

# L'IMPORTANZA DELL'UMIDITA' NEGLI AMBIENTI



23/10/2025

CONDAIR ITALIA



**Ingenito Francesco**

**Direttore commerciale Condair Italia**

# Organizzazione globale della Condair



## Umidificazione, Deumidificazione e Raffrescamento Evaporativo

- 23 paesi con un proprio ufficio vendite e assistenza
- Oltre 50 rappresentanti nel mondo, 120 agenti negli USA
- 6 siti di produzione
- 2 siti di ricerca e sviluppo

### La nostra visione:

Creare ambienti costruiti più sani e aumentare la produttività, tramite un tasso di umidità ottimale, per una vita migliore.

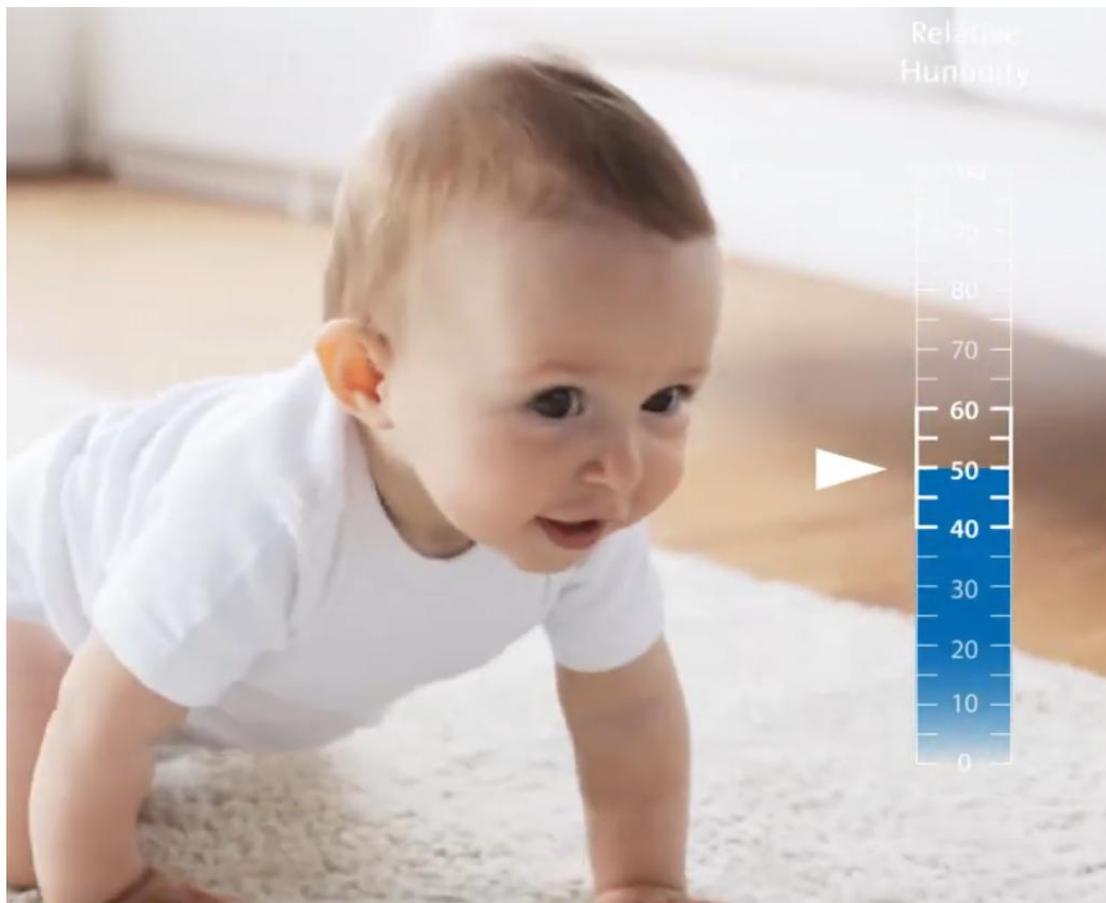


# Produttività, Sostenibilità e Salubrità tramite Aria e Acqua



PRODUTTIVITÀ	SOSTENIBILITÀ	SALUBRITÀ
Riduzione della perdita di peso	Raffrescamento evaporativo indiretto (con recuperatore di calore)	Riduzione delle malattie trasmesse per via respiratoria
Abbattimento polveri	Raffrescamento dell'aria all'esterno	Miglioramento del processo di guarigione post operatorio
Preservazione del valore	Compensazione dell'eccesso di calore	Riduzione delle reazioni allergiche
Garanzia di qualità		Aumento del benessere
Riduzione delle assenze lavorative per malattie		

# ALCUNI MOTIVI DEL PERCHE' UMIDIFICHIAMO



MOTIVAZIONI LEGATE ALLA SALUTE DELLE PERSONE

DIRETTIVE PROGETTUALI

DIRETTIVE NORMATIVE

MOTIVAZIONI ECONOMICHE ED ECOLOGICHE

# MOTIVAZIONI LEGATE ALLA SALUTE DELLE PERSONE



INGENITO FRANCESCO

DIRETTORE COMMERCIALE CONDAIR

*Humidity for a better life*



# L'importanza dell'umidità negli ambienti ed il pericolo d'infezione

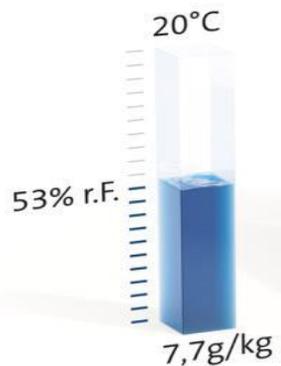


## La problematica nella stagione invernale

### Soprattutto durante la stagione invernale:

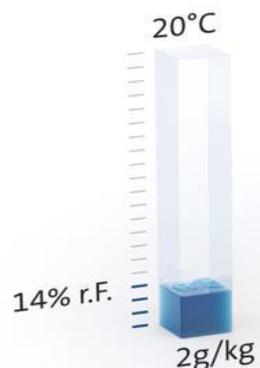
Senza un apporto artificiale di acqua o vapore acqueo per aumentare il contenuto di umidità assoluta dell'aria, viviamo nei mesi invernali come in un deserto.

