

DI OMBRETTA BUZZI E GIUSEPPE CONFESSORE [CNR]\*

# Sanificare gli ambienti indoor con l'AI

Iniziato nel 2017 e terminato nel febbraio 2020, il progetto Sanindoor, presentato dall'azienda Rielco Impianti di Rieti e svolto in collaborazione con l'Istituto per i Sistemi Biologici del Cnr, ha portato alla creazione di un "sistema intelligente per la rimozione di contaminanti presenti in ambienti indoor"

**S**ecundo uno studio dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente del governo federale degli Stati Uniti d'America (United States Environmental Protection Agency), nei Paesi occidentali le persone passano quasi il 90% della loro giornata in ambienti chiusi (indoor) quali abitazioni, uffici, locali pubblici, mezzi di trasporto pubblici e privati e così via. Il dato è addirittura sottostimato, in questo periodo di restrizione della mobilità a livello mondiale, disposta dalle autorità per contrastare la diffusione di patologie altamente contagiose quali

*\*Si ringraziano il collega prof. Paolo Ciccioli del Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'imprenditore ing. Carmine Rinaldi di Rielco Impianti.*

Covid-19 (Coronavirus Disease) causata dal virus Sars-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus).

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale indica che l'aria indoor è almeno dieci volte più inquinata di quella esterna (outdoor) e le conseguenze sulla salute degli occupanti possono essere diverse. Una prima tipologia riguarda la cosiddetta sindrome dell'edificio malato (SBS, Sick Building Syndrome) con sintomi aspecifici e ripetitivi durante la permanenza negli ambienti chiusi, che scompaiono o comunque si attenuano all'uscita dai locali. Questi sintomi non sono legati a un particolare agente, ma alle condizioni ambientali nel suo complesso (illuminazione, umidità, temperatura, tipologia di arredamento ecc.) che generano malessere, irritazione e scarsa capacità di concentrazione. Una seconda tipologia riguarda le patologie correlate a specifici agenti eziologici (come polveri, composti organici volatili, muffe, batteri, virus) presenti all'interno degli ambienti e capaci di provocare l'insorgenza di BRI (Building Related Illness): legionellosi, febbre da umidificatore, alveolite allergica, asma, avvelenamento da monossido di carbonio.

Oltre all'aspetto della necessità di una sanificazione, l'altro fattore che risulta determinante per realizzare ambienti confortevoli e sostenibili è quello dell'efficientamento energetico degli edifici nel settore immobiliari, industriale e terziario, sia nel pubblico che nel privato. L'approccio odierno è quello di realizzare edifici a consumi zero o prossimi a zero (Zero or Near Zero Energy Building) che abbiano un controllo intelligente di tutti gli impianti, con l'obiettivo di utilizzare in modo efficiente le risorse



**Un primo sistema basato sui risultati del progetto SanIndoor (in foto, il prototipo) è stato installato all'Istituto di Informatica e Telematica del Cnr, nell'area della ricerca di Pisa**

energetiche e mantenere l'ambiente interno salubre e sanificato.

L'integrazione tra impiantistica di così diversa natura richiede una sensoristica di campo particolarmente evoluta, che possa essere integrata con sistemi di controllo intelligenti capaci di mantenere dinamicamente le migliori condizioni di funzionamento e operare con logica predittiva e prescrittiva in modo da anticipare malfunzionamenti, comportamenti errati, possibili fault.

I sistemi alla base degli edifici 4.0 si basano sull'integrazione di In-

## Nel progetto SanIndoor si integrano chimica, fisica, impiantistica e intelligenza artificiale

ternet of Things, Edge Computing, Data Analytics, Artificial Intelligence, per citare solo alcuni degli aspetti oggi prevalenti.

### Il sostegno pubblico

La Regione Lazio, nell'ambito della programmazione per l'uso del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale previsto dal Programma Operativo Regionale 2014-2020 (Por-Fesr), ha stimolato il sistema industriale regionale a presentare progetti di ricerca e sviluppo sperimentale su otto macrosettori di interesse strategico per l'Industria 4.0. Dal 2016 a oggi, se ne sono svolti quasi trecento e molti risultano tuttora in corso, sui diversi temi della mobilità sostenibile, dell'aerospazio, dell'economia circolare, dei beni culturali, delle scienze della vita, degli smart building. Gli ultimi due riflettono pienamente la visione nella quale potersi muovere per approcciare i

