



SORVEGLIANZA E ISPEZIONE IN CONTINUO DELLE CONDIZIONI IGIENICHE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ARIA

GABRIELE RIVA - SALES ENGINEER DI REMOTAIR®



IL PROBLEMA

3 TIPOLOGIE DI INQUINAMENTO

1. Inquinamento outdoor
2. Inquinamento indoor
- 3. Inquinamento legato agli impianti di climatizzazione**

L'inquinamento non è un fenomeno legato unicamente agli ambienti esterni. Infatti, **gli agenti inquinanti possono infiltrarsi negli spazi interni dove trascorriamo la nostra vita quotidiana**, come scuole, case, ospedali, uffici, supermercati, cinema e aziende, ovunque.

Inoltre, **l'inquinamento può avere origine all'interno dei sistemi HVAC** a causa di condizioni igieniche precarie o di una circolazione dell'aria inadeguata all'interno degli ambienti. Quando ciò si verifica, la qualità dell'aria interna può raggiungere livelli insalubri, diventando un rischio per la salute.



I RISCHI DERIVANTI DALL'INQUINAMENTO HVAC

Sick Building Syndrome (SBS), Sindrome dell'edificio malato

Non può essere attribuita a un agente eziologico identificabile e si manifesta con sintomi vari e non specifici quali affaticamento, mal di testa, tosse, senso di oppressione al torace, irritazione delle mucose e della pelle, bruciore e arrossamento degli occhi e malessere generale.

Questi sintomi compaiono in un'alta percentuale di individui esposti e sono cronologicamente associati all'attività lavorativa, poiché spesso diminuiscono o scompaiono quando l'individuo lascia l'ambiente non salubre.

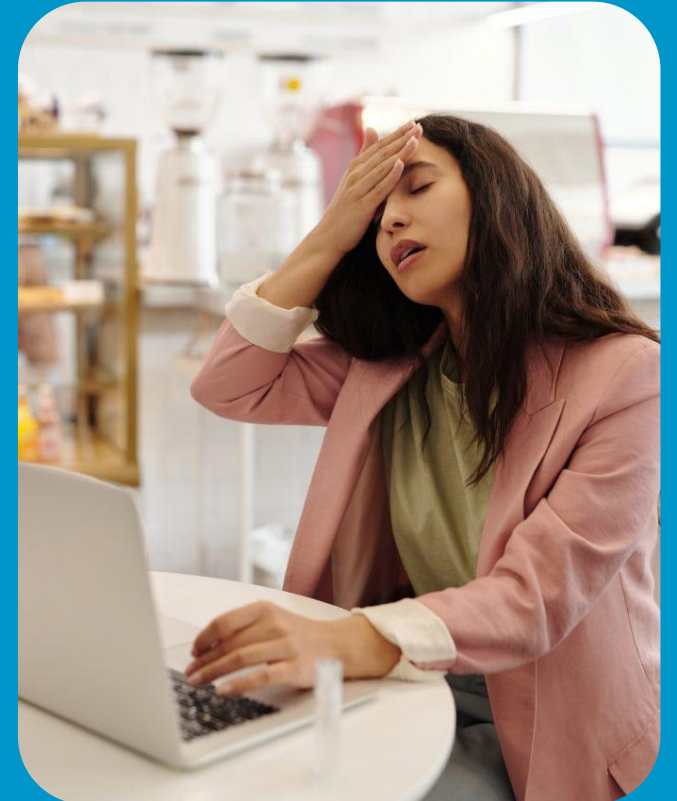


I RISCHI DERIVANTI DALL'INQUINAMENTO HVAC

Building Related Illness (BRIs), ovvero malattie correlate agli edifici, sono condizioni causate da batteri, funghi, virus e quelle derivanti da polvere e contaminanti chimici.

Queste malattie sono molto più gravi delle precedenti. Presentano generalmente un quadro clinico uniforme, un'epidemiologia ben identificata e segni clinici e di laboratorio definiti.

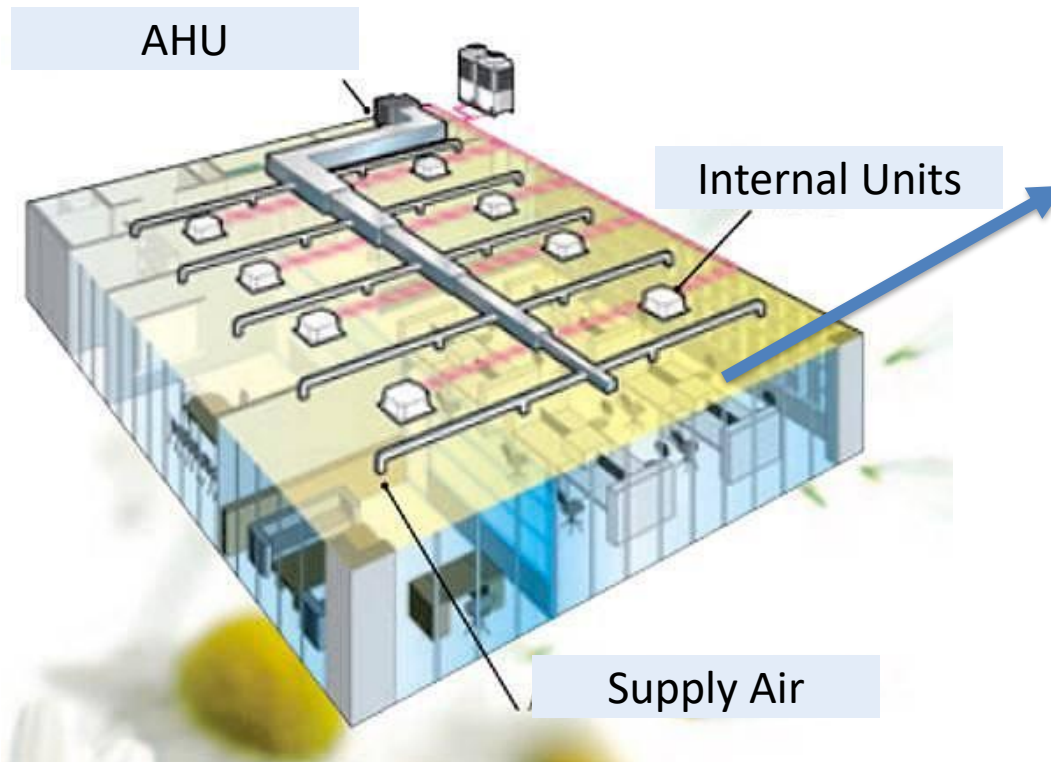
Richiedono un recupero prolungato nonostante l'allontanamento dall'edificio e la necessità di rimuovere l'agente contaminante per ottenere il recupero del paziente.



I SENSORI IAQ SONO DAVVERO SUFFICIENTI?

Le normative e le certificazioni sollecitano l'uso di sensori ambientali (T, RH, CO2, CO).

Sono importanti, ma non sufficienti!



CO2 < 1000 ppm



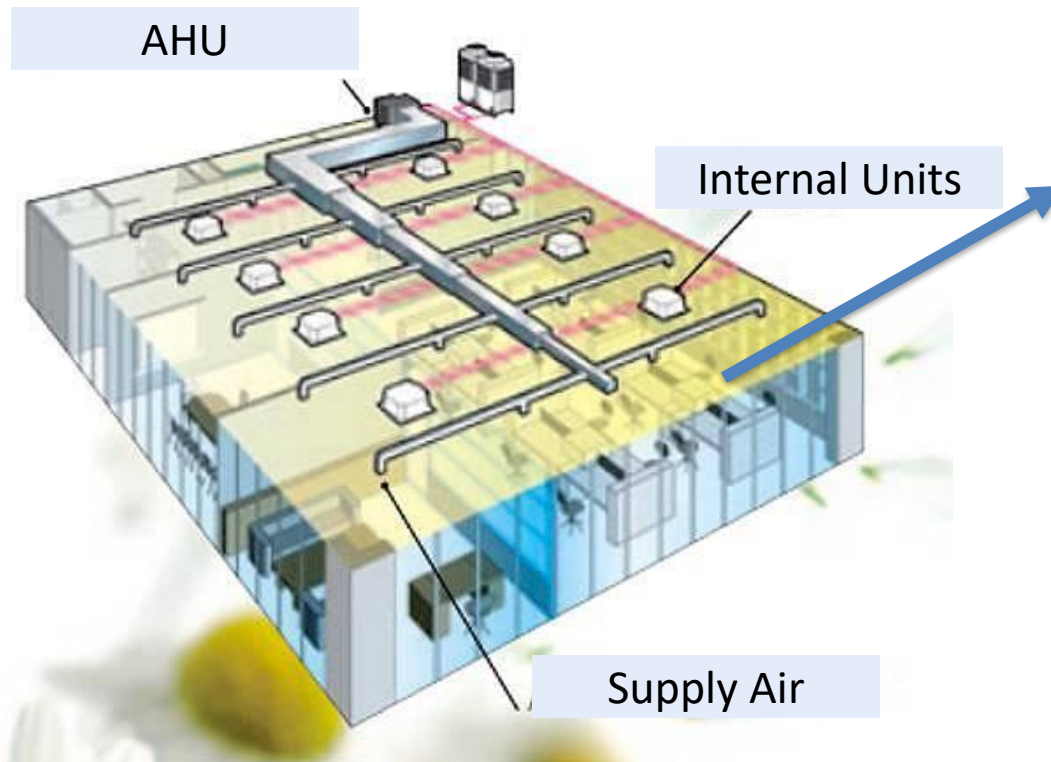
Se la CO2 rimane al di sotto del valore soglia, tutto funziona correttamente.

Cosa succede se il valore supera il limite?

I SENSORI IAQ SONO DAVVERO SUFFICIENTI?

Le normative e le certificazioni sollecitano l'uso di sensori ambientali (T, RH, CO2, CO).

Sono importanti, ma non sufficienti!