ESTATE  
interno e fuori

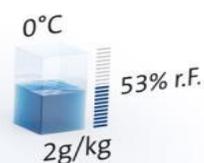


INVERNO

all'interno



fuori



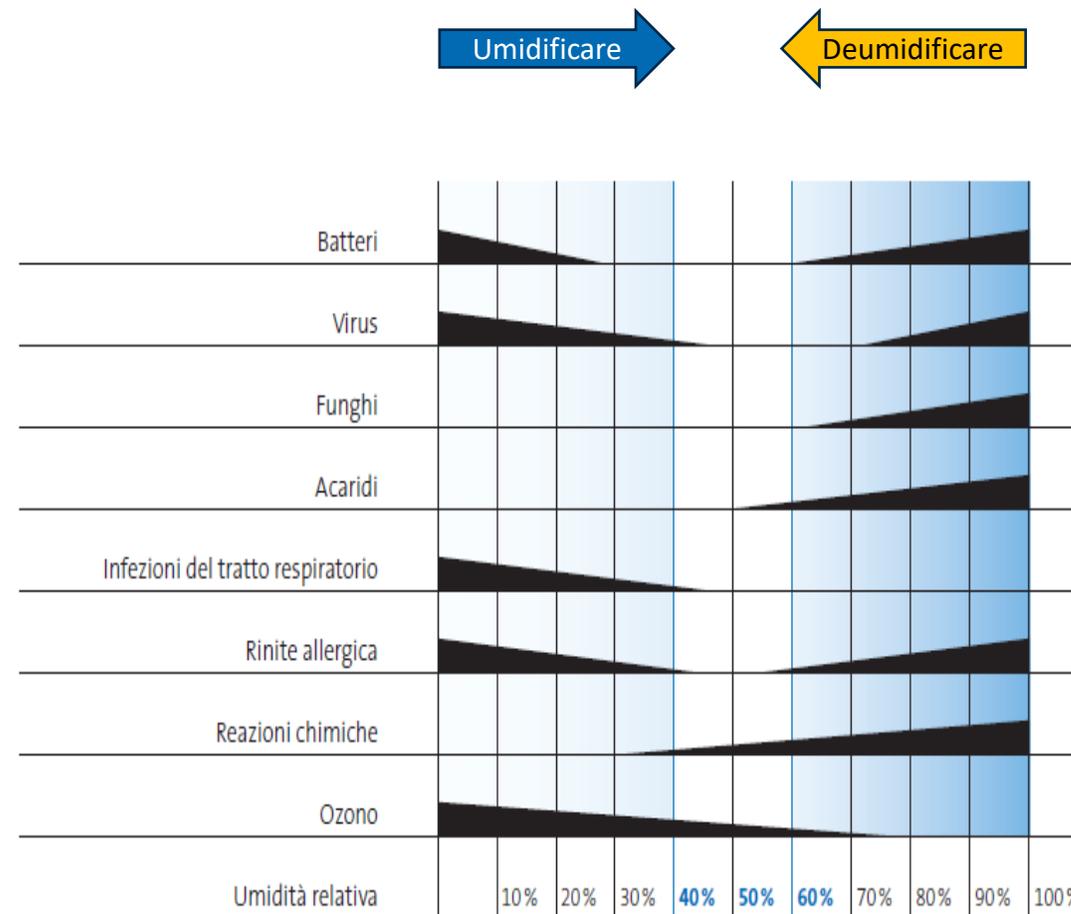
# L'importanza dell'umidità negli ambienti ed il pericolo d'infezione



Il controllo ottimale dell'umidità è importante in quanto:

- La trasmissione di virus e batteri nell'aria è minimizzata tra 40 e 60% RH.
- I virus vengono disattivati tra 40 e 60% RH.
- La membrana mucosa si asciuga e il corpo umano perde una protezione importante a < 40% RH
- Il sistema immunitario si abbassa a < 40% RH.

Diagramma Scofield/Sterling



# L'importanza dell'umidità negli ambienti ed il pericolo d'infezione



1

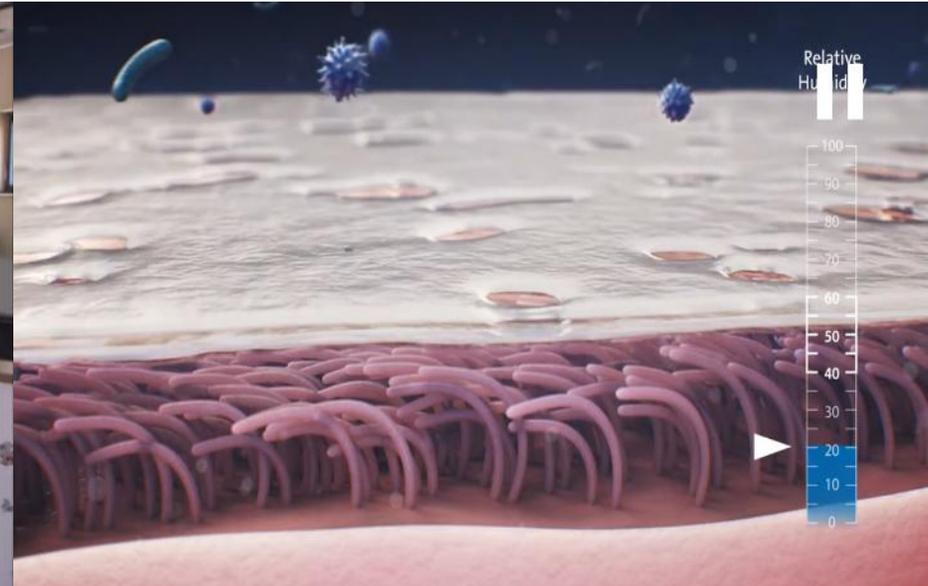
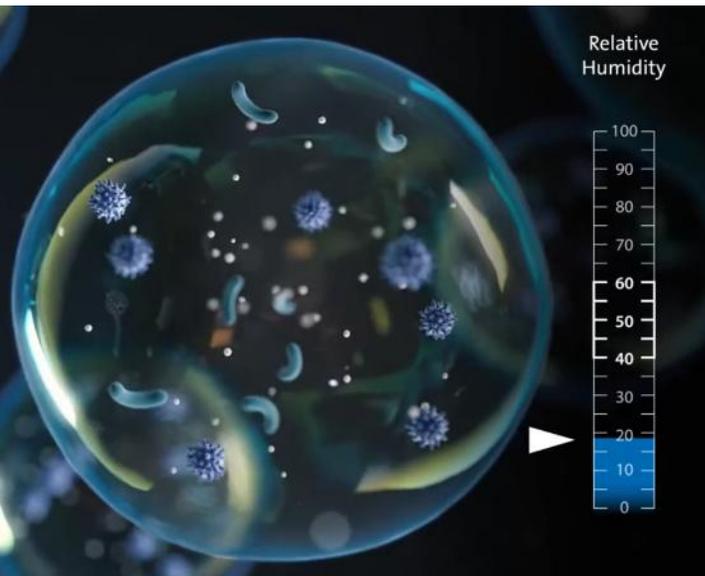
Crescita microorganismi

