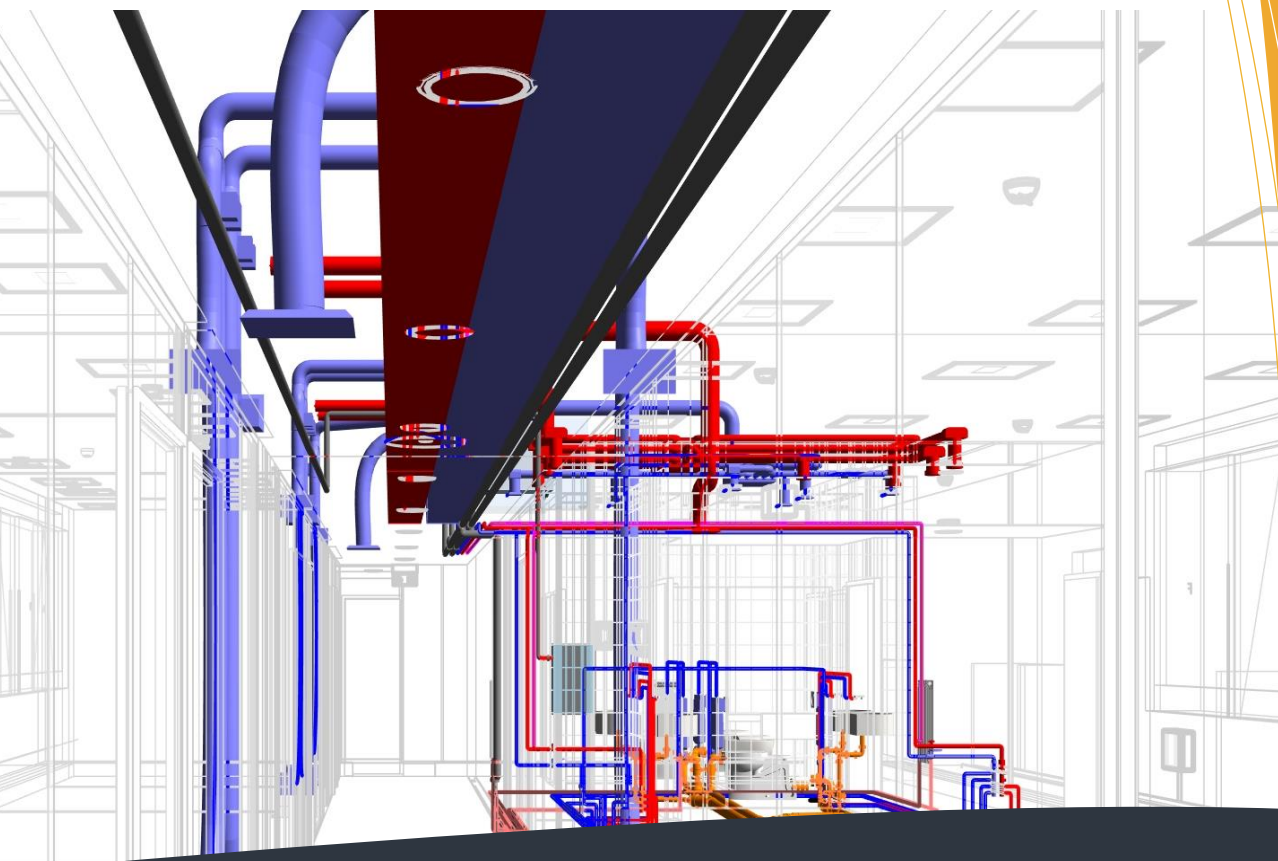




retrofit impiantistico per la  
**SANIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI**

l'evoluzione della  
climatizzazione

## PROGETTO SANINDOOR, L'ULTIMO SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA A.DE.CO.

RIELCO Impianti, insieme ad un team di ricerca coordinato dall'Istituto per i Sistemi Biologici (ISB) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), ha concluso a Gennaio 2020 il progetto SANINDOOR, finalizzato all'ottimizzazione di una tecnologia avanzata per la rimozione d'inquinanti ed agenti patogeni generati o immessi in ambienti indoor.

La tecnologia, permette di rimuovere da un ambiente indoor il materiale particolato sospeso presente in aria (PM 2,5 e PM 10), le sostanze organiche volatili (VOC - Volatile Organic Compound) tossiche ed odorigene, nonché agenti patogeni quali muffe e batteri.

Dato che il sistema è progettato per abbattere particolato fine con diametro aerodinamico  $> 0,3 \mu\text{m}$  (PM 0.3), è anche in grado di rimuovere rapidamente aerosoli liquidi (detti anche droplets) contenenti virus, il cui diametro aerodinamico è decisamente superiore a  $1 \mu\text{m}$ .

