



UMIDIFICATORI A VAPORE CONDIZIONATO



UMIDIFICAZIONE BASATA SU UN PROCESSO ADIABATICO CON ACQUA FREDDA

Pressure Fog®

Pressure Fog® è la soluzione di umidificazione ad alta pressione e basso consumo di Armstrong. Produce una nebbia densa per fornire umidità e raffreddamento evaporativo, senza necessità di un compressore d'aria, per contenere i costi energetici. Pressure Fog® è l'impianto ideale per le applicazioni che richiedono alti livelli di umidificazione con un consumo energetico minimo.



EvaPack™

Gli impianti Armstrong serie EvaPack™ convertono in vapore acqueo la comune acqua potabile, tramite un processo adiabatico. L'aria secca attraversa un banco di materiale corrugato costituito da celle umide formate da fibre inorganiche umide. I dispositivi della serie EvaPack™ sfruttano il calore sensibile dell'aria per ottenere l'evaporazione dell'acqua. L'aria viene raffreddata e umidificata.



UMIDIFICAZIONE TRAMITE PROCESSO ISOTERMICO CON VAPORE

Serie HUMIDICLEAN™

Umidificatore HC-6000 con Ionic Bed Technology™. L'umidificatore elettrico HumidiClean™ include inserti usa e getta realizzati con materiale fibroso. Questi dispositivi, denominati letti ionici, attirano i corpi solidi presenti nell'acqua in ebollizione, per evitare che aderiscano agli elementi termici o alle pareti del serbatoio. Questo riduce al minimo le esigenze di pulizia del serbatoio e prolunga la vita utile del prodotto.



Umidificatore elettrico a vapore serie EHU

Nessun altro umidificatore elettrico è in grado di stabilizzare e semplificare in modo così efficace il controllo dell'umidità. Solo Armstrong offre una modulazione completa e una funzione brevettata per la regolazione automatica della portata massima. Installando un umidificatore Armstrong serie EHU è possibile controllare l'umidità in modo automatico e preciso, senza richiedere praticamente alcun intervento manuale.

Umidificatore a vapore elettrico serie ERS

Gli umidificatori ERS sono probabilmente gli umidificatori a vapore resistivi più facili da usare attualmente sul mercato. Grazie al serbatoio orientabile, la manutenzione si riduce a un'operazione molto semplice e rapida.



UMIDIFICAZIONE A VAPORE

Umidificatore serie 9000

L'umidificatore a iniezione diretta di vapore serie 9000 garantisce un'umidificazione a vapore senza problemi e controllabile con precisione. Queste unità distribuiscono il vapore e garantiscono un controllo preciso, per mantenere esattamente il livello di umidità relativa richiesto. Disponibile in una vasta gamma di modelli per soddisfare requisiti di portata diversi, oltre a una distribuzione uniforme del vapore le unità della serie 9000 offrono anche un assorbimento rapido e completo. Sono caratterizzate da un funzionamento silenzioso e da esigenze di manutenzione minime.



Umidificatori completamente in acciaio inossidabile serie 1000

Un umidificatore a vapore del tipo a separatore, destinato agli ambienti sensibili in cui si utilizza acqua demineralizzata, deionizzata o distillata per generare vapore puro. Progettata per le applicazioni in cui tutte le tubazioni del vapore e della condensa sono in acciaio inossidabile, l'unità Armstrong serie 1000 garantisce un'umidificazione a vapore senza problemi e controllabile con precisione. La struttura in acciaio inossidabile evita i problemi dovuti alla corrosione e la conseguente formazione di sottoprodotti della corrosione.



Umidificatori vapore-vapore

I dispositivi vapore-vapore della serie CS utilizzano il vapore prodotto da una caldaia per produrre vapore privo di prodotti chimici a partire da acqua non trattata. Facili da installare e semplici da pulire, gli umidificatori vapore-vapore Armstrong offrono tutti i vantaggi dell'umidificazione a vapore senza il problema delle impurità causate dal trattamento in caldaia.

Ionic Bed Technology™

Oltre a tutti i vantaggi degli umidificatori vapore-vapore Armstrong, ovvero facilità di installazione e semplicità di pulizia, questo dispositivo vapore-vapore offre anche l'innovativa Ionic Bed Technology™, che costituisce l'elemento centrale di tutti gli umidificatori HumidiClean.



Armstrong International in breve

Da oltre 100 anni, Armstrong offre ai partner globali soluzioni per i sistemi di riscaldamento e la relativa ottimizzazione, tramite prodotti, istruzione, ausili di formazione e assistenza. Sapendo che i nostri clienti sono alla continua ricerca di soluzioni per aumentare l'efficienza degli impianti, offriamo soluzioni di sistema complete per vapore, aria e acqua calda.

Oltre a prodotti a risparmio energetico ed economico, Armstrong offre assistenza completa. Offriamo servizi di installazione chiavi in mano, messa in servizio e manutenzione, revisioni dei sistemi a vapore e ad aria compressa, gestione degli scaricatori di condensa, ottimizzazione dell'essiccazione dei processi, miglioramento del sistema a condensa, trattamento termico contro gli insetti e soluzioni per l'acqua calda destinate ad applicazioni di processo, sicurezza, fognarie e domestiche, tutte personalizzabili per aiutarvi a migliorare l'utile netto.

I clienti continuano a rivolgersi ad Armstrong da più di 100 anni per la continua esigenza di ottimizzare l'efficienza dei loro impianti industriali, istituzionali e commerciali. Ciò che ci contraddistingue dalle altre aziende sono perspicacia ed esperienza. Siamo orgogliosi della tradizione stabilita da Armstrong, che coniuga energia e ambiente, condividendo al tempo stesso la nostra vasta conoscenza per offrire un modo più sano e pulito alle generazioni future.

Armstrong offre le seguenti soluzioni per sistemi di riscaldamento e assistenza:

- **Soluzioni per vapore e condensa** - Apparecchiature di scarico e di tracciamento del vapore, prove e monitoraggio, filtri, eliminatori d'aria, scaricatori di liquidi e apparecchi per il recupero della condensa
- **Soluzioni per l'acqua calda** - Riscaldatori di acqua calda, valvole di bilanciamento, prodotti per radiatori, valvole di miscelazione e postazioni manica
- **Soluzioni di trasferimento termico** - Serpentine di riscaldamento e raffreddamento, unità di riscaldamento e riscaldatori per serbatoio
- **Soluzioni di umidificazione** - Umidificatori a vapore condizionato, umidificatori a gas, umidificatori a vapore elettrici e sistemi nebulizzatori
- **Soluzioni di controllo pressione/temperatura** - Riduttori di pressione e regolatori di temperatura
- **Soluzioni di assistenza Armstrong** - Armstrong Service offre servizi di ottimizzazione completa del sistema di riscaldamento per impianti industriali, istituzionali e commerciali in tutto il mondo. Offriamo revisioni dei sistemi a vapore e valutazioni delle prestazioni del sistema di riscaldamento, funzionamento a lungo termine e manutenzione per garantire prestazioni ottimali, tecnologia chiavi in mano che comprende soluzioni di installazione e soluzioni tecnologiche, ottimizzazione del riscaldamento che permette di identificare i progetti a risparmio energetico all'interno del vostro sistema di riscaldamento. Consentiamo inoltre la monetizzazione del sistema di riscaldamento, acquistando le risorse di riscaldamento esistenti in denaro in contante, che potrete investire in altre aree della vostra organizzazione.

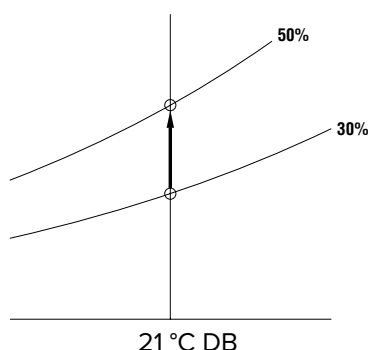
Indice

Principio di funzionamento degli umidificatori	4
Considerazioni per la scelta degli umidificatori a vapore	8
Principi applicativi di base	12
Cose da fare e da non fare durante l'installazione.....	16
Quando arriva il momento di migliorare l'umidificazione... si comincia dal vapore	18
Installazione degli umidificatori Armstrong in condotta per i sistemi di trattamento aria	20
Umidificatore Armstrong serie 9000 (dati fisici, dimensioni e capacità)	21
Umidificatore Armstrong serie 1000 - Continua (dati fisici, dimensioni e capacità).....	22
Collettori di distribuzione Armstrong per sistemi di trattamento aria (dati fisici, dimensioni e capacità)	23
Portate degli umidificatori Armstrong	24
Umidificatori con unità a controllo pneumatico (dati fisici, dimensioni e Portate).....	26
Umidificatori a vapore tipo "shower"	27
ExpressPack® - Pannello a tubi multipli per la distribuzione del vapore	28
Humidipack®	29
EvaPack™	30

Armstrong® Principio di funzionamento degli umidificatori

Umidificazione a vapore (isotermica)

A differenza degli altri metodi di umidificazione, gli umidificatori a vapore producono un effetto minimo sulle temperature a bulbo secco (DB). L'umidificatore a vapore scarica vapore acqueo già pronto. Questo vapore acqueo non richiede calore aggiuntivo quando si miscela con l'aria e aumenta l'umidità relativa. Per "vapore" si intende il vapore acqueo puro esistente a 100 °C. Questa temperatura elevata crea l'impressione che il vapore, una volta scaricato nell'aria, aumenti effettivamente la temperatura dell'aria. Questo è un malinteso comune. In realtà, quando l'umidificatore scarica vapore nell'aria, si crea una miscela vapore/aria. In questa miscela la temperatura del vapore diminuisce rapidamente, raggiungendo praticamente la temperatura dell'aria.



Come si può vedere dal diagramma psicrometrico, l'umidificazione a vapore è un processo con temperatura a bulbo secco (DB, Dry Bulb) costante. Partendo da un punto su qualsiasi linea di temperatura a bulbo secco, l'umidificazione a vapore causa un movimento lungo la linea DB costante. L'esempio mostra che, se aumentiamo l'umidità relativa dal 30% al 50%, la temperatura a bulbo secco rimane costante a 21°C. Questo avviene perché il vapore contiene tutto il calore necessario (entalpia) per aggiungere umidità senza aumentare o diminuire la temperatura a bulbo secco. I risultati effettivi ottenuti utilizzando vapore ad alta pressione o grandi incrementi di umidità relativa (più del 50%) mostrano un aumento della temperatura a bulbo secco compreso tra 0,5° e 1°C. Di conseguenza, non è presente alcun carico aggiuntivo di riscaldamento o condizionamento.

Umidificatori a iniezione diretta di vapore

Il tipo più comune di umidificatore a vapore è quello a iniezione diretta. Dal punto di vista della manutenzione, i sistemi di umidificazione a vapore a iniezione diretta richiedono un'attenzione minima. L'alimentazione del vapore agisce anche da sistema di pulizia, mantenendo i componenti del sistema liberi da depositi minerali che potrebbero intasare vari tipi di sistemi a spruzzo e a vasca evaporativa. La risposta ai comandi e il controllo preciso dell'uscita sono altri due vantaggi del metodo di umidificazione a vapore diretto. Utilizzando vapore acqueo appositamente preparato, è sufficiente miscelarlo con l'aria per soddisfare le esigenze del sistema. Gli umidificatori a vapore diretto consentono inoltre di dosare la mandata tramite una valvola di regolazione modulante. Quando risponde ai comandi, il sistema può posizionare la valvola in qualsiasi punto tra le posizioni chiusa e completamente aperta. Proprio per questo, gli umidificatori a vapore diretto possono reagire con livelli superiori di rapidità e precisione alle fluttuazioni della richiesta.

A causa delle alte temperature intrinseche, l'umidificazione a vapore è praticamente un mezzo sterile. Presupponendo che l'acqua di reintegro della caldaia sia di qualità soddisfacente e che non ci siano condensa, gocciolamenti o trafilamenti nelle condotte, l'umidificazione a vapore non comporta alcuna diffusione di batteri o odori.

Se l'impianto a vapore è installato correttamente, il problema della corrosione si presenta molto raramente. Le incrostazioni e i sedimenti che si formano nell'unità o entrano nel vapore di alimentazione vengono scaricati dall'umidificatore attraverso lo scaricatore di condensa.

Umidificatori vapore-vapore

Gli umidificatori vapore-vapore, utilizzando uno scambiatore di calore e il calore del vapore trattato, generano un vapore secondario per l'umidificazione da acqua non trattata. Poiché il vapore secondario è normalmente a pressione atmosferica, il posizionamento delle apparecchiature riveste una notevole importanza.

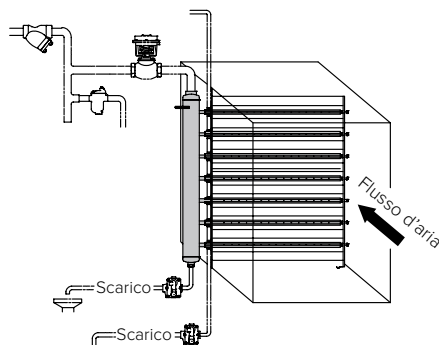
La manutenzione degli umidificatori vapore-vapore dipende dalla qualità dell'acqua. Impurità come calcio, magnesio e ferro possono depositarsi sotto forma di incrostazioni e richiedere frequenti interventi di pulizia. La risposta ai comandi è più lenta di quella dei sistemi a vapore diretto, a causa del tempo necessario per l'ebollizione dell'acqua.

Umidificazione a vapore diretto

Figura 4-1. Umidificatore a vapore incamiciato

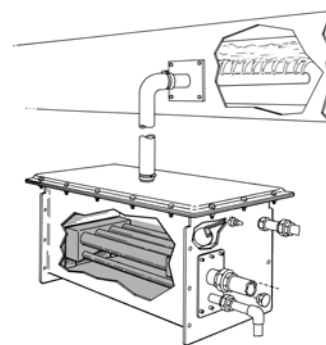


Figura 4-2. Tipo di pannello



Umidificazione vapore-vapore

Figura 4-3.



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico

armstronginternational.eu

Umidificatori a vapore elettrici (a elettrodi)

Gli umidificatori a vapore elettrici si utilizzano quando non è disponibile una fonte di vapore. L'elettricità e l'acqua possono creare vapore a pressione atmosferica. Nelle unità a elettrodi, l'acqua viene attraversata da una corrente elettrica per fornire un'uscita proporzionale. L'uso di acqua demineralizzata, deionizzata o distillata pura generalmente non garantisce una conduttività sufficiente per le unità a elettrodi.

La qualità dell'acqua influenza il funzionamento e la manutenzione degli umidificatori a elettrodi. L'uso di acqua dura impone interventi di pulizia più frequenti, mentre l'acqua addolcita può ridurre la durata degli elettrodi. Una diagnostica basata su microprocessore facilita la ricerca guasti.

Le unità a elettrodi sono facilmente adattabili a diversi segnali di comando e offrono un'uscita completamente modulata. La necessità di far bollire l'acqua impedisce tuttavia di ottenere un controllo paragonabile a quello delle unità a iniezione diretta.

Umidificatori a vapore elettrici (a resistenza)

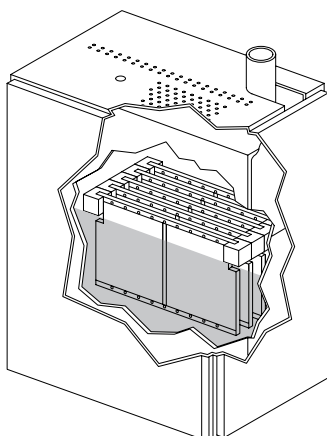
Questo tipo di umidificatori elettrici normalmente impiega elementi termici a resistenza in immersione per la bollitura dell'acqua. Dato che la corrente non attraversa l'acqua, la conduttività non rappresenta un problema.

Umidificatori a vapore alimentati a gas

Negli umidificatori a vapore alimentati a gas, il gas naturale o il propano viene combinato con aria di combustione e inviato a un bruciatore a gas. Il calore della combustione viene trasferito all'acqua mediante uno scambiatore di calore, creando vapore atmosferico per l'umidificazione. I gas della combustione devono essere eliminati nel rispetto delle norme vigenti. Il funzionamento può essere influenzato dalla composizione del gas combustibile, dalla qualità dell'aria di combustione e dallo sfio dell'aria. Anche la qualità dell'acqua può influire sul funzionamento e sulla manutenzione degli umidificatori a gas. Gli umidificatori a gas con tecnologia Ionic Bed utilizzano inserti a letto ionico contenenti materiali fibrosi per attirare i solidi corpi dall'acqua con l'aumentare della temperatura, riducendo al minimo l'accumulo di solidi all'interno dell'umidificatore. La qualità dell'acqua non influisce pertanto sul funzionamento e la manutenzione è in genere limitata alla sostituzione degli inserti a letto ionico. Gli umidificatori a gas con letto ionico sono adattabili a vari segnali di comando e offrono un'uscita modulata. Tuttavia, il controllo dell'umidità relativa ambientale è influenzato dalla necessità di far bollire l'acqua e dalle limitazioni intrinseche della valvola del gas e della tecnologia del ventilatore.