2

Sospensione e diffusione

3

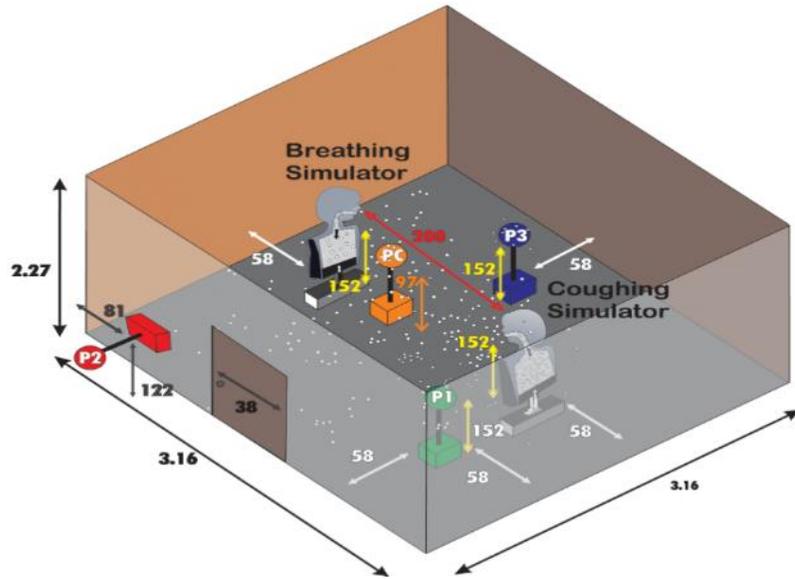
Infezione attraverso sistema respiratorio



Air humidity in hospitals

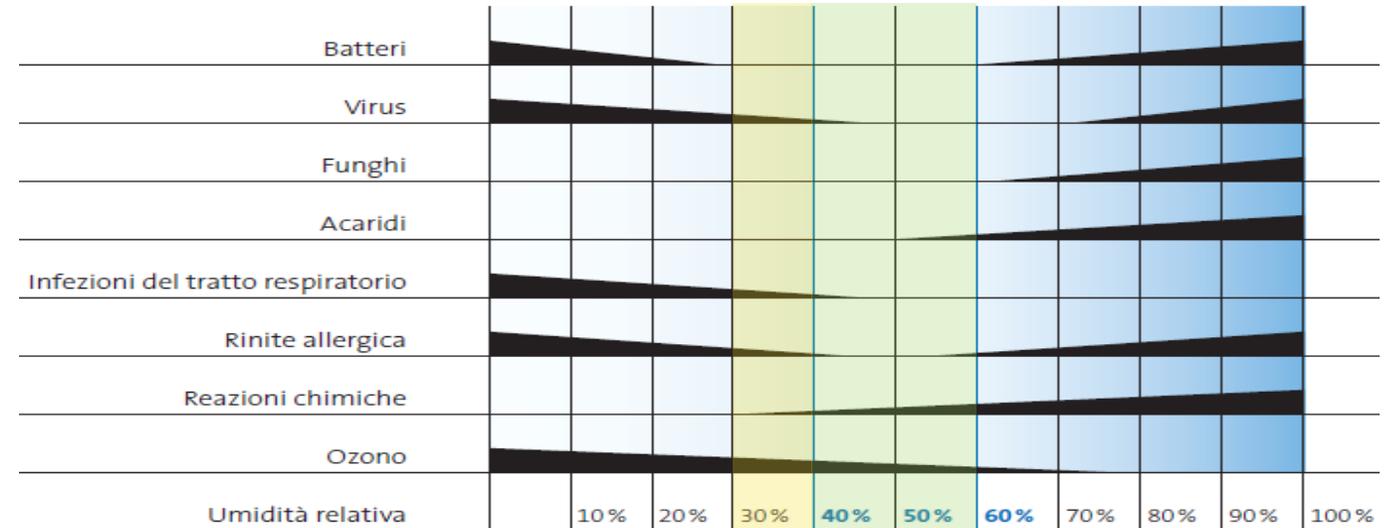
## Healthy air humidity

# L'importanza dell'umidità negli ambienti ed il pericolo d'infezione

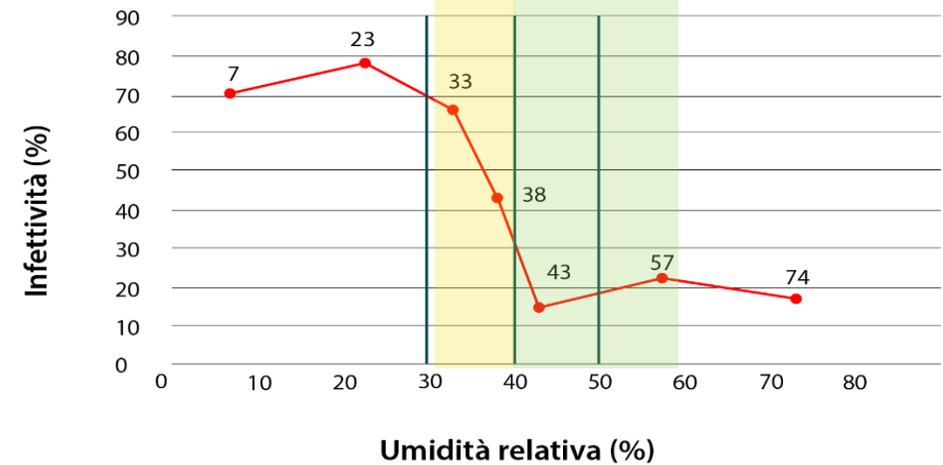


Diametro goccia [μm]	tempo di sospensione
100	6 secondi
0,5	<b>21 giorni</b>

Noti John.D et al. (2013), "L'elevata umidità ed i virus dell'influenza infettiva da tosse simulata»".