**Nei suoi 30 anni di attività, Rielco ha realizzato 1.500 opere e impianti**

problemi della sanificazione e della sostenibilità degli edifici in ottica 4.0. Sui due temi congiunti la Regione ha messo a disposizione circa 35 milioni di euro a fondo perduto per un investimento complessivo di oltre 50 milioni di euro da parte delle aziende e degli enti coinvolti nei progetti approvati. Nell'ambito di questo quadro di finanziamento è stato agevolato il progetto Sanindoor, ovvero "Sistema intelligente per la rimozione di contaminanti presenti in ambienti indoor", presentato dall'azienda Rielco Impianti di Rieti, con oltre

30 anni di attività alle spalle e più di 1.500 opere e impianti realizzati nei settori impiantistico, ambiente, dell'energia e delle costruzioni. Il progetto è stato svolto in partnership con l'Istituto per i Sistemi Biologici del Cnr (Consiglio Nazionale delle Ricerche), che ha permesso la validazione scientifica del sistema realizzato.

Iniziato nel 2017 e agevolato con circa mezzo milione di euro a fronte di quasi 700mila euro di investimenti, il progetto è terminato nel febbraio 2020 conseguendo interessanti risultati e arrivando allo sviluppo di diversi sistemi prototipali, il cui principio di funzionamento è stato messo a punto e validato nei laboratori del Cnr utilizzando una camera di test appositamente realizzata da Rielco.

### **Tutta l'intelligenza dell'impiantistica**

Nel progetto Sanindoor si sono utilizzati in modo integrato gli approcci chimico-fisico, impiantistico e dell'intelligenza artificiale per predisporre un sistema tecnologico innovativo in grado di rimuovere i contaminanti dagli ambienti indoor, riducendo nello stesso tempo la presenza di agenti patogeni, con l'obiettivo di aumentare il benessere delle persone frequentanti i locali.

Il sistema funziona in modo automatico, controllato da una sofisticata elettronica di controllo che acquisisce i dati dalla sensoristica di campo e li utilizza, dopo elaborazioni basate su algoritmi sviluppati ad hoc, per attivare dinamicamente i diversi stadi di cui si compone.

L'azione chimico-fisica, vera innovazione introdotta dal progetto, si basa sulla sinergia tra metodologie fisiche, chimiche e fotolitiche. Se è noto che utilizzati separatamente tali metodi sono funzionali alla

sanificazione, la novità introdotta è un uso integrato e dinamicamente controllato di tali metodi. Il sistema di controllo intelligente permette di igienizzare gli ambienti mantenendo in uso i locali, in quanto l'aria risulta costantemente sanificata.

L'importanza di un sistema del genere, che può essere utilizzato sia per interi grandi edifici, sia per piccoli ambienti specifici, emerge dalla constatazione che l'uso integrato di queste tecniche può risultare particolarmente efficace nel rimuovere da un ambiente indoor una carica virale che sia inglobata nelle goccioline rilasciate in aria (droplet), associata al particolato atmosferico, oppure aerodispersa. La camera di validazione prima citata ha permesso di analizzare il comportamento del sistema in condizioni scientificamente replicabili, attraverso l'uso di un PTR-MS (Proton Transfer Reaction-Mass Spectrometry) e di un GS-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry), oltre a sensoristica di varia natura. All'interno della camera si sono introdotti o generati contaminanti organici e inorganici per poterne studiare le cinetiche di reazione e i tempi di decadimento.

Un primo sistema basato sui risultati del progetto è stato installato all'Istituto di Informatica e Telematica del Cnr, presso l'area della ricerca di Pisa, in quella che sarà la nuova sede del "Registro. it", organismo responsabile della gestione dei domini Internet a suffisso "punto it".

Per questa installazione nell'Istituto del Cnr, l'azienda Rielco è stata segnalata, dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, tra le dieci migliori aziende del settore per efficacia dei risultati ambientali e contenuto innovativo. **X**



### **RIFERIMENTI**

- Istituto per i Sistemi Biologici. Consiglio Nazionale delle Ricerche - [www.isb.cnr.it](http://www.isb.cnr.it)
- Istituto Superiore di Sanità - [www.iss.it](http://www.iss.it)
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)
- Progetto Sanindoor - [www.rielco.it/news/terminato-progetto-sanindoor.html](http://www.rielco.it/news/terminato-progetto-sanindoor.html)
- United States Environmental Protection Agency - [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- World Health Organization - [www.who.int](http://www.who.int)