Umidificazione a vapore con resistenza elettrica e letto ionico

Figura 5-2.



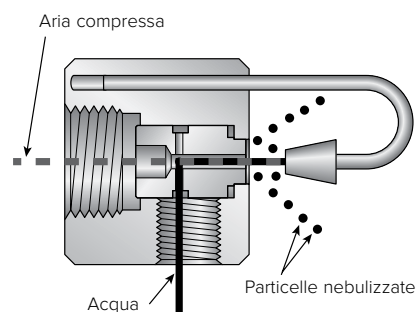
Sistemi nebulizzatori (adiabatici)

I sistemi nebulizzatori utilizzano aria compressa per nebulizzare l'acqua e creare un flusso di particelle d'acqua microscopiche, che formano una nebbia. Per trasformarsi in vapore, l'acqua richiede circa 2.300 kJ per chilogrammo. Le particelle d'acqua passano rapidamente dallo stato liquido a quello gassoso, mentre assorbono calore dall'aria circostante o dal flusso d'aria. I sistemi nebulizzatori correttamente progettati immettono nell'aria di una quantità di calore sufficiente a consentire l'evaporazione dell'acqua, evitando così che l'acqua si depositi sulle superfici, causando potenziali problemi di controllo o di igiene. I sistemi nebulizzatori praticamente non contengono in alcun modo il calore di vaporizzazione necessario per aumentare l'umidità relativa alle condizioni desiderate. Pertanto, l'umidificazione mediante sistemi nebulizzatori è praticamente un processo a entalpia costante. Come illustrato dall'esempio psicrometrico, la temperatura a bulbo secco varia se l'umidità relativa aumenta dal 30% al 50%. Questo raffreddamento evaporativo può offrire vantaggi energetici per sistemi con carichi termici interni elevati.

A differenza di molti umidificatori adiabatici, i sistemi nebulizzatori correttamente progettati sono in grado di modulare sia la pressione dell'aria compressa, sia quella dell'acqua, per generare un'uscita modulata. Sebbene l'evaporazione richieda tempo e distanza (in un sistema di trattamento aria), la risposta ai comandi è immediata. L'elevata efficienza di evaporazione garantisce ottime prestazioni del sistema.

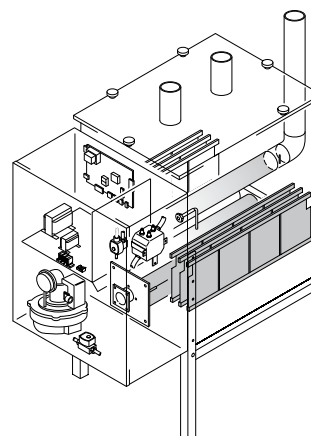
Prima di installare un sistema nebulizzatore è consigliabile richiedere un'analisi dell'acqua, se non è disponibile acqua a osmosi inversa (RO, Reverse Osmosis) o deionizzata (DI, Deionized).

Figura 5-1. Testina nebulizzatrice



Con alimentazione a gas e letto ionico

Figura 5-3.



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico

armstronginternational.eu

Confronto dei costi

Per valutare correttamente i costi di un impianto di umidificazione, oltre ai costi iniziali è necessario considerare anche i costi di installazione, esercizio e manutenzione. In genere, i costi totali di umidificazione sono notevolmente inferiori a quelli di riscaldamento o di raffreddamento.

I costi iniziali naturalmente variano a seconda delle dimensioni delle unità. Il prezzo dipende dalla portata e, indipendentemente dal tipo di umidificatore, le unità con portata elevata sono più convenienti. Ad esempio, un umidificatore in grado di fornire 500 chilogrammi di umidificazione all'ora costa meno di due unità dello stesso tipo con portata di 250 kg/h.

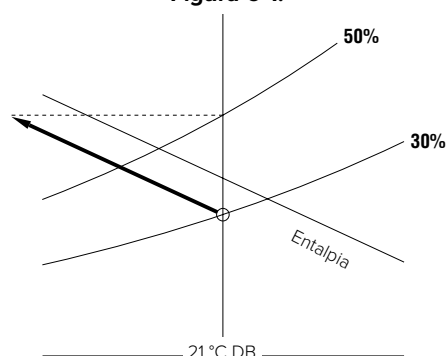
Gli umidificatori a vapore diretto offrono una portata superiore, a parità di costo iniziale. I sistemi nebulizzatori e gli umidificatori a gas sono invece i meno economici (costo iniziale), se si considera una capacità di almeno 45 kg/h.

I costi di installazione dei vari tipi di umidificatori non possono essere stimati con precisione, poiché la distanza tra l'umidificatore e l'alimentazione dell'acqua, del vapore e dell'elettricità varia notevolmente da un impianto all'altro. I costi di esercizio sono ridotti per gli umidificatori a vapore diretto e leggermente superiori per gli umidificatori vapore-vapore. Anche i costi di esercizio dei sistemi nebulizzatori e degli umidificatori a gas ("Ionic Bed") sono piuttosto limitati. I costi energetici sono maggiori per gli umidificatori elettrici.

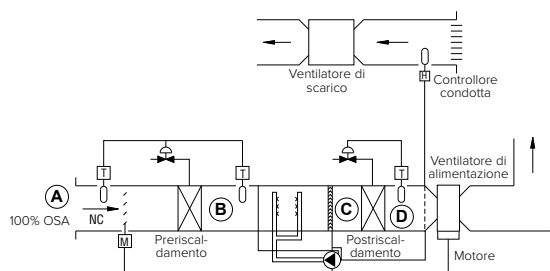
Gli umidificatori a vapore diretto presentano i costi di manutenzione inferiori, seguiti dai sistemi nebulizzatori. Gli umidificatori elettrici a gas con "Ionic Bed" sono espressamente concepiti per ridurre al minimo la manutenzione e adattarsi a vari tipi di acqua. I costi di manutenzione per gli altri tipi variano notevolmente a seconda della qualità dell'acqua e dell'applicazione.

Di seguito sono riportati i principali aspetti da tenere in considerazione per la scelta di un sistema di umidificazione. Le funzionalità di ciascun tipo di umidificatore sono riepilogate nella Tabella 7-1 a pagina 7.

Figura 6-1.

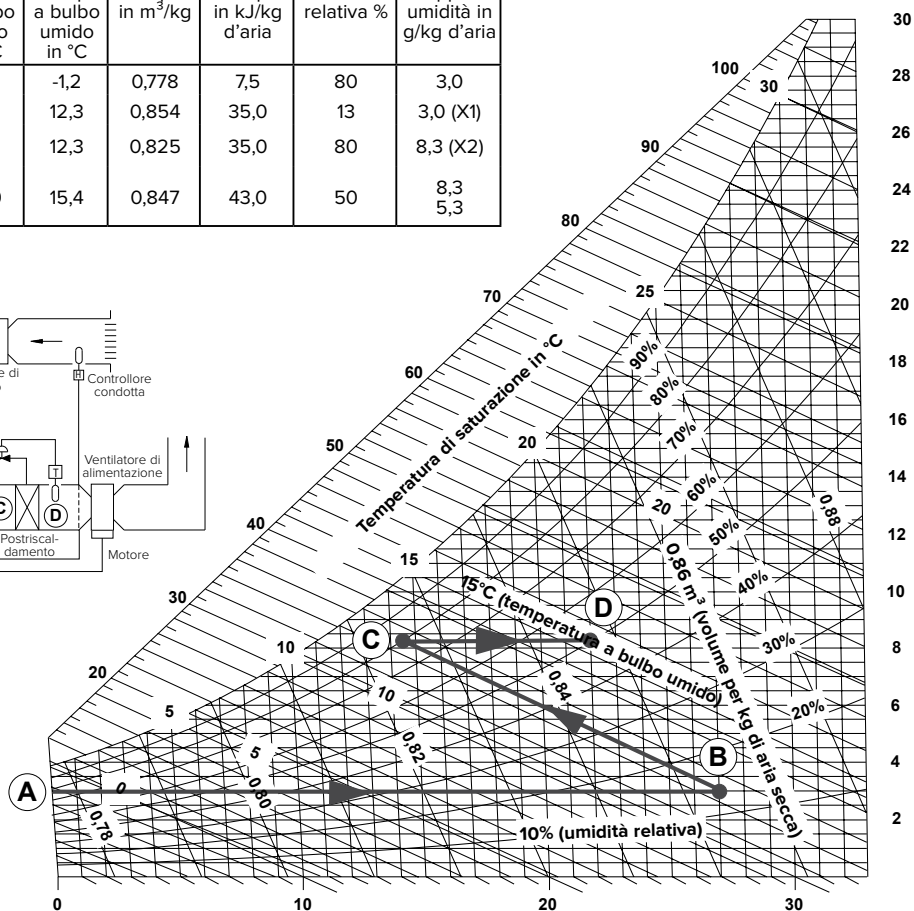
**Tabella 6-1. Sistema 3**

	Temp. a bulbo secco in °C	Temp. a bulbo umido in °C	Vol. spec. in m ³ /kg	Entalpia in kJ/kg d'aria	Umidità relativa %	Rapp. di umidità in g/kg d'aria
A Condizioni esterne	0	-1,2	0,778	7,5	80	3,0
B Preriscaldamento	27,0	12,3	0,854	35,0	13	3,0 (X1)
C Umidificazione con acqua riciclata non riscaldata*	14,5	12,3	0,825	35,0	80	8,3 (X2)
D ΔX postriscaldamento (X2-X1) * Presupponendo un rendimento dell'80%	22,0	15,4	0,847	43,0	50	8,3 5,3



Legenda dei simboli

EA.....	Aria di scarico (Exhaust Air)
Relè E-P.....	Relè elettropneumatico (Electric-Pneumatic)
H.....	Umidostato (Humidity controller)
M.....	Motore valvola di tiraggio (Damper motor)
MA.....	Aria miscelata (Mixed air)
NC.....	Normalmente chiuso (Normally Closed)
NO.....	Normalmente aperto (Normally Open)
OSA.....	Aria esterna (Outside Air)
RA.....	Aria di ritorno (Return Air)
T.....	Controller di temperatura (Temperature Controller)



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito **armstronginternational.com**.

Applicazioni consigliate

Vapore: consigliato praticamente per tutte le applicazioni commerciali, istituzionali e industriali. Laddove non sia disponibile il vapore, per modeste esigenze di portata fino a 90 kg/h è consigliabile utilizzare unità autonome generatrici di vapore a letto ionico. Oltre questa portata sono più economici e convenienti gli umidificatori a vapore in un impianto centralizzato. Il vapore deve essere utilizzato con cautela nell'umidificazione di piccole aree delimitate per aggiungere grandi quantità di umidità a materiali igroscopici. Per le applicazioni che presentano queste condizioni, si raccomanda di consultare il Distributore Armstrong locale.

Sistemi nebulizzatori: un sistema nebulizzatore ad aria compressa/acqua correttamente progettato e utilizzato con acqua a osmosi inversa (RO, Reverse Osmosis) o deionizzata (DI, Deionized) evita qualsiasi problema di igiene, crescita di alghe o batteri, odori o incrostazioni. Il potenziale vantaggio energetico associato ai sistemi nebulizzatori deve essere tenuto in considerazione per qualsiasi applicazione che richieda una portata superiore a 230 kg/h, in mancanza di vapore disponibile, oppure laddove sia vantaggioso sfruttare il raffreddamento

evaporativo, come per gli economizzatori d'aria o gli impianti con carichi termici interni elevati.

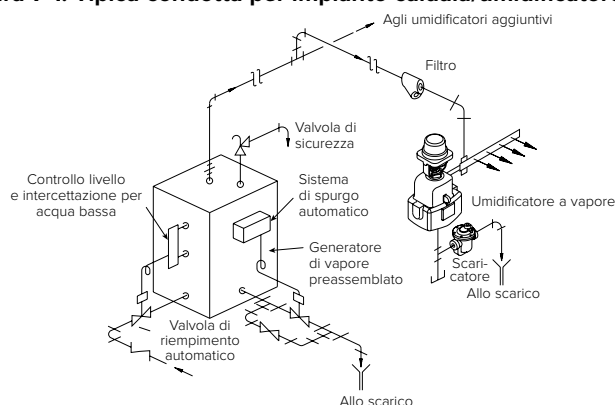
Riepilogo: le prove dimostrano che il vapore costituisce il mezzo di umidificazione naturale ottimale. Il vapore viene prodotto nella caldaia, l'evaporatore più efficiente che esista. Non comporta alcun deposito di polveri minerali e, non creando umidità liquida, il vapore non crea problemi di igiene, non favorisce la crescita di alghe o batteri, è inodore e non determina corrosione o incrostazioni minerali residue.

Tenendo ben presenti questi vantaggi, gli ingegneri prevedono l'impiego di caldaie e generatori di vapore specifici per l'umidificazione solamente se l'edificio da umidificare non dispone di un'alimentazione di vapore. Questa soluzione diventa economicamente fattibile a partire da un carico di umidificazione minimo di circa 90 kg/h. La portata del generatore di vapore supera generalmente del 50% il carico massimo di umidificazione, a seconda della quantità di condotte e del numero di umidificatori e di collettori di distribuzione da riscaldare. Nella Figura 7-1 è illustrata una tipica condotta per impianti caldaia-umidificatore.

Tabella 7-1. Confronto dei metodi di umidificazione

	Vapore diretto	Vapore-vapore	A vapore elettrica, con elettrodo o resistenza	A vapore elettrica, Ionic Bed	A vapore, alimentata a gas, Ionic Bed	Sistemi nebulizzatori
Effetto sulla temperatura	Praticamente nessuna variazione					Notevole calo di temperatura
Portata in base alle dimensioni dell'unità	Da bassa a molto alta	Bassa	Da bassa a media	Da bassa a media	Da bassa a media	Da bassa a molto alta
Qualità del vapore	Eccellente	Buona	Buona	Buona	Buona	Discreta
Risposta ai comandi	Immediata	Lenta	Discreta	Discreta	Discreta	Immediata
Controllo dell'uscita	Da buono a eccellente	Inferiore alla media	Discreto	Discreto	Inferiore alla media	Da buono a eccellente
Igiene/corrosione	Mezzo sterile, senza corrosione	Possibili batteri	Programmato per non favorire i batteri	Programmato per non favorire i batteri	Programmato per non favorire i batteri	Progettato per non favorire i batteri
Frequenza di manutenzione	Annuale	Mensile	Da mensile a trimestrale	Da trimestrale a Semestrale	Trimestrale	Annuale
Difficoltà di manutenzione	Bassa	Media	Media	Bassa	Media	Bassa
Costi: prezzo per unità di portata	Basso	Elevato	Medio	Medio	Elevato	Medio
Installazione	Varia in funzione della disponibilità di vapore, acqua, gas, elettricità e così via					
Rumore di funzionamento	Basso	Basso	Medio	Medio	Basso	Basso
Livello di manutenzione	Basso	Elevato	Medio	Da limitato a medio	Da limitato a medio	Basso

Figura 7-1. Tipica condotta per impianto caldaia/umidificatore



Linee guida per la progettazione

Combinazioni caldaia/umidificatore

1. La portata lorda della caldaia deve essere pari ad almeno 1,5 volte il carico di umidificazione totale.
2. È necessario aggiungere appositi addolcitori all'acqua di alimentazione della caldaia.
3. Non è necessario un sistema di ricircolo della condensa (a meno che non sia richiesto dalle circostanze).
4. La pressione della caldaia deve essere di 1 barg o inferiore.
5. È consigliabile utilizzare un sistema di spurgo automatico.
6. Tutte le condotte di alimentazione del vapore devono essere isolate.
7. Non ci sono limiti alle dimensioni o al numero di umidificatori collegati a una caldaia.

Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Considerazioni per la scelta degli umidificatori

Umidificatori a vapore elettrici o alimentati a gas

Quando non è disponibile vapore, i requisiti di bassa portata possono essere soddisfatti con umidificatori autonomi elettrici o a gas. La considerazione principale per la scelta di questo tipo di umidificatore è la sua capacità di operare con un ampio spettro di qualità dell'acqua. Gli umidificatori elettrici o a gas con tecnologia Ionic Bed vengono spesso scelti proprio per questa caratteristica.

Umidificatori a vapore con iniezione diretta

Per comprendere i vantaggi offerti dal vapore rispetto agli altri mezzi di umidificazione, è essenziale valutare le tre caratteristiche prestazionali seguenti:

- Condizionamento
- Controllo
- Distribuzione

L'umidificatore deve condizionare il vapore per renderlo completamente asciutto e privo di particelle solide significative. La risposta ai segnali di controllo deve essere immediata e la modulazione dell'uscita deve essere precisa. La distribuzione del vapore nell'aria deve essere il più possibile uniforme.