### TECNOLOGIA VALIDATA

#### E TESTATA DA:

• ISTITUTO DI METODOLOGIE CHIMICHE

• ISTITUTO SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

• IBBA ISTITUTO DI BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA AGRARIA

• IBAF ISTITUTO DI BIOLOGIA



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche

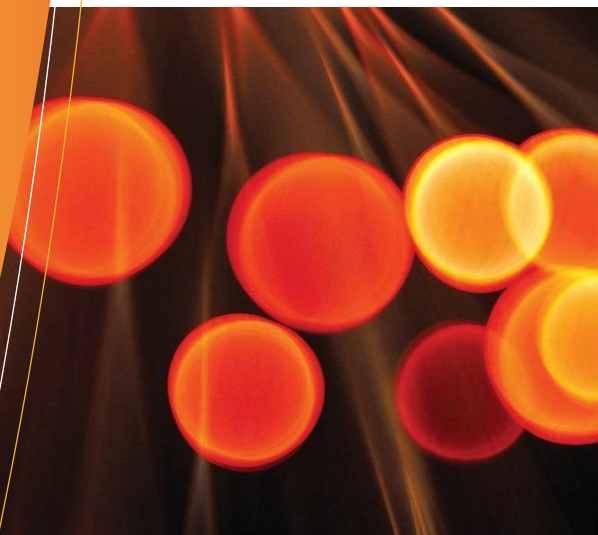


REGIONE  
LAZIO



### IL PROBLEMA

- inaliamo più di 25 milioni di particelle ad ogni respiro
- respiriamo circa 15 kg di aria al giorno, mentre consumiamo circa 1 kg di cibo al giorno, 2,5 kg di liquidi al giorno
- l'ambiente indoor, quindi anche case, scuole, uffici, ospedali ecc. può essere 50 volte più inquinato di quello esterno
- passiamo circa il 90% della nostra vita in ambienti indoor
- il PM1 trasporta elementi chimici mutageni all'interno degli edifici;
- fino a 5,5 milioni di vite possono essere salvate ogni anno migliorando la qualità dell'aria
- l'inquinamento dell'aria è la 4° maggiore minaccia per la salute umana
- gli studenti ed i pazienti di ambienti sanitari ospedalieri, traggono beneficio da una qualità dell'aria migliore
- una migliore qualità dell'aria riduce le assenze per malattia
- particelle di polvere sottile inferiore a 1 micron possono arrivare fino agli alveoli polmonari



# Principio di funzionamento

*non thermal plasma e fotolisi attiva*

La tecnologia A.DE.CO. è composta da una serie di stadi passivi e attivi, ognuno con una specifica funzionalità ed è controllata da una elettronica che permette di regolarne il funzionamento in modo pressoché automatico, in funzione del layout impiantistico esistente.

L'abbattimento è realizzato attraverso l'azione sinergica di metodologie chimiche (ossidanti quali radicali OH) e fotolitiche (radiazioni UV).

## *Metodologia chimica*

La metodologia chimica è costituita dal *non thermal plasma*, fenomeno fisico generato a temperatura ambiente, che utilizza l'aria come miscela gassosa trasformandola in un gas ionizzato costituito da differenti particelle caricate elettricamente: elettroni, ioni, atomi e molecole che scontrandosi tra loro producono specie ossidanti, la reattività delle particelle provoca fenomeni di ossidazione in grado di disaggregare i composti organici volatili, batteri, microorganismi, odori.

## *Metodologia fotolitica*

La metodologia fotolitica è costituita da *radiazioni UV* ad una determinata lunghezza d'onda in grado di amplificare la produzione delle specie ossidanti, oltre che effettuare un'azione battericida dell'aria.

## *Azione combinata*

L'azione combinata di queste tecnologie risulta particolarmente efficace verso VOC e contaminanti biologici o chimici che ricadono nel PM 0,3, che sono poi quelli che possono penetrare all'interno degli alveoli polmonari.

## effetto pre, intra e post dall'aria esterna alle superfici

In ogni configurazione adottata, l'aria viene convogliata verso una serie di elementi attivi che ne permettono la sanificazione il cui effetto risulterà triplice:

- Ridurre carica batterica, VOC e particolato, dell'aria aspirata dall'ambiente esterno (*effetto pre*)
- Sanificare le superfici interne delle canalizzazioni di mandata, evitando i depositi particellari e lo sviluppo di aree favorevoli alla proliferazione batterica (*effetto intra*)
- Immettere all'interno degli ambienti aria trattata, in grado di continuare l'azione sanificante all'interno dei singoli ambienti in cui viene immessa (*effetto post*).



## CHI SIAMO

RI.EL.CO. nasce nel 1984 con l'obiettivo di conquistare una posizione rilevante nel campo della progettazione, realizzazione e manutenzione di opere ed impianti chiavi in mano, con una forte propensione all'introduzione di soluzioni innovative e tecnologiche, basate su una intensa attività di R&S.



## INVESTIMENTI

Dopo oltre 10 anni di ricerca e circa 2 milioni di euro di investimenti la tecnologia A.DE.CO. permette di integrare i tradizionali impianti di climatizzazione e ricambio d'aria con sistemi avanzati di purificazione e sanificazione ambientale.



## OBIETTIVO

Offrire a strutture come centri commerciali, hotel, grandi uffici, ospedali, case di cura, locali di produzione... la possibilità di effettuare l'**upgrade tecnologico** per la sanificazione di tutti gli ambienti già trattati dal punto di vista termigrometrico.

# Test progetto SANINDOOR

## ABBATTIMENTO DI PARTICOLATO FINE, BATTERI E MUFFE E VOC TOSSICI EMESSI DA SORGENTI INQUINANTI REALI

L'efficacia di abbattimento del sistema è stata verificata in una camera di prova di 23 m<sup>3</sup> realizzata dalla RI.EL.CO. presso l'Area di Ricerca del CNR in Montelibretti, dove è stato possibile simulare diversi livelli d'inquinamento di VOC, particolato e verificare l'abbattimento di alcuni batteri e muffe.