## 2 Diffusione



# DIRETTIVE PROGETTUALI



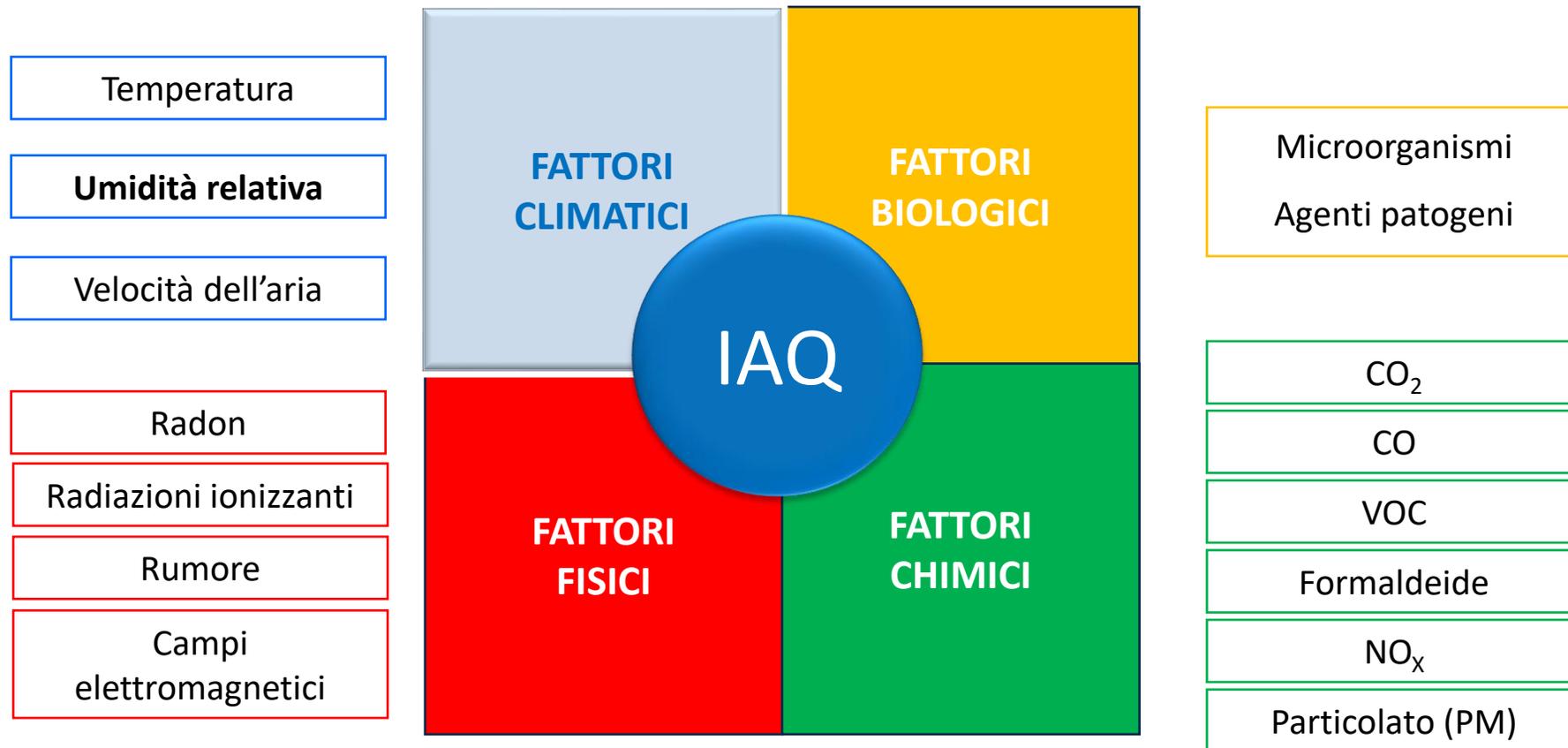
INGENITO FRANCESCO

DIRETTORE COMMERCIALE CONDAIR

*Humidity for a better life*



# UMIDITA' COMPONENTE PRINCIPALE DELL'ANALISI IAQ



# DIRETTIVE NORMATIVE



INGENITO FRANCESCO

DIRETTORE COMMERCIALE CONDAIR

*Humidity for a better life*

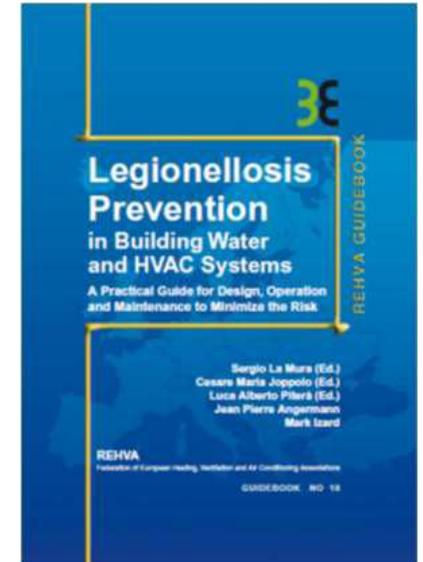


# Rehva Guideline 18 Legionellosis Prevention

# Rehva Guideline 18 Legionellosis Prevention

Nella maggior parte dei casi la trasmissione all'uomo avviene quando acqua contaminata da batteri viene dispersa in aria (aerosol) sotto forma di goccioline respirabili (1 ÷ 5 µm di diametro, tali da eludere i meccanismi di intercettazione del nostro sistema di respirazione) e viene respirata da un soggetto suscettibile.