CO2 > 1000 ppm



Sensori tradizionali:

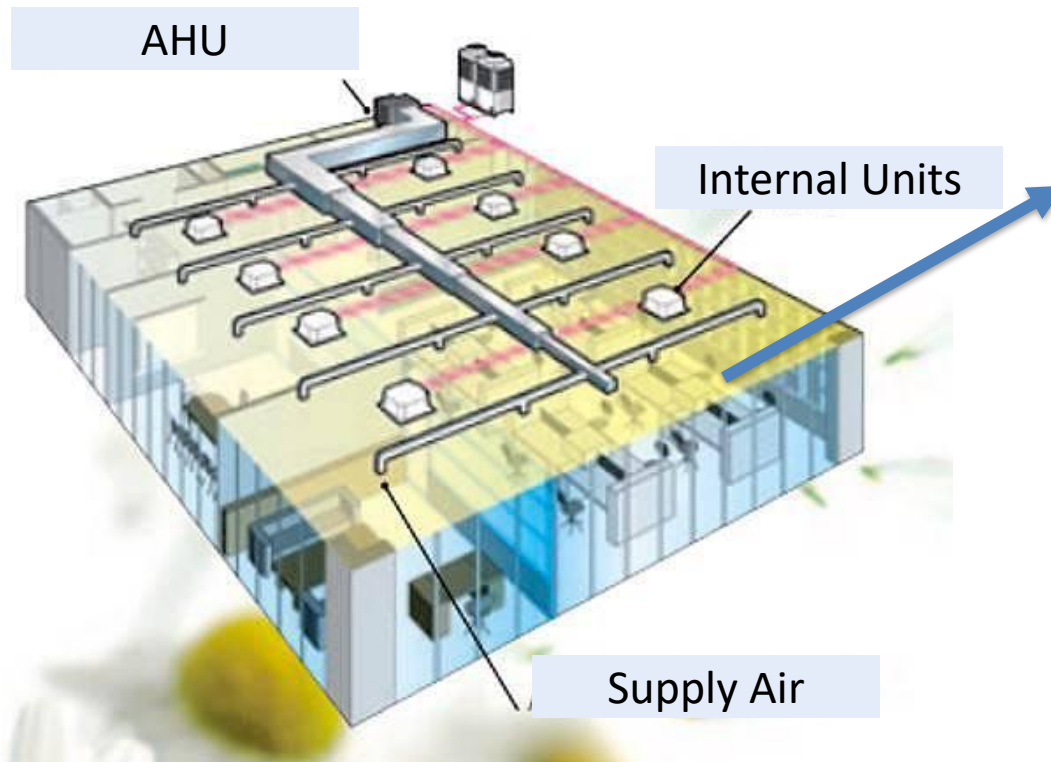
- continua a funzionare in condizioni di elevata concentrazione di CO2
- le finestre vengono aperte
- si esce dalla stanza



I SENSORI IAQ SONO DAVVERO SUFFICIENTI?

Le normative e le certificazioni sollecitano l'uso di sensori ambientali (T, RH, CO₂, CO).

Sono importanti, ma non sufficienti!



CO₂ > 1000 ppm



I sensori moderni inviano un segnale all'unità di trattamento aria (AHU) per aumentare la portata d'aria.

La concentrazione di CO₂ diminuisce **MA...**

L'aria che respiriamo passa attraverso queste condotte...



Siete sicuri di voler respirare aria sporca?

L'inquinamento causato dagli impianti HVAC non può essere rilevato con gli attuali sensori ambientali IAQ.

Per questo motivo è importante controllare l'origine delle contaminazioni: **direttamente all'interno degli impianti HVAC.**



Es. Canale contaminato

Es. Unità di trattamento aria sporca



Es. Canale contaminato

IL LEGAME TRA INQUINAMENTO INDOOR E OUTDOOR

I sistemi HVAC si contaminano nel tempo, subendo un progressivo deterioramento: gli inquinanti esterni si infiltrano nell'impianto e proliferano attraverso la crescita di microrganismi sulle superfici interne.

PER QUESTO MOTIVO

senza una gestione igienica appropriata degli impianti di trattamento aria, che includa controlli periodici e interventi tempestivi, gli agenti contaminanti si propagano negli ambienti, **compromettendo la salute delle persone**. A questo problema si sommano le inefficienze energetiche e gli sprechi derivanti da un sistema compromesso o rallentato: filtri sporchi, dispersioni d'aria e altri malfunzionamenti.

Benché non tutto l'inquinamento indoor dipenda da questa causa, è evidente che, eliminando la contaminazione proveniente dagli impianti, l'inquinamento indoor rappresenterebbe una minaccia significativamente ridotta.



AGGIORNAMENTO NORMATIVO IAQ

UNI 10339 SOSTITUITA



UNI EN 16798-1:
nuovo standard europeo per la qualità
dell'aria indoor

Significato del Cambiamento

- **Approccio più completo:** dalla semplice ventilazione alla qualità dell'aria indoor integrata
- **Allineamento europeo:** metodologie unificate per il calcolo delle prestazioni energetiche
- **Standard più rigorosi:** 4 classi di qualità vs approccio precedente



NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- **Allegato IV - D.Lgs. 81/2008** : stabilisce i requisiti dei luoghi di lavoro, con particolare attenzione a: controlli, manutenzione, pulizia e sanificazione degli impianti di trattamento aria.
- **Accordo 46/CSR del 7 febbraio 2013**: definisce le procedure di manutenzione e controllo (ispezioni tecniche e visive) degli impianti di trattamento aria.
- **UNI EN 15780:2011 e nuova versione 2025**: stabilisce i metodi per valutare la pulizia dei sistemi di ventilazione.
- **UNI EN 12097:2007**: definisce i requisiti per l'accesso ai componenti dei sistemi di ventilazione per la manutenzione.
- **Direttiva (UE) 2024/1275 EPBD IV 2024**: pone l'accento sull'efficienza energetica degli edifici, sulla qualità dell'ambiente interno e sulla necessità di ispezionare gli impianti di trattamento aria.

IL PROBLEMA

La normativa vigente richiede che le ispezioni siano svolte solo periodicamente, almeno una volta all'anno.

Se dopo l'ispezione annuale accade qualcosa nell'impianto ed esso si contamina, non sarà rilevato fino all'anno seguente, mettendo a rischio la sicurezza e la salute delle persone.

Come possiamo risolvere e prevenire tutto ciò?

Allegato IV
- D.Lgs.
81/2008

UNI EN
12097:2007

UNI EN
15780:2025

LE ISPEZIONI

- **Richiedono molta competenza** → è necessario un tecnico specializzato
- **Richiedono spesso di spegnere gli impianti** → è sempre possibile?
- **Richiedono tempo** → il tempo ha un costo, soprattutto di notte
- **Sono invasivi** → tutti gli spazi sono accessibili?
- **Sono limitati a un solo giorno** → cosa succede fino all'ispezione successiva?

Possiamo automatizzare il processo di ispezione, raccogliere dati da remoto e in continuo?





LA SOLUZIONE



MISSION E VISION



MISSION: Fornire la tecnologia predittiva più avanzata al mondo per la gestione igienica da remoto degli impianti di trattamento aria.

VISION: Tutelare la salute delle persone fornendo tecnologie innovative volte a migliorare la qualità dell'aria respirata negli ambienti indoor.

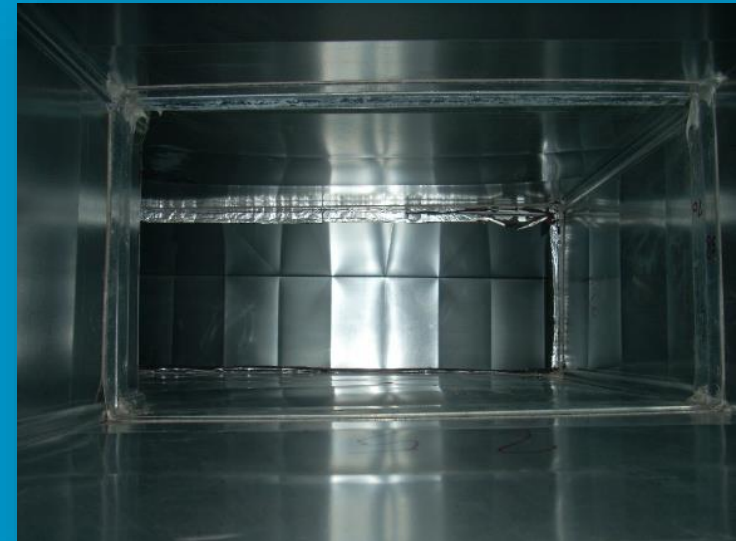
LA SOLUZIONE

REMOTAIR® è un sistema di controllo basato sull'Intelligenza Artificiale, in grado di **sorvegliare in tempo reale** le condizioni igieniche degli impianti aria, 24 ore al giorno, 365 giorni all'anno.

A differenza dei metodi di ispezione tradizionale, tiene sotto controllo costantemente le condizioni igieniche in cui si trovano gli impianti e **avvisa immediatamente qualora sia necessario intervenire**.



SPORCO



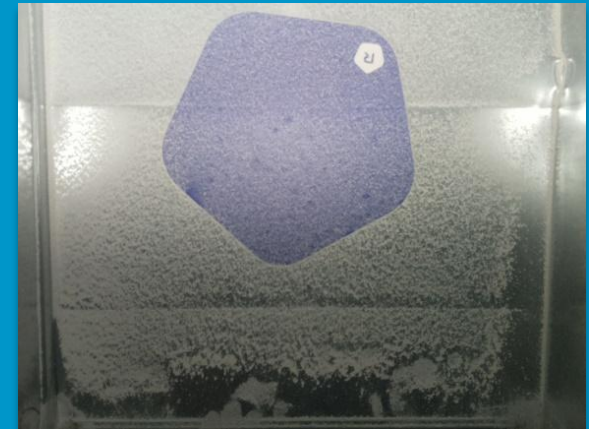
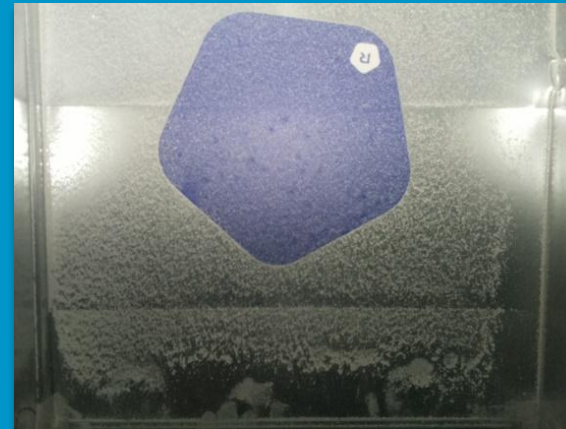
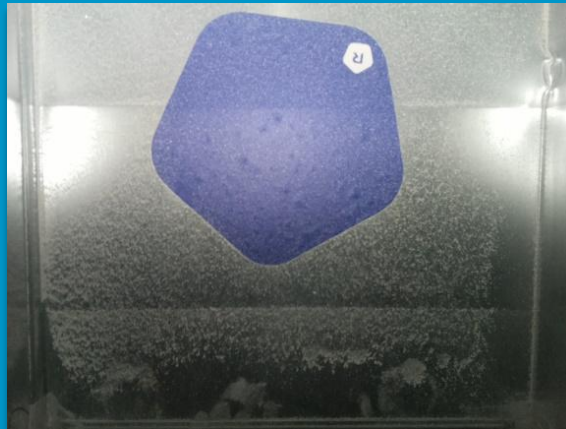
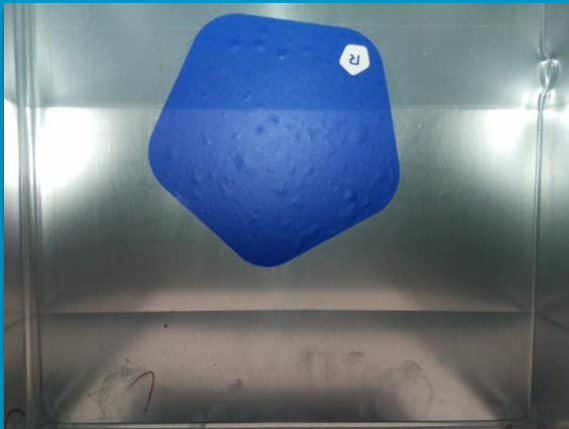
PULITO