L'efficienza di abbattimento è stata determinata facendo uso sia di strumentazione allo stato solido che di strumentazione avanzata quale il PTR-MS (*Proton Transfer Reaction - Mass Spectrometry*), la GS-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*).

Si sono potuti simulare diversi tipo d'inquinamento indoor, immettendo e/o generando al suo interno livelli sufficientemente elevati di contaminanti da poterne stabilire in modo accurato le cinetiche di abbattimento.

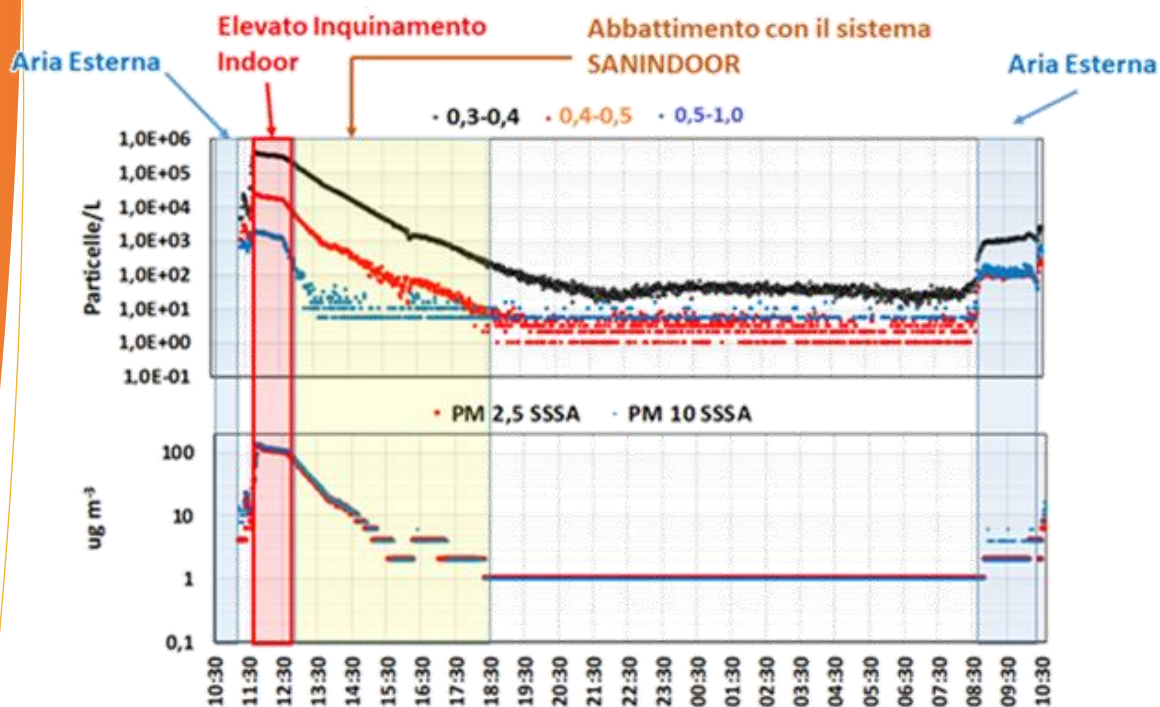


Figura 1. Effetto di rimozione del sistema SANINDOOR misurato nella camera di simulazione inquinata da particolato fine emesso da un motore Diesel. La scala usata è di tipo logaritmico per evidenziare meglio l'effetto di rimozione di particelle fini con diametro inferiore a 1  $\mu\text{m}$ .

In Figura 1. è rappresentato un profilo del particolato di vario diametro aerodinamico seguito durante un test. All'inizio dell'esperimento (area blu in figura) la camera è essenzialmente pulita in quanto vi è presente solo aria ambiente con livelli d'inquinamento molto bassi (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) di PM 2,5, e con un basso numero di particelle per litro di diametro aerodinamico tra 0,3-0,4, 0,4-0,5 e 0,5-1,0  $\mu\text{m}$ .

La parte in rosso mostra l'incremento dei livelli d'inquinamento dovuto all'immissione in camera di particolato da combustione Diesel. Come si vede, questa emissione porta i livelli d'inquinamento in camera a valori 10 volte più elevati con concentrazioni di PM 2,5 pari 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  che si mantengono pressoché costanti nella camera. Questi sono livelli che si possono raggiungere in ambienti indoor localizzati nel centro di aree urbane caratterizzate da intenso traffico e forte stabilità atmosferica. La parte in giallo mostra il decadimento dei livelli d'inquinamento indotto dall'attivazione del sistema di abbattimento.

Come si può vedere, l'attivazione del sistema produce una rimozione in camera sia del numero che della massa di particolato in essa presente. In meno di 2 ore il PM2,5 ritorna ai livelli ambientali, e, se mantenuto in funzione, diminuisce a tal punto i livelli sia il numero che la massa di particolato che dopo 4 ore esse sono 100 volte inferiori a quelli presenti nell'aria ambiente originale.

