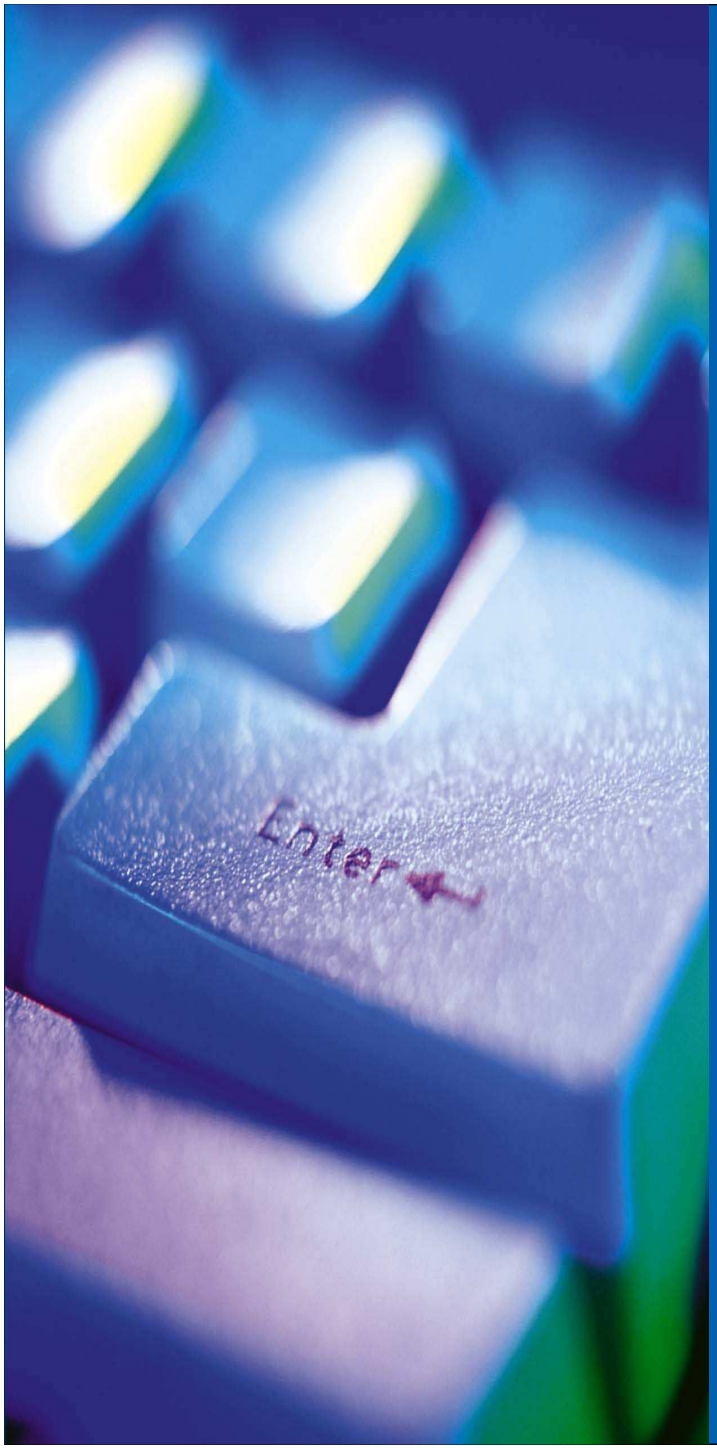
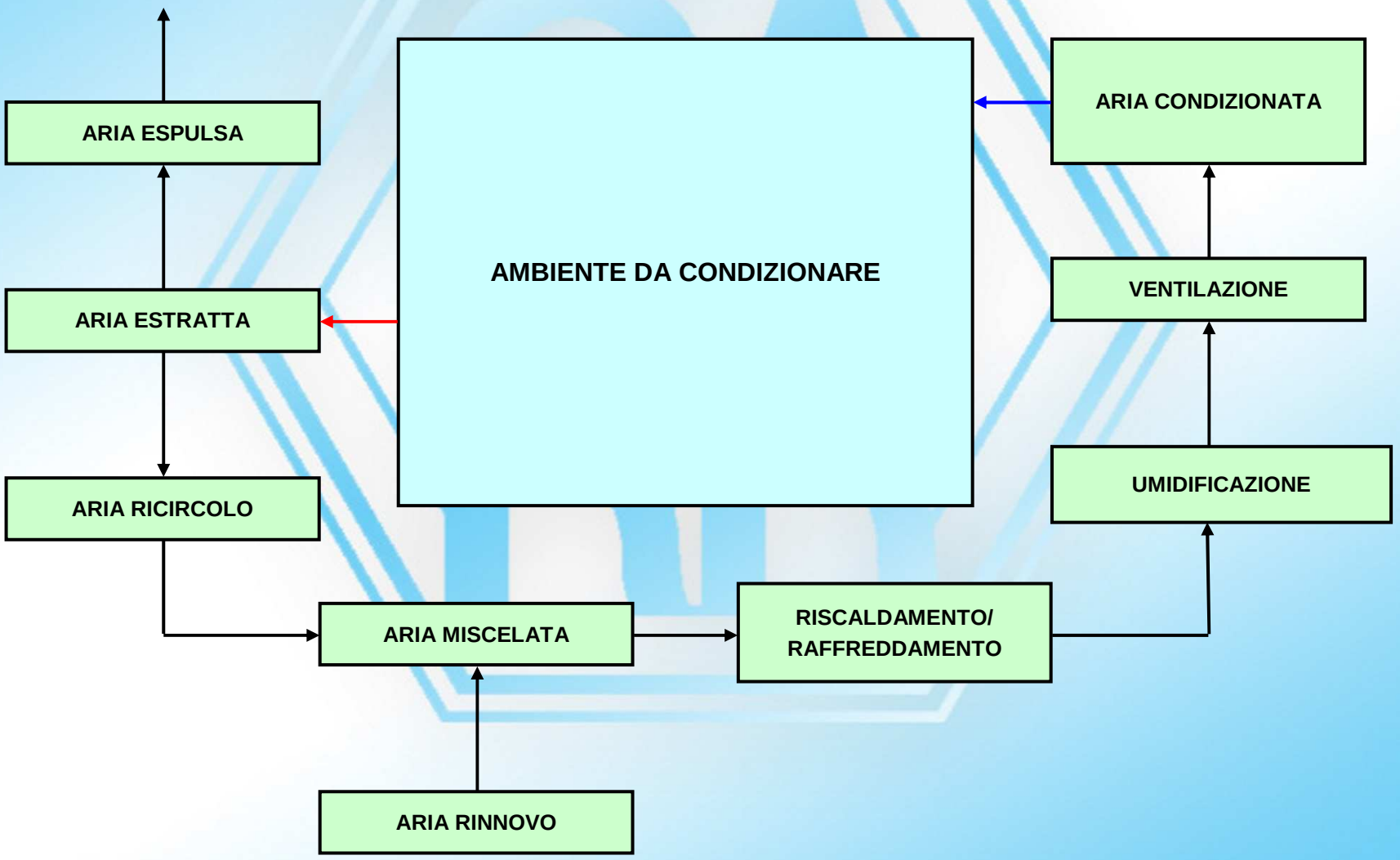