LA SOLUZIONE

Grazie al machine learning, REMOTAIR® riesce a svolgere analisi predittive sull'andamento della contaminazione nel tempo, prevedendo con largo anticipo i fenomeni potenzialmente pericolosi per la salute umana.

Grazie a tutto ciò, è sempre possibile avere tutto sotto controllo, intervenire tempestivamente in caso di problematiche igieniche e risparmiare tempo e denaro per interventi non necessari.



I VANTAGGI

- Non è necessario spegnere l'impianto per ispezionarlo
- Remotair® controlla l'impianto per voi grazie all'AI
- Controllo giornaliero, non una volta ogni tanto
- Potete visualizzare lo stato degli impianti in qualsiasi momento
- Remotair® vi permette di intervenire fisicamente sugli impianti solo se necessario, risparmiando tempo e denaro
- Remotair® vi permette di intervenire fisicamente solo nelle zone sporche, risparmiando tempo e denaro

Remotair® non sostituisce l'intervento diretto sui sistemi HVAC da parte di un tecnico specializzato, ma lo riduce solo ai casi in cui è effettivamente necessario.





L'ECOSISTEMA REMOTAIR



306 – CAMERA CANALI/UTA

Due telecamere ad alta risoluzione progettate e configurate per acquisire immagini all'interno dei condotti dell'aria e delle UTA più volte al giorno.



303 – SENSORE FILTRI E BATTERIE

Due sensori di pressione differenziale in grado di rilevare i valori DeltaP dei filtri e/o delle batterie di scambio termico.



305- SENSORE IAQ

Questo dispositivo monitora la qualità dell'aria all'interno degli impianti di trattamento aria.



Funzione 1
MONITORAGGIO VISIVO



MONITORAGGIO IN CONTINUO DEI SISTEMI HVAC



Il nostro sistema **brevettato** è stato progettato per fotografare e registrare in autonomia le immagini ad alta risoluzione all'interno degli impianti HVAC, una o più volte al giorno, consentendo di disporre di una libreria di foto che rappresentano l'evoluzione della possibile contaminazione nel tempo.



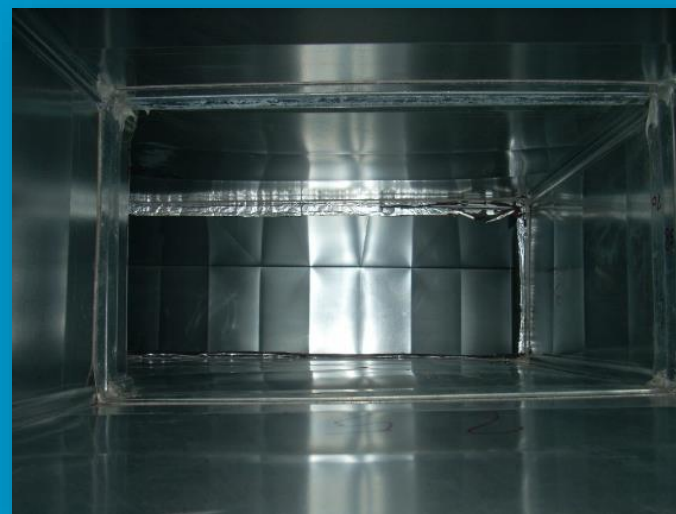
MONITORAGGIO IN CONTINUO DEI SISTEMI HVAC

Grazie all'intelligenza artificiale, Remotair® **riconosce se il sistema HVAC è pulito o sporco**, facendo previsioni a lungo termine sulle dinamiche di contaminazione.

In particolare, le immagini riprese dalla telecamera frontale vengono elaborate da un sistema AI proprietario, addestrato su migliaia di immagini di sistemi HVAC in diverse condizioni igieniche.



Sporco



Pulito



Funzione 2
LIVELLO DI POLVERE

DISPOSITIVO CON CAMERE

Dispositivo composto da due telecamere ad alta risoluzione progettate e configurate per scattare immagini all'interno delle condotte dell'aria e delle UTA.

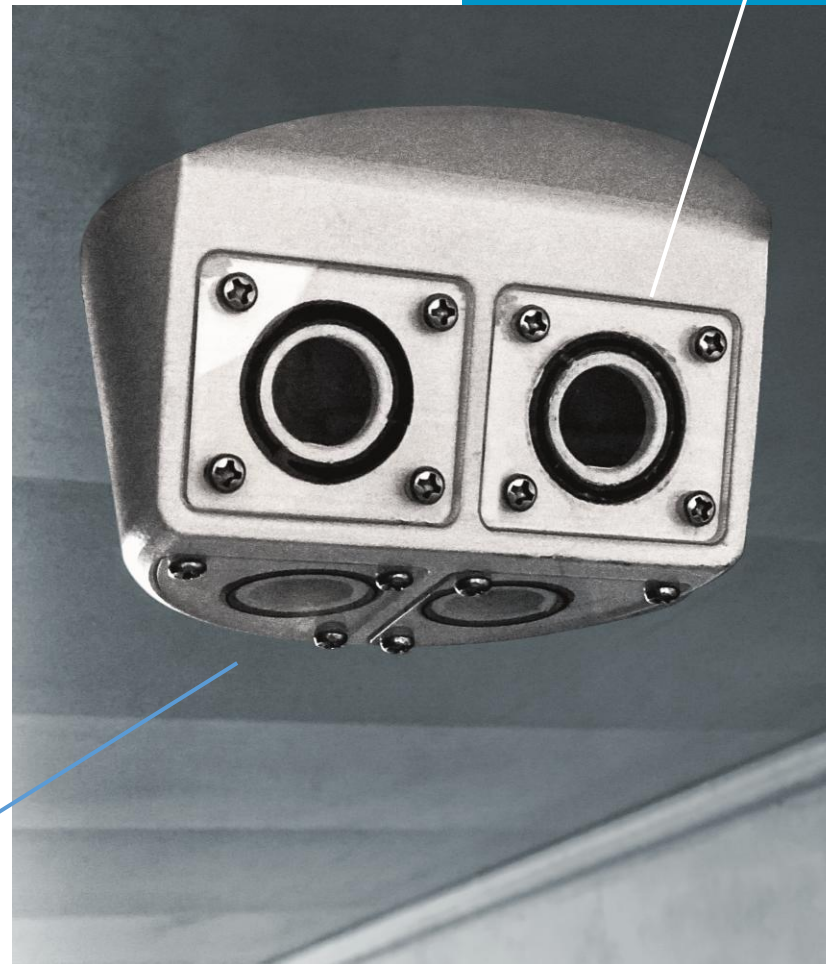
Il device è inoltre dotato di speciali LED che illuminano l'impianto durante la ripresa.

CAMERA 2: visuale verticale.

Stima la quantità di polvere depositata all'interno del canale.

CAMERA 1: visuale orizzontale.

Simula l'ispezione visiva di un tecnico

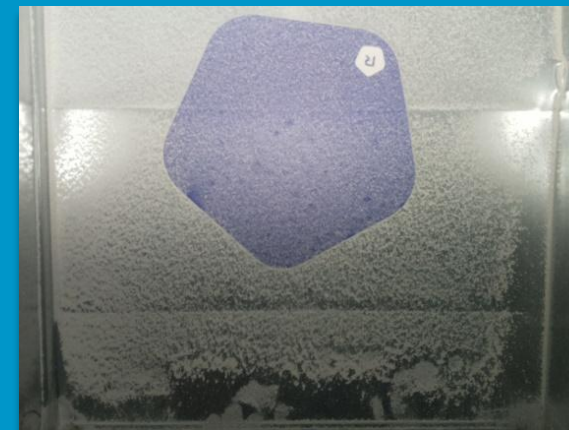
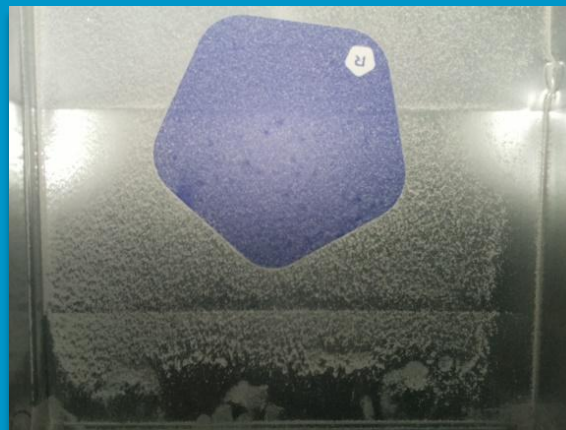
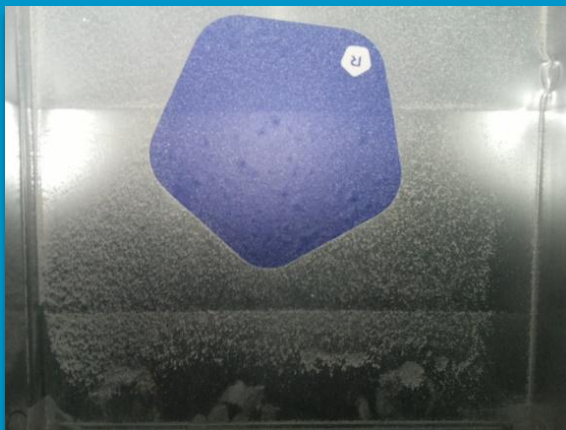
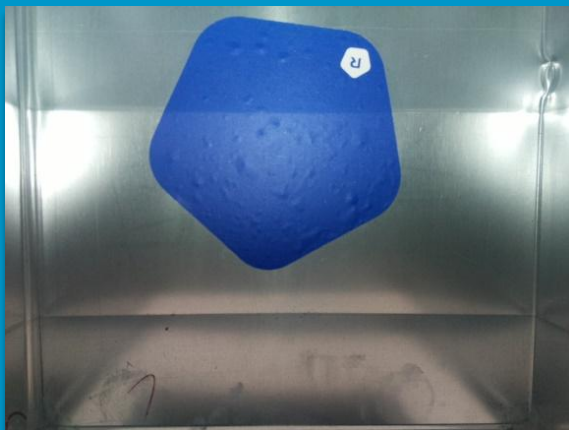