# Droplets e virus

risultati ottenuti ed evidenze scientifiche

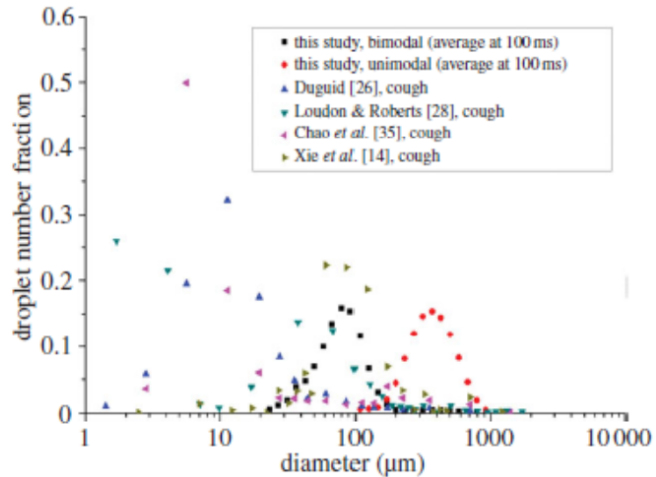
Le curve mostrano come il sistema sia in grado di rimuovere molti dei batteri patogeni presenti in aria, perché essi cadono per lo più nell'intervallo aerodinamico tra 0,3 e 2  $\mu\text{m}$ , ma anche le droplets aerodisperse contenenti virus.

Questo è un aspetto fondamentale in considerazione della pandemia di Coronavirsu19 in corso, la cui fonte di contagio primaria si esplica per via aerea tramite il rilascio di droplets durante i colpi di tosse e starnuti da parte di soggetti contagiati.

Secondo i dati riportati da Han et al. in uno studio del 2013 pubblicato sul Journal of the Royal Society Interface, la dimensione delle droplets dipende dal come esse sono emesse.

Negli starnuti ad alta velocità (100 m/s) la distribuzione delle droplets è maggiore di 10  $\mu\text{m}$ , con due distribuzioni centrate intorno a 90 e 500  $\mu\text{m}$ . Nei colpi di tosse le particelle emesse variano tra 1 e 100  $\mu\text{m}$ , con un massimo intorno ai 4  $\mu\text{m}$ .

Una distribuzione molto simile a quella della tosse si osserva quando si ha emissione di droplets da un parlare concitato.



Distribuzione granulometrica delle droplets emesse dagli starnuti (cerchi neri e rossi) e da colpi di tosse (triangoli celesti e magenta), secondo Han et al. 2013

Come ben evidenziato in Figura 1., la rimozione delle droplets con diametro aerodinamico tra 0,5-1,0  $\mu\text{m}$  da parte del sistema SANINDOOR è estremamente più rapida delle particelle più fini, cosicché una camera di 23  $\text{m}^3$  può essere completamente sanificata in tempi brevissimi.

Gli ossidanti prodotti in aria possono anche agire anche sulle droplets depositate sulle superfici.

Sanindoor Inattivo

Sanindoor Attivo

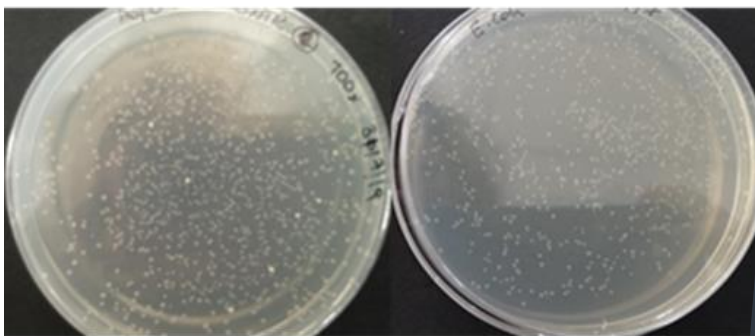


Figura 2. Risultati del test ottenuto usando una concentrazione nota di *E. coli* (100x) in condizioni di controllo (SANINDOOR Inattivo) e dopo aver attivato il sistema di sanificazione

L'efficacia nella rimozione di batteri e muffe sotto forma di particolato, è stata comprovata usando batteri non patogeni e patogeni (*Escherichia coli*).

In Figura 2 sono riportati i risultati ottenuti mettendo nella camera delle piastre inoculate con *Escherichia coli*.

Come si vede dalla Figura si osservava una inibizione di crescita batterica del 70-75% dopo un trattamento di 24 ore.





## ABBATTIMENTO DI VOC TOSSICI E ODORIGENI EMESSI DA SORGENTI REALI

In Figura 3 sono riportate le curve di abbattimento di alcuni VOC potenzialmente tossici ed odorigeni emessi dal fumo di sigaretta. Tra i tossici spiccano il benzene, toluene e xileni (detti anche BTX) insieme alla metacroleina (MAC), che è un prodotto fortemente irritante per gli occhi, naso e gola, ed il metilchetone (MVK), che è molto tossico per inalazione. Estremamente importante è il benzene, che, essendo cancerogeno, è l'unico composto per cui sono stati fissati dei limiti di legge molto stringenti anche per l'aria ambiente che sono di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'arco dell'anno.