Prestazioni inadeguate in una qualsiasi di queste tre aree indicano che l'umidificatore non è in grado di soddisfare i requisiti fondamentali dell'umidificazione.

Gli umidificatori a vapore con iniezione diretta sono disponibili in tre tipologie di base: a pannello speciale, a vaschetta, a separatore di vapore.

I sistemi a pannello speciale utilizzano una tecnologia avanzata per adattarsi a particolari applicazioni in cui il fascio di vapore riveste la massima importanza.

Il separatore di vapore è un dispositivo più sofisticato che, se progettato correttamente, permette di soddisfare criteri prestazionali molto rigorosi.

Figura 8-1. Umidificatore a pannello

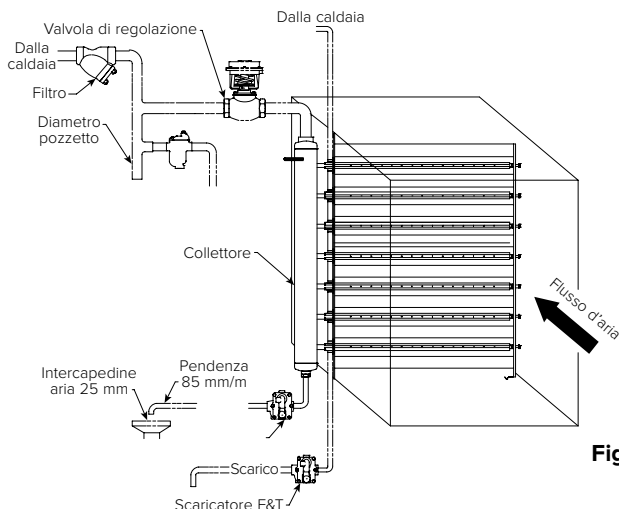
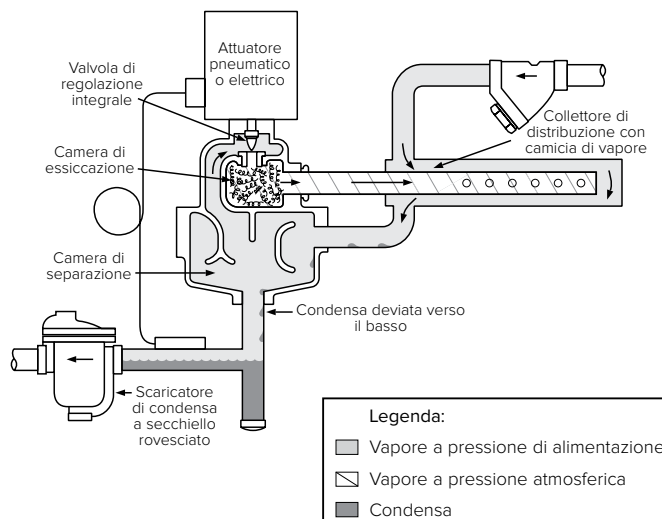


Figura 8-2. Umidificatore a separatore di vapore



Condizionamento del vapore

Mentre il vapore scorre lungo le linee di alimentazione, nel flusso potrebbero entrare incrostazioni e sedimenti. Occorre pertanto utilizzare un filtro a "Y" per trattenere le particelle solide più grandi.

Analogamente, la condensazione che si verifica nelle linee di alimentazione potrebbe permettere l'ingresso di goccioline d'acqua e condensa nell'umidificatore.

È quindi necessario adottare una serie di misure all'interno dell'umidificatore per evitare nel modo più assoluto di scaricare umidità liquida e particelle solide sottili insieme al vapore umidificante.

La camera di separazione nel corpo dell'umidificatore deve presentare il volume necessario per garantire una riduzione ottimale della velocità e la massima separazione del vapore dalla condensa. Se correttamente separata, la condensa porta con sé una parte significativa delle particelle microscopiche, che vengono pertanto scaricate attraverso lo scaricatore di condensa.

Tuttavia, il vapore proveniente dalla camera di separazione può ancora contenere umidità liquida, che deve essere rimossa. Gli umidificatori dotati di una camera di essiccazione interna isolata dal vapore nella camera di separazione possono far rievaporare efficacemente le eventuali goccioline d'acqua rimaste, prima che il vapore venga scaricato. Analogamente, è opportuno utilizzare una valvola di regolazione integrata nell'umidificatore. Per evitare la condensazione al momento dello scarico del vapore, l'umidificatore e il tubo di distribuzione devono essere isolati mediante una camicia di vapore alla pressione e alla temperatura di alimentazione.

Soltanto una corretta progettazione dell'umidificatore per il condizionamento del vapore può garantire livelli elevati di igiene e un'atmosfera pulita. Rispettando queste linee guida è possibile ottenere livelli di comfort superiori, con la certezza che l'umidificatore soddisfi i requisiti fisici essenziali del sistema.

Controllo dell'uscita

Nella maggior parte delle applicazioni, gli umidificatori operano costantemente a una frazione della portata massima.

Il sistema di controllo dell'umidificatore deve garantire una risposta immediata e una modulazione precisa, in modo da mantenere accuratamente l'umidità relativa necessaria. Un sistema di controllo difettoso può ostacolare il raggiungimento del livello di umidità desiderato, determinare un sovraccarico di umidità nelle condotte e dare luogo a punti di saturazione.

La precisione del sistema di controllo dell'umidificatore è influenzata da due fattori di progettazione: la valvola di regolazione e l'attuatore che posiziona la valvola.

Utilizzando una valvola espressamente progettata per aggiungere vapore all'aria, è possibile ottenere un controllo accurato del flusso di vapore. La soluzione ottimale per questo tipo di servizio è costituita dalle valvole a spillo di forma parabolica, che garantiscono una corsa superiore rispetto ad altri tipi di valvole industriali. Inoltre, lo spillo normalmente si estende nell'orifizio anche con la valvola in posizione completamente aperta. Questo favorisce la modulazione completa e precisa del flusso per l'intera corsa della valvola.

Grafico 9-1. Curva ottimale delle caratteristiche lineari modificate delle valvole utilizzate con i servocomandi modulanti. Quando le portate sono molto basse e la valvola è aperta al minimo, la modifica delle caratteristiche lineari effettive consente una regolazione più precisa.

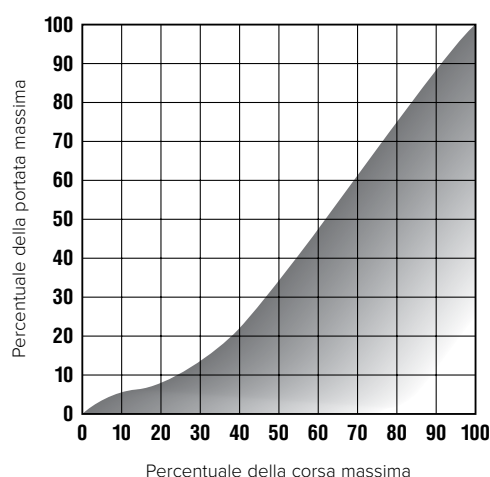
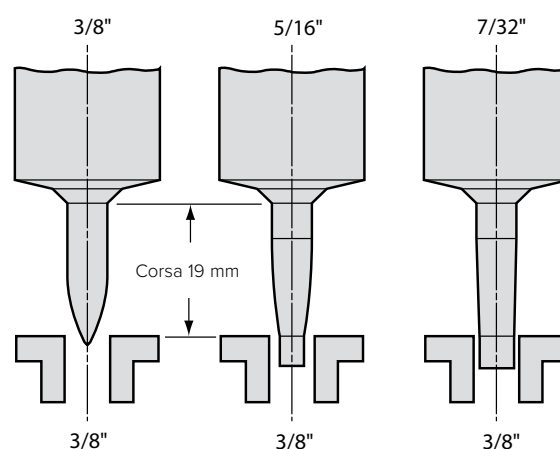


Figura 9-1. Valvola di regolazione a spillo parabolico



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico

armstronginternational.eu

Valvola di regolazione

Il profilo parabolico dello spillo offre anche una sensibilità di regolazione eccezionale. La sensibilità di regolazione è il rapporto tra la portata massima e la portata minima del vapore controllabile dalla valvola. Maggiore è la sensibilità di regolazione della valvola, maggiore è anche la precisione della regolazione del flusso di vapore. Le sensibilità di regolazione delle valvole a spillo parabolico impiegate negli umidificatori Armstrong serie 9000, indicata nella Tabella 10-1, indica i valori tipici ottenibili con questo tipo di valvola.

Anche l'attuatore è un componente molto importante per il controllo dell'umidità. Sono disponibili numerosi tipi di attuatori per garantire la compatibilità totale con vari tipi di sistemi. L'attuatore deve essere in grado di posizionare la valvola con una relazione quasi identica rispetto alla sede, sia durante la corsa di apertura, sia durante quella di chiusura. Questo aspetto è essenziale per garantire un dosaggio preciso e costante del vapore scaricato dall'umidificatore.

Gli attuatori modulanti con motore elettrico offrono caratteristiche di posizionamento perfettamente lineari, tanto per il ciclo di apertura quanto per quello di chiusura. Gli attuatori pneumatici potrebbero non essere in grado di assicurare la precisione e la costanza di posizionamento necessarie per un controllo accurato della valvola. È consigliabile utilizzare attuatori pneumatici a membrana, purché soddisfino i requisiti seguenti:

1. La superficie della membrana deve essere abbastanza ampia (almeno 72 cm²) da garantire una notevole forza di sollevamento. Questo permette di utilizzare una molla sufficientemente robusta da stabilizzare sia l'effetto dell'isteresi, che l'effetto della velocità del flusso sul posizionamento della valvola in funzione della pressione dell'aria di azionamento.
2. Il materiale della membrana deve essere molto resistente all'usura e all'indebolimento causato dal funzionamento a ciclo continuo.
3. La corsa dell'attuatore (insieme al design del maschio valvola e della sede) deve essere abbastanza lunga da garantire una sensibilità di regolazione elevata.

Tutti gli attuatori modulanti, sia elettrici che pneumatici, devono incorporare una molla di ritorno, necessaria per assicurare la chiusura della valvola in caso di interruzione del segnale elettrico o pneumatico.

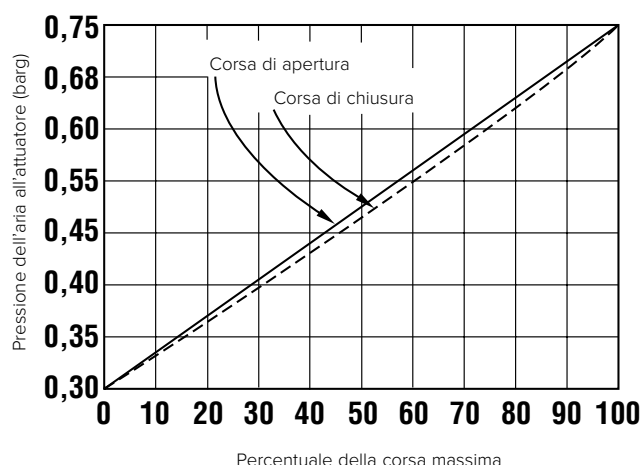
Per gli impianti industriali e per un numero molto limitato di applicazioni in condotta, è possibile utilizzare un attuatore a solenoide con regolazione di tipo ON-OFF. Non è tuttavia consigliabile utilizzare un attuatore di questo tipo per le applicazioni in condotta, senza aver prima attentamente analizzato tutto il sistema.

Tabella 10-1. Sensibilità di regolazione delle valvole per umidificatori a vapore

Misura della valvola	Sensibilità di regolazione	
Diametro equivalente	Rapporto di portata Max:Min	Portata minima come percentuale della portata massima
1,5 pollici	63:1	1,6
1,25 pollici	69:1	1,4
1,125 pollici	61:1	1,6
1 pollice	53:1	1,9
0,875 pollici	44:1	2,3
0,75 pollici	33:1	3,0
0,625 pollici	123:1	0,8
0,563 pollici	105:1	0,9
0,5 pollici	97:1	1,0
0,469 pollici	85:1	1,2
0,438 pollici	75:1	1,3
0,406 pollici	64:1	1,6
0,375 pollici	70:1	1,4
0,344 pollici	59:1	1,7
0,313 pollici	49:1	2,0
0,281 pollici	40:1	2,5
0,25 pollici	31:1	3,2
0,219 pollici	24:1	4,2
0,188 pollici	18:1	5,6
0,156 pollici	59:1	1,7
0,125 pollici	37:1	2,7
0,109 pollici	28:1	3,5
0,094 pollici	21:1	4,8
0,078 pollici	15:1	6,9
0,063 pollici	10:1	10,0

Grafico 10-1. Caratteristiche operative ottimali degli attuatori pneumatici

La posizione della valvola è praticamente identica durante le corse di apertura e di chiusura, con qualsiasi pressione di azionamento dell'attuatore.



Distribuzione del vapore

Il terzo fattore fondamentale per la corretta progettazione di un umidificatore è costituito dalla distribuzione. Il vapore deve essere scaricato nell'aria nel modo più uniforme possibile, per consentire un assorbimento rapido senza creare chiazze di umidità o zone sature.

In una condotta normale, un singolo distributore installato lungo la dimensione maggiore garantisce una buona distribuzione del vapore. Nelle condotte di grandi dimensioni o all'interno di camere di convogliamento, per ottenere una distribuzione ottimale può essere necessario allargare il fascio di vapore impiegando un sistema a distributori multipli alimentati da uno o più umidificatori.

Nell'umidificazione per aree industriali senza sistemi di trattamento aria centralizzati si utilizzano in genere singoli umidificatori che scaricano vapore direttamente nell'atmosfera. La corretta miscelazione di vapore e aria si può ottenere in due modi: montando un ventilatore di dispersione sull'umidificatore oppure posizionando un riscaldatore autonomo per assorbire e distribuire il vapore acqueo.

Figura 11-1. Umidificatore per scarico diretto nell'ambiente

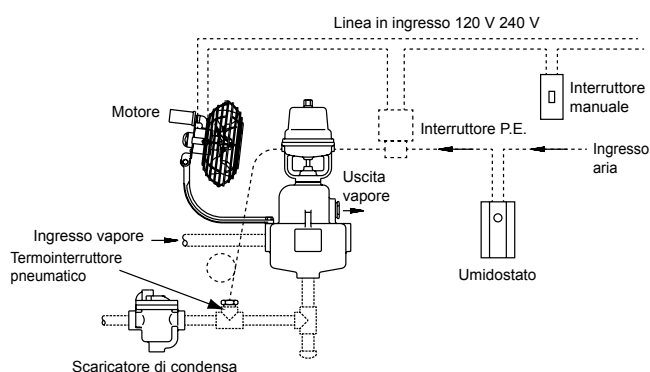


Figura 11-2. Collettore di distribuzione singolo in una condotta normale

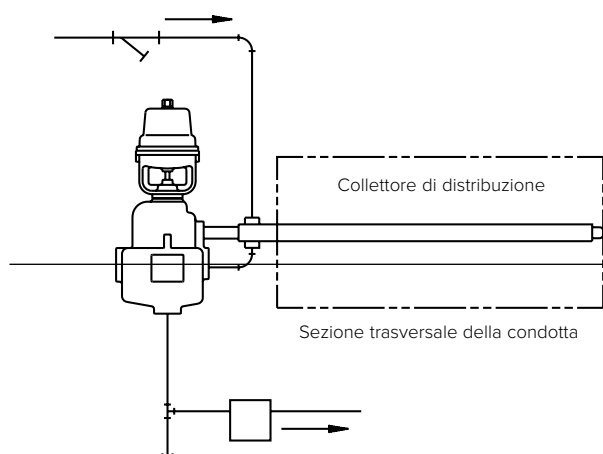
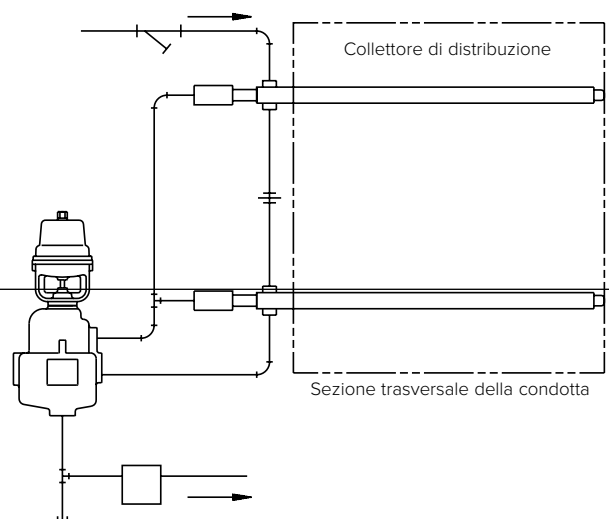


Figura 11-3. Più collettori di distribuzione in una camera o una condotta di grandi dimensioni

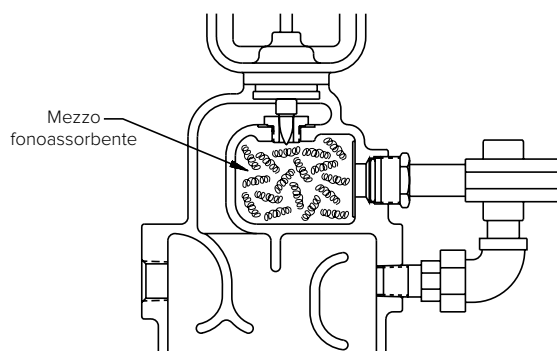


Nota: per informazioni sui raccordi per distributori multipli, vedere a pagina 14.