.....gli apparecchi **che possono consentire ristagni di acqua alle temperature citate** e che, al tempo stesso, producono aerosol o **trascinamenti di minuscole gocce** disperdendoli in ambiente sono quindi potenziali veicoli di infezione.



# Rehva Guideline 18 Legionellosis Prevention



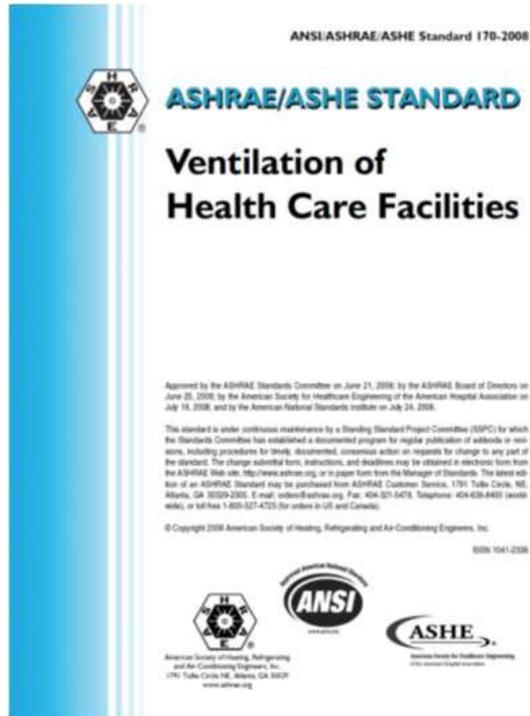
## 5. INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI

- .....
- 5.3. Impianti aeraulici
- Pag. 56 di 144
- Sistemi di umidificazione
- **Non** è consentito l'utilizzo di sistemi di umidificazione che possono determinare **ristagni d'acqua**. Si sconsiglia l'uso di umidificatori con **ricircolo d'acqua interno** all'Unità di Trattamento dell'Aria.



SCENARIO NORMATIVO:  
ASHRAE Std 170

# SCENARIO NORMATIVO: ASHRAE Std 170



La Sezione 6.6 dello standard ASHRAE 170 specifica i requisiti degli umidificatori per le strutture sanitarie, concentrandosi sulla sicurezza e sul controllo dell'umidità. Le disposizioni chiave includono il posizionamento degli umidificatori per prevenire l'accumulo di umidità, l'utilizzo di sensori per il controllo dell'umidità e la garanzia che vengano utilizzati sistemi di atomizzazione a vapore o adiabatici ad alta pressione con un trattamento e un controllo adeguati dell'acqua. **Gli umidificatori a serbatoio e a vaschetta evaporativa non sono ammessi nelle canalizzazioni o nelle unità di trattamento aria.**

**evaporative-pan-type humidifiers shall not be used in duct-work or air-handling units in health care facilities. A humid-**

# SCENARIO NORMATIVO: ASHRAE Std 170



Tipi specifici di umidificatori

Umidificatori a vapore: tutti gli additivi chimici utilizzati nei sistemi a vapore devono essere conformi ai requisiti FDA (Food and Drug Administration)

Umidificatori adiabatici ad alta pressione con atomizzazione dell'acqua: sono consentiti, ma hanno rigorosi requisiti di trattamento dell'acqua.

**Trattamento dell'acqua: l'acqua deve essere trattata con osmosi inversa, una sorgente luminosa di sterilizzazione UV-C e un filtro submicronico.**

Circolazione dell'acqua: l'acqua trattata deve circolare continuamente dalla sorgente alle valvole. **Tutte le altre parti del sistema devono essere completamente svuotate quando non sono in uso.**

Porte di ispezione: il sistema di tubazioni deve includere porte per testare la qualità dell'acqua.

AICARR

## Guida Aicarr IX 2022

### 5.3.11 - Gli umidificatori

- richiesti a tutela della salute degli utenti e degli operatori, e della sicurezza degli impianti di ventilazione,
- il sistema di umidificazione non deve essere causa di contaminazione o di proliferazione di quest'ultima.....



## Norme cogenti (Sono inderogabili o cogenti le norme la cui applicazione è imposta dall'ordinamento a prescindere dalla volontà dei singoli)

- **DPR 14 GENNAIO 1997 (Decreto Bindi):** *“Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle provincie autonome di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private.”*

### **Si limita a fissare i seguenti parametri (per sale operatorie):**

- **Temperatura interna invernale e estiva compresa fra 20 e 24 °C**
  - **Umidità relativa estiva e invernale 40 a 60% UR**
  - **Ricambi aria ora (esterna senza ricircolo) 15 Vol/h**
  - **Filtrazione aria 99,97 %**
- **Norme regionali**, tra cui in particolare: Regione Lombardia: *Linee Guida sulla Prevenzione e Sicurezza* DGR 17/12/1999 n° 6/47077

## **Norme non cogenti** (derogabili o dispositive le norme la cui applicazione può essere evitata attraverso un accordo degli interessati)

- **Norma UNI 11425** Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio - Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione (pubblicata il 22 settembre 2011)
- **ISPESL “ Linee guida per la definizione degli standard di sicurezza e di igiene ambientale dei reparti operatori” 2009**
- Raccomandazioni regionali tra cui in particolare:
  - Regione Piemonte: “*Misure igienistiche e requisiti tecnico-gestionali degli impianti di climatizzazione a contaminazione controllata nelle sale operatorie*” Pubblicazione Agenzia Regionale per i Servizi Sanitari (Aress) della Regione Piemonte dicembre 2010
- Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato, le regioni e le provincie autonome di Trento e Bolzano:
  - **Linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi** (Min Salute Maggio 2015)
  - **Linee-guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione** predittiva sugli impianti di climatizzazione (2006)

**Tuttavia, in assenza di una normativa tecnica specifica le più recenti linee guida assumono valore di legge**

***D. Lgs. 231/2001 “Disciplina delle Responsabilità Amministrative delle Persone giuridiche delle società...”***

VDI6022

# Per quanto riguarda l'umidificazione → VDI 6022



## ***Cos'è?***

- Ventilazione e qualità dell'aria interna - Requisiti igienici per gli impianti e le unità di ventilazione e condizionamento dell'aria (**VDI** = **V**erein **D**eutscher **I**ngenieur: *Associazione degli Ingegneri Tedeschi*)
- Definisce **criteri costruttivi, di controllo (manutenzione)** e valutazione e di qualifica personale per garantire l'igiene nei sistemi di ventilazione (riferimenti principali **foglio 1 e 1.1**)

## ***Da chi viene usata?***

- **Riferimento obbligatorio** per **Germania, Austria, Svizzera**
- Riferimento **come linea guida** / best practice tecnica per altri paesi Europei (Italia, paesi nordici, ..)
- Riferimento per **linea guida REHVA** (federazione associazioni HVAC europee) sull'igiene nei sistemi di ventilazione
- **Riferimento per i costruttori** di sistemi HVAC (UTA, sistemi di umidificazione, ...)