ANALISI DEL LIVELLO DI POLVERE DEPOSITATA SULLE SUPERFICI

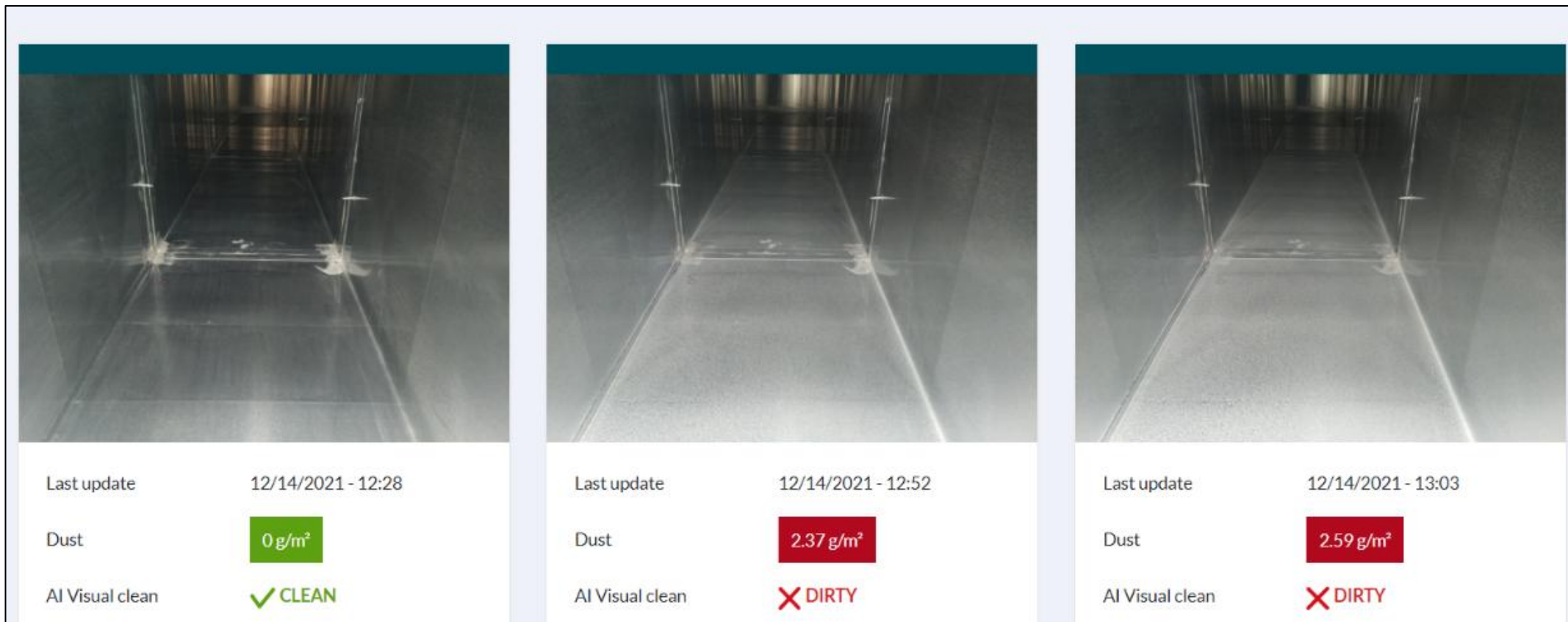


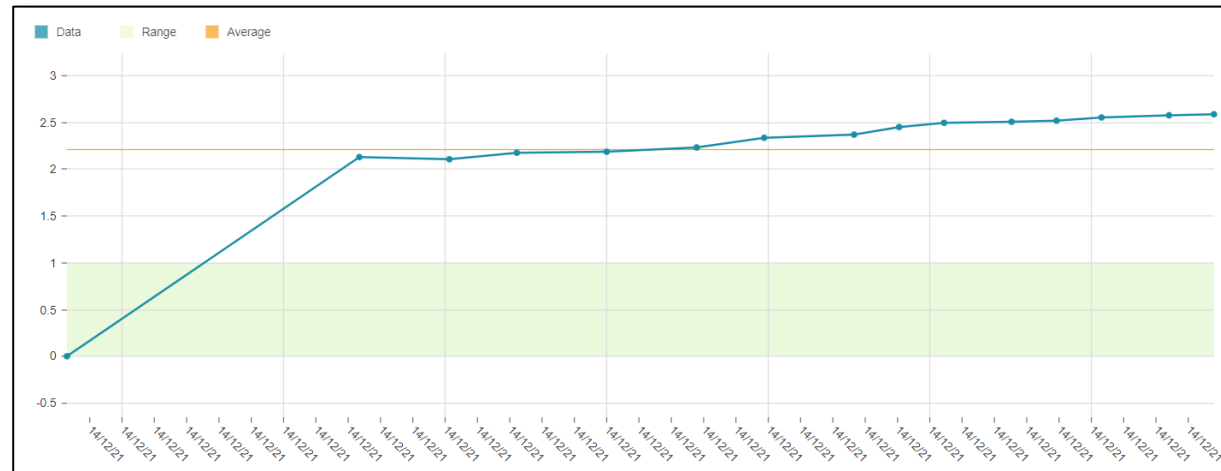
Remotair® monitora costantemente il livello di polvere depositato sulle superfici interne delle condotte nel corso del tempo.

Il sistema si basa sull'analisi ottica di uno speciale adesivo applicato sul fondo delle condotte e inquadrato dalla telecamera.



ANALISI DEL LIVELLO DI POLVERE DEPOSITATA SULLE SUPERFICI





ANALISI DEL LIVELLO DI POLVERE DEPOSITATA SULLE SUPERFICI

VANTAGGI DELLE TELECAMERE RISPETTO AGLI ALTRI SENSORI

L'installazione di telecamere all'interno dei sistemi HVAC presenta due vantaggi principali rispetto all'utilizzo di sensori:

- **possibilità di vedere cosa succede all'interno del sistema HVAC : abbiamo scelto la telecamera invece di altri sensori come il laser scattering in quanto la sensibilità è meno indicativa dello stato igienico complessivo degli impianti (misura un'area più piccola di potenziale contaminazione)**
- **Costo inferiore**





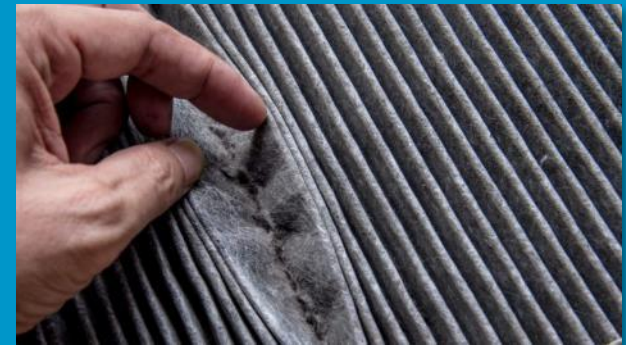
Funzione 3
STATO DEI FILTRI

STATO DEI FILTRI

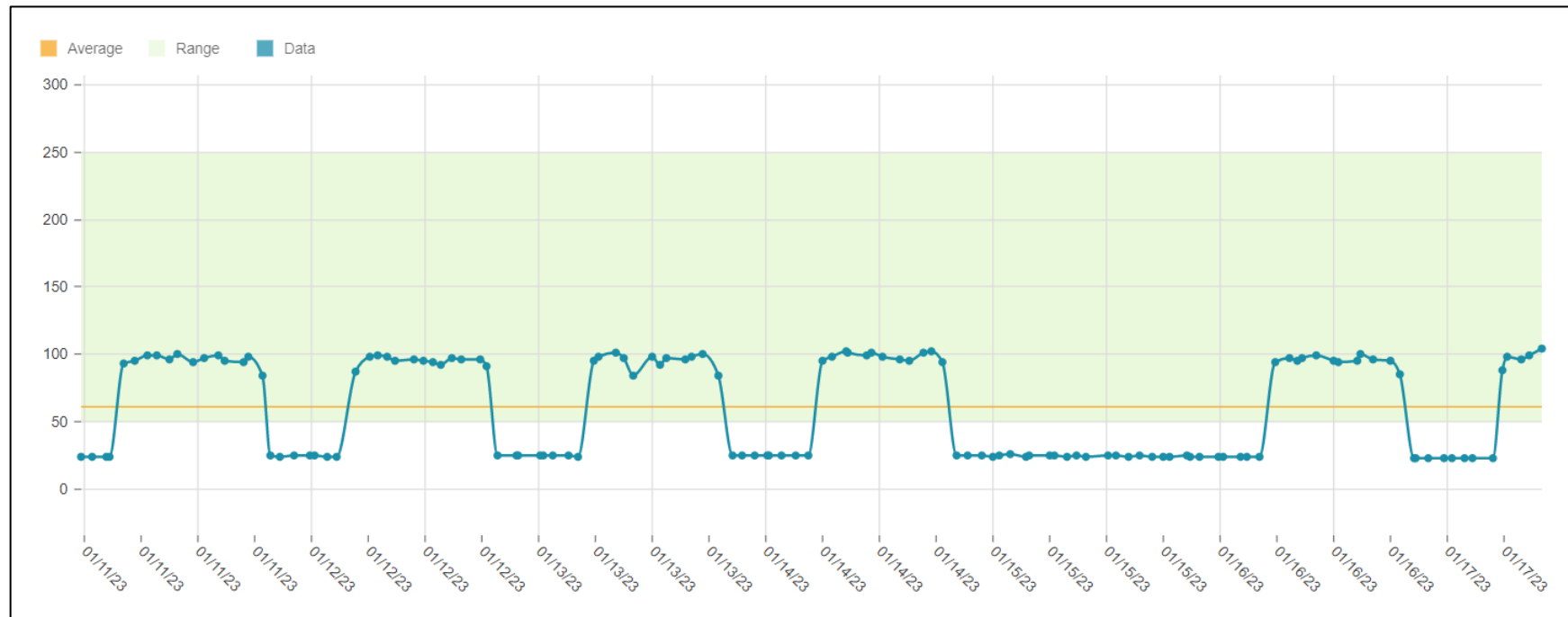
Remotair® monitora costantemente lo stato dei filtri misurando il calo di pressione prima e dopo il filtro.