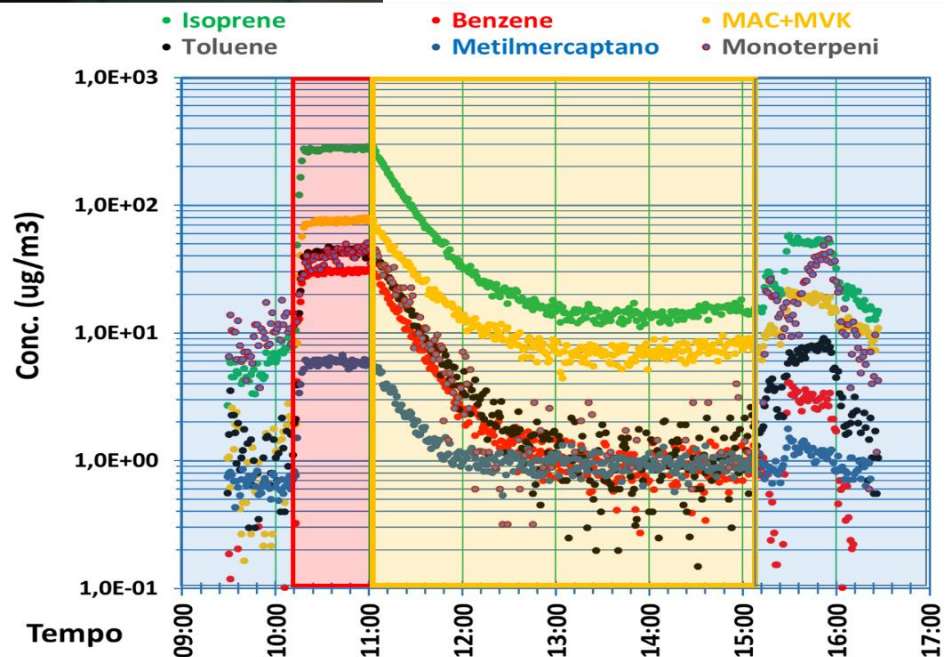


Figura 3. Sequenza di abbattimento mediante il sistema SANINDOOR di VOC tossici ed odorigeni in un'ambiente indoor di  $23 \text{ m}^3$  inquinato da fumo di sigaretta. I profili di VOC sono stati misurati in tempo reale mediante PTR-MS. Le parti iniziali e finali in celeste si riferiscono ai livelli misurati quando in camera vi era solo aria ambiente. La parte in rosa all'inquinamento da VOC prodotto nell'ambiente indoor dal fumo di sigaretta, la parte in giallo all'effetto di abbattimento dall'attivazione del sistema SANINDOOR. Anche in questo caso la scala delle ordinate è logaritmica.

In aggiunta ai componenti tossici sono riportati in Figura anche alcuni componenti odorigeni molto comuni in ambienti indoor. Tra di essi spicca il metilmercaptano per il suo elevatissimo potere odorigeno (con soglia olfattiva di  $0,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Questo composto dall'odore nauseabondo è prodotto insieme ad  $\text{H}_2\text{S}$  dalle flatulenze, e caratterizza l'odore di cavolo marcio dei gabinetti, delle porcilaie, delle discariche e degli impianti di compostaggio. Altri composti fortemente odorigeni sono i monoterpeni, una classe molto numerosa di composti biogenici emessi dalle piante, il cui componente più comune in ambiente indoor è il limonene normalmente usato nei detersivi per dare un profumo gradevole ai detersivi. I residui di questo composto contribuiscono fortemente all'odore delle discariche. Il buon odore non va confuso necessariamente con un effetto positivo sulla salute in quanto i monoterpeni possono trasformarsi molto rapidamente in particolato fine ed ultrafine (PM 2,5).

Nella Figura è riportato anche l'isoprene, un composto naturale emesso dalle piante. Esso è stato riportato in Figura in quanto la sua velocità di rimozione è la stessa dell'1,3-butadiene, che è, insieme al benzene un componente altamente tossico.

Come si vede dalla Figura, l'attivazione del sistema SANINDOOR produce un decadimento rapidissimo di VOC tossici ed odorigeni in camera. La rimozione è tale che l'immissione in camera di aria ambiente ne innalza i livelli. Le curve registrate su questi composti sono analoghe a quelle registrate per i VOC totali con sensori a stato solido.

Il sistema SANINDOOR è in grado di eliminare anche composti inorganici come  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{NO}_x$ , mantenendo i livelli di ozono al di sotto del valore di soglia odorigena di 50 ppb. Questo è stato ottenuto modulando le prestazioni del sistema in funzione dei livelli d'inquinamento indoor che sono misurati da vari sensori, connessi ad un piccolo elaboratore centrale incorporato nel sistema.

Esperimenti effettuati in un'ambiente reale, hanno confermato l'efficacia del sistema.



# Realizzazione dell'impianto

*benefici e specifiche del sistema A.DE.CO.*

Con il sistema di sanificazione attivo e controllato si riesce a garantire la rimozione dagli ambienti e dalle superfici di sostanze tossiche e inquinanti tra cui batteri e virus, VOC, pulviscolo fino alla dimensione del PM0,3 dannoso per gli alveoli polmonari, odori sgradevoli, muffe.

## **Riduzione carica batterica e muffe**

Test microbiologici specifici eseguiti hanno dimostrato la capacità del sistema di abbattere la carica batterica e fungina, fino all'80%.

## **Riduzione particolato**

Test specifici eseguiti hanno dimostrato che la generazione controllata di plasma freddo permette una rimozione sia del numero che della massa di particolato presente.

## **Riduzione di VOC e odori**

Il sistema ha un'azione di scomposizione delle molecole complesse in elementi più semplici e tollerati, attraverso l'azione del plasma freddo. Test specifici eseguiti hanno verificato un decadimento rapidissimo di VOC tossici ed odorigeni.