**.. è in pratica il riferimento tecnico Europeo!**

# Punti salienti – requisiti costruttivi VDI6022

- **Acqua di alimento potabile**, (parzialmente) **demineralizzata** per adiabatici
- Suggerito l'uso di sterilizzazione con **lampade UV**
- **Materiali** devono essere **resistenti a corrosione**, facilmente **pulibili**, **non porosi**, **non promuovere la formazione di microorganismi** (acciaio, lega alluminio, plastiche non porose)
- **Separatori** di gocce (adiabatici), **vaschetta** di raccolta, **sonda limite** obbligatori
- **Umidificatori con ricircolo / pacchi bagnati: implicitamente scoraggiati**

# MOTIVAZIONI ECONOMICHE ED ECOLOGICHE

INGENITO FRANCESCO

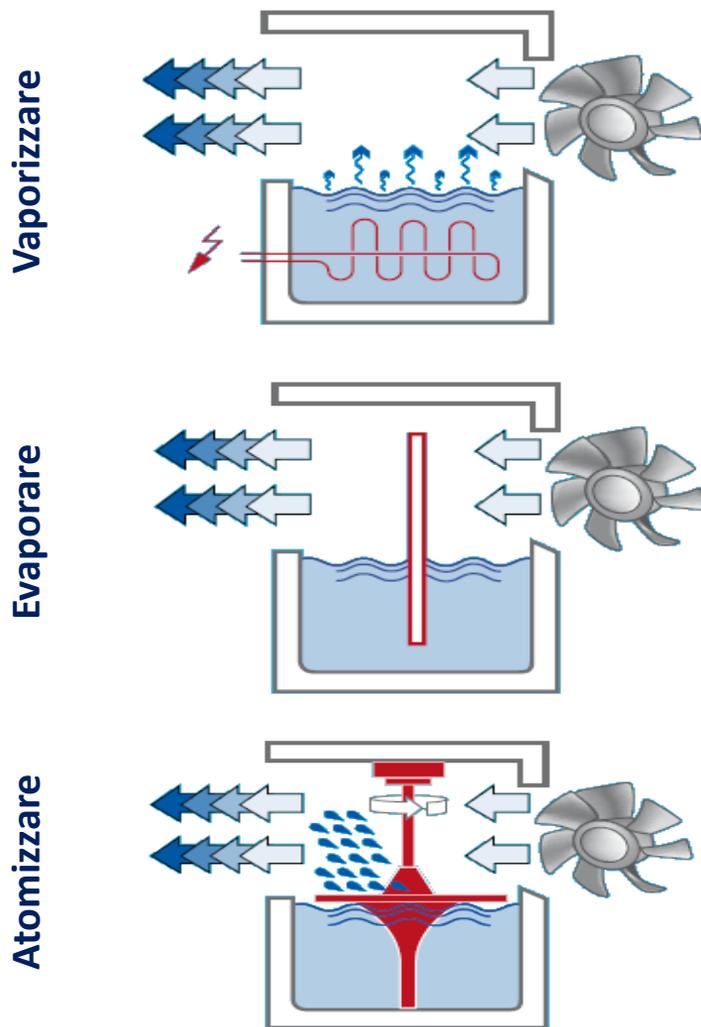
DIRETTORE COMMERCIALE CONDAIR

*Humidity for a better life*

*Humidity for a better life*



## Umidificazione



### Risorse disponibili

- Elettricità
- Gas
- Vapore pressurizzato
- Aria compressa

### Qualità dell'acqua

- Acqua potabile
- Acqua addolcita
- Acqua osmotizzata / demi

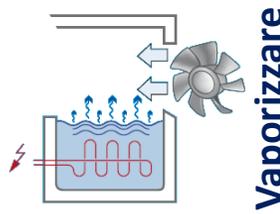
### Requisiti

- Spazio disponibile
- Igiene
- Raffrescamento evaporativo
- Capacità di umidificazione
- Precisione dell'umidificazione
- Costi di investimento
- Costi operativi
- Costi di servizio

# LE PROPOSTE TECNOLOGICHE PER UMIDIFICARE GLI AMBIENTI



Impianti e sistemi a vapore (isotermici)