Questa funzione è fondamentale per due motivi:

- valutare le condizioni igieniche dei filtri
- sostituire il filtro solo quando è veramente necessario, ottimizzando i costi di manutenzione



STATO DEI FILTRI

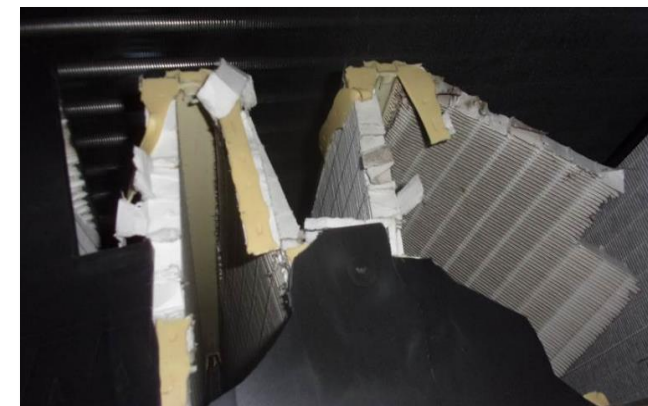


STATO DEI FILTRI

ANALISI DEI DATI

Grazie a questi valori è possibile:

- Calcolare un andamento puntuale del grado di intasamento del filtro. Prendendo come limiti il ΔP minimo (filtro pulito) e il ΔP massimo (filtro intasato) forniti dal produttore, è possibile individuare un intervallo di accettabilità dello stato del filtro. Più il filtro si avvicina al limite superiore, più il suo rating diminuisce. I valori inferiori al limite inferiore con il sistema acceso generano un allarme immediato, poiché potrebbero significare che il setto filtrante è stato danneggiato.
- Analizzare le tendenze dei dati rilevati e prevedere già il superamento dei limiti impostati. Attraverso algoritmi di intelligenza artificiale è possibile stabilire azioni di manutenzione predittiva: stimare quando sarà necessario sostituire la sezione filtrante del sistema HVAC.



Differential Pressure	Filtro 10 (F7)	01/17/2023 - 12:29	98.90 Pa	Without action you will have to REPLACE the device in 366 days	84/100
-----------------------	----------------	--------------------	----------	--	--------

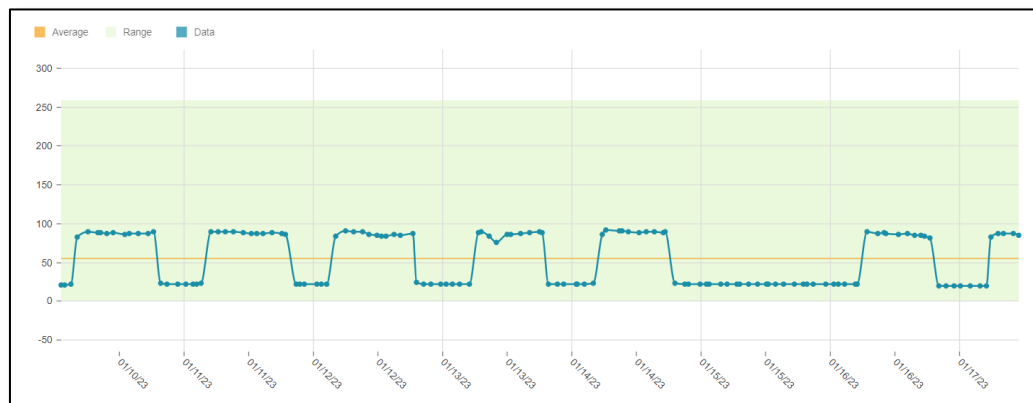
Remotair® avvisa l'utente quando il filtro raggiunge l'80% del suo ΔP utile.



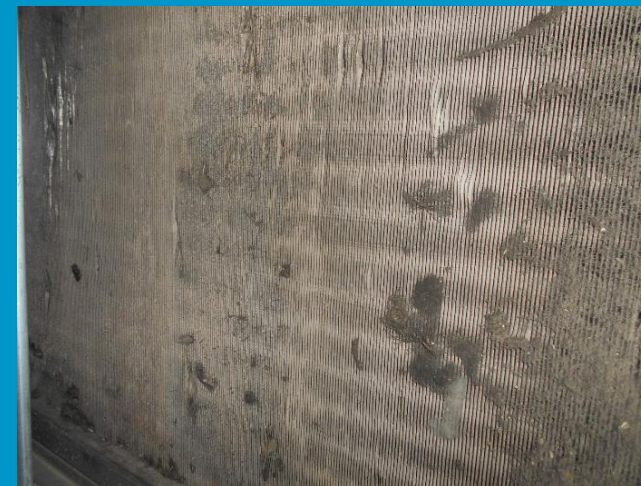
Funzione 4
STATO DELLE BATTERIE

STATO DELLE BATTERIE

La caduta di pressione è l'unico valore oggettivo che consente di analizzare lo sporcamento delle batterie.



Il monitoraggio della pulizia delle batterie è importante anche per l'efficienza energetica del sistema.



Batteria sporca e intasata





Funzione 5
***VALUTAZIONE DEL RISCHIO
MICROBIOLOGICO***

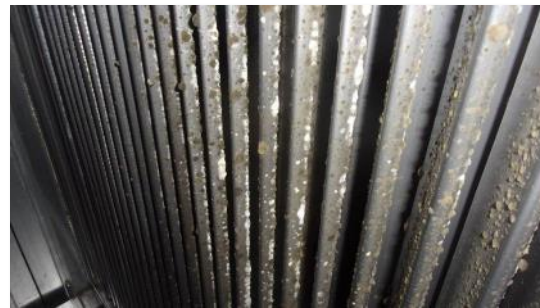


VALUTAZIONE DEL RISCHIO MICROBIOLOGICO

Utilizzando l'algoritmo proprietario e i dati inviati dai sensori, REMOTAIR® monitora costantemente la presenza di contaminazione microbiologica nel sistema HVAC.

I parametri presi in considerazione sono:

- Polvere
- Temperatura
- Umidità relativa (RH)





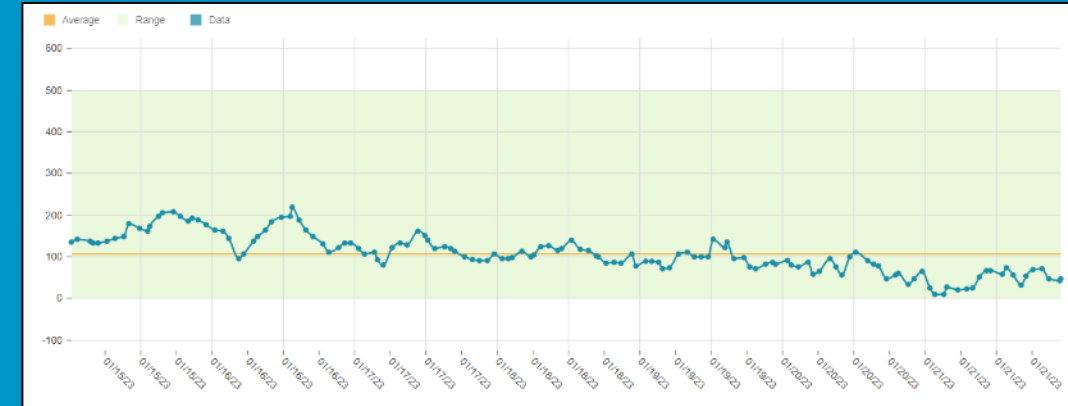
Funzione 6
QUALITÀ DELL'ARIA

QUALITÀ DELL'ARIA

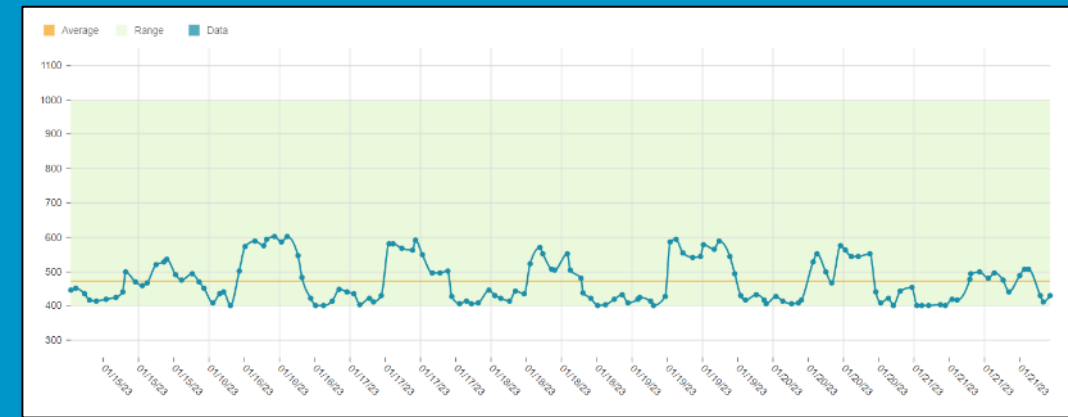


I parametri rilevabili sono i seguenti:

- CO2
- COV
- Temperatura
- Umidità relativa (RH)
- Particolato (PM)



CO2



VOC



ANALISI PREDITTIVA



ANALISI PREDITTIVA

Con i dati raccolti, l'algoritmo di analisi predittiva fa previsioni sullo stato igienico dei sistemi HVAC, fornendo ai clienti una stima di quando dovrebbe avvenire un intervento di manutenzione, risparmiando così sul costo delle ispezioni annuali e fornendo un quadro continuo e preciso della “salute” del sistema HVAC.