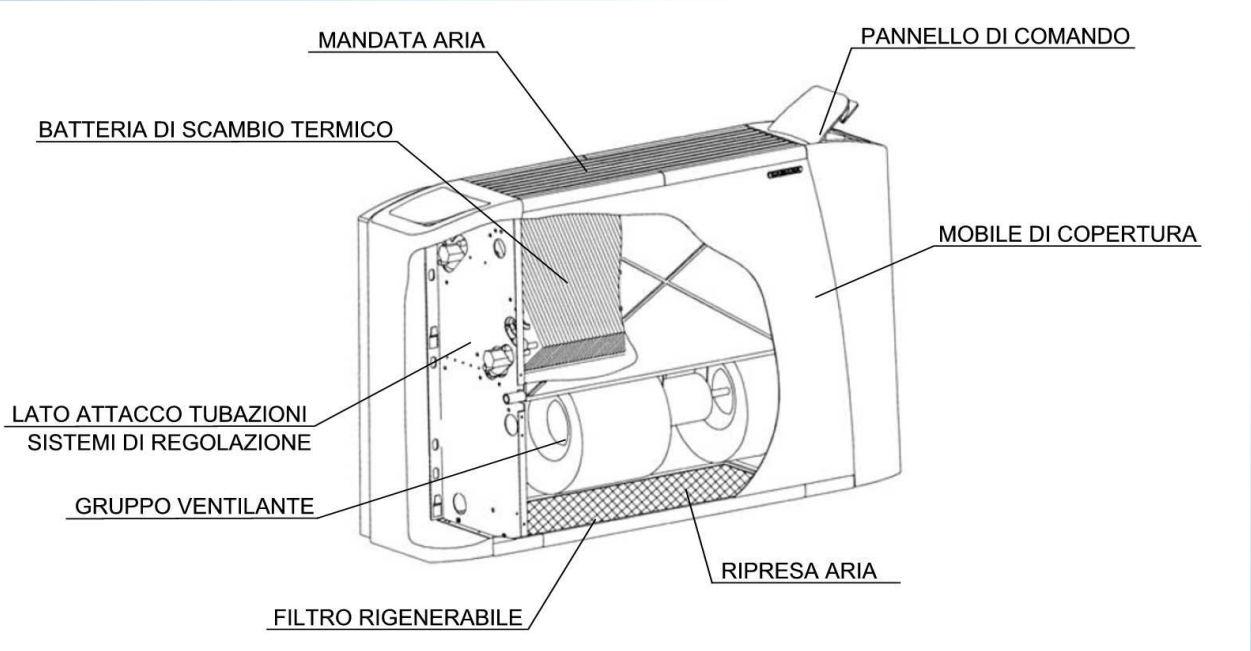
AiCARR

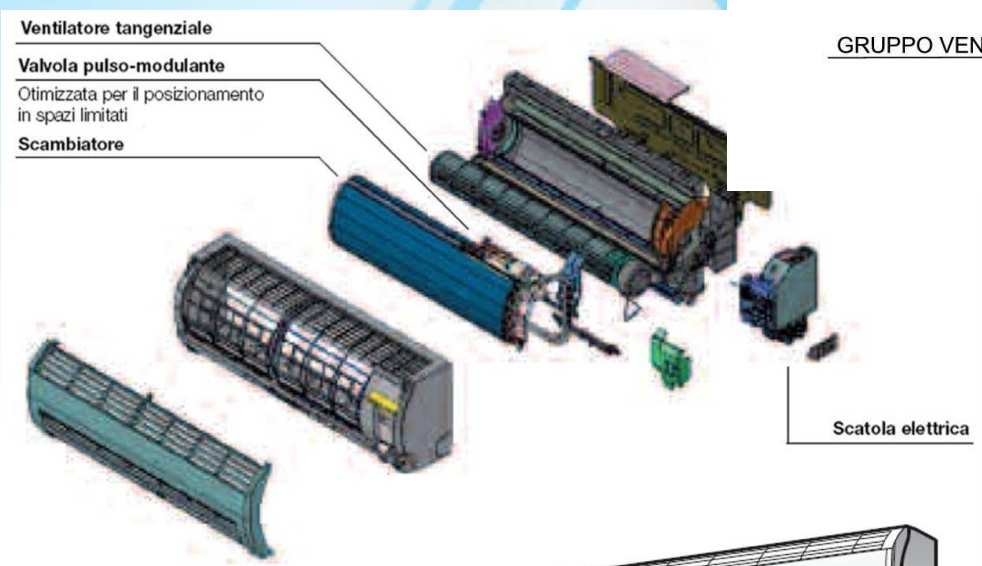
Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento, Refrigerazione

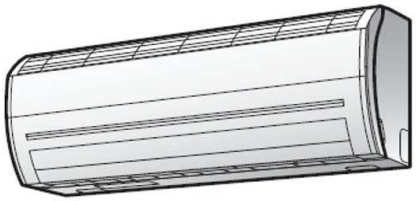
Impianti di condizionamento dell'aria



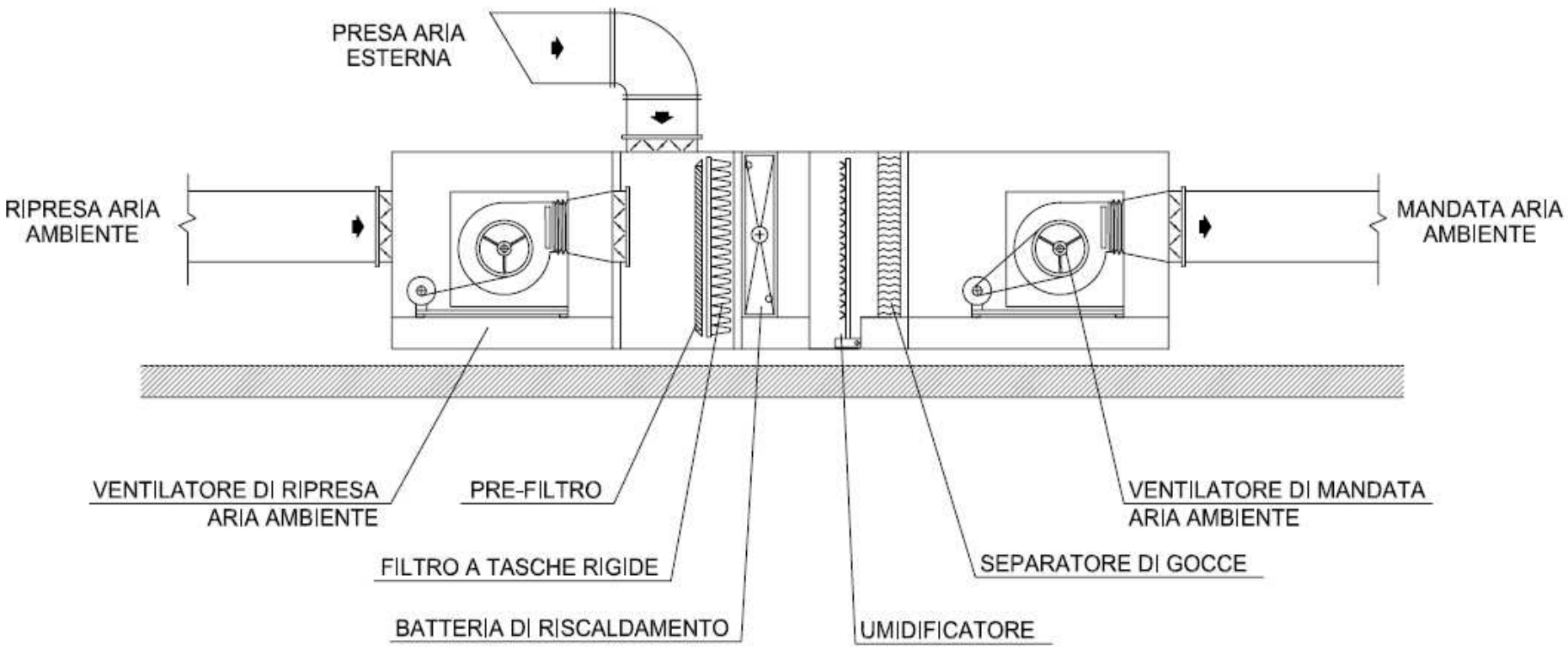
Ing. Felice LALLI



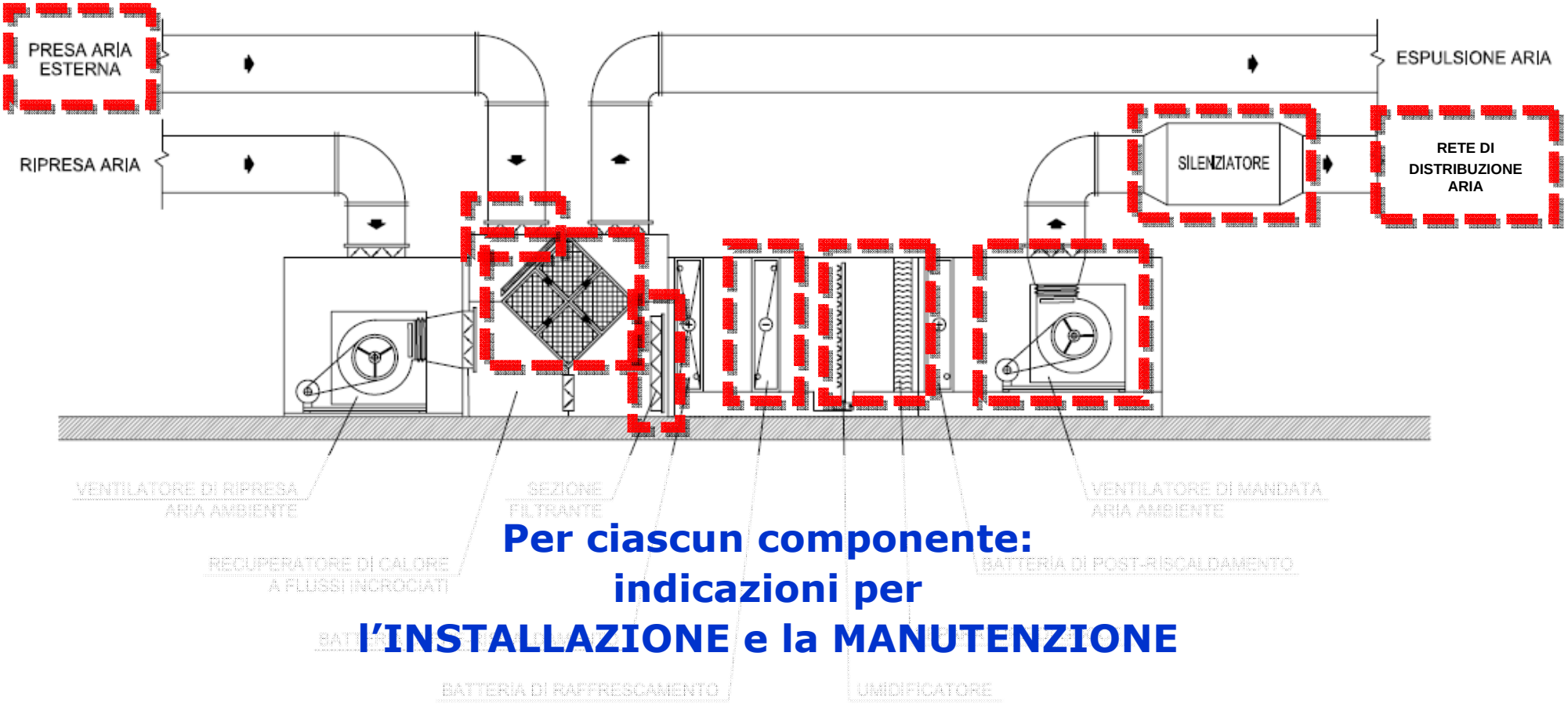




UNITA' TERMOVENTILANTE (Fuori Scala)



CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)