Vaporizzare



Evaporare



Atomizzare



Evaporare

Atomizzare

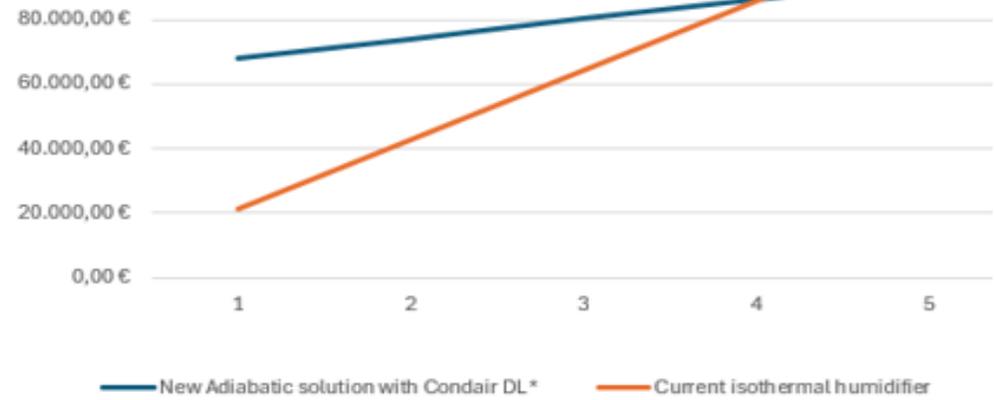
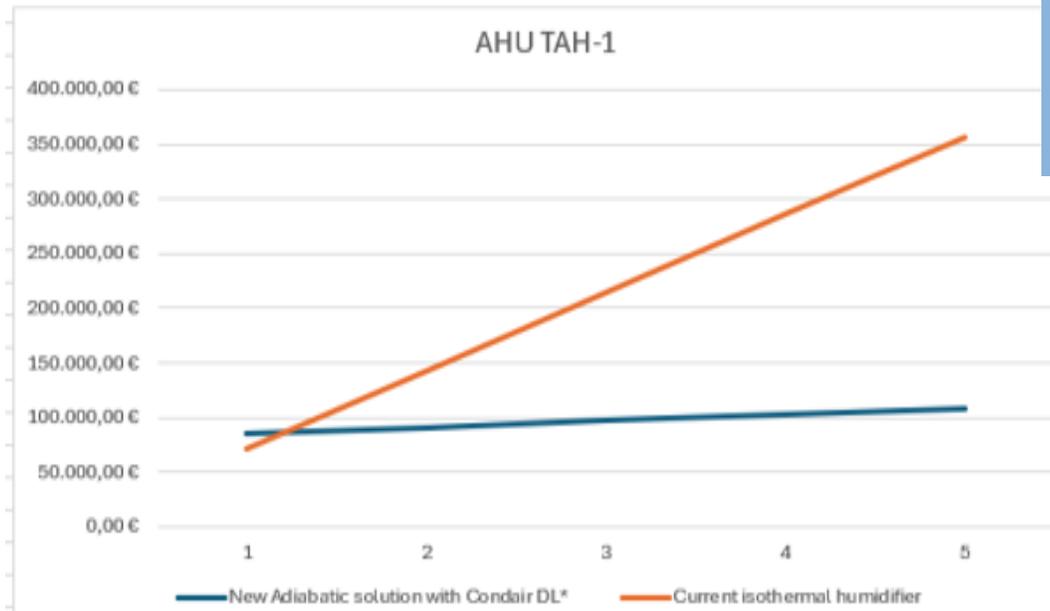
# Project "Temple of church"-Revamping



**ISOTERMICI ESISTENTI**  
COSTO ENERGETICO ANNUO



- NUOVI ADIABATICI DL**
- COSTO ENERGETICO ANNUO
  - COSTO NUOVA MACCHINA
  - COSTO SISTEMA DI OSMOSI
  - COSTO FILMANTE IN CAMERA DI UMIDIFICAZIONE
  - COSTO MANUTENZIONE ORDINARIA
  - IPOSTESI COSTO MANUTENZIONE STRAORDINARIA
  - COMPENSAZIONE EFFETTO RAFFRESCAMENTO EVAPORATIVO

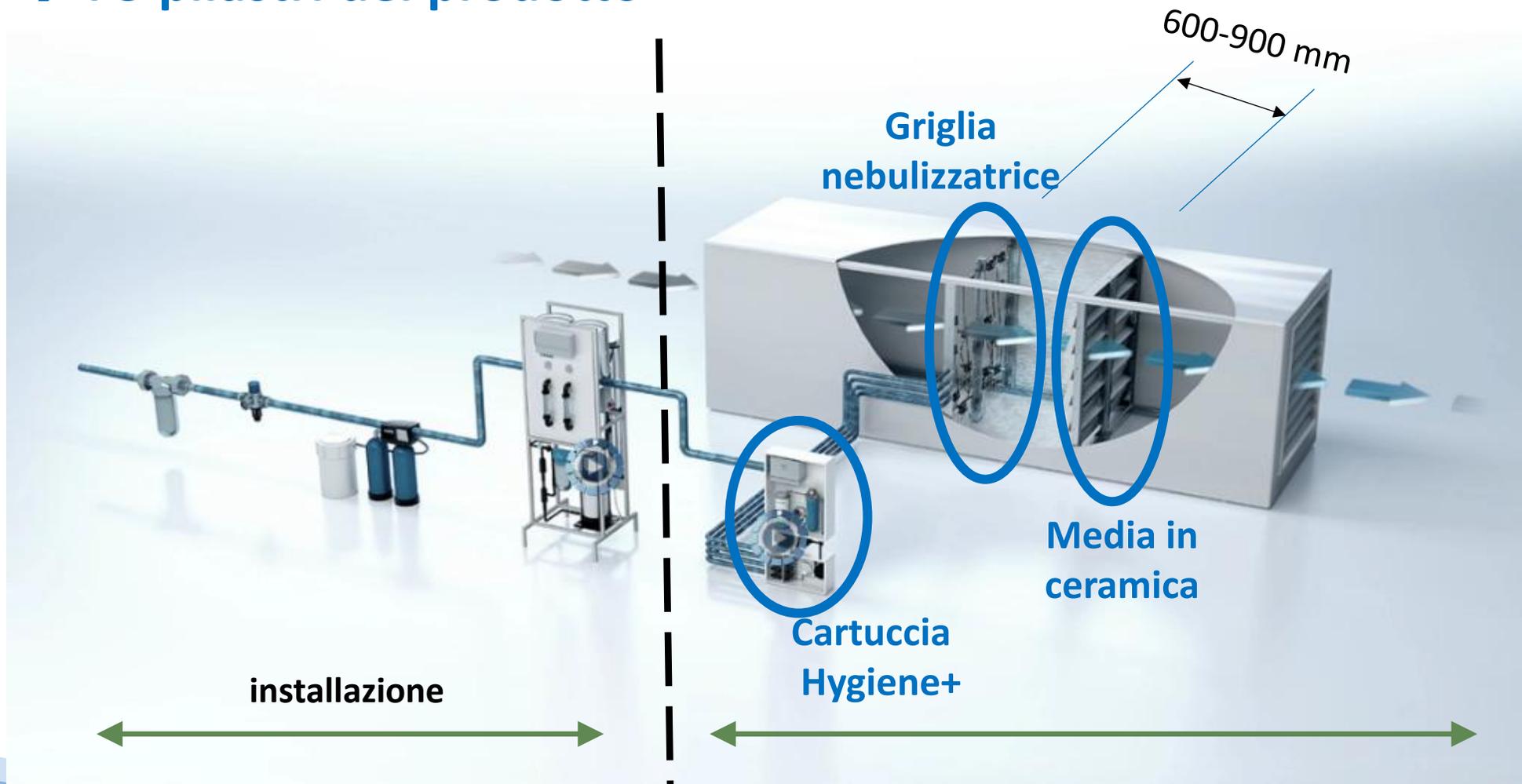


Ventilation and climate technology explained in a simple way

What is a hybrid humidifier?