Rumorosità

Oltre a queste caratteristiche di prestazione fondamentali, nella scelta degli umidificatori a vapore destinati ad aree in cui è essenziale o preferibile garantire la massima silenziosità, come ospedali, uffici, scuole e così via, è necessario tenere in debita considerazione anche la rumorosità di funzionamento dell'impianto.

Figura 11-4. Il rumore del vapore in uscita viene generato in corrispondenza della valvola di regolazione. Per ridurre al minimo questo rumore, occorre rivestire la valvola con materiali fonoassorbenti.



Nell'applicazione di apparecchiature per l'umidificazione a vapore, per garantire un corretto funzionamento del sistema occorre tenere in considerazione alcuni principi fondamentali.

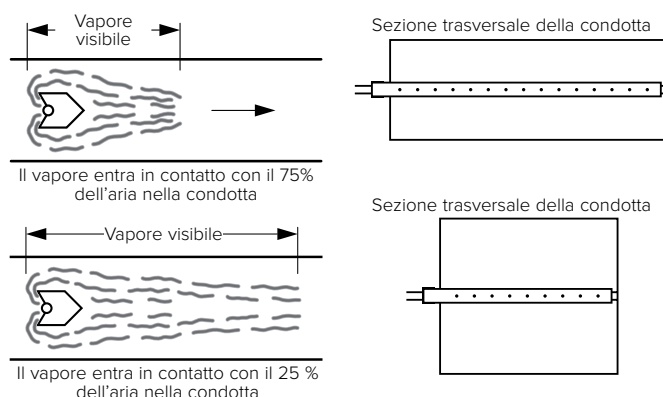
Una di queste considerazioni è la dissipazione del vapore nelle condotte dell'aria. Durante il processo di umidificazione a vapore, il vapore acqueo puro a 100°C viene miscelato con l'aria, che ha una temperatura inferiore. La miscelazione di vapore caldo con aria più fredda determina un trasferimento termico. Il trasferimento di calore dal vapore genera condensa, denominata anche "vapore visibile". Quando il vapore viene scaricato da un distributore in una condotta dell'aria, il gas invisibile si trasforma rapidamente in particelle d'acqua visibili, dopodiché viene dissipato e torna ad essere invisibile.

Il vapore visibile indica un'area di sovrassaturazione, dove il vapore gassoso invisibile si condensa in particelle d'acqua. Durante la condensazione, il vapore gassoso cede il proprio calore latente di evaporazione (circa 2.320 kJ/kg di vapore) all'aria nella condotta. Successivamente, quando il vapore si miscela completamente con l'aria nella condotta, il calore latente ceduto in precedenza viene riassorbito, convertendo nuovamente il vapore visibile in gas invisibile, praticamente senza alcuna variazione della temperatura a bulbo secco (vedere la Figura 12-2).

Ovviamente la dissipazione del vapore nelle condotte dell'aria è molto importante per il posizionamento corretto dei controllori di temperatura o degli umidostati. Un controllore posizionato in corrispondenza o in prossimità del fascio di vapore visibile produce risultati imprecisi, a causa delle sacche di aria satura. Nelle condotte normali, tutti i sistemi di controllo dovrebbero essere posizionati a una distanza di almeno 300-360 cm a valle del collettore. Tuttavia il fascio di vapore visibile è influenzato anche dalle caratteristiche seguenti, che devono essere tenute in debita considerazione per il posizionamento dei sistemi di controllo:

1. Proporzioni della condotta. Il fascio di vapore visibile è influenzato dal rapporto tra l'altezza e la larghezza della condotta. La Figura 12-1 mostra due condotte con sezioni trasversali di area identica ma proporzioni diverse. Le velocità dell'aria, le temperature, le umidità relative e le portate di vapore dei collettori sono identiche. Tuttavia, nella condotta più alta il collettore è più corto e il vapore scaricato entra in contatto con una percentuale molto inferiore di aria all'interno la condotta, creando un fascio di vapore visibile più lungo.

Figura 12-1. Collettore di distribuzione singolo in una condotta normale



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

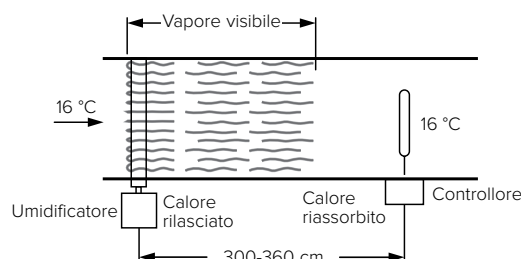
2. Temperatura dell'aria nella condotta. Anche la temperatura del flusso d'aria nella condotta influisce sulla lunghezza del fascio di vapore visibile. L'aria più calda produce un fascio di vapore più corto, come illustrato nella Figura 13-2 a pagina 13. Tutte le altre condizioni sono identiche.

3. Collettori coibentati. Anche se l'umidificazione a vapore è un processo isotermico, se si utilizzano collettori con camicia vapore vengono trasferiti vari kJ di energia nel flusso dell'aria. Normalmente ciò determina un aumento di temperatura di quasi 1°C. L'uso di distributori coibentati con camicia di vapore permette di ridurre questo trasferimento termico nelle applicazioni critiche per la temperatura dell'aria.

Se non è possibile evitare l'impiego di collettori coibentati, per installarli è necessario tenere presenti alcune considerazioni specifiche. Un tipico impianto dotato di collettore con camicia di vapore richiede l'iniezione del vapore nel flusso dell'aria. Quando si utilizzano collettori coibentati, tali dispositivi devono essere installati in modo tale che il vapore venga iniettato insieme al flusso dell'aria, per evitare che si accumulino umidità sulle superfici fredde della camicia coibentata. Tuttavia quando i collettori vengono installati in questo modo, viene a mancare la maggiore turbolenza causata dal flusso dell'aria intorno al normale collettore con camicia di vapore, e di conseguenza, il fascio di vapore visibile risulta più lungo. La Figura 13-1 mostra l'installazione corretta e gli effetti sul fascio di vapore visibile.

4. Velocità dell'aria nella condotta. La lunghezza del fascio di vapore visibile aumenta all'aumentare della velocità dell'aria nella condotta. La Figura 13-4 mostra due sezioni di condotta con velocità dell'aria rispettivamente di 1,27 m/s e 10 m/s. Le altre condizioni sono identiche: temperatura, umidità dell'aria nella condotta, dimensioni della condotta e quantità di vapore rilasciato dai collettori identici. La lunghezza del fascio di vapore visibile è approssimativamente proporzionale alla velocità dell'aria nella condotta.

Figura 12-2. Variazioni tipiche della temperatura (sensibile) a bulbo secco dentro una condotta, vicino al collettore dell'umidificatore. Durante il rilascio del calore latente di evaporazione, la temperatura aumenta (nel vapore visibile, o in prossimità dello stesso, la temperatura può aumentare di 1-2°C). Tuttavia, quando il vapore visibile si miscela al flusso dell'aria ed evapora di nuovo, il calore di evaporazione viene riassorbito e la temperatura dell'aria nella condotta ritorna al livello precedente.



5. Numero di collettori nella condotta. In una condotta con sezione ampia, che richiede la capacità di scarico di due umidificatori, per ottimizzare la distribuzione del vapore è necessario utilizzare due collettori lungo la condotta, distanziati verticalmente in modo da suddividere la sezione della condotta in tre parti. È possibile ottenere lo stesso effetto anche utilizzando i collettori di distribuzione multipli di un singolo umidificatore con capacità sufficiente a soddisfare i requisiti. Quando una certa quantità di vapore viene suddivisa tra più collettori, la quantità di vapore rilasciata attraverso ciascun collettore risulta inferiore e una quantità superiore di aria nella condotta entra in contatto con il vapore. Questo effetto è illustrato nella Figura 13-5.

6. Umidità relativa dell'aria nella condotta. Anche l'umidità relativa dell'aria nella condotta influisce sul vapore visibile. Maggiore è l'umidità relativa a valle dello scarico dell'umidificatore, più lungo è il fascio di vapore visibile. Più le condizioni nella condotta sono vicine alla saturazione, maggiori sono le probabilità che i fasci di vapore siano più lunghi. Fortunatamente, l'umidità relativa dell'aria nella condotta può essere controllata tramite un umidostato di limite massimo, come illustrato nella Figura 1.

Poiché l'uso di più collettori determina una riduzione della lunghezza del fascio di vapore visibile, questa soluzione deve essere presa in considerazione ogni volta che si verificano le condizioni seguenti nel punto di installazione dell'umidificatore:

- La temperatura dell'aria nella condotta è inferiore a 13°C o l'umidità relativa è superiore all'80%.
- La velocità dell'aria nella condotta supera i 4 m/s.
- Sono stati installati filtri "finali" o "ad alta efficienza" a una distanza non superiore a 300 cm a valle dell'umidificatore.

- L'altezza della sezione della condotta supera i 900 mm.
- Il vapore visibile tocca serpentine, ventilatori, valvole di tiraggio, filtri (non finali), pale rotanti e altri componenti a valle dell'umidificatore.

La Figura 14-1 consente di determinare il numero di distributori necessari per raggiungere la lunghezza di miscelazione richiesta. Ad esempio:

- Temperatura dell'aria: 13°C
- Umidità relativa: 80%
- Velocità dell'aria: 2 m/s
- Lunghezza di miscelazione richiesta: 1 metro
- Carico di vapore: 300 kg/h
- Dimensioni AHU: 2.750 mm x 2.750 mm

Il grafico mostra che un collettore da 0,3 metri dovrebbe scaricare al massimo 7,2 kg/h di vapore, se è necessaria una lunghezza di miscelazione di 1 metro. Ciò significa che, per mantenere la lunghezza di miscelazione a 1 metro, la lunghezza di distribuzione totale dovrebbe essere di almeno: $(300 : 7,2) \times 0,3 = 12,5$ metri

Considerando le misure AHU, il più grande collettore installabile ha una lunghezza di 2,7 metri. In questo caso il numero dei collettori è: $12,5 : 2,7 = 4,6 = 5$ collettori.

Questo calcolo ci ha permesso di determinare che, nel caso dell'esempio, sono necessari 5 collettori lunghi 2,7 metri, per scaricare 300 kg di vapore e miscelarli con l'aria entro 1 metro dalla posizione dell'umidificatore.

Figura 13-1. Collettore con camicia standard

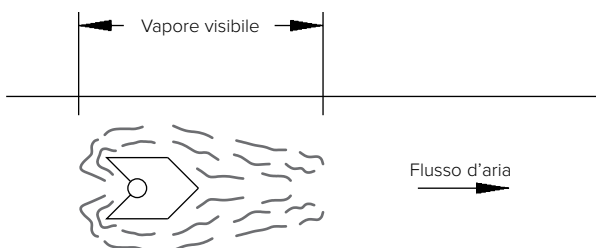


Figura 13-2. Collettore con camicia coibentata

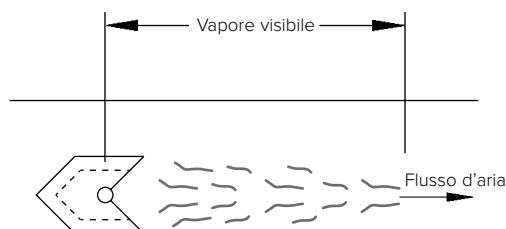


Figura 13-3

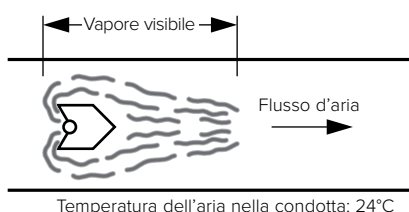


Figura 13-4

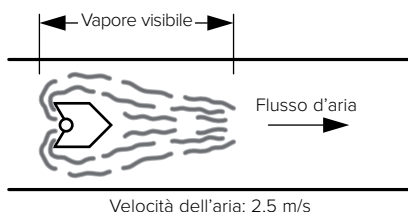
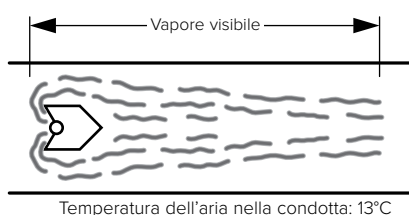
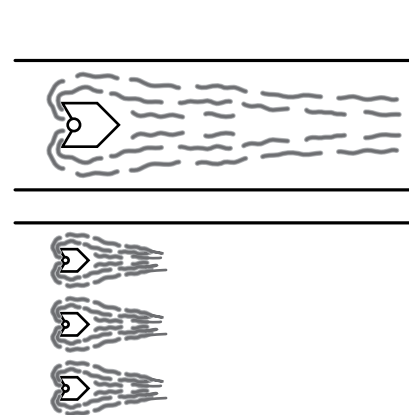


Figura 13-5



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Armstrong® Principi applicativi di base (continua)

La Tabella 14-1 e la Figura 14-2 mostrano un numero tipico di collettori con una spaziatura tipica, in una condotta di altezza superiore ai 900 mm.

Per le raccomandazioni specifiche, consultare il Distributore Armstrong locale o ordinare il software Armstrong Humid-A-ware per il dimensionamento e la selezione degli umidificatori, sul sito www.armstrong.be.

La disposizione delle tubazioni per gli umidificatori con più collettori varia in base alla posizione dei collettori.

Quando tutti i collettori si trovano al di sopra dell'ingresso dell'umidificatore, le relative tubazioni devono essere disposte come mostrato nella Figura 14-3.

Se uno o più collettori si trovano sotto l'ingresso dell'umidificatore, i collettori devono essere drenati separatamente, come illustrato nella Figura 14-4.

Se possibile, utilizzare collettori di piccole dimensioni per ridurre il costo degli impianti con più collettori. È tuttavia necessario verificare che la portata dell'umidificatore non superi la portata combinata di tutti i collettori. La disposizione delle tubazioni è illustrata nella Figura 15-3 a pagina 15.

7. Collettore dell'umidificatore troppo vicino al filtro ad alta efficienza. Molti sistemi di trattamento aria richiedono l'uso di filtri ad alta efficienza (noti anche

come filtri "assoluti" o "finali"). Questi filtri trattengono fino al 99,97% di tutte le particelle con diametro di 0,3 micron e fino al 100% delle particelle con dimensioni maggiori. Il significato di queste caratteristiche di filtrazione è illustrato dalla Tabella 2, che riporta le dimensioni delle particelle di alcune sostanze comuni.

Figura 14-2.

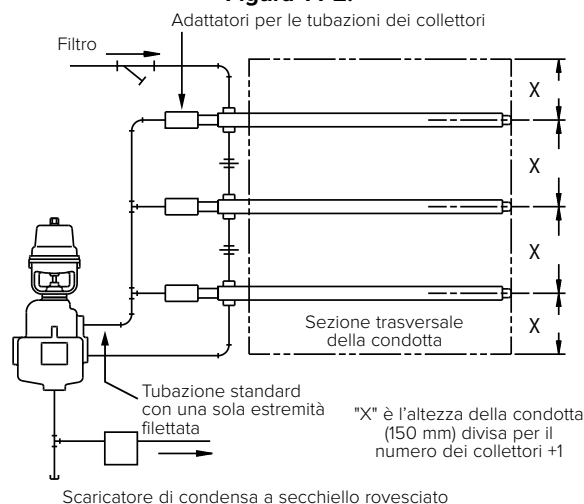


Figura 14-3.

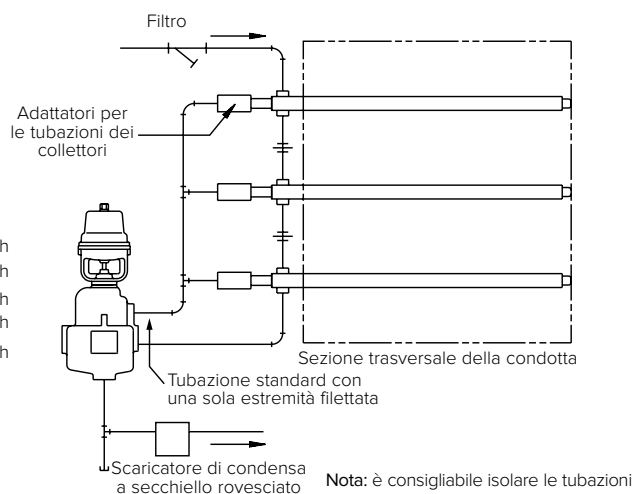


Figura 14-4.