Per ciascun componente:
indicazioni per
l'INSTALLAZIONE e la MANUTENZIONE

INSTALLAZIONE

Le indicazioni sono state tratte dalle Linee guida per la prevenzione e controllo della legionellosi (Gazzetta Ufficiale Numero 103 – Serie generale del 5 maggio 2000) , dal Provvedimento della Conferenza Permanente Stato Regioni n. 2636del 5 ottobre 2006 (Gazzetta Ufficiale Numero 256 – Serie generale del 3 novembre 2006) e dalle Linee guida sulla manutenzione degli impianti di climatizzazione (2004) AICARR

MANUTENZIONE

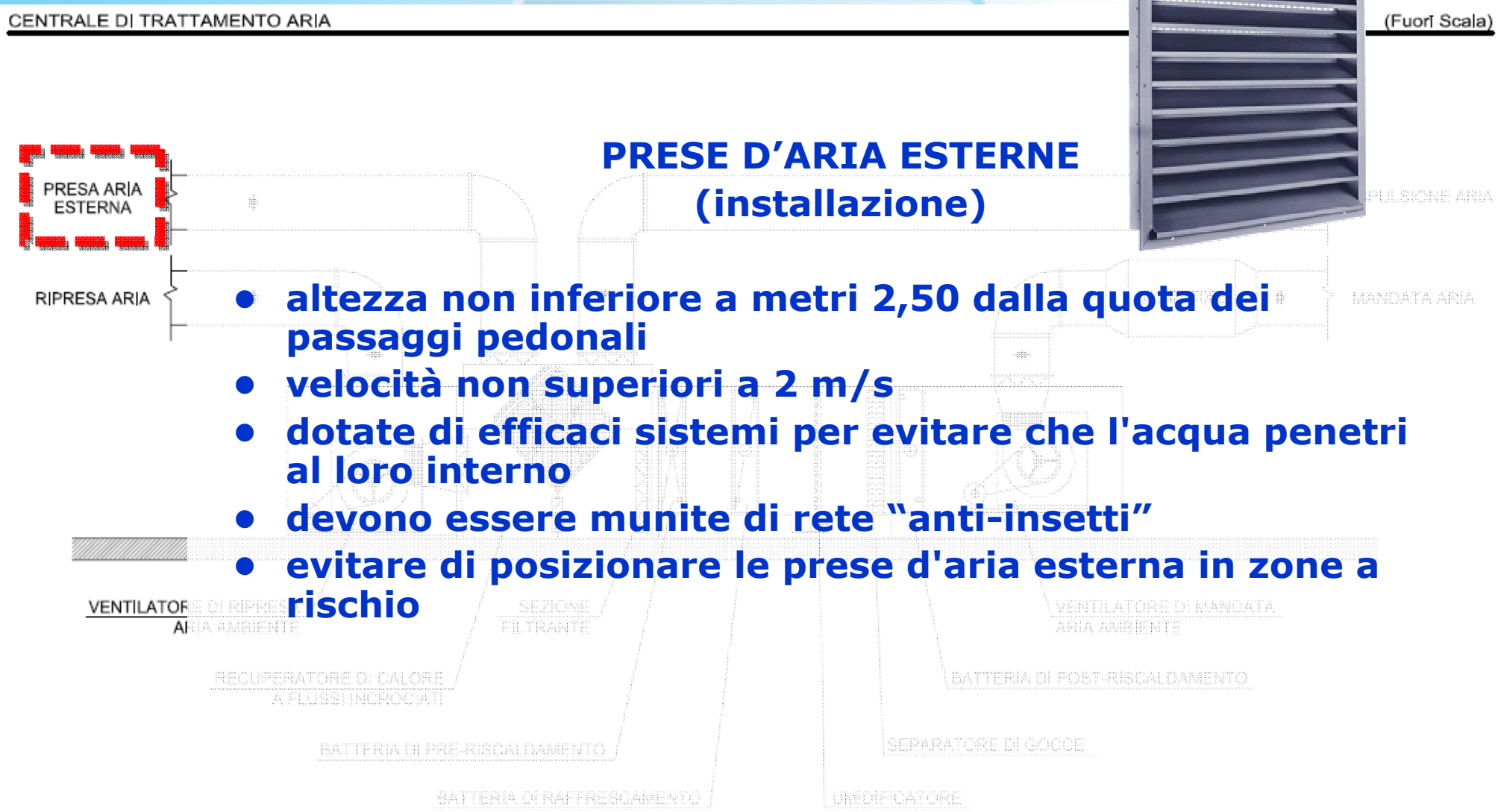
Rimandando alle specifiche norme UNI e alle istruzioni del costruttore per quanto concerne le prescrizioni in merito ad una corretta manutenzione dal punto di vista impiantistico e funzionale, di seguito si riportano le operazioni da eseguire periodicamente ai fini della prevenzione da Legionella.
Si consiglia di trascrivere le azioni manutentive su un apposito registro.

Il Testo Unico sulla sicurezza D.Lgs. 81/2008 ci indica:

nell'Allegato IV i requisiti sui luoghi di lavoro, relativamente al microclima: "gli impianti devono essere periodicamente sottoposti a controlli, manutenzione, pulizia e sanificazione per la tutela della salute dei lavoratori"

nell'Allegato XLVI: "la Legionella Pneumophila viene classificata come appartenente alla Classe 2 (patogenicità medio-alta)"

Gli operatori devono essere adeguatamente dotati di dispositivi di protezione individuale.

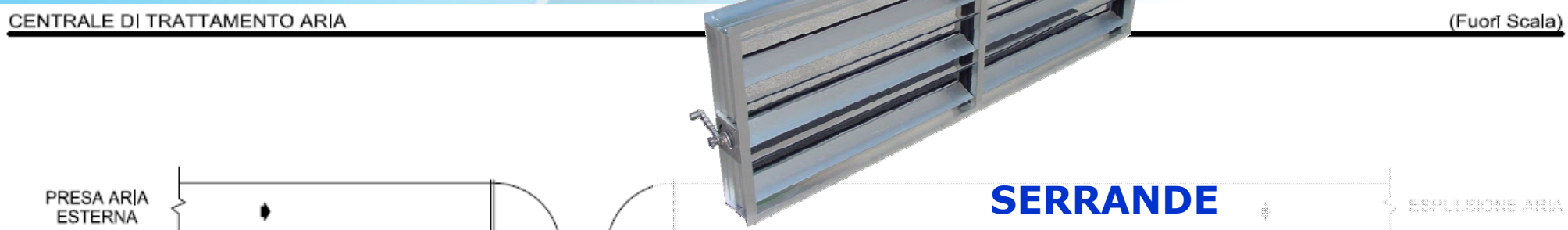


PRESE D'ARIA ESTERNE (installazione)

- altezza non inferiore a metri 2,50 dalla quota dei passaggi pedonali
- velocità non superiori a 2 m/s
- dotate di efficaci sistemi per evitare che l'acqua penetri al loro interno
- devono essere munite di rete "anti-insetti"
- evitare di posizionare le prese d'aria esterna in zone a rischio

PRESE D'ARIA ESTERNE (manutenzione)

- presentano spesso depositi di polvere e incrostazioni, sicuramente antiestetici, possono essere ricettacolo di inquinanti patogeni
- provvedere periodicamente alla pulizia con aspirazione della polvere ed anche con lavaggio a mezzo acqua e detergente
- requisito indispensabile: rimovibilità
- frequenza consigliata: semestrale

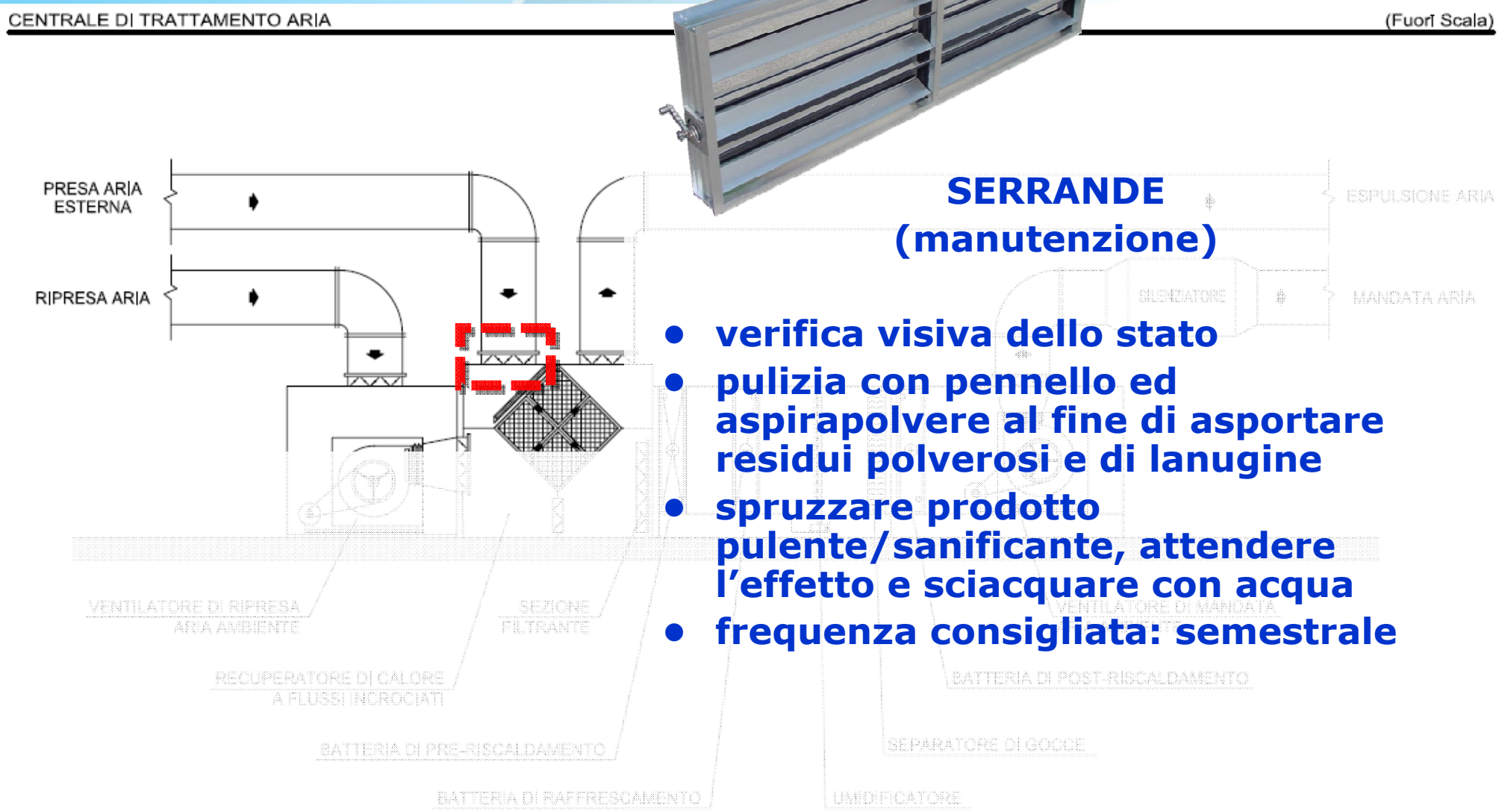


SERRANDE (installazione)