# Umidificazione adiabatica ibrida

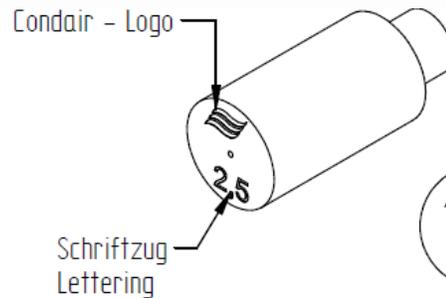
→ i 3 pilastri del prodotto



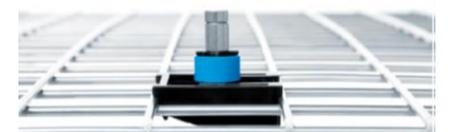
# Griglia nebulizzatrice

**Griglia nebulizzatrice**

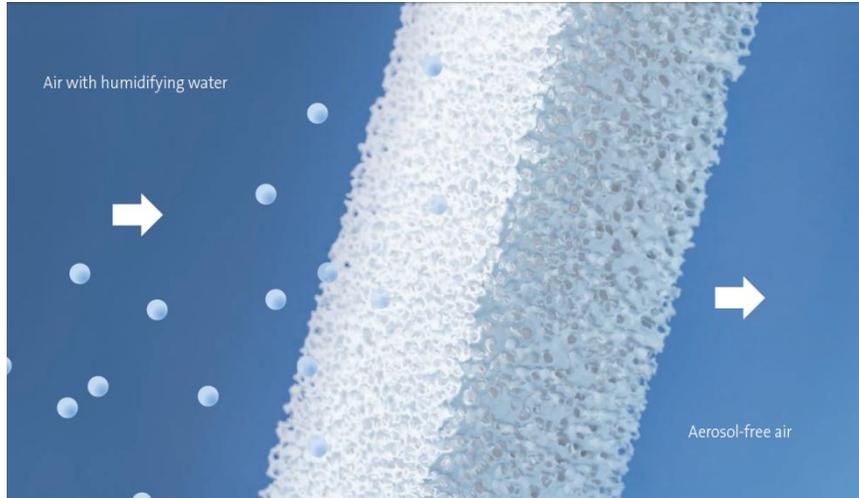
- Griglia
- Porta Ugelli
- Ugelli
- Tubi rilsan



- ✓ Pressione 2-9 bar
- ✓ 5 taglie: 1.5, 2.5, 3, 4, 5 l/h @ 4 bar
- ✓ Materiale: AISI 316 F, O-Ring EPDM
- ✓ Angolo di spruzzo 80°



# Media evaporante (setto)



## Media evaporante

Piastre ceramica

Traverse in INOX

Telaio in INOX

## Punti di forza



- ✓ Sezione di umidificazione da solo 600/900 mm
- ✓ Ideale per il retrofitting
- ✓ Igienicità totale grazie agli ioni di Argento
- ✓ La ceramica è un materiale inerte e non ha usura
- ✓ Installazione veloce
- ✓ Impatto medio identico alla tecnologia ad alta pressione

# SISTEMA DI UMIDIFICAZIONE IBRIDO DL



**SGS** | **INSTITUT FRESENIUS**

**TEST OBJECT**  
**HYBRID AIR HUMIDIFIER SYSTEM CONDAIR DL**

**DEVELOPER AND MANUFACTURER**  
**CONDAIR AG, PFÄFFIKON, SWITZERLAND**

**TEST CONDITIONS**  
The hybrid air humidifier system Condair DL was installed and commissioned in an air handling unit at the technical center of the SGS Institute Fresenius GmbH, Taurusstein. There it was operated under real-life conditions for six months (June to November 2013) and observed throughout. As part of the investigation, microbiological contamination was applied in a targeted way in order to test the function of the DL unit under worst case conditions.

**TEST REQUIREMENTS**  
Humidifier water: The industry standard recommendation in VDI 6022 is < 1000 CFU/ml. For the Condair DL system Condair defined a **max. value of 150 CFU/ml**.

**TEST RESULT**

- The results of the investigations were below the defined test requirements.
- The tested hybrid air humidifier system Condair DL, fulfil all defined Standards.

**WE ARE THEREFORE ABLE TO ISSUE THE SGS INSTITUT FRESENIUS HYGIENE CERTIFICATE AND TO CONFIRM THAT THE HYBRID AIR HUMIDIFIER SYSTEM CONDAIR DL TESTED WORKS HYGIENICALLY.**

The issue of the test certificate is linked to the following operating conditions:

- Operation of the system's own silver ionization
- Operation with upstream reverse osmosis plant
- Microbiological water quality in accordance with VDI 6022  
total colony count of max. 100 CFU/ml
- Adherence to prescribed operating standards and maintenance intervals

**RADOLZELL, 21.04.2015**

p.p. Hans-Georg W. Karbach  
Branch Manager  
Operational Field Services Manager  
Environment, Health and Safety

p.p. Peter Broig  
Groupleader Field Service and Logistic  
Environment, Health and Safety

**Certifying Body:**  
SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolzell  
[www.sgsgroup.de](http://www.sgsgroup.de)

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service ([www.sgsgroup.de/gcs](http://www.sgsgroup.de/gcs)). Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein. This document is an original if the document is submitted digitally, it is to be treated as an original with the meaning of UCP 600. Any holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings at the time of its issuance only and within the limits of client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not constitute parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

**SGS INSTITUT FRESENIUS IS PART OF SGS, THE WORLD'S LEADING INSPECTION, VERIFICATION, TESTING AND CERTIFICATION COMPANY.**

**CERTIFICATE**

Thanks for your attention

*Humidity for a better life*