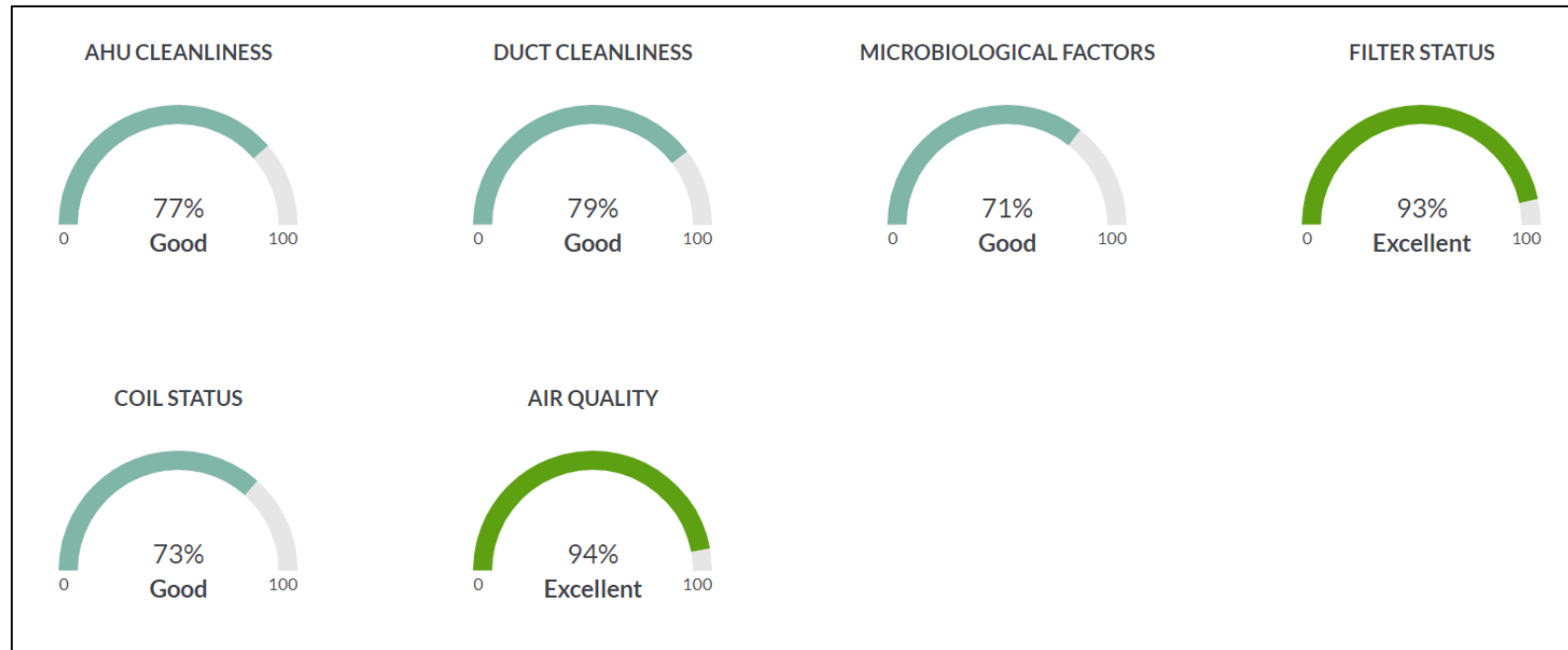
Posizione	supply - P1
Last update	01/04/2023 - 13:00
Dust	0.06 g/m ²
AI Visual clean	✓ CLEAN
Required Action	Continue Surveillance
Predictive Analysis	Without action the system will get to BAD in 779 days





PERFORMANCE

I dati provenienti da tutti i sensori e dalle telecamere installate sul sistema HVAC vengono analizzati attraverso l'algoritmo proprietario per calcolare le prestazioni del sistema HVAC nelle aree monitorate.



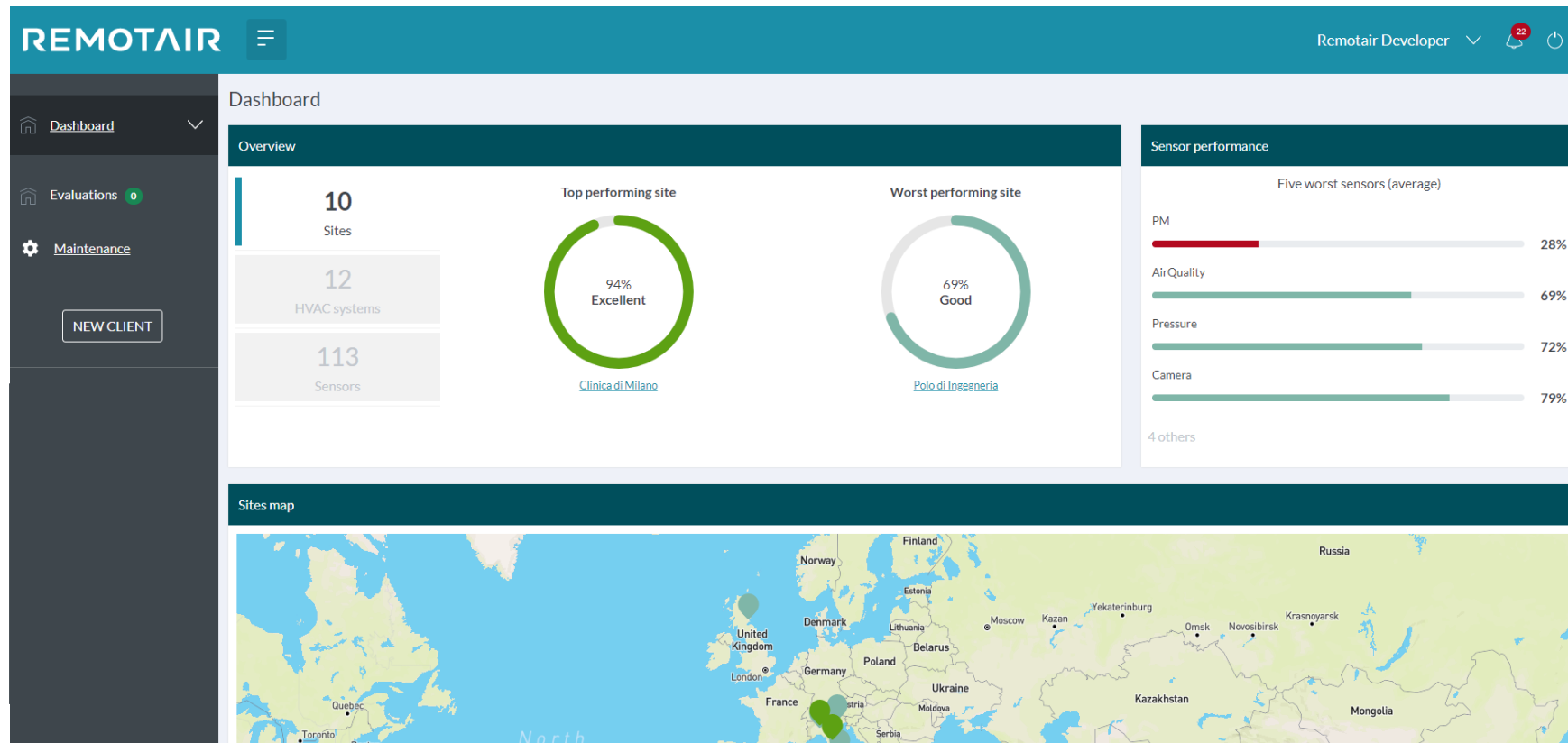


PORTALE



COME FUNZIONA

Il portale REMOTAIR® consente di monitorare costantemente lo stato igienico dei sistemi HVAC e la qualità dell'aria che forniscono attraverso una piattaforma basata su cloud accessibile da qualsiasi dispositivo e in qualsiasi momento.



COME FUNZIONA



REMOTAIR 

Remotair Developer   

 [Dashboard](#) 

 [Evaluations](#) 0

 [Maintenance](#)

[NEW CLIENT](#)