- **manuali**
  per il bilanciamento della rete aeraulica
- **motorizzate**
  asservite a sensori o regolatori

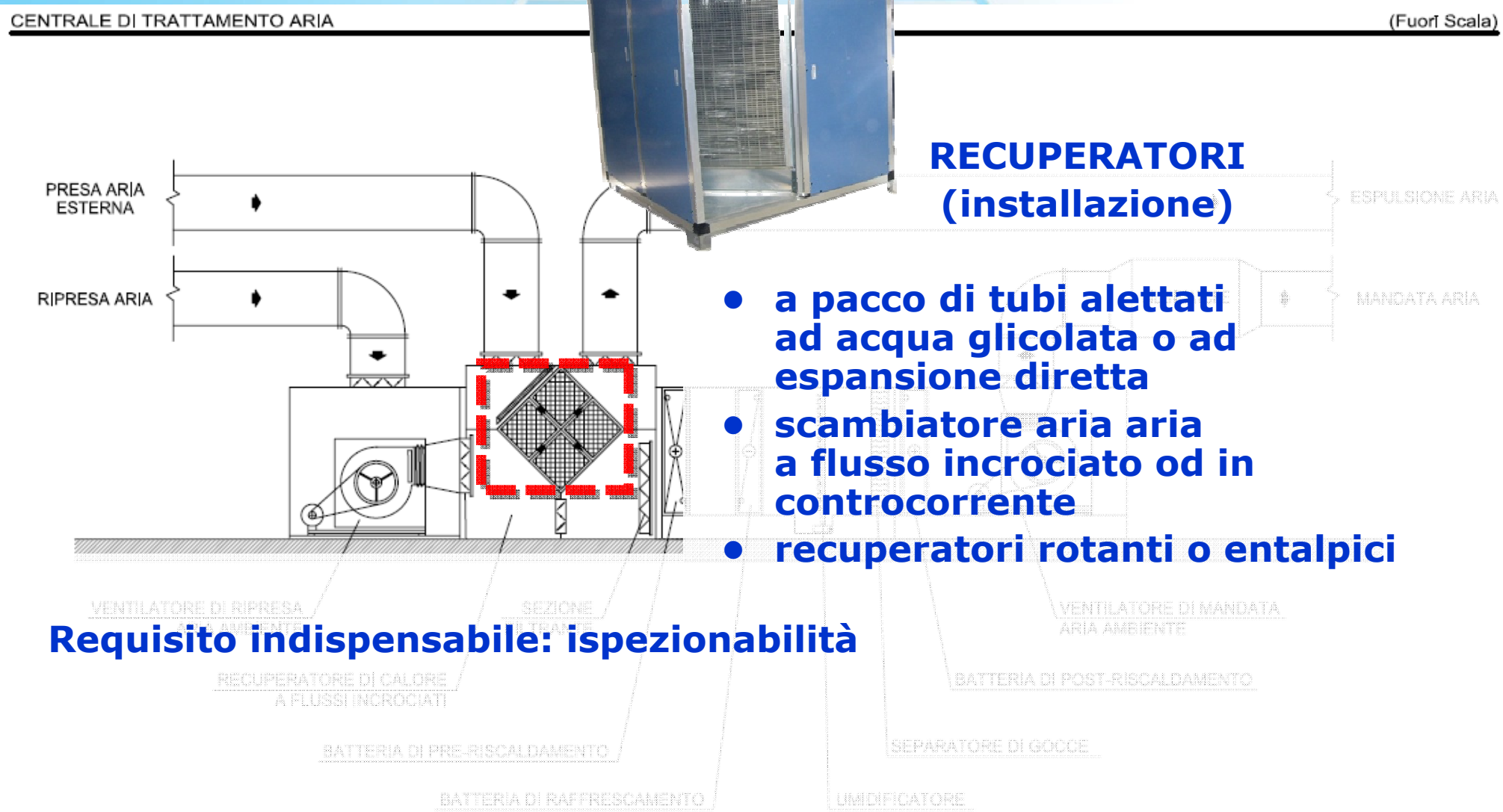
- **tagliafuoco**
  per la compartimentazione del sistema aeraulico

Secondo la UNI EN 12097/2007 deve essere fornita di apertura di ispezione a monte e a valle delle condotte che la contengono



SERRANDE (manutenzione)

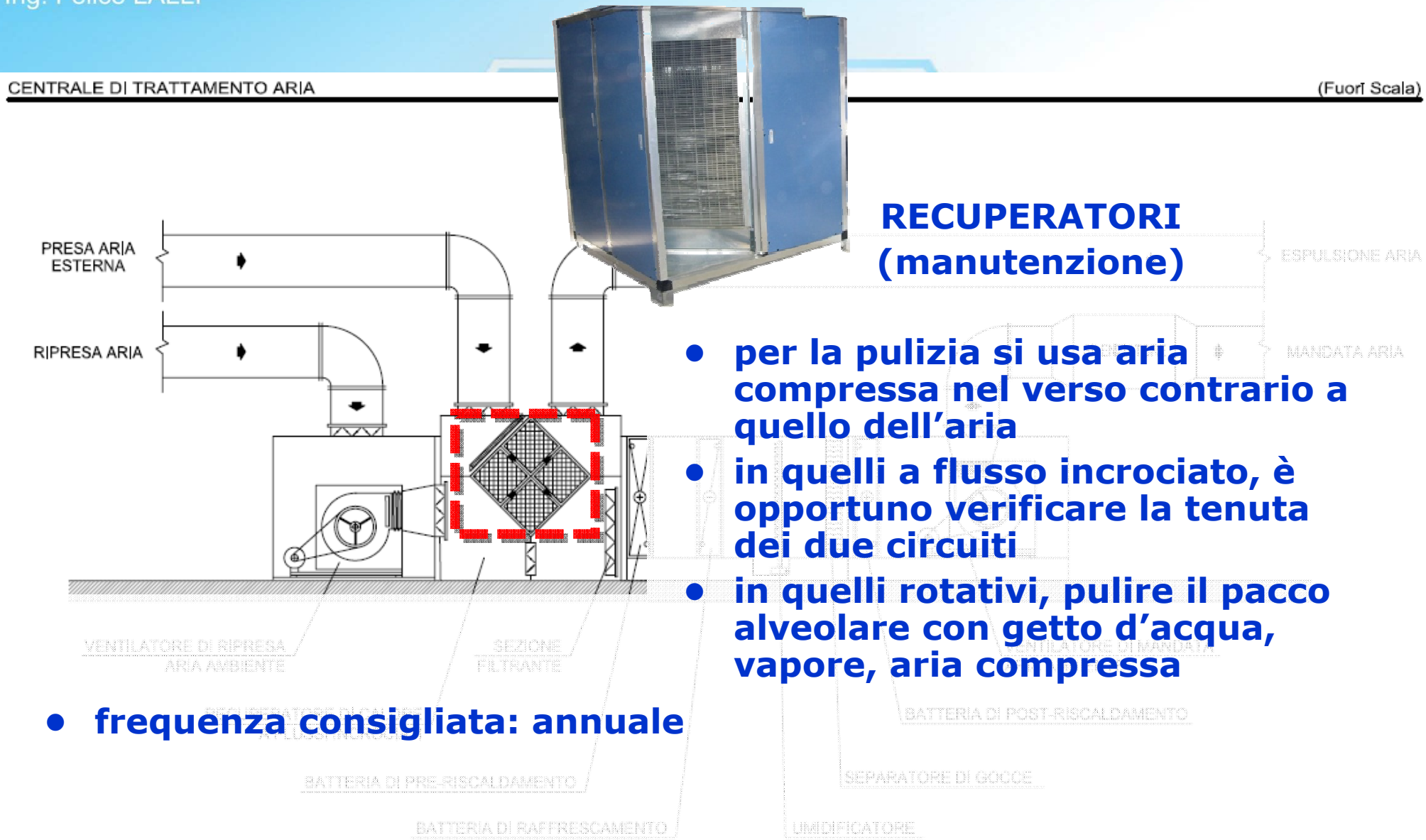
- **verifica visiva dello stato**
- **pulizia con pennello ed aspirapolvere al fine di asportare residui polverosi e di lanugine**
- **spruzzare prodotto pulente/sanificante, attendere l'effetto e sciacquare con acqua**
- **frequenza consigliata: semestrale**



RECUPERATORI (installazione)