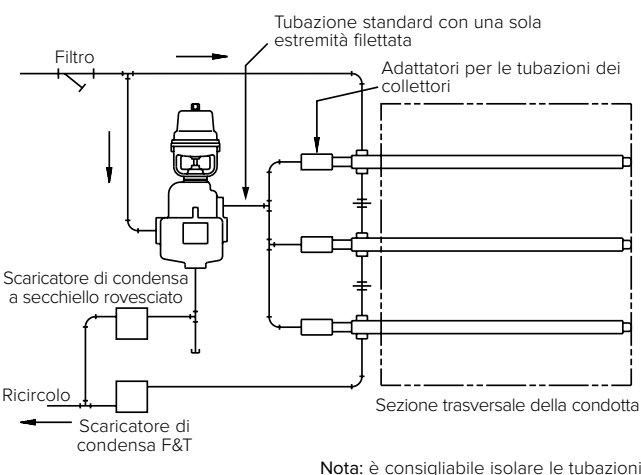


Figura 14-1.

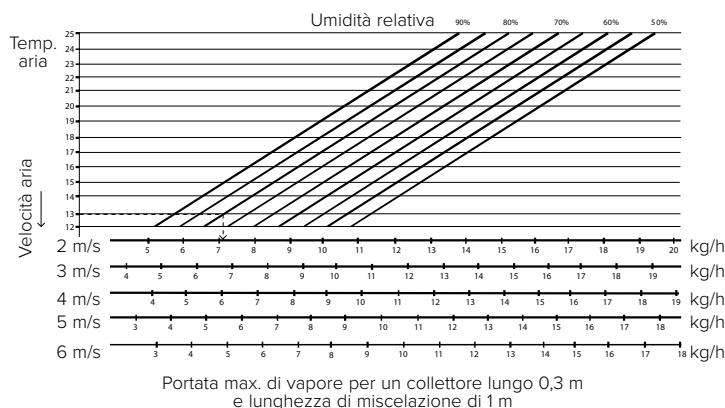


Tabella 14-1. Numero tipico di collettori per condotte di altezze diverse

Altezza delle condotte in mm nella posizione dell'umidificatore	N. di collettori da installare per uno o più umidificatori
900 - 1.500	2
1.500 - 2.000	3
2.000 - 2.500	4
2.500 e oltre	5 o più

Tabella 14-2. Dimensioni tipiche delle particelle di alcune sostanze comuni

Materiale	Dimensione delle particelle in micron
Particelle visibili all'occhio umano	10 o più
Capelli umani	100
Polvere	1 - 100
Polline	20 - 50
Nebbia (vapore acqueo visibile)	2 - 40
Foschia (acqua nebulizzata)	40 - 500
Fumi industriali	0,1 - 1
Batteri	0,3 - 10
Molecole di gas (vapore gassoso)	0,0006

Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso. Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Dato che le particelle d'acqua presenti nel vapore visibile hanno dimensioni comprese tra 2 e 40 micron, tali particelle vengono trattenute dai filtri ad alta efficienza. Alcuni tipi di filtri assorbono l'umidità e si espandono, riducendo il flusso dell'aria attraverso il materiale filtrante. Di conseguenza, la pressione statica nella condotta aumenta rispetto al valore normale (colonna d'acqua di circa 25 mm), arrivando anche a valori dell'ordine dei 1.000 mm di colonna d'acqua. Quando assorbe umidità, il filtro rilascia anche il calore latente del vapore condensato nell'aria della condotta.

Quando un collettore di un umidificatore si trova troppo vicino a un filtro assoluto, quest'ultimo raccoglie il vapore acqueo impedendo all'umidità di raggiungere l'area da umidificare. Se si colloca il collettore dell'umidificatore più a monte, il vapore acqueo viene trasformato in vapore gassoso, che può attraversare senza problemi un filtro assoluto.

Nella maggior parte dei casi, il vapore acqueo viene dissipato correttamente se il collettore dell'umidificatore si trova ad almeno 300 cm dal filtro finale. Se la temperatura dell'aria nella condotta è bassa, la velocità dell'aria è elevata o la condotta è alta, può essere tuttavia utile installare più collettori per velocizzare la miscelazione del vapore con l'aria nella condotta. Per una protezione superiore, è consigliabile installare anche un controllore di limite massimo immediatamente a monte del filtro finale, in modo da limitare l'umidità massima al 90% circa (vedere la Figura 15-2).

Sistemi con pannelli speciali

Figura 15-1.

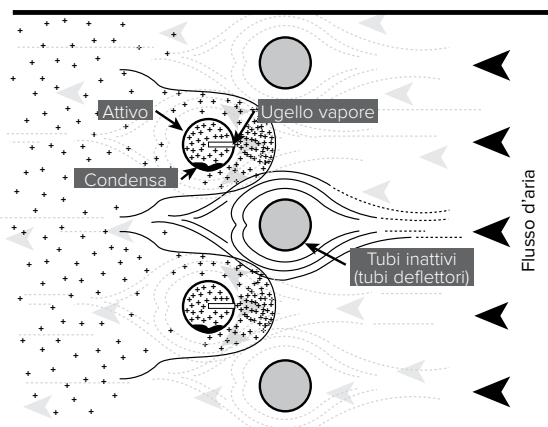
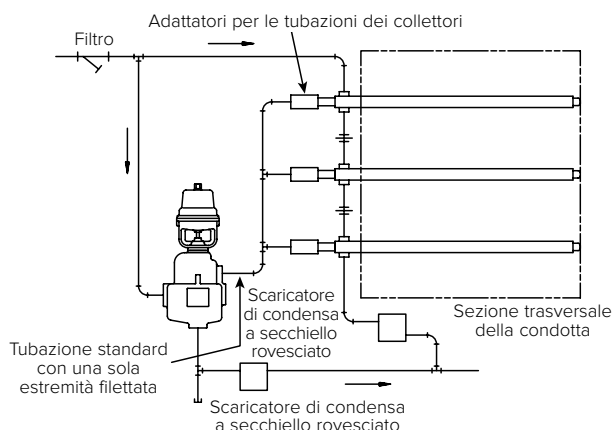


Figura 15-3.



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Sistemi con pannelli speciali

Per le applicazioni con distanza di assorbimento a valle particolarmente limitata, può essere necessario valutare l'installazione di sistemi speciali. Il sistema comprende un gruppo separatore/collettore con più tubi di distribuzione, provvisto di valvola di regolazione, filtro, vaschetta di gocciolamento del vapore di alimentazione e uno o due scaricatori di condensa per il collettore. Ogni sistema è progettato in modo specifico per garantire una distribuzione uniforme e una ridotta distanza di miscelazione a valle (vedere la Figura 15-4).

Perché i sistemi a pannelli riducono la distanza di miscelazione

Il vapore condizionato entra nei singoli tubi di distribuzione e attraversa gli ugelli che sporgono al centro di ciascun tubo, per essere poi scaricato nel flusso dell'aria attraverso orifizi appositi.

Il flusso dell'aria incontra innanzitutto i tubi deflettori (vedere la Figura 15-1), che lo deviano e ne aumentano la velocità. L'aria che fluisce intorno a ciascuna serie di tubi deflettori incontra un flusso contrario di vapore ad alta velocità, che fuoriesce dagli orifizi. In questo modo, si ottiene una distribuzione più uniforme e un assorbimento più rapido dell'umidità nell'aria, permettendo di ridurre la distanza di miscelazione rispetto ai collettori o ai tubi di distribuzione tradizionali.

Figura 15-2.

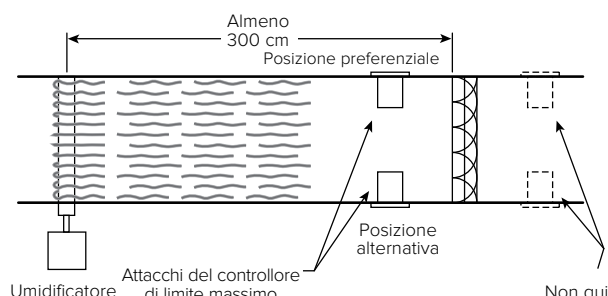
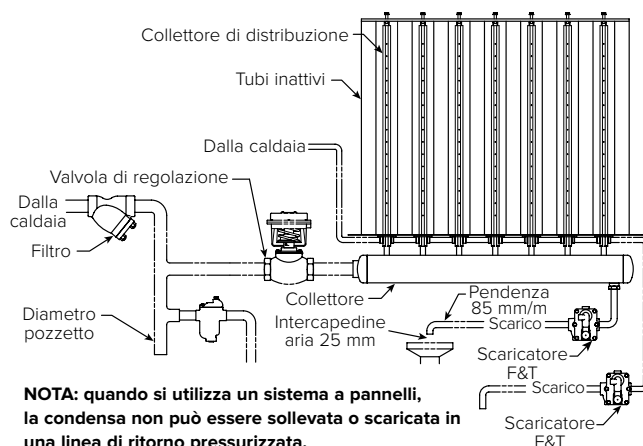
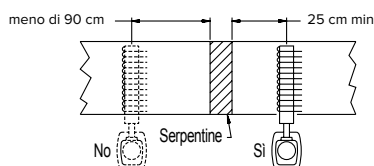


Figura 15-4. Sistema a pannelli

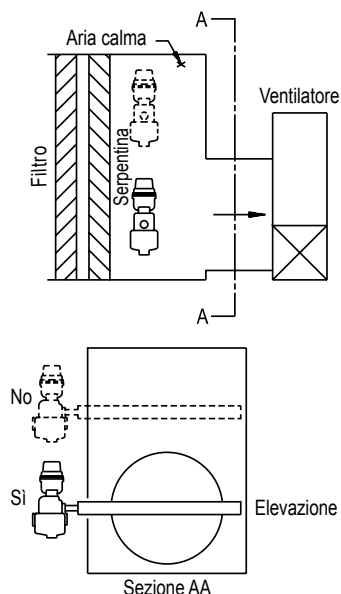


NOTA: quando si utilizza un sistema a pannelli, la condensa non può essere sollevata o scaricata in una linea di ritorno pressurizzata.

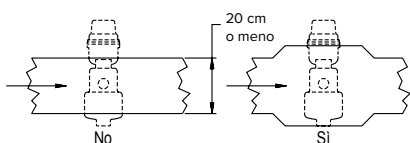
Nel descrivere questi sistemi abbiamo citato alcune "cose da fare e da non fare", per quanto riguarda il posizionamento. Esaminiamo ora più in dettaglio queste precauzioni utili per evitare problemi. Ad esempio, se possibile è consigliabile installare il distributore a valle delle serpentine. Se è disponibile una distanza superiore a 90 cm (3 piedi) tra il distributore e la serpentina sul lato a monte, il collettore può essere installato in tale posizione. Per i sistemi con velocità più elevata, la distanza deve essere superiore a 90 cm (3 piedi).



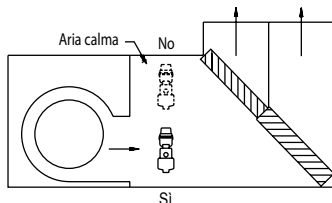
Quando è necessario collocare l'umidificatore nella sezione della serpentina che precede il ventilatore, posizionare il collettore nel flusso d'aria più attivo e il più possibile a monte rispetto all'ingresso del ventilatore.



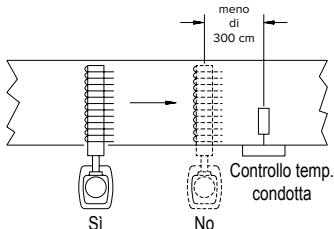
Non rischiare restrizioni del flusso d'aria nelle condotte con profondità massima di 20 cm. Utilizzare una sezione espansa, come illustrato.



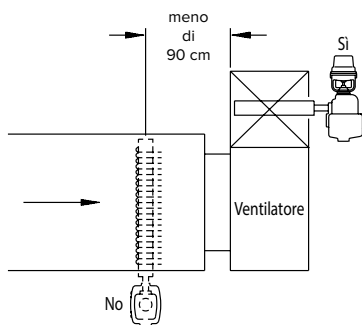
Se è necessario collocare lo scarico dell'umidificatore in un sistema di trattamento aria autonomo multizona, installare il collettore al centro del flusso d'aria attivo e il più vicino possibile allo scarico del ventilatore.



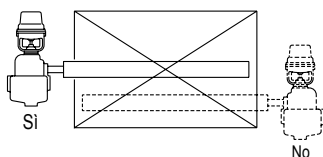
Non installare il distributore a meno di 3 m (10 piedi) a monte di un controllore di temperatura, per evitare la generazione di falsi segnali.



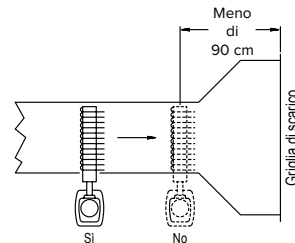
Il collettore di distribuzione non deve mai trovarsi a meno di 90 cm (3 piedi) dalla presa d'aria del ventilatore. La posizione ottimale è in corrispondenza dello scarico del ventilatore.



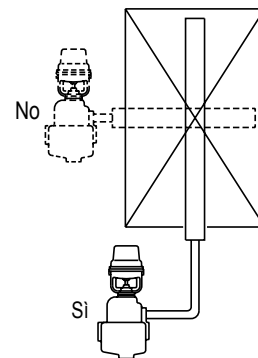
Se possibile, installare il collettore di distribuzione al centro della condotta.



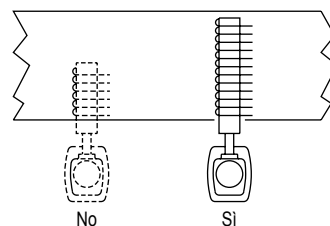
Installare sempre i collettori di distribuzione il più a monte possibile rispetto alle griglie di scarico dell'aria, e in ogni caso a una distanza non inferiore a 90 cm (3 piedi).



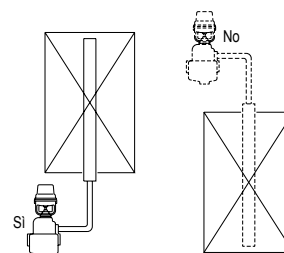
Dimensionare e installare sempre il collettore di distribuzione in modo da coprire la dimensione maggiore della sezione della condotta.



Scegliere sempre un collettore di distribuzione del vapore con lunghezza sufficiente a coprire la larghezza massima della condotta.



Il collettore non deve mai essere installato verticalmente e rivolto verso il basso rispetto all'umidificatore. Questa posizione creerebbe un problema di scarico della condensa nella camicia del collettore. L'installazione verticale verso l'alto è ammissibile.



Gli umidificatori Armstrong per le unità di trattamento aria possono essere installati negli alloggiamenti dei ventilatori, nei vani tecnici o nelle condotte.

In genere il collettore viene installato in posizione orizzontale. Se necessario, il collettore può essere disposto verticalmente e rivolto verso l'alto. Non deve mai essere disposto verticalmente e rivolto verso il basso.

I collettori orizzontali devono risultare perfettamente livellati, con i fori di scarico rivolti nella direzione opposta a quella del flusso d'aria. Nota: se il collettore è coibentato, i fori di scarico devono essere rivolti a valle, per evitare l'accumulo di condensa sul rivestimento isolante metallico. I distributori con lunghezza superiore a 30 cm (1 piede) devono essere adeguatamente sostenuti.

Le tubazioni di alimentazione del vapore e di scarico della condensa devono essere disposte come previsto dalle procedure comuni. Lo scarico dello scaricatore di condensa deve essere collegato a una linea di ritorno con una pressione molto inferiore alla pressione di alimentazione all'umidificatore. Vedere "Principi applicativi di base" nella sezione dedicata alle informazioni tecniche sull'umidificazione, a pagina 12 di questo catalogo.

Avvertenza: gli umidificatori a vapore (o altri prodotti) devono essere installati in posizioni che consentano le ispezioni periodiche e facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione. Armstrong consiglia di non collocare gli umidificatori a vapore in posizioni in cui un eventuale malfunzionamento dell'unità o del sistema di controllo possa danneggiare oggetti non riparabili, insostituibili o molto preziosi.