Overview HVAC systems Details

Site map



2 HVAC systems
[UTA H - Studi e Uffici Nord](#)
[UTA I - Studi e Uffici Sud](#)

Performances

Overview

69%
Good

Best HVAC system

70%
Good

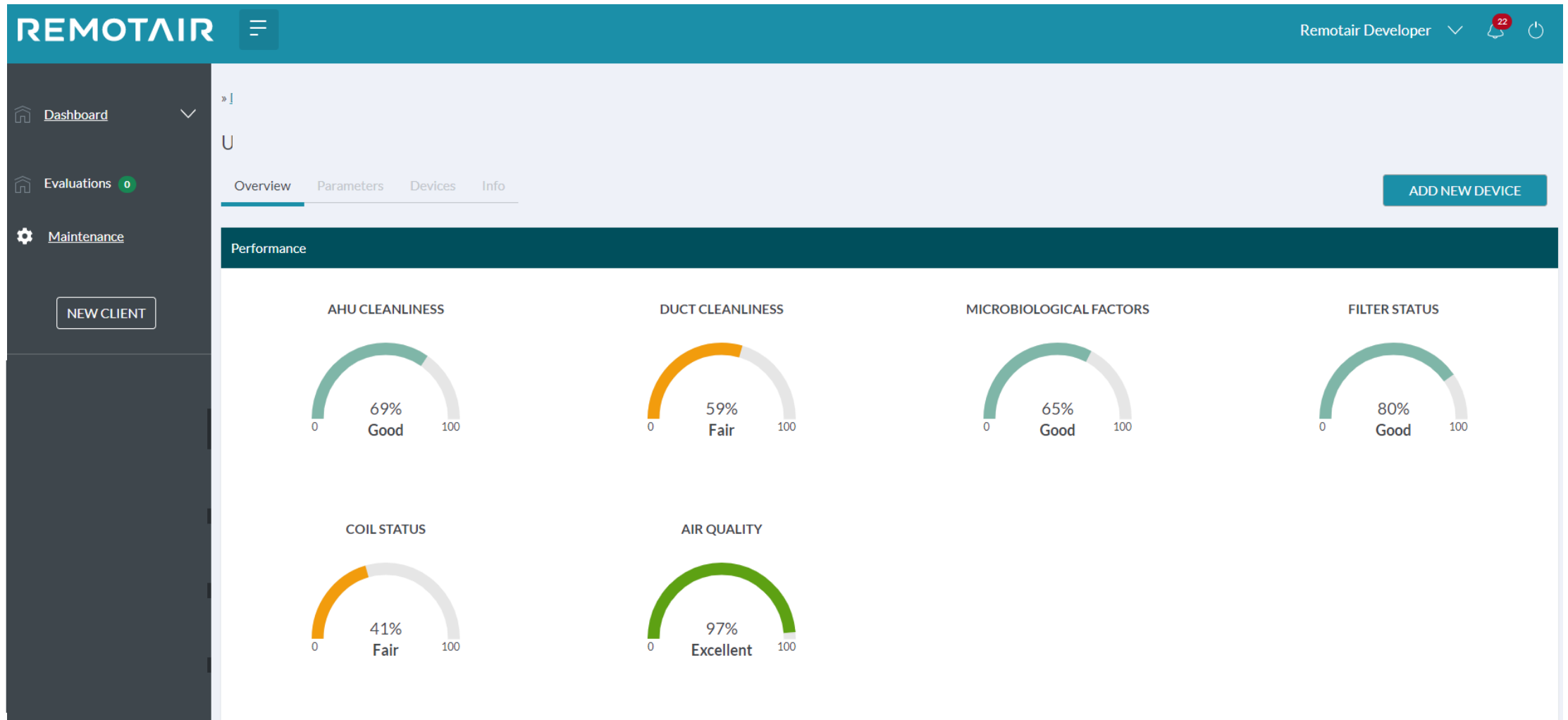
UTA I - Studi e Uffici Sud

Worst HVAC system

68%
Good

UTA H - Studi e Uffici Nord

COME FUNZIONA



COME FUNZIONA



REMOTAIR



Remotair Developer



22



AHU Cleanliness

< Bad - 40 / 100 >



Posizione	uta - Cooling coil (Roof)
Last update	05/26/2023 - 14:49
AI Visual clean	✗ DIRTY
Dust	0.93 g/m ²
Required Action	Technical Inspection
Predictive Analysis	Without action the system will get to BAD tomorrow

[History](#)

Duct Cleanliness

< Excellent - 100 / 100 >

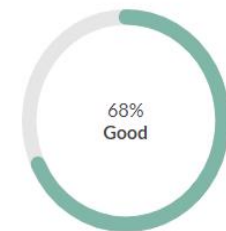


Posizione	supply - P1
Last update	05/26/2023 - 14:00
AI Visual clean	✓ CLEAN
Dust	0 g/m ²
Required Action	Continue Surveillance
Predictive Analysis	Without action the system will get to BAD next year

[History](#)

HVAC System Performances

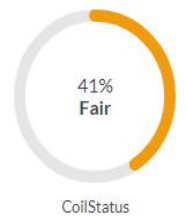
Performance



Best parameter



Worst parameter



COME FUNZIONA



REMOTAIR

Remotair Developer

22

Dashboard

Evaluations 0

Maintenance

Supply

Sensor history from May 1st, 2023 to May 31st, 2023



Last update

05/01/2023 - 02:00

AI Visual clean

✓ CLEAN

Dust

0.09 g/m²

05/01/2023 - 02:00



Last update

05/11/2023 - 14:00

AI Visual clean

✓ CLEAN

Dust

0.09 g/m²

05/11/2023 - 14:00



Last update

05/26/2023 - 14:00

AI Visual clean

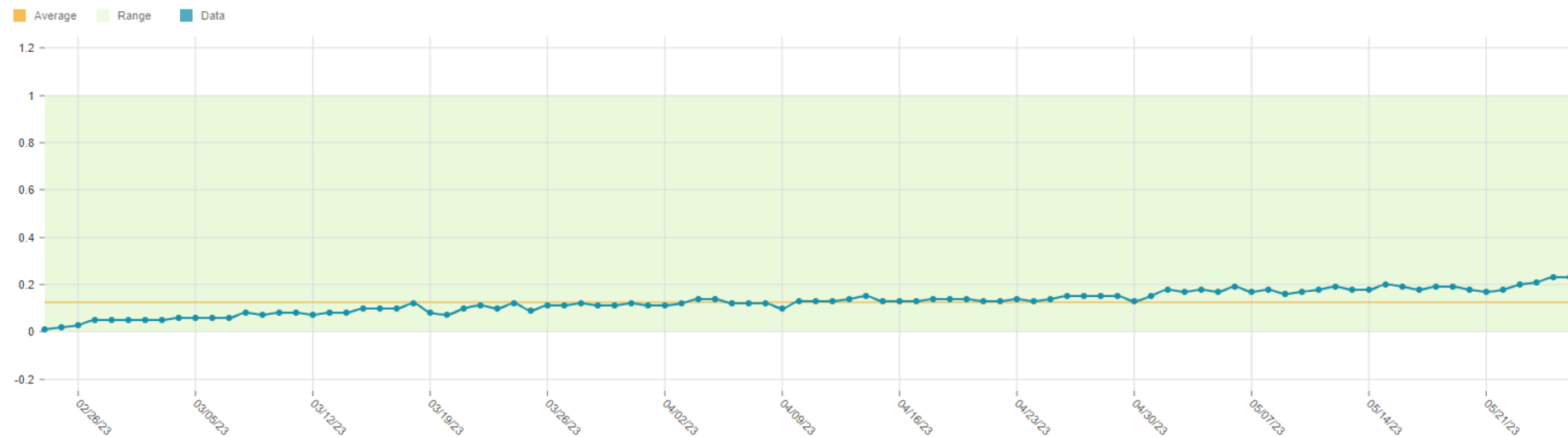
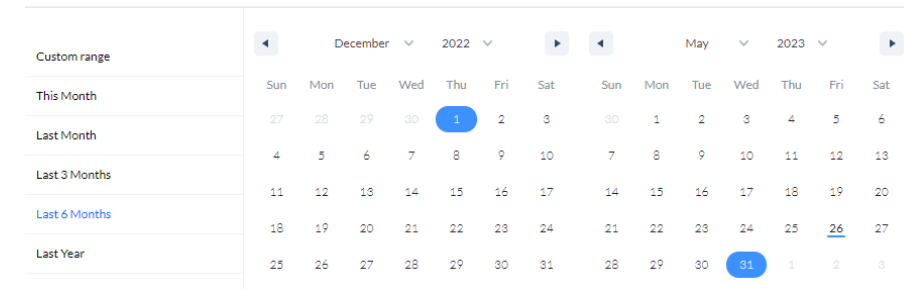
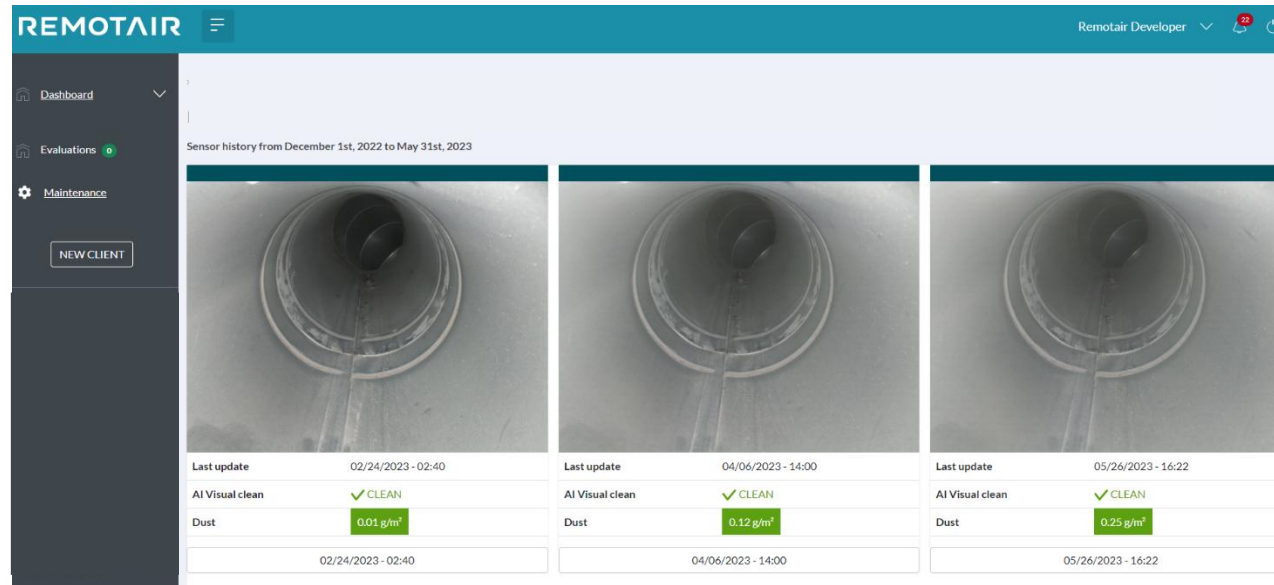
✓ CLEAN