- **a pacco di tubi alettati ad acqua glicolata o ad espansione diretta**
- **scambiatore aria aria a flusso incrociato od in controcorrente**
- **recuperatori rotanti o entalpici**

Requisito indispensabile: ispezionabilità

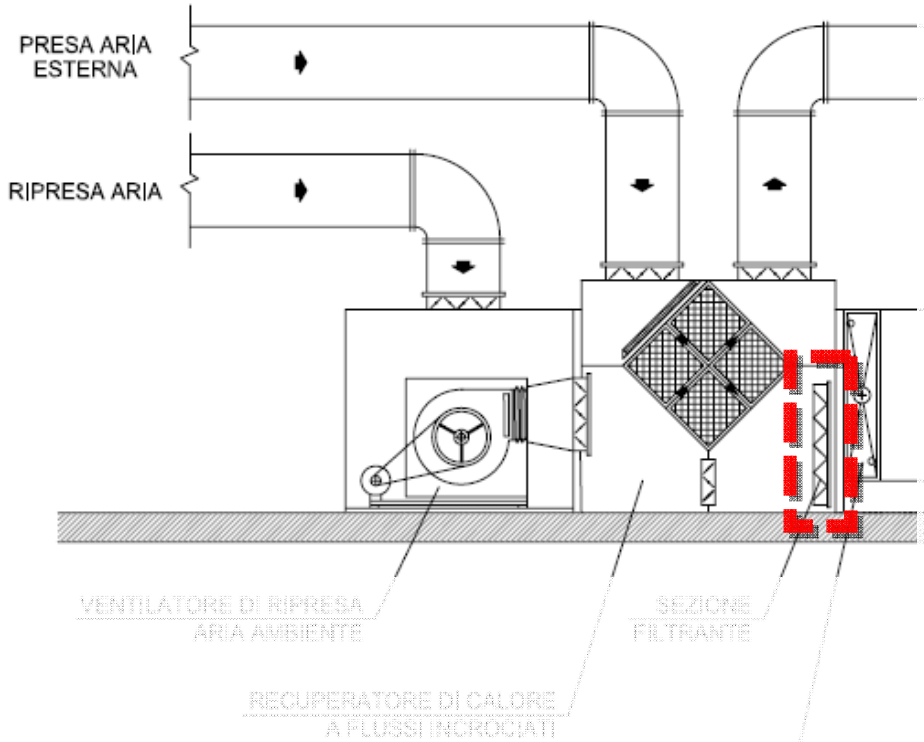


RECUPERATORI (manutenzione)

- **per la pulizia si usa aria compressa nel verso contrario a quello dell'aria**
- **in quelli a flusso incrociato, è opportuno verificare la tenuta dei due circuiti**
- **in quelli rotativi, pulire il pacco alveolare con getto d'acqua, vapore, aria compressa**

- **frequenza consigliata: annuale**

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)



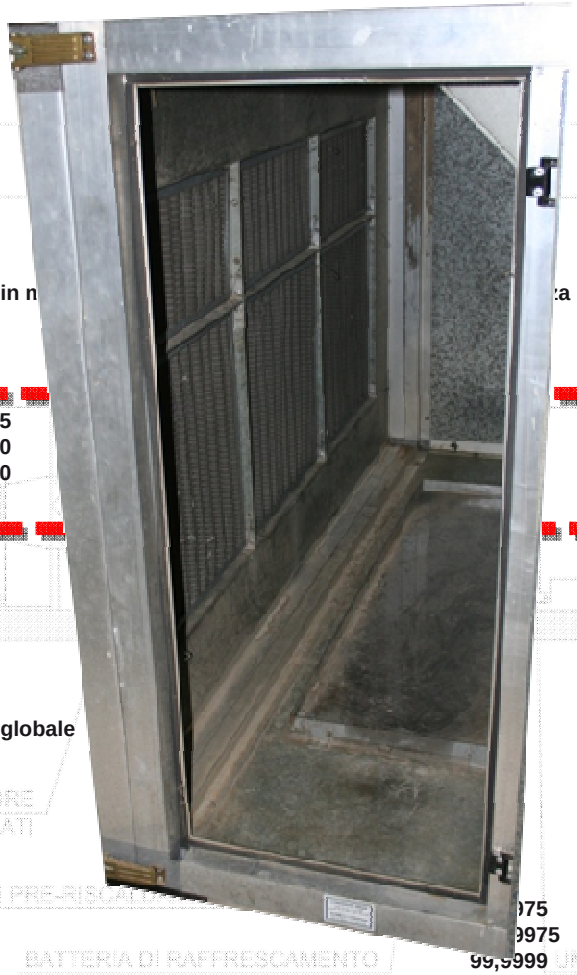
FILTRI (installazione)

- **prefiltrazione**
- **filtrazione**
- **filtrazione finale**
- **filtrazione elettrostatica**
- **il costo di una filtrazione più efficace è molto inferiore a quello della pulizia dei componenti delle reti di distribuzione (Linee Guida Regione Emilia Romagna per il controllo e la sorveglianza della Legionellosi – 2008)**

- **requisiti: ispezionabilità, estraibilità**

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

FILTRI (installazione)



UNI EN 799-2002

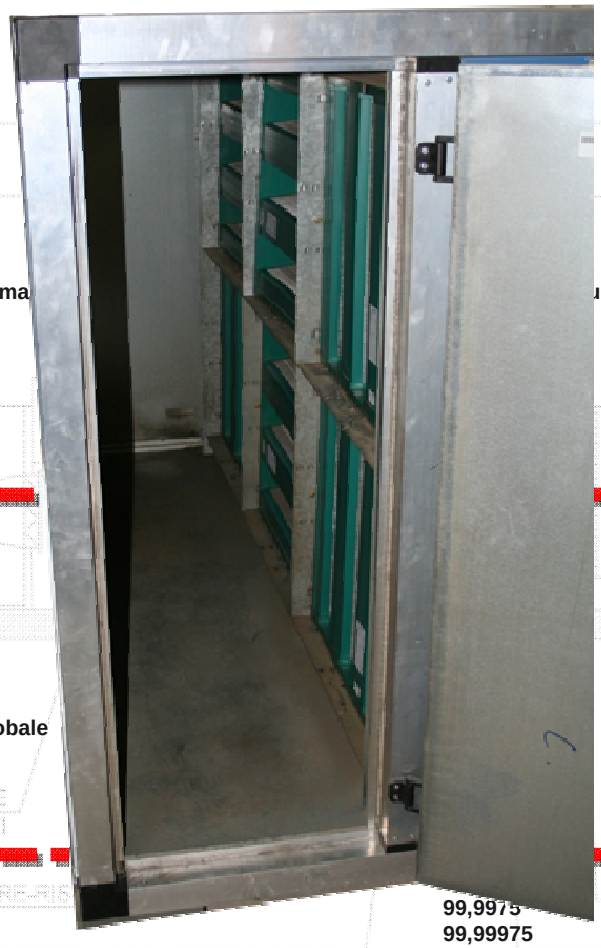
Classe	Efficienza in n	a in numero	Metodo Eurovent
media (A_m) misurata con polvere sintetica (%)			
G1	$50 \leq A_m < 65$		EU1
G2	$65 \leq A_m < 80$		EU2
G3	$80 \leq A_m < 90$		EU3
G4	$A_m \geq 90$	-	EU4
F5		$40 \leq E_m < 60$	EU5
F6	-	$60 \leq E_m < 80$	EU6
F7	-	$80 \leq E_m < 90$	EU7
F8	-	$90 \leq E_m < 95$	EU8
F9	-	$E_m \geq 95$	EU9

UNI EN 1822-1

Classe	Efficienza globale		Metodo Eurovent
(%)			4/4
H10	85	-	EU10
H11	95	-	EU11
H12	99,5	-	EU12
H13	99,95	99,75	EU13
H14	99,995	99,975	EU14
U15	99,9995	975	EU15
U16	99,99995	9975	EU16
U17	99,999995	99,9999	EU17

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

FILTRI (installazione)



UNI EN 799-2002

Classe	Efficienza in ma	umero	Metodo Eurovent
media (A_m) misurata con polvere sintetica (%)			
G1	$50 \leq A_m < 65$		EU1
G2	$65 \leq A_m < 80$		EU2
G3	$80 \leq A_m < 90$		EU3
G4	$A_m \geq 90$		EU4
F5	-	$40 \leq E_m < 60$	EU5
F6	-	$60 \leq E_m < 80$	EU6
F7	-	$80 \leq E_m < 90$	EU7
F8	-	$90 \leq E_m < 95$	EU8
F9	-	$E_m \geq 95$	EU9

UNI EN 1822-1

Classe	Efficienza globale		Metodo Eurovent
(%)			4/4
H10	85	-	EU10
H11	95	-	EU11
H12	99,5	-	EU12
H13	99,[illegible]	99,[illegible]5	EU13
H14	99,995	99,975	EU14
U15	99,9995	99,9975	EU15
U16	99,99995	99,99975	EU16
U17	99,999995	99,9999	EU17