## **Ridotti consumi energetici**

Il sistema ha un ridotto impatto sui consumi energetici e la logica di controllo intelligente permette di ottimizzare tutti i cicli di funzionamento mantenendo le condizioni di sanificazione al massimo con il minimo impatto energetico.

## **Miglioramento nella conservazione degli alimenti**

Quando utilizzato in ambienti adibiti alla produzione o conservazione di prodotti freschi, il sistema oltre a sanificare l'ambiente prevenendo le contaminazioni, permette di mantenere le caratteristiche organolettiche degli alimenti al massimo livello di qualità.

## **Benessere della persona**

Il sistema stabilisce un ottimale equilibrio tra i parametri di confort, migliorando le funzioni respiratorie, la qualità del sonno, la riduzione di malesseri, il miglioramento dell'umore.

## **Decontaminazione aria e superfici**

L'azione degli impianti A.DE.CO. coinvolge sia l'aria in sospensione e sia le superfici di arredi, oggetti e macchinari presenti all'interno degli ambienti trattati.

## **Decontaminazione h24**

Gli impianti A.DE.CO. sono realizzati per effettuare una sanificazione costante h24 e in particolari casi di applicazione è possibile incrementare o diminuire l'intensità di sanificazione in funzione delle esigenze dell'ambiente.



## **RILIEVO**

La prima fase prevede il rilievo in campo e l'acquisizione di tutte le informazioni dimensionali e prestazionali dell'impianto aeraulico esistente e di eventuali specifiche di funzionamento tipiche dell'ambiente da trattare.



## **PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO**

Verranno definite le quantità e le potenzialità dei moduli attivi, la posizione all'interno dell'impianto, i passaggi impiantistici per l'alimentazione elettrica ed infine la logica di funzionamento.



## **ASSEMBLAGGIO MODULI ATTIVI**

Ogni impianto aeraulico si caratterizza per tipologia di materiale, dimensione dei canali e modalità di immissione dell'aria negli ambienti.

Per tale ragione ogni modulo A.DE.CO. verrà realizzato ed assemblato con la configurazione specifica, pronta per essere successivamente introdotta



## **INSTALLAZIONE**

Le squadre di cantiere, coordinate dai progettisti della Divisione Ambiente, provvederanno all'installazione in campo dei moduli A.DE.CO., all'esecuzione dei cablaggi elettrici ed alla connessione alla rete esistente della quadristica di protezione e comando.



# Settori di applicazione

**A.DE.CO.**  **retrofit impiantistico, per la sanificazione dei grandi ambienti**

A.DE.CO. è progettato per essere utilizzato in ambienti di natura diversa, in quanto il sistema si presta ad essere parte integrante di sistemi di areazione sotto forma di **retrofit, non invasivo**.

L'installazione della tecnologia A.DE.CO. prevede l'introduzione in determinati punti dell'impianto aeraulico esistente dei componenti attivi canalizzati, l'esecuzione dei cablaggi di potenza e segnale e l'installazione della quadristica elettrica per il comando e la regolazione.

In ogni ambiente dove è presente un impianto canalizzato e si vuole effettuare una sanificazione attiva dell'aria e delle superfici, può essere installata la tecnologia A.DE.CO., senza alcuna limitazione di area e volume da trattare.



## sanificazione degli ambienti, per distinguere il brand sul mercato

**IN OGNI GRANDE AMBIENTE, DOTATO  
DI IMPIANTO CANALIZZATO:**

- SETTORE CIVILE
    - ✓ Terziario e uffici
    - ✓ Abitazioni
    - ✓ Scuole
  - SETTORE SANITARIO
    - ✓ Ospedali
    - ✓ Cliniche
    - ✓ Centri diagnostici e laboratori
    - ✓ Case di cura
  - SETTORE TURISTICO RICETTIVO
    - ✓ Alberghi
    - ✓ SPA
    - ✓ Centri termali
    - ✓ Navi da crociera
  - SETTORE FITNESS
    - ✓ Palestre
    - ✓ Scuole di ballo
  - SETTORE COMMERCIALE
    - ✓ Centri commerciali
    - ✓ Ristoranti
    - ✓ Bar
    - ✓ Cucine industriali
    - ✓ Mense
    - ✓ Laboratori
- 

# Settore civile

- terziario e uffici
- scuole
- abitazioni

Un importante studio pubblicato su *Environmental Health Perspective* ha dimostrato che lavorare in un ambiente con una buona qualità dell'aria aumenta le performance cognitive.

Per i ricercatori di Harvard, le persone che lavorano in ambienti caratterizzati da bassi livelli di inquinamento e ben areggiati, ottengono punteggi migliori nelle funzioni cognitive rispetto a quelli che stanno in uffici 'meno salubri', con livelli di inquinamento e CO2 considerati standard.

Gli studiosi hanno studiato l'impatto dell'aerazione della stanza (in grado di permettere una diluizione degli inquinanti), di prodotti chimici (causa di emissioni di VOC) e sui livelli di CO2 sulla funzione cognitiva dei lavoratori, ad esempio affrontare una crisi o sviluppare una strategia. Questi studi, prendono in considerazione i nuovi edifici, più efficienti dal punto di vista energetico, ma anche i più 'stagni', in grado di aumentare così il rischio di una scarsa qualità dell'aria interna.



## L'esperimento

In un esperimento, i ricercatori hanno esposto 24 lavoratori a differenti livelli di concentrazioni di composti organici volatili VOC, comunemente presenti negli uffici, di ventilazione e di CO2.