Dust

0.09 g/m²

05/26/2023 - 14:00

COME FUNZIONA



©

C

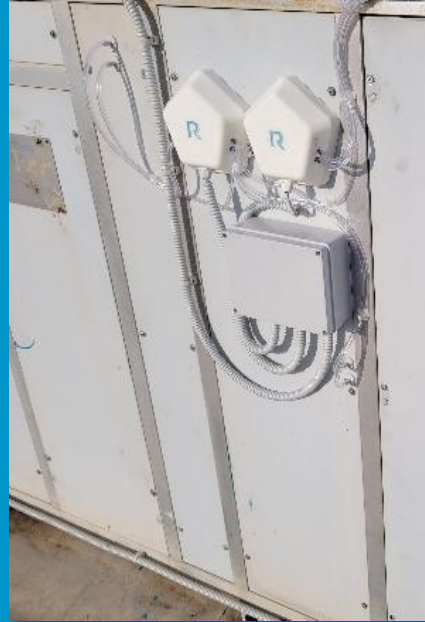


REMOTAIR® NEL MONDO

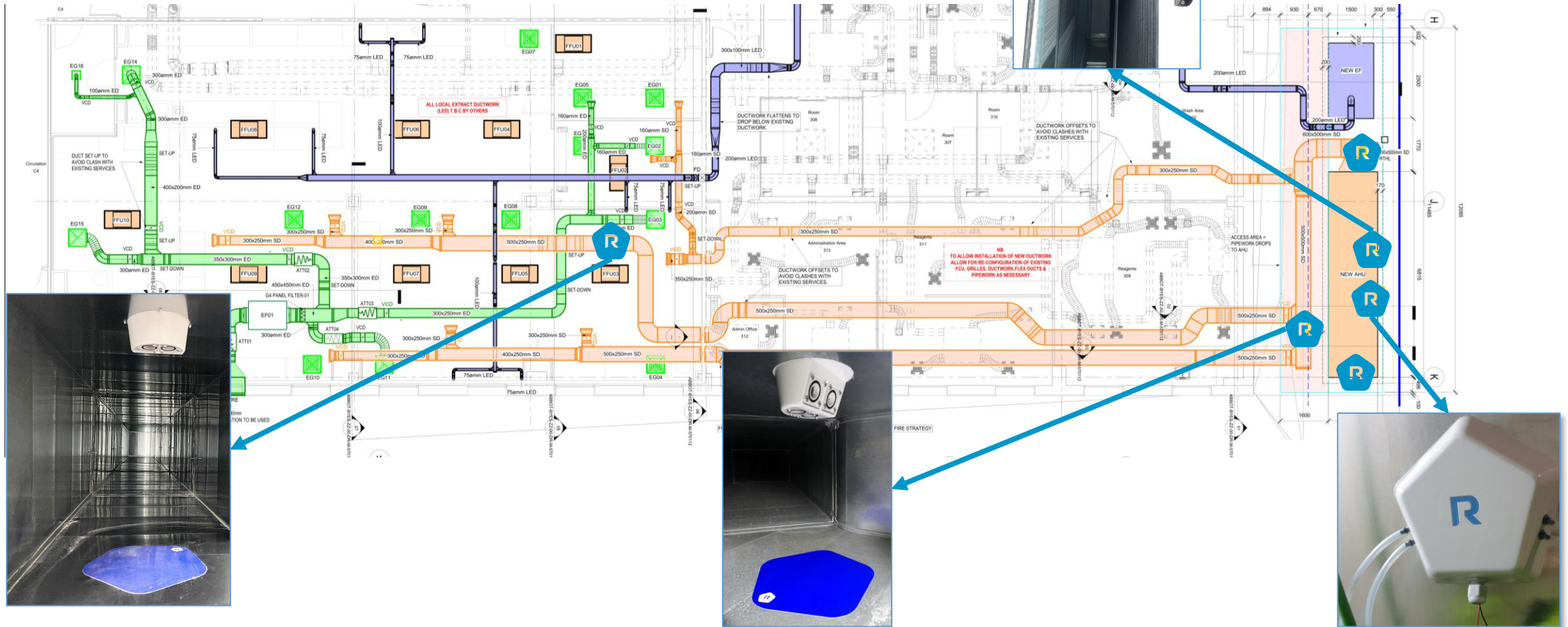
MAPPA DEI PARTNER REMOTAIR®



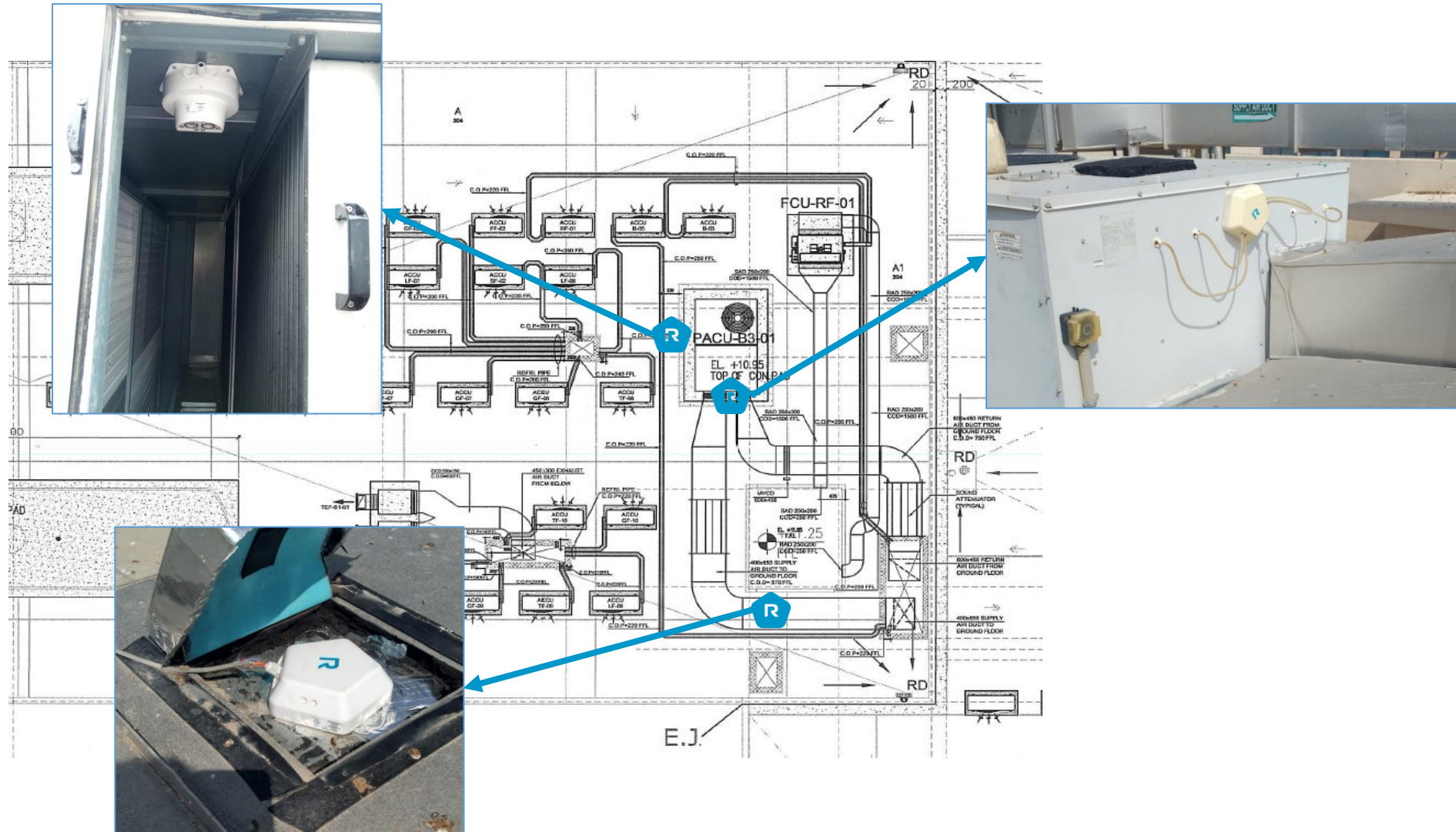
QUALCHE INSTALLAZIONE



ESEMPIO DI IMPIANTO CON REMOTAIR®



ESEMPIO DI IMPIANTO CON REMOTAIR®





CONCLUSIONI

VANTAGGI STRATEGICI



Progetti per differenziazione competitiva



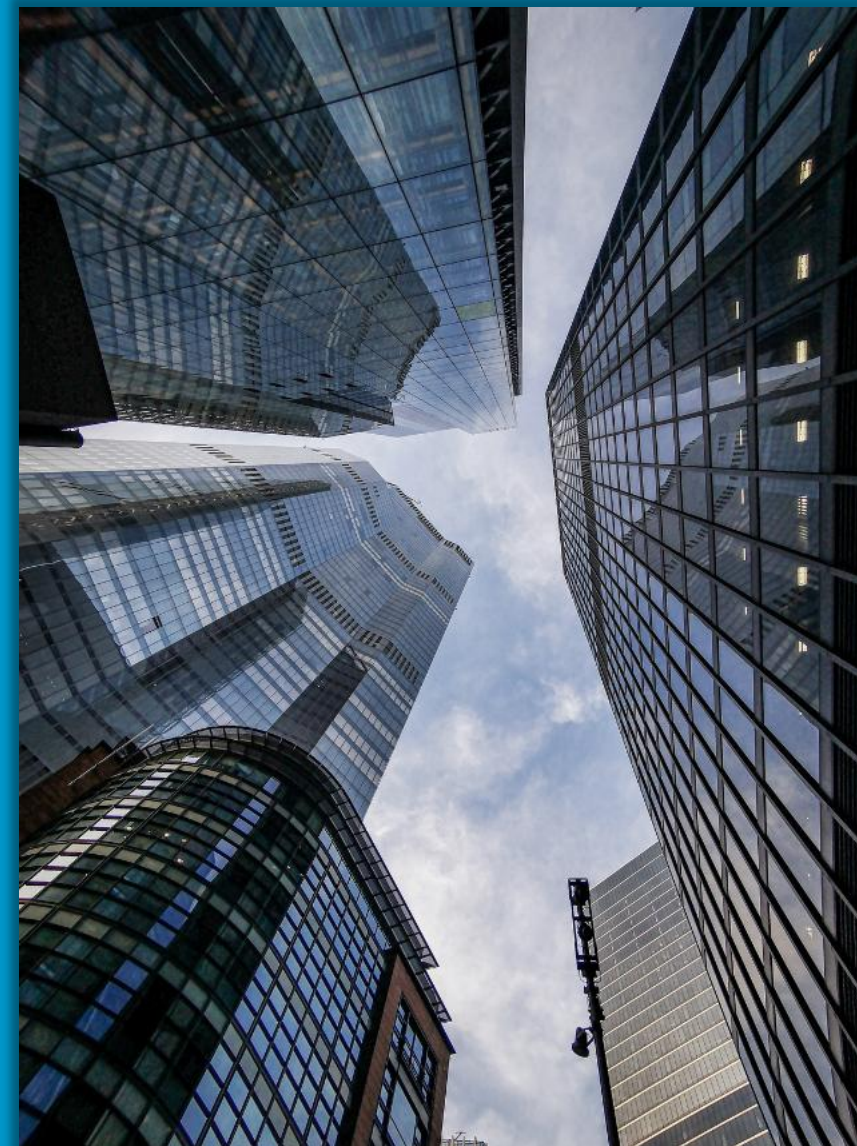
Garanzia di conformità agli standard normativi vigenti



Maggiore efficienza energetica negli impianti



Qualità dell'aria indoor migliore





GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE!

GABRIELE RIVA - SALES ENGINEER DI REMOTAIR®

gabriele.riva@remotair.com
www.remotair.com