Metodi principali di installazione

Figura 17-1. Metodo 1

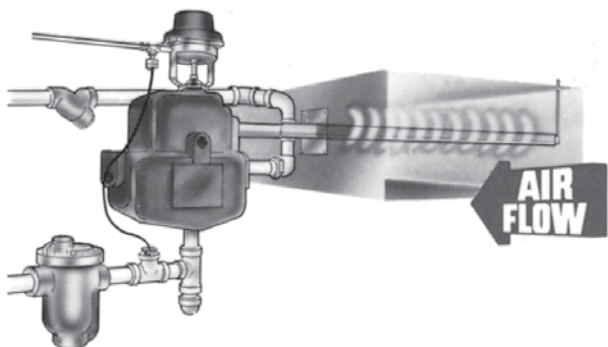


Figura 17-2. Metodo 2

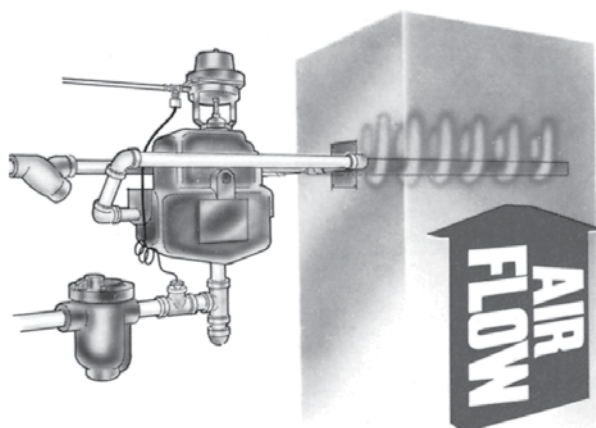
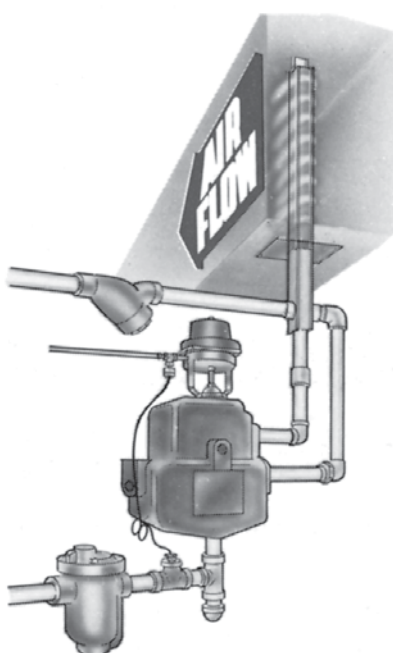


Figura 17-3. Metodo 3





Quando arriva il momento di migliorare l'umidificazione... si comincia dal vapore

Perché l'umidificatore Armstrong serie 9000 mette il vapore al primo posto

I miglioramenti introdotti da Armstrong nel campo dell'umidificazione a vapore sono così esclusivi perché la priorità non viene attribuita all'umidificatore, ma al vapore stesso.

Diversamente dalle altre unità, che si limitano a disperdere il vapore, gli umidificatori Armstrong serie 9000 lo sottopongono a un trattamento in varie fasi, seguendo un processo speciale. Perché? Perché per Armstrong migliorare l'umidificazione è fondamentale, e per farlo si comincia dal vapore. Ciò che abbiamo imparato sul vapore ci ha insegnato a migliorare le apparecchiature che lo distribuiscono, ovvero gli umidificatori.

Poiché non esisteva ancora un nome per quello che avviene in un umidificatore Armstrong, ne abbiamo inventato uno: condizionamento. Per condizionare il vapore ne riduciamo la velocità, eliminiamo le impurità, separiamo la condensa, lo essichiamo e infine ne riduciamo la rumorosità.

Vapore condizionato. Costituisce l'elemento chiave per il controllo e le alte prestazioni delle unità serie 9000. Ecco perché.

La camera di essiccazione

è incamiciata dalla camera di separazione ed è riempita con trucioli di acciaio inox che assorbono la maggior parte del rumore prodotto dal vapore che la attraversa.

8

I deflettori interni

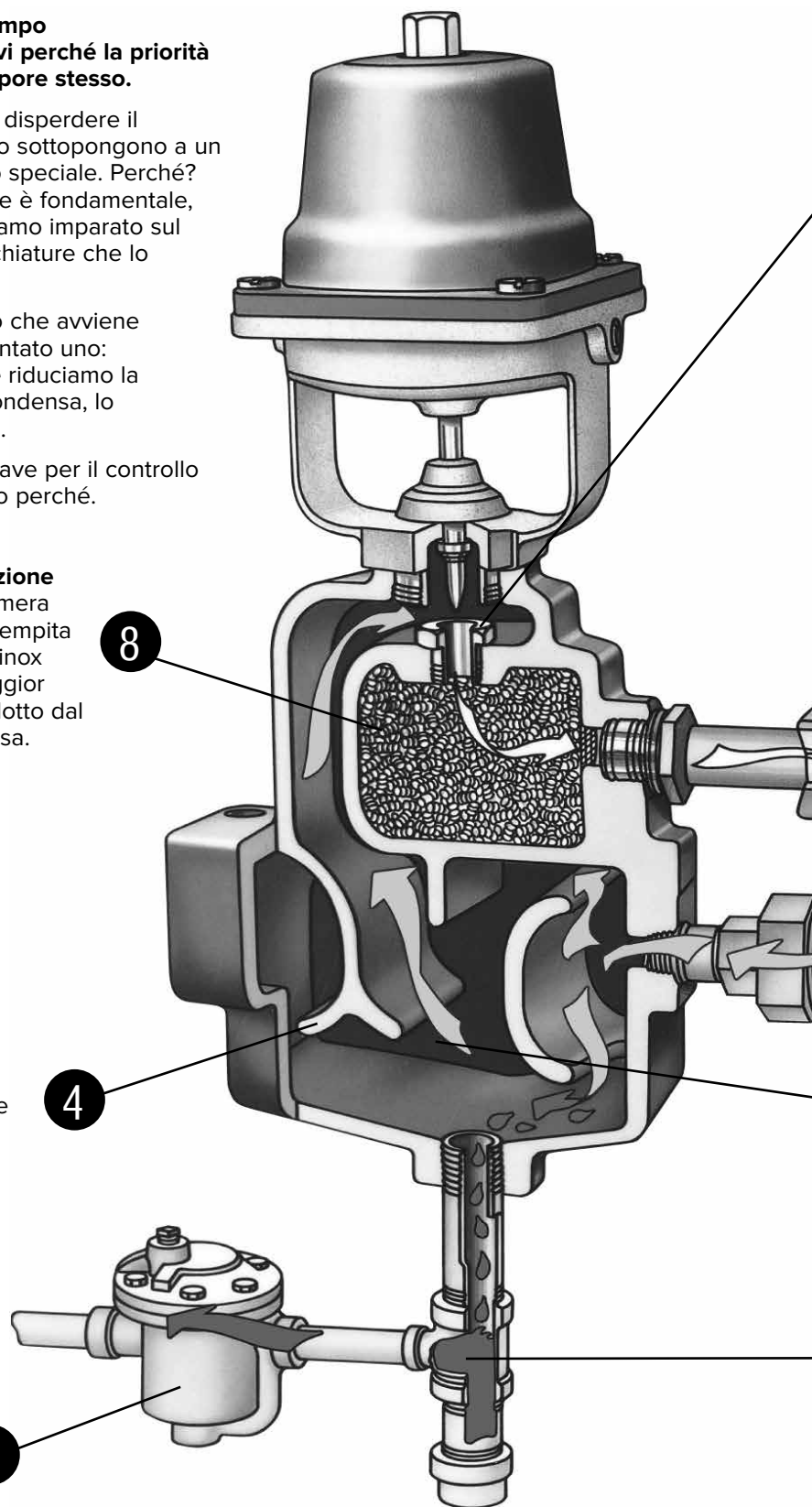
condizionano il vapore costringendolo a effettuare due svolte di 180°, per garantire una riduzione ottimale della velocità e massimizzare la separazione.

4

L'affidabile scaricatore di condensa in ghisa a secchiello rovesciato

garantisce uno spurgo efficiente, perché ha solo due parti mobili ed è privo di perni fissi o di giunzioni complesse che possano incepparsi, bloccarsi o intasarsi.

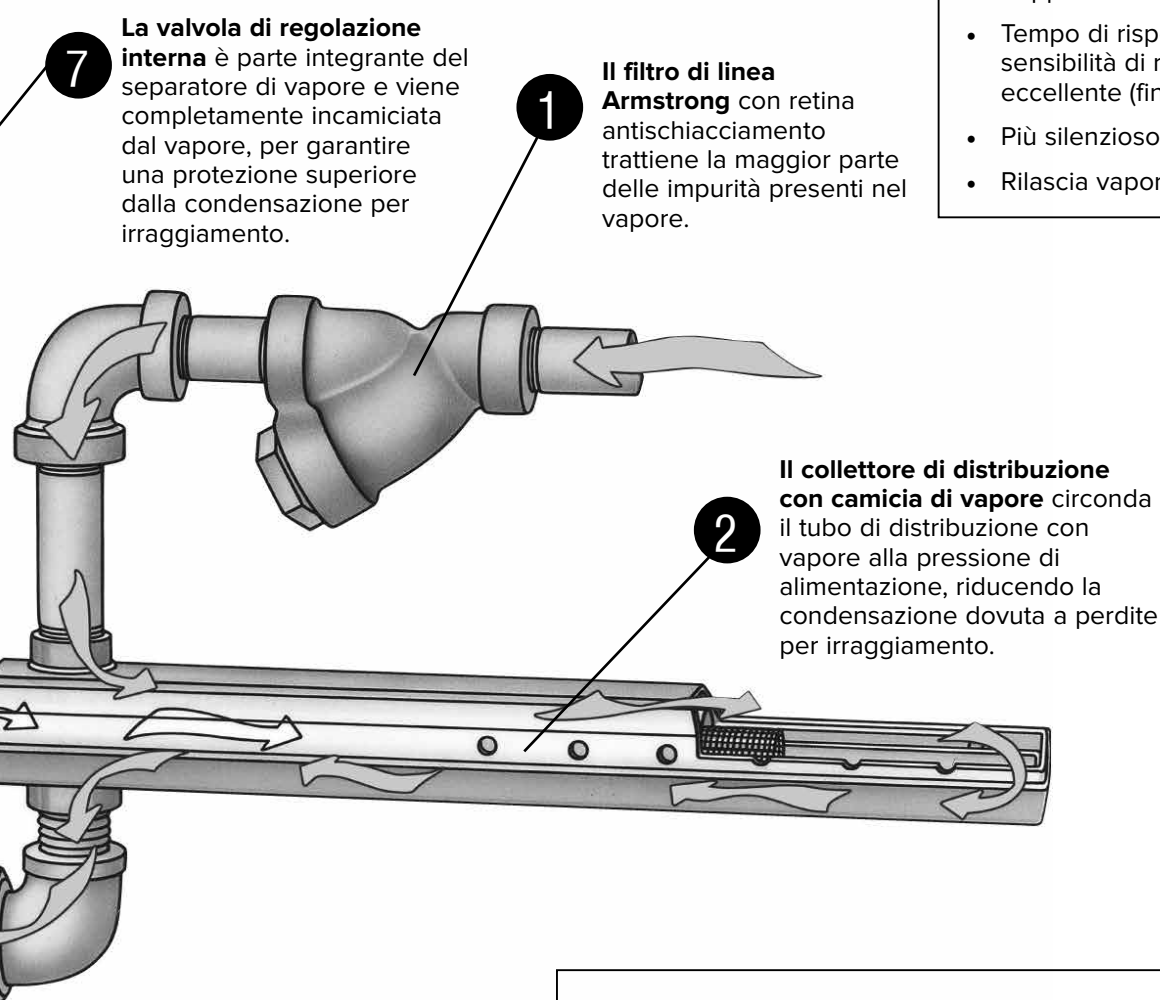
6



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico

armstronginternational.eu



Caratteristiche

- Collettore completamente incamiciato.
- Supporta fino a 4 bar e 1823 kg/h.
- Tempo di risposta rapido e sensibilità di regolazione eccellente (fino a 123/1).
- Più silenzioso degli altri sistemi.
- Rilascia vapore secco.

Il filtro di linea Armstrong con retina antischiacciamento trattiene la maggior parte delle impurità presenti nel vapore.

Il collettore di distribuzione con camicia di vapore circonda il tubo di distribuzione con vapore alla pressione di alimentazione, riducendo la condensazione dovuta a perdite per irraggiamento.

Il robusto separatore in ghisa smorza il rumore e gli effetti delle vibrazioni. Le sue spesse pareti riducono le dispersioni termiche e, di conseguenza, la condensazione del vapore.

Le quattro fasi del processo di condizionamento Armstrong

- **Filtraggio.** La prima fase consiste nel rimuovere dal vapore la maggior parte delle impurità e delle particelle presenti.
- **Separazione.** Nella camera di separazione in ghisa, un deflettore curvo inverte il flusso del vapore. Le pareti esterne del separatore formano un'altra curva e l'operazione viene ripetuta. Queste due deviazioni a 180° riducono la velocità e separano la condensa dal vapore. Il deflettore centrale, posizionato immediatamente sopra il raccordo di scarico grande, devia verso il basso la condensa, guidandola verso lo scarico.
- **Essiccazione.** Il vapore entra nella camera di essiccazione alla temperatura di alimentazione e sostanzialmente alla pressione atmosferica, pertanto non si forma alcuna condensa. Ogni traccia di condensa eventualmente rimasta viene comunque rievaporata prima che possa fuoriuscire dall'umidificatore.
- **Silenziamento.** La camera di essiccazione viene riempita con trucioli di acciaio inossidabile, che assorbono quasi completamente il rumore provocato dal vapore in uscita dalla valvola di regolazione.

Il pozzetto con diametro grande raccoglie la condensa, convogliandola allo scaricatore.

Metodi di alimentazione del vapore

Figura 20-1. Installazione con collettore singolo

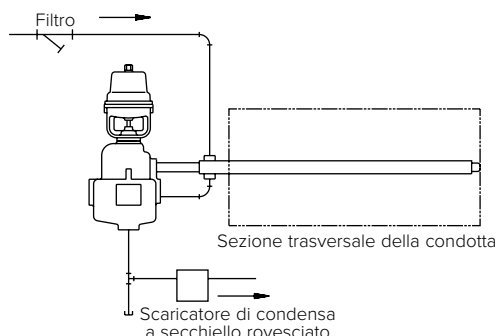


Figura 20-2. Installazione con più collettori

Nota: per collettori di lunghezza inferiore a 6 m.

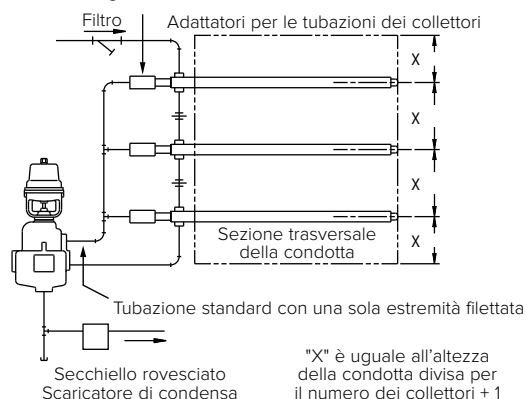
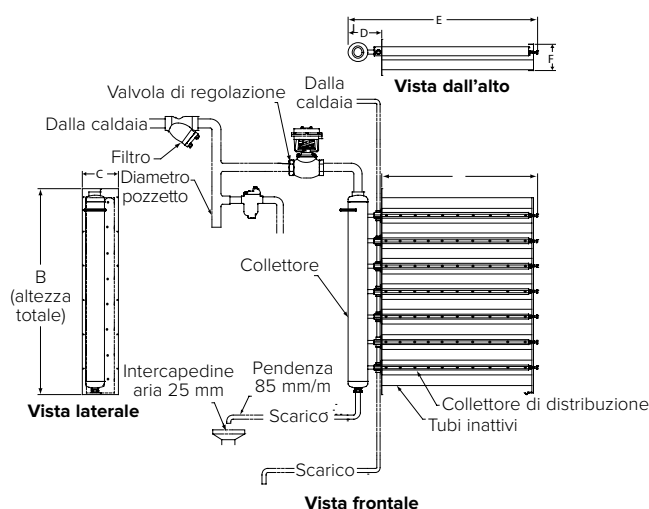


Figura 20-3. Installazione con Humidipack



Informazioni per l'ordinazione

1. Modalità di controllo: pneumatico modulante - AM, elettrico modulante - EM
2. Dimensione dell'umidificatore per installazione in condotta - 91, 92, 93, 94
3. Lunghezza del collettore da Tabella 7-2 a pagina 7.
4. Specificare la pressione e la portata di vapore richieste facendo riferimento alle tabelle alle pagine 8 e 9.
5. Per i modelli elettrici, indicare le caratteristiche elettriche (segnale di controllo e tensione di alimentazione).

Specifiche consigliate

Umidificatori a vapore per controllo modulante pneumatico o elettrico: L'umidificatore deve essere del tipo con separatore di vapore, in grado di assicurare una separazione completa a monte della valvola di regolazione integrata con camicia di vapore, la quale deve scaricare attraverso una camera di essiccazione interna con camicia di vapore, una camera di silenziamento e un collettore con camicia di vapore.