I ricercatori hanno scoperto che i partecipanti ai test esposti:

- agli ambienti con la migliore qualità dell'aria, ottenevano in media nelle performance, punteggi doppi rispetto a quelli che lavoravano in ambienti tradizionali.
- agli ambienti con buona qualità dell'aria, ottenevano in media performance il 61% più alti rispetto a coloro che erano stati in ambienti con livelli considerati normali.



Questi effetti positivi possono essere quindi estesi a tutti gli ambienti del settore civile, dove la tecnologia A.DE.CO. è in grado di migliorare drasticamente la qualità dell'aria interna, riducendo le concentrazioni di VOC, particolato ed abbattere la carica batterica nell'aria e nelle superfici.



## TECNOLOGIA

A.DE.CO. integra tecnologie per la sanificazione che favoriscono l'eliminazione della carica microbica (batteri, virus, muffe...), particolato di piccole dimensioni e dei composti organici volatili (VOC) nell'aria e sulle superfici, neutralizzando allergeni e odori.



## UPGRADE

A.DE.CO. può essere installato in tutti le canalizzazioni aerauliche esistenti come **upgrade impiantistico**, senza variare le performance e le prestazioni dell'impianto, integrandosi con il sistema di gestione.



## h24, 7giornisu7

La sua azione 24 ore su 24 elimina la carica batterica dall'ambiente e dalle superfici e permette di ridurre gli interventi periodici per la sanificazione e la bonifica dei canali aeraulici.



## Settore sanitario

- ospedali
- cliniche
- centri diagnostici e laboratori
- case di cura

La principale e più importante attività per mantenere decontaminato un ambiente sanitario e diminuire i rischi è la prevenzione, che riguarda:

- il modo di organizzare i singoli locali oggetto di attività a rischio,
- i materiali di costruzione e arredo che non devono utilizzare sostanze volatili rilasciabili nel tempo, non devono consentire facili corrosioni, spolveramenti, essere porosi e facilmente degradabili.
- le procedure operative interne di tipo medico e infermieristico,
- accesso degli esterni e visitatori che non dovrebbero mai accedere ai luoghi a rischio e senza un minimo di filtro sia sul loro stato di salute (raffreddori, influenza, ecc.) sia sul vestiario;
- pulizia degli ambienti e suppellettili e delle attrezzature igienico sanitarie
- utilizzo disinfettanti adeguati e non a loro volta produttori di inquinanti;
- il lavaggio degli ambienti con aria pulita capace di diluire e asportare contaminanti siano essi chimici, termici, da particolato;
- la manutenzione degli impianti presenti, siano essi elettrici e di illuminazione, di distribuzione gas terapeutici, di acqua sanitaria, di calore.

Da quanto sopra risulta evidente che il contributo della tecnologia della sanificazione al miglioramento della qualità dell'aria in ambiente ospedaliero è solo un tassello di un meccanismo molto complesso di gestione ed organizzazione.



Le procedure però, non vengono sempre rispettate e spesso sfuggono sovraffollamenti, accurate pulizie, disinfezioni, rispetto dei filtri per il personale, lavamani, ecc., con la conseguenza che l'ospedale si carica di VOC, particolato, batteri e virus.

L'adozione degli impianti A.DE.CO. permette quindi di migliorare la qualità dell'aria in ambienti sanitari, riducendo notevolmente il contributo delle molteplici sorgenti inquinanti:

- microbiologico e virus (pazienti, personale infermieristico e visitatori, questi particolarmente portatori di bacilli influenzali),
- particelle (polveri portate e in vario modo da agenti esterni),
- chimico (uso di disinfettanti e pulenti inadeguati),
- aerosol che possono essere presenti attraverso l'aria immessa.

# Settore turistico ricettivo

- alberghi
- SPA
- centri termali
- navi da crociera

Il comfort percepito negli hotel da parte dei clienti è il primo valore che, se inadeguato alle aspettative, può rovinare l'intero soggiorno. Gli odori costituiscono uno dei reclami più comuni e possono avere un immediato effetto negativo sulla soddisfazione complessiva del cliente.

Gli alberghi infatti, si configurano come un ambiente particolarmente adatto alla diffusione di germi e batteri, spore di muffe e altri allergeni, rendono le stanze inadatte alle persone con sensibilità respiratorie e sgradevoli alla maggior parte degli ospiti. La qualità dell'aria interna, quindi, svolge un ruolo primario nella soddisfazione del cliente.



Expedia, attraverso un sondaggio condotto nel 2012, ha rilevato che oltre il 60% dei clienti ha fornito valutazioni migliori agli hotel con un'elevata qualità dell'aria interna, mentre quattro su dieci delle persone intervistate hanno indicato la qualità dell'aria interna come elemento importante per la valutazione della qualità. Ad oggi, l'aumento delle prestazioni di tenuta dell'aria degli edifici ha inoltre enfatizzato tale aspetto, rendendo la qualità dell'aria un parametro ancora più sensibile ai clienti degli hotel.

La tecnologia A.DE.CO. può essere installata nell'impianto di condizionamento esistente in ogni camera di hotel, invisibile e silenzioso, garantendo nel contempo un drastico miglioramento della qualità dell'aria.