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

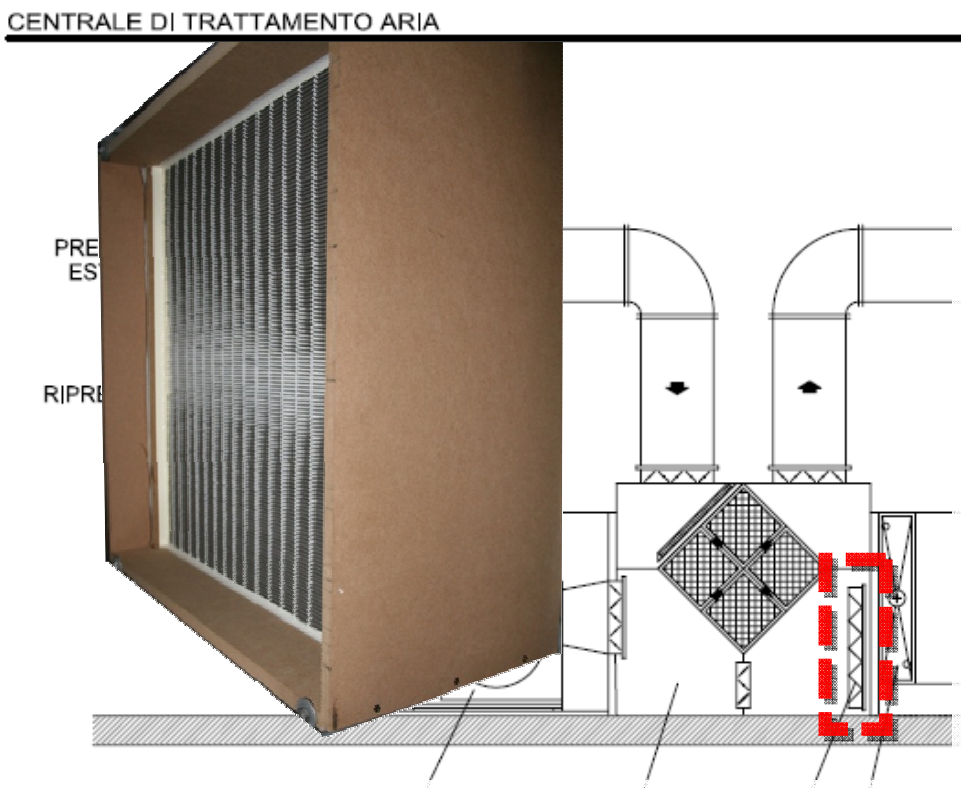
FILTRI (installazione)

UNI EN 799-2002

Classe	E	nero	Metodo Eurovent
media (A_m) misurata con polvere sintetica (%)			
G1	5		EU1
G2	6		EU2
G3	8		EU3
G4	A	-	EU4
F5	-	$40 \leq E_m < 60$	EU5
F6	-	$60 \leq E_m < 80$	EU6
F7	-	$80 \leq E_m < 90$	EU7
F8	-	$90 \leq E_m < 95$	EU8
F9	-	$E_m \geq 95$	EU9

UNI EN 1822-1

Classe	E		Metodo Eurovent
(%)			4/4
H10	8	-	EU10
H11	9	-	EU11
H12	9	-	EU12
H13	9	99,975	EU13
H14	9	99,975	EU14
U15	9	99,9975	EU15
U16	9	99,99975	EU16
U17	99,999995	99,9999	EU17



FILTRI (manutenzione)

- celle filtranti: si consiglia il lavaggio periodico per due o tre volte e la loro sostituzione semestrale; non rimettere in funzione l'apparecchiatura con filtri bagnati
- filtri a tasche: puliti con getto di aria compressa con flusso contrario a quello di funzionamento; sostituzione semestrale
- filtri assoluti: sostituiti quando le perdite di carico superano i limiti indicati dal costruttore e comunque sostituiti ogni sei mesi
- filtri elettrostatici: puliti con getto di aria compressa con flusso contrario a quello di funzionamento; al bisogno sfilati ed immersi in vasca ad ultrasuoni con prodotti pulenti;
- verificare la tenuta all'aria onde evitare passaggi anomali di aria non filtrata

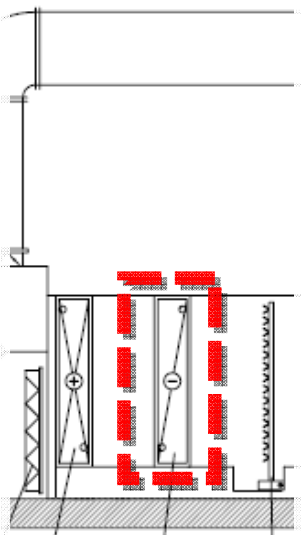
CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

BATTERIA DI SCAMBIO TERMICO (installazione)

- di riscaldamento ad acqua, gas, vapore o elettriche
- di raffreddamento acqua o gas refrigerante

dotate di bacinella sottostante

Requisito: estraibilità



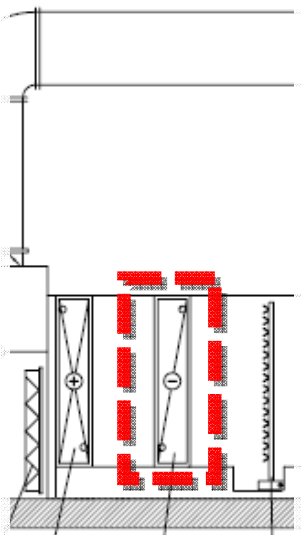
NOTA:

Lo scambio termico avviene anche mediante pannelli radianti e nel periodo estivo occorre evitare la formazione di condensa e quindi di muffe

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

BATTERIA DI SCAMBIO TERMICO (manutenzione)

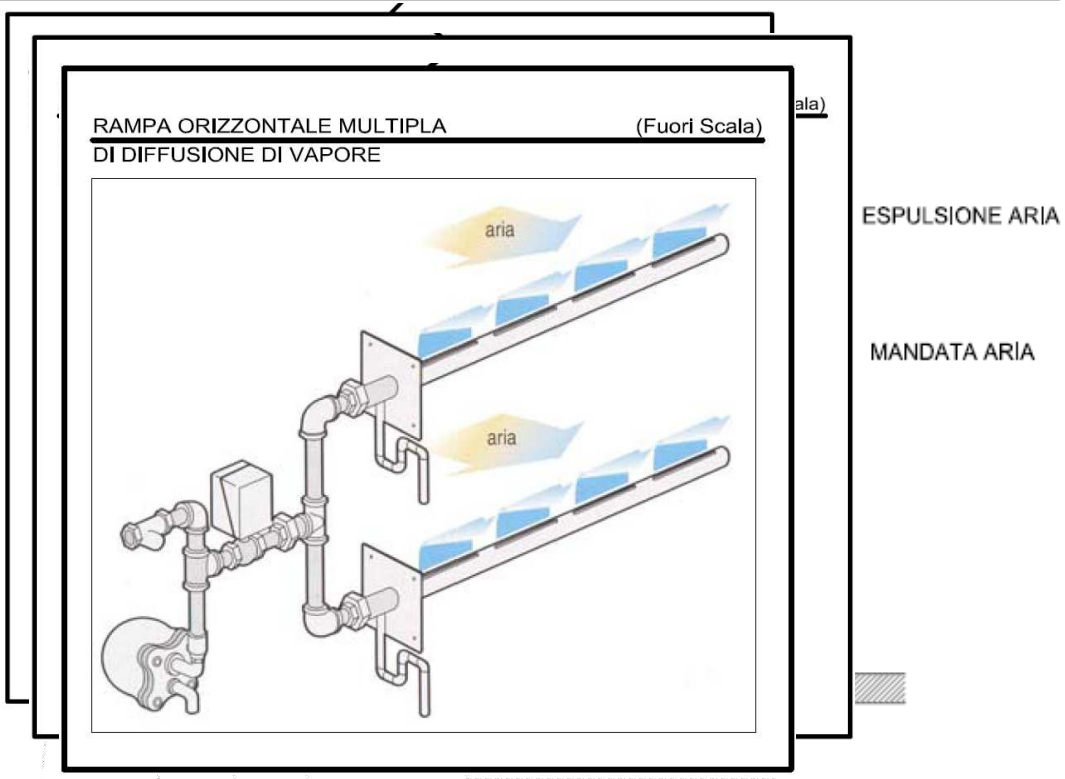
- **verifica visiva ogni tre mesi, se necessario pulire con pennello o aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi o di lanugine**
- **se necessario utilizzare un getto di aria, acqua o vapore**
- **spruzzare prodotto pulente /sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto a sciacquare con acqua**



- **occorre evitare che la polvere o l'umidità rimossa venga introdotta nei componenti del sistema a valle delle batterie**

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

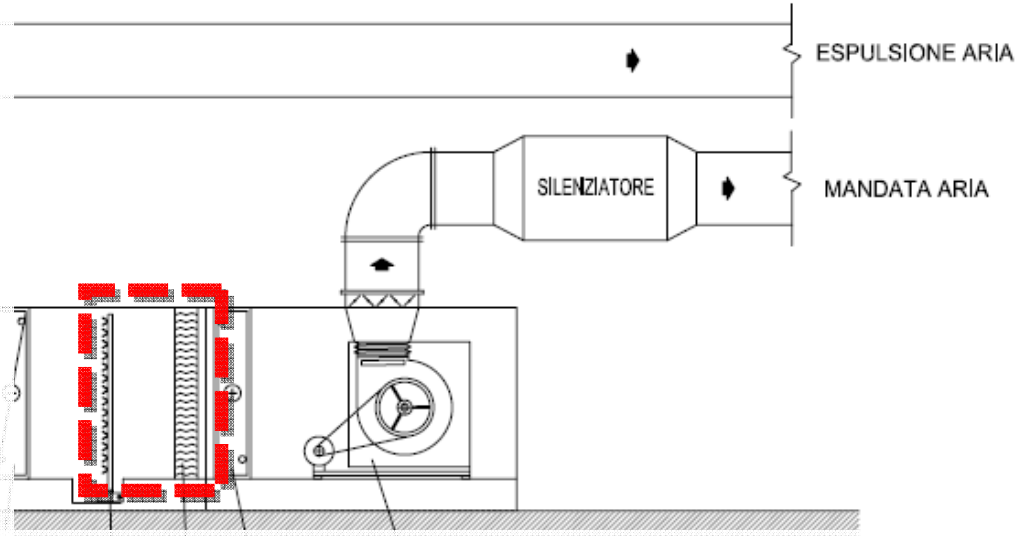
SEZIONE DI UMIDIFICAZIONE (installazione)