- A. L'umidificatore deve ricevere vapore alla pressione di alimentazione e scaricare alla pressione atmosferica. L'unità deve essere dotata di filtro in entrata e di scaricatore di condensa a secchiello rovesciato.
- B. La camera di separazione deve avere un volume e un design che consenta di separare e rimuovere tutte le goccioline d'acqua e tutte le impurità con dimensioni superiori a 3 micron, quando l'umidificatore funziona alla portata massima.
- C. La valvola di regolazione in acciaio inossidabile deve essere integrata nel corpo dell'umidificatore e deve essere circondata da vapore a pressione e temperatura di alimentazione, per evitare la formazione di condensa.
- D. La valvola di regolazione in acciaio inossidabile deve essere a spillo parabolico con corsa di 19 mm, al fine di garantire l'elevata sensibilità di regolazione necessaria per ottenere una completa e accurata modulazione del flusso di vapore per l'intera corsa della valvola.
- E. La camera di essiccazione interna deve ricevere vapore a pressione atmosferica, deve essere circondata da vapore a pressione di alimentazione e deve utilizzare un sistema fonoassorbente in acciaio inossidabile.
- F. Il collettore di distribuzione deve garantire una distribuzione uniforme per tutta la sua lunghezza e deve essere dotato di camicia di vapore per evitare la formazione di goccioline d'acqua nel vapore scaricato.
- G. L'umidificatore deve essere provvisto di un termointerruttore, per evitare di entrare in funzione prima del drenaggio della condensa di avviamento.

Umidificatore Armstrong serie 9000 (dati fisici, dimensioni e capacità)

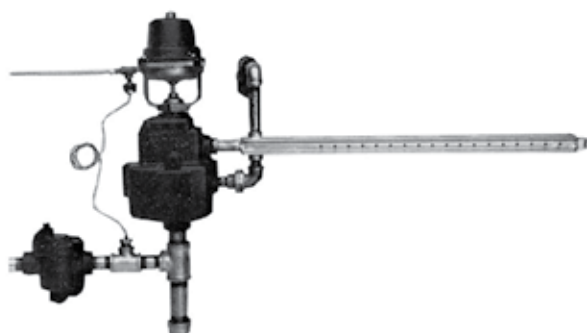


Figura 21-1.

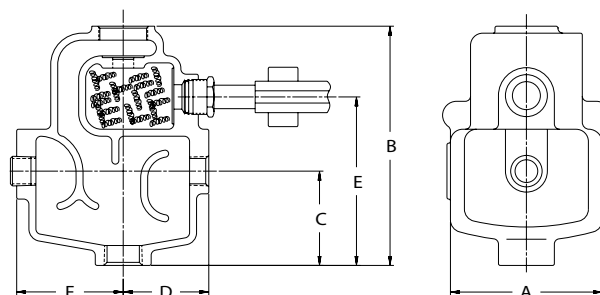


Tabella 21-1. Dati fisici											
Numero di modello dell'umidificatore	Dimensioni in mm						Misure connessioni			Modello scaricatore	Peso in kg [†] (senza attuatore e collettore)
	A	B*	C	D	E	F	Ingresso	Scarico	Scaricatore		
91	115	218	86	78	154	97	0,5 pollici	1 pollice	0,75 pollici	800	11
92	141	218	86	97	154	97	0,75 pollici	1 pollice	0,75 pollici	800	14
93	171	302	117	121	229	121	1,25 pollici	1,25 pollici	0,75 pollici	811	24
94	276	435	175	203	321	203	2 pollici	2 pollici	0,75 pollici	812	66

L'ombreggiatura indica i prodotti con marchio CE secondo la direttiva PED (97/23/EC). Tutte le altre dimensioni sono conformi all'articolo 3.3 della medesima direttiva.

* Aggiungere l'altezza e il peso dell'attuatore per ottenere i valori totali. Tutte le dimensioni sono in millimetri.

[†] Il peso comprende scaricatore, filtro e raccordi.

Per i dati fisici degli umidificatori in acciaio inossidabile serie 1000, vedere a pagina 22.

Tabella 21-2. Elenco dei materiali			
Camera vapore	Ghisa	Raccordi collettore	Ottone
Gruppo bonnet	Ottone	Accoppiatore collettore	Ottone
Valvola e stelo	Acciaio inossidabile 18-8	Dado	Ottone
Sede valvola	Acciaio inossidabile 18-8	Filtro	Ghisa
Distributore	Acciaio inossidabile 304	Scaricatore di condensa	Ghisa

Gli umidificatori a vapore condizionato Armstrong per sistemi di trattamento aria sono concepiti per soddisfare le esigenze di umidificazione centralizzata o supplementare. Il funzionamento e il controllo possono essere pneumatici o elettrici.

Pacchetto standard

Tutti gli umidificatori a vapore condizionato Armstrong sono forniti in "pacchetti" standard che comprendono:

Modelli a controllo pneumatico (AM):

1. Umidificatore con attuatore integrato (se specificato).
2. Collettore di distribuzione con la lunghezza specificata.
3. Filtro a "Y".
4. Scaricatore di condensa a secchiello rovesciato Armstrong.

Modelli a controllo elettrico (EM):

1. Umidificatore con attuatore integrato (se specificato).
2. Distributore specificato.
3. Filtro a "Y".
4. Scaricatore di condensa a secchiello rovesciato Armstrong.

Opzione consigliata

Come accessorio opzionale viene offerto un termointerruttore pneumatico o elettrico, il cui impiego è consigliato in qualunque sistema in cui l'alimentazione del vapore alla camicia del collettore e al corpo dell'umidificatore possa essere interrotta o disattivata.



Umidificatore Armstrong serie 1000

(dati fisici, dimensioni e capacità)

Attuatori per umidificatori.

Pneumatico modulante
Elettrico modulante
Elettronico modulante

Pacchetto standard.

Tutti gli umidificatori a vapore condizionato Armstrong vengono forniti in "pacchetti" standard che comprendono:

Modelli a controllo pneumatico (AM):

1. Umidificatore con attuttore integrato (se specificato).
2. Collettore di distribuzione con la lunghezza specificata.
3. Filtro a "Y".
4. Scaricatore di condensa a secchiello rovesciato Armstrong.

Modelli a controllo elettrico (EM):

1. Umidificatore con attuttore integrato (se specificato).
2. Collettore di distribuzione con la lunghezza specificata.
3. Filtro a "Y".

4. Scaricatore di condensa a secchiello rovesciato Armstrong.

Opzione consigliata: Come accessorio opzionale viene offerto un termointerruttore pneumatico o elettrico, il cui impiego è consigliato in qualunque sistema in cui l'alimentazione del vapore alla camicia del collettore e al corpo dell'umidificatore possa essere interrotta o disattivata.

Informazioni per l'ordinazione.

1. Modalità di controllo:
pneumatica modulante - AM
elettrica modulante - EM
2. Misura dell'umidificatore per installazione in condotta - 1100, 1200, 1300 o 1400.
3. Lunghezza collettore da Tabella 7-2.
4. Specificare la pressione e la portata di vapore richieste facendo riferimento alla tabella appropriata, alle pagine 8 e 9.
5. Per i modelli elettrici, indicare le caratteristiche elettriche (segnale di controllo e tensione di alimentazione).

Figura 22-1.

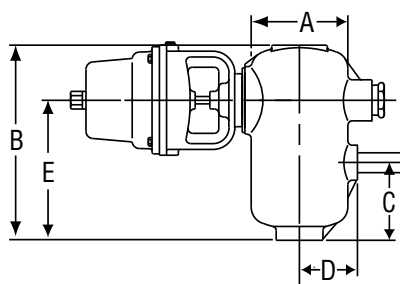


Tabella 22-1. Elenco dei materiali

Camera vapore	Acciaio inossidabile T-316 CF8M (solo modello 1100)
	Acciaio inossidabile T-304 (modelli 1200, 1300 e 1400)
Gruppo bonnet Valvola e stelo Sede valvola Collettore e raccordi	Acciaio inossidabile 18-8
Attuatore	Vedere Specifiche
Filtro	ASTM 351 (acciaio inox T-316)
Scaricatore di condensa a secchiello rovesciato	Acciaio inossidabile T-304

Tabella 22-2 e 22-3. Dati fisici

Numero di modello dell'umidificatore	Dimensioni in mm					Misure connessioni			Modello scaricatore	Peso in kg [†] (senza attuttore e collettore)
	A*	B	C	D	E	Ingresso	Scarico	Scaricatore		
1100	105	211	84	63	153	0,5 pollici	1 pollice	0,75 pollici	1811	14
1200	114	262	101	97	170	0,75 pollici	1 pollice	0,75 pollici	1811	14
1300	168	417	152	141	262	1,25 pollici	1,25 pollici	0,75 pollici	1811	15
1400	273	613	227	236	373	2 pollici	2 pollici	0,75 pollici	1812	36

Modello 1400: PMA limitata a 1,85 barg. Tutte le dimensioni sono conformi all'articolo 3.3 della direttiva PED (97/23/EC).

* Aggiungere l'altezza e il peso dell'attuttore per ottenere i valori totali.

Tutte le dimensioni sono in millimetri.

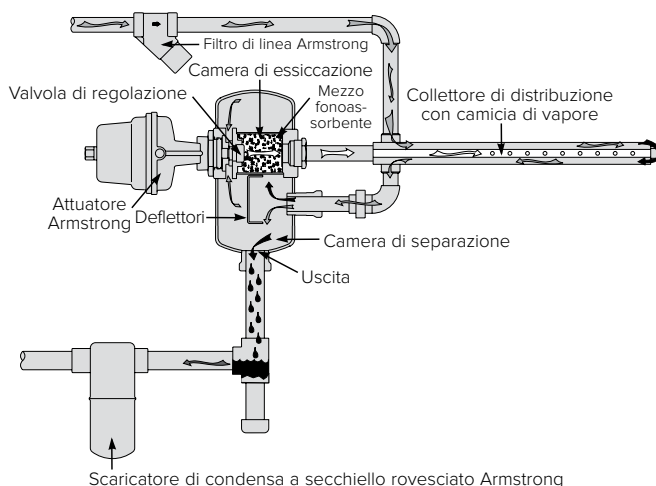
[†] Il peso comprende scaricatore, filtro e raccordi.

Note:

1. per le lunghezze dei collettori e le larghezze delle condotte con cui possono essere utilizzati, vedere la Tabella 23-2 a pagina 23.
2. Tutte le parti umide sono in acciaio inossidabile serie 300.

Legenda:

- Alimentazione vapore a pressione di alimentazione
- Vapore a pressione atmosferica
- Condensa



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico

armstronginternational.eu

Collettori di distribuzione Armstrong per sistemi di trattamento aria (dati fisici, dimensioni e capacità)



Figura 23-1. Dati del collettore di distribuzione del vapore

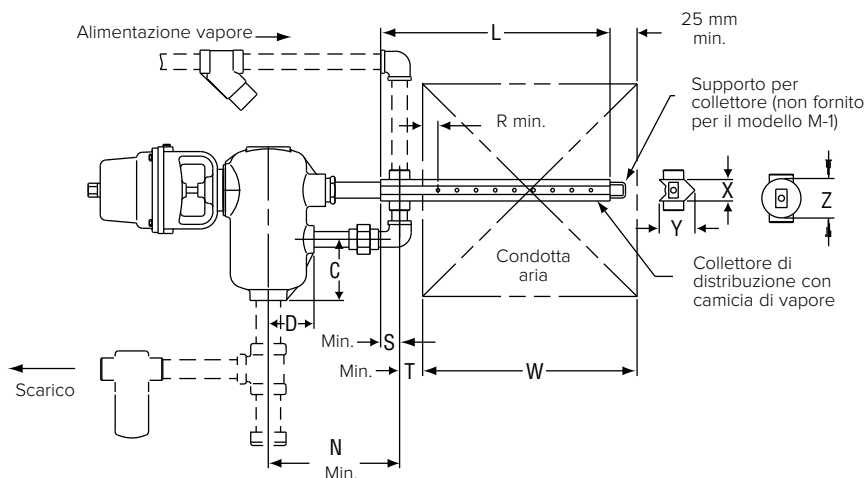


Tabella 23-1. Dimensioni sezione trasversale (in mm)

Modello	N	R	S	T	X	Y	Z	Alimentazione vapore
91	145	51	25	25	32	48	46	0,5 pollici
1100	217	51	25	25	32	48	46	0,5 pollici
92 e 1200	218	51	25	25	44	67	52	0,75 pollici
93 e 1300	230	51	41	41	54	79	—	1,25 pollici
94 e 1400	343	51	41	41	83	108	—	2 pollici

Tabella 23-2. Lunghezze dei collettori di distribuzione e larghezze delle condotte con cui sono utilizzabili

Codice modello collettore misura da 91 a 94 e 1000	M-1	M-1.5	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12
L - Lunghezza (metri)	0,30	0,45	0,61	0,91	1,22	1,52	1,83	2,13	2,44	2,74	3,05	3,35	3,66
W - Larghezza condotta	(Minima)	0,20	0,38	0,53	0,79	1,09	1,36	1,66	1,97	2,27	2,58	2,88	3,18
	(Massima)	0,36	0,51	0,76	1,07	1,32	1,63	1,93	2,24	2,54	2,84	3,15	3,45
Peso di spedizione approssimativo (kg)	Misure 91	1,4	1,8	2,3	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	6,8	7,7	8,6	9,5
	Misure 92 e 1200	1,8	2,3	2,7	4,0	5,0	5,9	7,2	8,2	9,5	9,8	11,3	12,7
	Misure 93 e 1300	2,7	3,6	4,5	5,9	7,7	9,5	10,9	13,1	14,5	16,8	18,6	19,5
	Misure 94 e 1400	Consultare la fabbrica				10,9	13,6	15,4	18,1	20,4	23,1	24,9	29,0

Tutte le dimensioni sono conformi all'articolo 3.3 della direttiva PED (97/23/EC).

Nota: sono disponibili collettori coibentati. Consultare la fabbrica.

Tabella 23-3. numero di collettori da sovrapporre per le condotte di altezza superiore a 900 mm

Altezza condotta in mm	N. di collettori
900 - 1.500	2
1.500 - 2.000	3
2.000 - 2.500	4
2.500 e oltre	5 o più

In caso di considerazioni specifiche sul fascio di vapore, contattare l'ufficio tecnico Armstrong per le applicazioni HVAC.

Tabella 23-4. Dimensioni dei tubi per collettori multipli e codici degli adattatori

Misura umidificatore	Codice adattatore per tubo collettore	Misura connessione tubo
91	A-4967-B	0,5 pollici
92	A-4967	0,75 pollici
93	A-4967-L	1"
94	A-5002	2 pollici
1100	A-4967-5	0,5 pollici
1200	A-4967-P	0,75 pollici
1300	A-4967-R	1"
1400	A-5002-C	2 pollici

* Il tubo del collettore è da 1 pollice. Le connessioni della camicia sono da 1,25 pollici.