Gli ospiti che entrano in una stanza sanificata con la tecnologia A.DE.CO., riconoscono ed apprezzano immediatamente l'impegno per la loro salute e benessere. Fornire la prestazione di sanificazione e depurazione dell'aria è un servizio particolarmente apprezzato e permetterà di distinguere il brand sul mercato.

Queste considerazioni si estendono facilmente a tutti gli ambienti del settore ricettivo e turistico, dove gli ospiti sono esposti ad un'elevata concentrazione di agenti patogeni per via dell'affollamento e della condivisione di aria e oggetti.



## Settore fitness

- palestre
- piscine
- scuole di ballo

Una recente ricerca pubblicata sulla rivista *Building and environment*, ha dimostrato che l'aria dei centri fitness è inquinata ben oltre il livello di guardia, quasi quanto quella che si respira in una grande città.

Nel corso dello studio, i ricercatori dell'Università di Lisbona e della Technical University di Delft (Olanda), hanno monitorato la qualità dell'aria in undici palestre, posizionando appositi sensori sia nelle sale pesi che nelle stanze per i corsi. I risultati della ricerca hanno evidenziato molti, troppi elementi inquinanti, come anidride carbonica, polveri, VOC, formaldeide e altre sostanze chimiche, che si concentrano in modo allarmante durante le ore più affollate, cioè nel tardo pomeriggio e di sera.

### Lo studio

Sono stati rilevati picchi di VOC (Composti Organici Volatili) a seguito di attività di pulizia, riconoscendo i prodotti utilizzati come fattori di rischio per la salute e i livelli elevati di CO2 registrati in diversi casi, hanno dimostrato di influenzare **la percezione umana dello spazio**, generando nel complesso sensazione di **disagio** durante la pratica dell'attività sportiva.

Inoltre, i livelli di particolato erano strettamente influenzati dalle intense attività indoor e dal tipo di ventilazione.



Tenendo conto delle caratteristiche peculiari delle palestre – intense attività indoor, grande numero di persone che sono più sensibili agli inquinanti atmosferici durante l'esercizio - emerge quindi la necessità di effettuare una sanificazione costante dell'aria e la tecnologia A.DE.CO. permette di **ridurre le cause che generano gli effetti negativi** per la salute, potenziando i benefici dell'attività fisica.

Anche in questo settore, gli atleti che entrano in una palestra sanificata con la tecnologia A.DE.CO., riconoscono ed apprezzano immediatamente l'impegno per la loro salute e benessere.

Fornire la prestazione di sanificazione e depurazione dell'aria è un servizio particolarmente apprezzato e permetterà di distinguere il brand sul mercato.

# Settore commerciale

- *centri commerciali*
- *ristoranti*
- *bar*
- *cucine industriali*
- *mense laboratori*

In un centro commerciale, luogo di transito di migliaia di persone ogni giorno, l'igiene è fondamentale.

I centri commerciali sono edifici generalmente affollati nei quali passano molto tempo diverse categorie di persone: i lavoratori dei singoli esercizi commerciali, i lavoratori a servizio delle parti comuni della struttura (impiantisti, addetti alle pulizie, elettricisti, ecc) e i clienti.



Tutti respirano la stessa aria in quanto, dal punto di vista aeraulico un centro commerciale è un "sistema chiuso" in cui l'aria erogata ai fruitori viene affidata completamente ad un impianto di areazione.

Un centro commerciale inoltre, non ha un target prestabilito ed è frequentato da adulti e bambini, giovani e anziani.

Migliorare la qualità dell'aria è fondamentale per evitare disagi, reclami e valutazioni negative da parte dei fruitori, attraverso un idoneo impianto di sanificazione dell'aria.

Attraverso la tecnologia A.DE.CO. sarà possibile effettuare il retrofit sugli esistenti impianti aeraulici presenti nei centri commerciali, garantendo la sanificazione dell'aria in tutti gli ambienti oggetto di riscaldamento e raffrescamento.

I clienti che entrano in un centro commerciale sanificato con la tecnologia A.DE.CO., riconoscono ed apprezzano immediatamente l'impegno per il loro benessere.

Fornire la prestazione di sanificazione e depurazione dell'aria è un servizio particolarmente apprezzato e permetterà di distinguere il brand sul mercato.

BRAND



IL RETROFIT NON INVASIVO  
PER LA SANIFICAZIONE  
DEGLI AMBIENTI

**A.DE.CO.** integra tecnologie per la sanificazione che favoriscono l'eliminazione della carica microbica (batteri, virus, muffe...), particolato di piccole dimensioni e dei composti organici volatili (VOC) nell'aria e sulle superfici, neutralizzando allergeni e odori.

**A.DE.CO.** può essere installato in tutti le canalizzazioni aerauliche esistenti come **retrofit impiantistico**.

Gli impianti **A.DE.CO.** migliorano la qualità dell'aria interna grazie alla tecnologia del plasma freddo ad azione combinata con fotolisi, rendendo gli ambienti perfettamente igienizzati e salubri.

La sua azione 24 ore su 24 elimina la carica batterica dall'ambiente e dalle superfici e permette di ridurre gli interventi periodici per la sanificazione e la bonifica dei canali aeraulici.

**RIELCO**  **IMPIANTI SRL**

divisione  
**AMBIENTE**

Via della Genetica, 17  
02100 - Rieti  
0746/229051 ph  
P.IVA 00682150578  
[www.rielcoambiente.com](http://www.rielcoambiente.com)  
[www.rielco.it](http://www.rielco.it)