- **umidificatore adiabatico e separatore di gocce**
- **umidificatore a pacco evaporante a ricircolo d'acqua**
- **umidificazione isoterma**
- **corretta realizzazione dei bacini o bacinelle di raccolta condensa (inclinazione in due direzioni in modo da garantire miglior smaltimento)**
- **corretto dimensionamento dei sifoni di scarico per efficace drenaggio della condensa ed evitare rientro di aria non trattata**

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

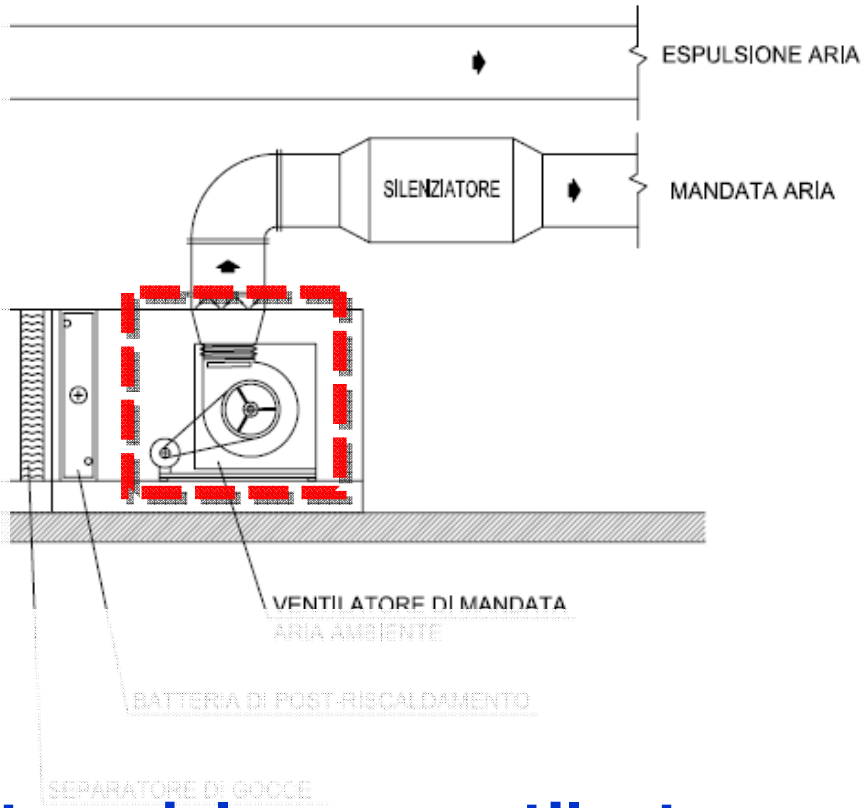
SEZIONE DI UMIDIFICAZIONE (manutenzione)



- **mantenere efficienti i separatori di gocce e gli ugelli nebulizzatori**
- **controllare l'eventuale presenza di depositi di calcare negli ugelli, sul fondo e sul separatore di gocce ed eseguirne la pulizia ed eventualmente sostituirli**
  Per limitare la deposizione di calcare sulle superfici, l'acqua di alimentazione deve essere sottoposta a trattamento anticalcare (DPGR 16.04.2003 n. 8 Regione Liguria)
- **pacco evaporante: può essere pulito, quando è ben asciutto, con aria compressa e se ne consiglia la sostituzione ogni 2 anni**
- **effettuare un trattamento disinfettante. Fermare l'immissione dell'aria ed attivare la pompa dosatrice del disinfettante. Azionare i nebulizzatori per 1-2 ore, in modo che la camera di lavaggio dell'aria venga disinfettata. La frequenza consigliata: ogni 6 mesi.**
- **durante i periodi estivi le tubazioni e le bacinelle dell'acqua devono essere svuotate ed asciugate entro 48 ore**
- **limite sterilizzazione: Legionella con carica batterica non eccedente 1 CFU/ml**

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

SEZIONE DI VENTILAZIONE (installazione)



- ventilatori con portata e prevalenza dipendenti dalle caratteristiche dell'UTA e del circuito aeraulico
- caratteristiche tipologiche (assiali, centrifughi, plug-fan, ecc.)
- caratteristiche di trasmissione del moto (diretta e indiretta)
- distacco dell'alimentazione all'apertura del vano ventilante

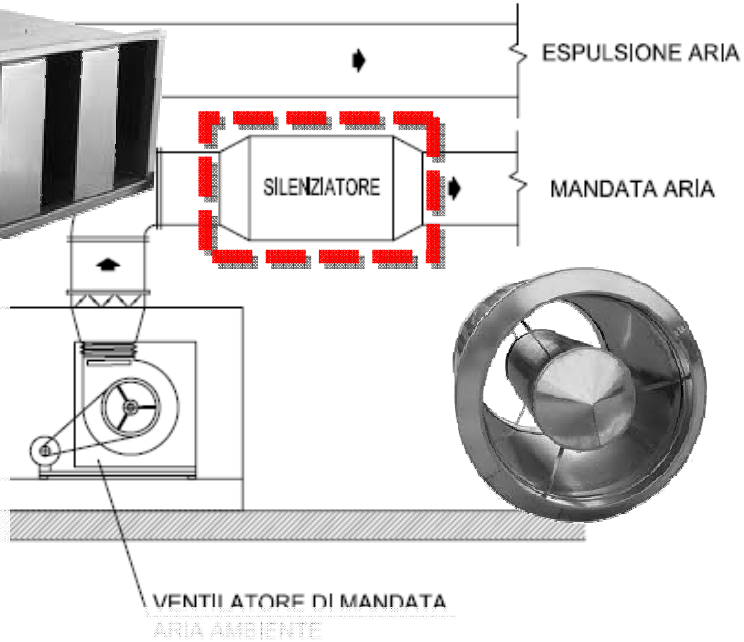
CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

SEZIONE DI VENTILAZIONE (manutenzione)

- annualmente va effettuata una pulizia della girante da possibili depositi incrostanti a mezzo di spazzola metallica
- pulizia dei vani al fine di evitare accumulo di inquinanti
- igienizzazione al fine di abbattere la presenza di colonie potenzialmente nocive

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

SILENZIATORI (installazione)



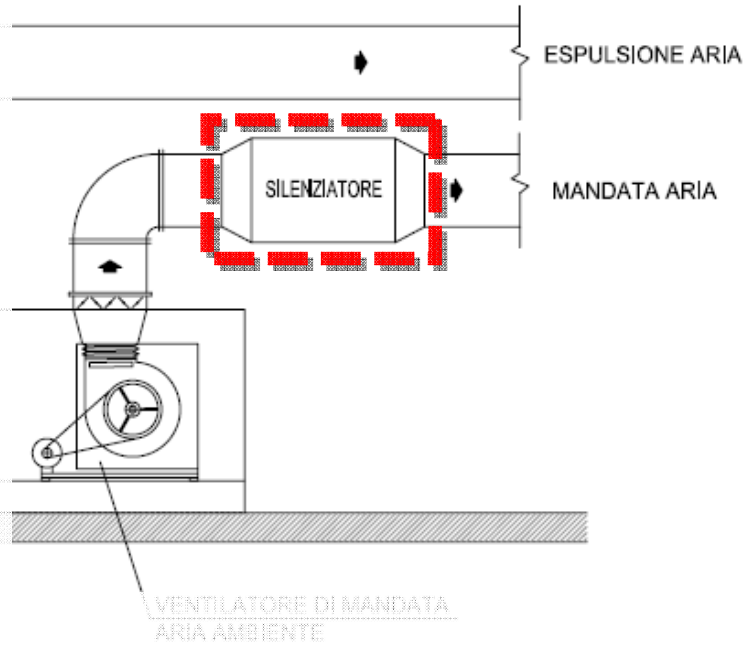
- **a sezione rettangolare o circolare**
- **materiale fonoassorbene poroso e fibroso**
- **mantenere le distanze consigliate dai costruttori tra tali dispositivi e gli umidificatori**

Secondo la UNI EN 12097/2007 devono essere forniti di apertura di ispezione a monte e a valle delle condotte che li contengono

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

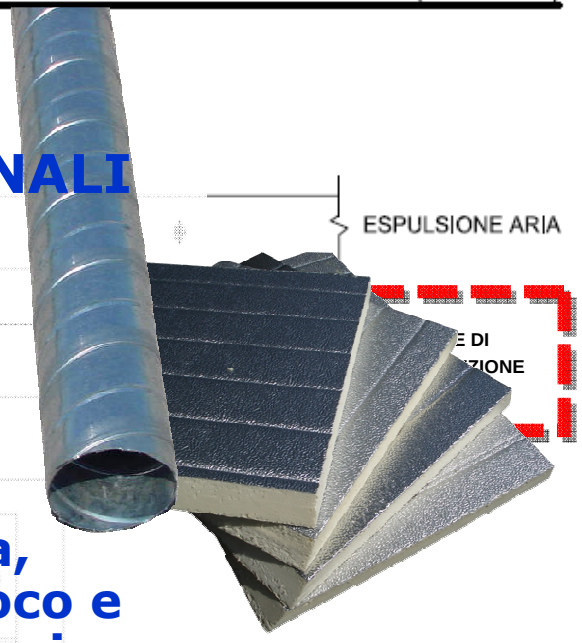
SILENZIATORI (manutenzione)

- **verifica visiva e pulizia semestrale**
- **asportazione fisica del particolato sulla superficie attraverso aspirapolvere**
- **sanificazione attraverso la nebulizzazione di apposito prodotto**



CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (Fuori Scala)

CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA E TERMINALI (installazione)



- possono essere metalliche, pannelli sandwich o in tessuto
- secondo la UNI EN 12097/2007 ogni elemento del sistema di distribuzione aria (condotte di mandata, ripresa, espulsione, serranda di taratura, tagliafuoco e silenziatori) deve essere fornito di apertura di ispezione
- i condotti flessibili di collegamento ai terminali devono essere sufficientemente resistenti per permetterne la pulizia meccanica
- i terminali di diffusione aria (bocchette, diffusori, griglie, ugelli, ecc.) devono essere smontabili

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA

CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA E TERMINALI (manutenzione)

- **ogni componente del sistema aeraulico di distribuzione aria deve essere verificato e mantenuto in perfetto stato di funzionamento e pulizia**
- **le condotte d'aria si considerano pulite allorquando presentano una quantità di particolato inferiore ad 1 g/mq (art. 5, comma 2, L.R. n.24/2002 Regione Liguria)**
- **ispezione video da effettuare a campione con filmato registrato e verifica microbiologica per quantificare carica batterica totale, muffe/lieviti totali e presenza Legionella (il parametro di accettabilità è l'assenza di colonie). Frequenza consigliata: ogni 3 anni**

- **in caso di limiti oltrepassati, bonifica a partire dalla UTA mediante sezionamenti della rete aeraulica fino a 25/30 mt in orizzontale e 8 mt in verticale, sigillando eventuali bocchette presenti in quel tratto, ad un'estremità sarà applicato l'aspiratore ad elevata potenza e ad alto grado di filtrazione, all'altra estremità sarà introdotta la spazzola o la testina destinate alla pulizia interna, alimentate ad aria compressa**
- **le condotte in tessuto vanno pulite più di frequente in quanto l'effetto filtrante delle fibre tessili aumenta la ritenzione di polveri, creando substrati favorevoli alla proliferazione di muffe e di colonie di microrganismi**
- **in caso di bonifica, nella canalizzazione viene nebulizzato un prodotto disinfettante/rivestimento protettivo fungicida; i tratti flessibili devono essere sostituiti altrimenti bonificati ed igienizzati analogamente alle condotte rigide**

Gli impianti antincendio

In base al fluido utilizzato possiamo distinguere impianti ad acqua, schiuma e gas.

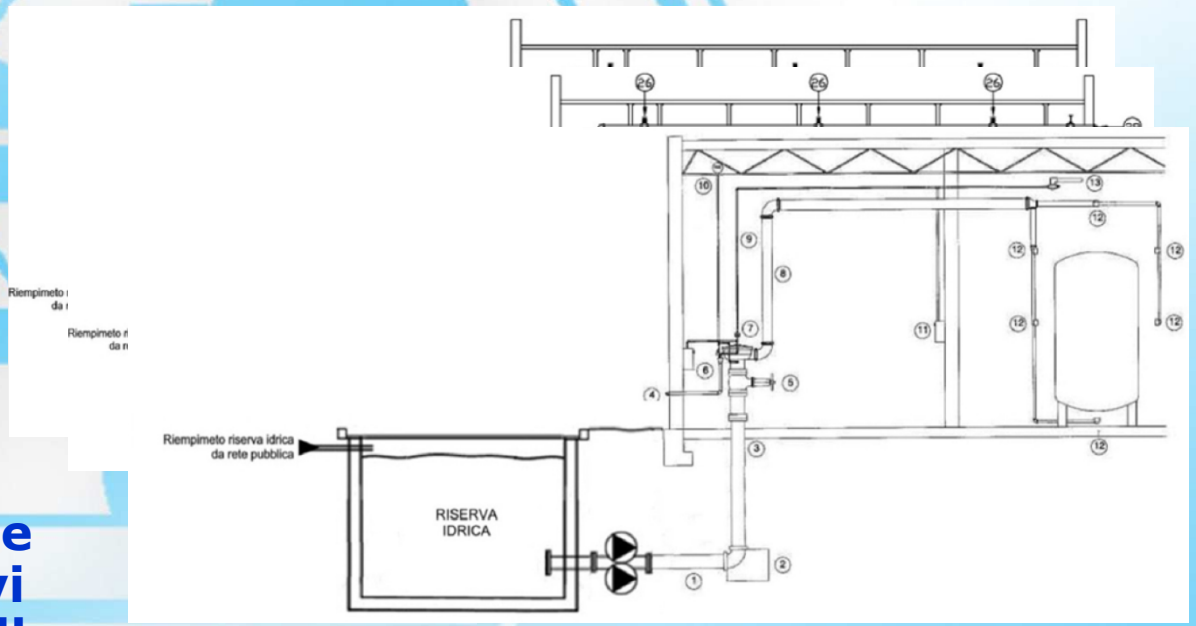
Ai fini della prevenzione della Legionella sono rilevanti quelli ad acqua che possiamo differenziare essenzialmente in impianti ad idranti/naspi e sprinkler.

Vengono allacciati alla rete idrica pubblica e sono collegati in by-pass ad una vasca/riserva idrica con gruppo antincendio.

Gli impianti per lo spegnimento degli incendi (installazione)

In base alla modalità di funzionamento, si possono classificare in sistemi a:

- **umido**
- **secco**
- **diluvio**



Il sistema a secco risulta quello con minor rischio nei confronti della proliferazione della Legionella, in quanto vi è presenza di acqua solo nelle vasche di accumulo.

Gli impianti per lo spegnimento degli incendi (manutenzione)

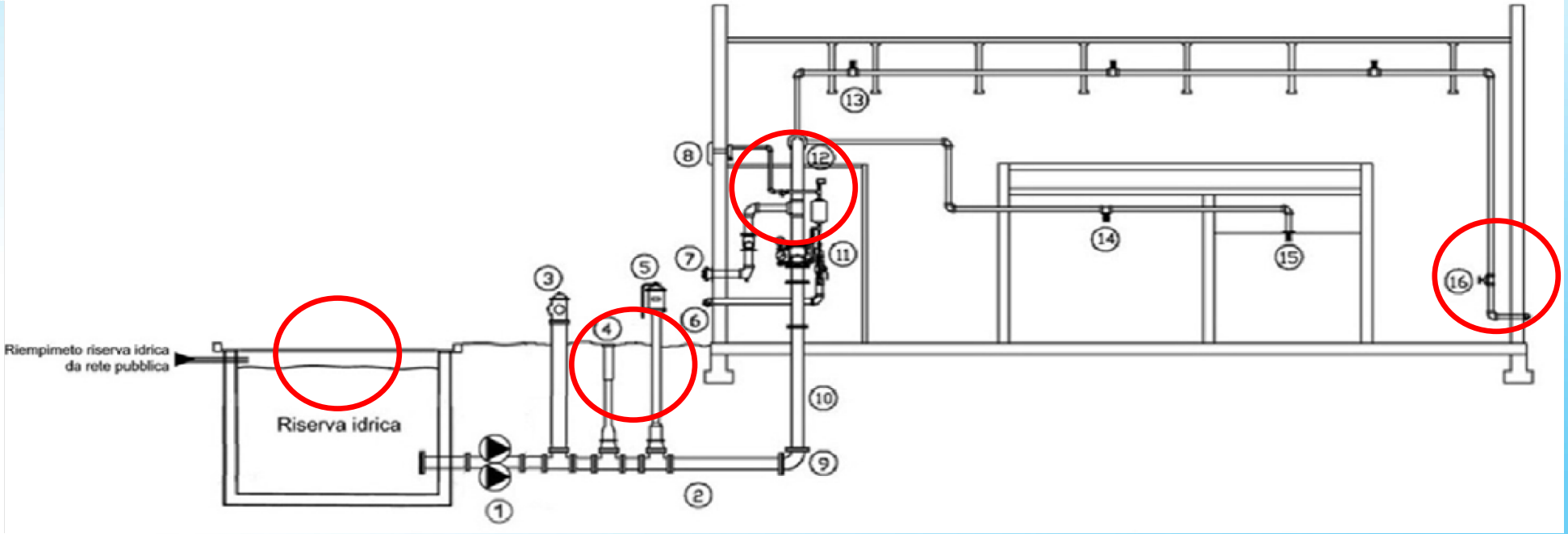
Devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto.

Per una corretta manutenzione si rimanda a quanto prescritto alle norme UNI di settore ed alle indicazioni riportate nei manuali del costruttore

Gli interventi manutentivi devono essere riportati in un registro antincendio.

Le operazioni di manutenzione mirate alla prevenzione della Legionella sono:

- ispezionare le vasche o i serbatoi di riserva idrica al fine di rilevare eventuali depositi/incrostazioni;
- controllare lo stato delle tubazioni e l'eventuale presenza di ruggine ed incrostazioni;
- controllare lo stato delle coibentazioni;
- controllare, ove possibile, la temperatura dell'acqua in modo da evitare l'intervallo critico per la proliferazione dei batteri (ad es. tratti di tubazione o serbatoi sottoposti ad irraggiamento con conseguente possibile raggiungimento del range critico 25-55°C).



CONCLUSIONI

Le Linee Guida, non intendono sostituirsi alle Normative vigenti, ma integrarle ed interpretarle allo scopo di dare un contributo di immediata praticità.

Infatti risultano un potente strumento di informazione per la prevenzione del rischio Legionella in numerosi ambiti e potrebbero costituire un riferimento autorevole per l'utilizzo e la diffusione di un'ampia casistica di tecnologie applicabili e di procedure corrette per la loro manutenzione.

Per questo si auspica di poter avere al più presto la seconda parte delle Linee Guida e l'AICARR rimane a disposizione per la eventuale collaborazione.

Grazie per l'attenzione.