Tabella 24-1. Misure 91 e 1100, portate di scarico continuo in kg di vapore all'ora

Dimensioni orifizio (pollici)	Pressione vapore in barg																		
	0,15	0,20	0,25	0,35	0,40	0,50	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,40	1,70	2,00	2,50	3,00	4,00
0,063 pollici	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,5	2,9	3,5	3,8	4,5	5,6
0,078 pollici	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,8	4,8	5,0	5,6	6,7	8,6
0,094 pollici	1,4	1,7	1,9	2,3	2,6	2,8	3,0	3,3	3,5	3,7	3,9	4,0	4,3	5,4	6,0	6,5	7,8	9,6	11
0,109 pollici	1,9	2,2	2,6	3,1	3,6	4,0	4,1	4,5	4,6	5,0	5,2	5,4	6,0	7,2	8,0	8,6	9,5	12	15
0,125 pollici	2,5	3,1	3,3	4,0	4,5	5,0	5,5	5,9	6,3	6,3	6,8	7,2	8,0	10	11	13	14	16	20
0,156 pollici	3,6	4,5	5,1	6,3	7,2	7,7	8,6	9,0	9,5	10	11	12	13	14	16	18	20	24	29
0,188 pollici	5,5	6,8	7,7	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	22	24	27	29	35	42
0,219 pollici	7,5	10	11	13	15	16	17	18	19	20	21	22	24	28	32	35	38	44	64
0,25 pollici	10	13	14	17	19	21	22	24	25	27	28	29	31	37	41	46	52	61	77
0,281 pollici	12	15	16	20	21	23	25	26	28	29	30	32	34	40	48	52	57	68	84
0,313 pollici	15	17	19	23	25	27	29	31	33	35	37	39	42	48	56	61	67	90	114
0,344 pollici	16	20	22	25	30	33	35	37	39	41	43	44	49	58	67	78	86	104	126
0,375 pollici	19	23	25	30	32	35	37	42	44	48	50	52	57	68	77	86	96	115	143

Tabella 24-2. Misure 92 e 1200, portate di scarico continuo in kg di vapore all'ora

Dimensioni orifizio (pollici)	Pressione vapore in barg																		
	0,15	0,20	0,25	0,35	0,40	0,50	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,40	1,70	2,00	2,50	3,00	4,00
0,125 pollici	2,2	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,8	7,0	8,0	9,0	10	11	12	13	14	16	20
0,156 pollici	3,6	4,5	5,5	6,3	7,3	7,7	8,6	9,0	9,5	10	11	12	13	14	16	18	20	24	29
0,188 pollici	5,4	6,8	8,2	9,5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	21	24	27	29	35	42
0,219 pollici	7,2	9,5	11	13	15	16	17	18	19	20	21	22	24	28	32	38	41	47	61
0,25 pollici	10	11	15	17	19	21	22	24	25	27	28	29	31	37	41	46	52	61	77
0,281 pollici	12	16	19	22	24	26	29	30	32	34	36	37	40	47	53	59	69	80	97
0,313 pollici	15	20	23	27	30	32	35	37	39	42	44	45	49	57	65	72	85	96	118
0,344 pollici	18	24	28	32	35	38	41	44	46	49	52	54	59	69	78	87	101	114	142
0,375 pollici	24	27	29	35	38	42	45	47	52	54	56	58	63	74	83	93	103	122	151
0,438 pollici	34	38	41	45	49	53	56	60	62	65	68	72	77	89	102	114	126	157	190
0,5 pollici	40	43	45	47	51	55	60	64	68	72	76	79	88	104	121	136	151	181	220

Tabella 24-3. Misure 93 e 1300, portate di scarico continuo in kg di vapore all'ora

Portate con alimentazione vapore attraverso il collettore																			
Dimensioni orifizio (pollici)	Pressione vapore in barg																		
	0,15	0,20	0,25	0,35	0,40	0,50	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,40	1,70	2,00	2,50	3,00	4,00
0,406 pollici	32	38	45	50	55	60	63	67	69	73	77	78	84	96	112	122	135	161	200
0,438 pollici	35	43	49	57	59	63	66	70	77	80	86	89	97	112	129	142	152	182	225
0,469 pollici	38	55	59	66	68	71	76	82	88	92	96	102	108	128	145	161	175	203	248
0,5 pollici	45	58	66	73	78	84	90	92	98	103	110	115	123	146	165	185	197	227	282
0,563 pollici	47	62	72	84	89	94	102	108	117	121	123	128	141	163	185	207	234	279	342
0,625 pollici	53	67	79	92	97	106	114	124	131	134	144	153	167	194	221	248	275	328	408
0,75 pollici	58	79	92	105	116	130	140	153	164	170	173	186	208	249	289	338	385	452	576

Tabella 25-1. Misure 93 e 1300, portate di scarico continuo in kg di vapore all'ora

Portate con alimentazione vapore diretta al separatore. (Collettore drenato separatamente)																			
Dimensioni orifizio (pollici)	Pressione vapore in barg																		
	0,15	0,20	0,25	0,35	0,40	0,50	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,40	1,70	2,00	2,50	3,00	4,00
0,406 pollici	32	38	45	50	55	60	63	67	69	73	77	78	84	96	112	122	135	161	200
0,438 pollici	35	43	49	57	59	63	66	70	77	80	86	89	97	112	130	142	152	182	225
0,469 pollici	38	55	59	66	68	71	76	82	88	92	96	102	108	128	145	161	175	203	248
0,5 pollici	45	58	66	73	78	84	90	92	98	103	110	115	123	146	165	185	197	227	282
0,563 pollici	47	62	72	84	89	94	102	108	117	121	123	128	141	163	185	207	234	279	342
0,625 pollici	57	73	83	95	102	112	119	129	139	142	152	162	173	209	232	261	291	343	443
0,75 pollici	62	85	100	119	122	136	152	171	186	195	210	225	238	288	336	375	422	500	620

Tabella 25-2. Misure 94 e 1400, portate di scarico continuo in kg di vapore all'ora

Portate con alimentazione vapore attraverso il collettore																			
Dimensioni orifizio (pollici)	Pressione vapore in barg																		
	0,15	0,20	0,25	0,35	0,40	0,50	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,40	1,70	2,00			
0,625 pollici	62	76	86	97	102	114	121	131	142	148	159	169	188	217	245	275			
0,75 pollici	84	103	117	132	140	154	164	177	193	201	215	229	252	310	350	390			
0,875 pollici	110	135	153	171	184	202	215	232	251	264	282	300	344	396	452	503			
1 pollice	126	156	177	198	212	234	248	269	290	304	326	347	386	450	514	575			
1,125 pollici	145	180	204	230	245	269	286	310	339	351	376	400	422	507	591	666			
1,25 pollici	156	190	215	251	259	284	302	327	361	371	396	422	448	536	631	711			
1,5 pollici	177	222	253	282	303	334	354	384	417	435	465	496	523	633	729	824			

Tabella 25-3. Modelli 94 e 1400*, portate di scarico continuo in kg di vapore all'ora

Portate con alimentazione vapore diretta al separatore. (Collettore drenato separatamente)																			
Dimensioni orifizio (pollici)	Pressione vapore in barg																		
	0,15	0,20	0,25	0,35	0,40	0,50	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,40	1,70	2,00	2,50	3,00	4,00
0,625 pollici	62	76	86	97	102	114	121	131	142	148	159	169	188	217	245	275	303	357	461
0,75 pollici	90	110	125	140	150	165	175	190	205	215	230	244	275	321	358	404	445	533	656
0,875 pollici	114	140	159	178	191	210	222	241	260	273	292	311	358	412	461	520	576	697	847
1 pollice	136	170	193	222	231	254	270	293	326	332	355	378	425	488	559	632	693	832	1 038
1,125 pollici	168	210	238	267	286	314	333	362	378	410	438	467	505	605	698	769	859	1.026	1.280
1,25 pollici	187	235	267	300	320	352	373	405	435	459	490	523	551	674	784	883	979	1.182	1.454
1,5 pollici	245	299	340	381	408	449	476	517	547	585	626	667	699	843	961	1.096	1.201	1.448	1.823

* **Modello 1400: PMA limitata a 1,85 barg.**

Le portate ombreggiate sono valide solo per il modello 94.

Nota: la pressione del vapore utilizzato per incamiciare il collettore misura 94 non deve superare i 2 barg. Se vengono utilizzati più collettori misura 93, la pressione del vapore può arrivare a 4 barg (vedere la Figura 26-3).

Con ventilatore.

Per lo scarico diretto nell'area umidificata con pressioni di alimentazione del vapore da 0,15 a 4 barg. L'attuatore integrato con apertura pneumatica e chiusura a molla apre la valvola di scarico del vapore quando riceve il segnale dall'igrostatto pneumatico. Il ventilatore integrato ad azionamento pneumatico garantisce una distribuzione rapida e uniforme dell'umidità. Sono anche disponibili ventilatori elettrici.*

Figura 26-1. Umidificatori AMAF con ventilatori pneumatici

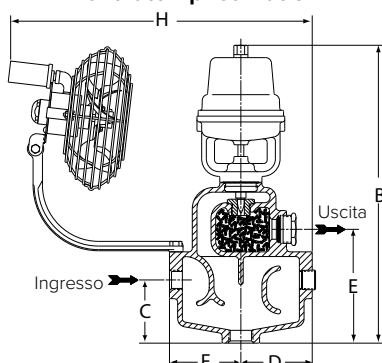


Tabella 26-1. Dimensioni

Codice modello	B	C	D	E	F	H
AMAF-91A	406	86	97	154	78	370
AMAF-92A	406	86	97	154	97	389
AMAF-93	486	117	121	229	121	451

* I modelli AMEF hanno le stesse dimensioni, tranne "H".
Per le misure 91 e 92, H = 400 mm. Per la misura 93, H = 464 mm.

Senza ventilatore.

Per lo scarico diretto nell'area umidificata con pressioni di alimentazione del vapore da 0,15 a 4 barg. L'attuatore integrato con apertura pneumatica e chiusura a molla apre la valvola di scarico del vapore quando riceve il segnale dall'igrostatto pneumatico. Per la distribuzione del vapore si sfrutta la velocità di scarico dello stesso. È consigliabile utilizzare un sistema di movimentazione aria ausiliario.

Figura 26-2. Umidificatori AM

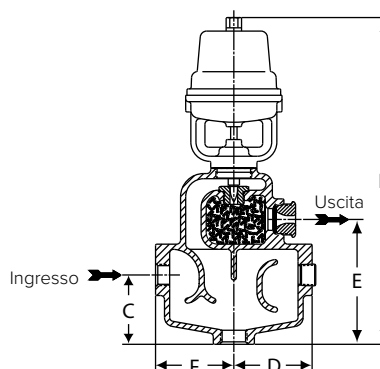


Tabella 26-2. Dimensioni

Codice modello	B	C	D	E	F
AM-91A	406	86	97	154	78
AM-92A	406	86	97	154	97
AM-93A	486	117	121	229	121

Tutte le misure AM sono disponibili con ventilatori elettrici identici a quelli in dotazione ai modelli FSA. Questi umidificatori sono identificati come modelli AMEF.

Tabella 26-3. Dati fisici degli umidificatori Armstrong a controllo pneumatico

Codice modello	FSA-91	VSA-91	FSA-92	VSA-92	FSA-93	VSA-93
Pressione aria max. (barg)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Aria richiesta per il ventilatore a 1,4 barg	—	3,4 m³/h	—	3,4 m³/h	—	3,4 m³/h
Connessione di drenaggio	1 pollice	1 pollice	1 pollice	1 pollice	1,25 pollici	1,25 pollici
Codice modello scaricatore	800	800	800	800	811	811
Peso (kg)	15	17	17	20	28	30
Ingresso vapore e filtro	0,75 pollici	0,75 pollici	0,75 pollici	0,75 pollici	1,25 pollici	1,25 pollici

Tabella 26-4. Portate degli umidificatori Armstrong a controllo pneumatico

Portate di scarico continuo in kg di vapore all'ora alla pressione indicata sull'umidificatore.	Misura orifizio		AM-91A, AMAF-91A						AM-92A, AMAF-92A					AM-93A, AMAF-93A			
			0,063 pollici	0,094 pollici	0,156 pollici	0,219 pollici	0,281 pollici	0,375 pollici	0,188 pollici	0,25 pollici	0,313 pollici	0,375 pollici	0,5 pollici	0,406 pollici	0,469 pollici	0,563 pollici	0,75 pollici
	Pressione vapore in barg	0,15	0,7	1,4	3,7	7,5	12	19	5,4	10	15	22	36	32	38	47	62
		0,30	0,9	2,1	5,7	12	17	25	8,2	15	23	34	45	45	59	72	100
		0,40	1,1	2,5	6,9	14	21	31	10	19	29	42	56	55	68	89	122
		0,60	1,4	3,2	8,8	17	25	–	12	22	35	49	65	63	76	102	–
		0,70	1,5	3,5	9,7	19	28	–	14	25	39	55	73	69	88	117	–
		0,80	1,6	3,8	10	20	29	–	16	28	44	62	82	77	96	123	–
		1,00	1,9	4,2	12	23	33	–	18	31	49	70	94	84	108	141	–
		1,40	2,5	5,4	14	28	–	–	21	37	58	82	–	96	128	–	–
		1,70	3,1	6,0	16	31	–	–	23	41	65	–	–	112	–	–	–
		2,00	3,4	6,5	18	34	–	–	26	46	72	–	–	122	–	–	–
		2,50	3,8	7,8	20	–	–	–	28	49	–	–	–	135	–	–	–
		2,75	4,2	8,7	22	–	–	–	30	53	–	–	–	–	–	–	–
3,50		5,0	10,4	27	–	–	–	34	61	–	–	–	–	–	–	–	
4,00	5,6	11,1	29	–	–	–	38	67	–	–	–	–	–	–	–		

Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico

armstronginternational.eu

Umidificatori a vapore tipo "shower"

Umidificatori tipo "shower" a vapore condizionato

Gli umidificatori a vapore Armstrong tipo "shower" sono concepiti per creare uno strato di umidità elevata nelle immediate vicinanze di un foglio, una pellicola o un prodotto in movimento rapido. L'obiettivo può essere evitare l'accumulo di elettricità statica oppure la perdita di umidità dal foglio o dalla pellicola.

Se il foglio o la pellicola è ad alta temperatura, come è molto probabile che sia, tenderà a cedere rapidamente la propria umidità. Creando una zona laminare di umidità elevata adiacente al foglio o alla pellicola, un umidificatore a vapore tipo "shower" dimensionato e installato correttamente permette di evitare tale perdita di umidità, mantenendo in tal modo il tenore di umidità desiderato.

In ogni caso, praticamente in tutte le applicazioni è assolutamente necessario che il vapore venga scaricato in uno stato "secco", ovvero senza goccioline d'acqua o liquido nebulizzato. L'esclusivo design degli umidificatori a vapore Armstrong tipo "shower" garantisce il rispetto di questa condizione.

I gruppi separatore/attuatore sono identici a quelli degli umidificatori tradizionali corrispondenti. I distributori sono stati appositamente modificati per funzionare a bassa pressione, in modo da soddisfare i requisiti del servizio con umidificatori tipo "shower".

I modelli a controllo elettrico e pneumatico sono disponibili in due misure.

Figura 27-1. Collettore di vapore Armstrong tipo "shower"



Pacchetto standard

Il pacchetto completo include:

1. Umidificatore a vapore tipo "shower" con attuatore integrato.
2. Collettore di distribuzione.
3. Filtro a "Y".
4. Scaricatore di condensa a secchiello rovesciato Armstrong.
5. Termointerruttore per impedire l'azionamento dell'umidificatore prima del drenaggio della condensa di avviamento a freddo (non integrabile negli umidificatori tipo "shower" a controllo manuale).

Nota: gli umidificatori a vapore (o altri prodotti) devono essere installati in posizioni che consentano le ispezioni periodiche e facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione. Armstrong consiglia di non collocare gli umidificatori a vapore in posizioni in cui un eventuale malfunzionamento dell'unità o del sistema di controllo possa danneggiare oggetti non riparabili, insostituibili o molto preziosi.

Note relative alla scelta e all'installazione

1. Gli umidificatori a vapore Armstrong tipo "shower" sono adatti a pressioni fino a 4 bar. Per le installazioni normali si consigliano pressioni di vapore inferiori (da 0,15 a 0,7 bar).
2. Le unità di misura 91 sono adeguate alla maggior parte delle applicazioni con estensione fino a 1,8 m. Utilizzare unità tipo "shower" misura 92 per estensioni maggiori o se si desiderano volumi superiori di vapore a pressioni molto basse. Per informazioni sui modelli ancora più grandi, consultare la fabbrica.
3. Normalmente, il collettore di distribuzione viene installato a una distanza di 150-200 mm dall'oggetto da umidificare, e comunque non oltre i 300 mm.
4. Si consiglia di installare un riduttore di pressione nell'alimentazione del vapore per controllare il volume massimo di vapore inviato all'umidificatore tipo "shower".
5. Le dimensioni sono identiche a quelle degli umidificatori tradizionali corrispondenti.

Tabella 27-1. Dati fisici e portate, corpi e attuatori degli umidificatori a vapore tipo "shower"

	Controllo elettrico ON/OFF [†]		Controllo pneumatico modulante	
Codice modello	DSA-91-SM*	DSA-92-SM*	AM-91-SM*	AM-92-SM*
Peso in kg (senza distributore)	11	18	12	19
Misura ingresso e filtro	0,5 pollici	0,75 pollici	0,5 pollici	0,75 pollici
Misura connessione di drenaggio	1 pollice	1 pollice	1 pollice	1 pollice
Modello scaricatore di condensa	800	800	800	800
Misura connessione scaricatore	0,75 pollici	0,75 pollici	0,75 pollici	0,75 pollici

* La dicitura completa comprende la lunghezza in piedi del collettore, come suffisso del codice modello.

[†] Specificare la tensione richiesta. Sono disponibili varie tensioni. Consultare la fabbrica.

Nota: per misure e portate superiori, consultare la fabbrica.

Su richiesta: sono disponibili anche unità a controllo manuale (MC) e a controllo elettrico modulante (XEM). Per ulteriori informazioni, consultare la fabbrica.

Tabella 27-2. Lunghezze e pesi dei collettori per gli umidificatori a vapore Armstrong tipo "shower"

Cod. modello collettore	SM-1	SM-1.5	SM-2	SM-3	SM-4	SM-5	SM-6	SM-7	SM-8	SM-9	SM-10	SM-11	SM-12
L - Lunghezza (metri)	0,30	0,45	0,61	0,91	1,22	1,52	1,83	2,13	2,44	2,74	3,05	3,35	3,66
Peso di spedizione in kg	Misura 91	1	2	2	3	4	5	5	—	—	—	—	—
	Misura 92	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14



ExpressPack®

Pannello a tubi multipli per la distribuzione del

Armstrong® vapore

ExpressPack® è un pannello a tubi multipli per la distribuzione del vapore, che accetta vapore di origine atmosferica e lo scarica in una condotta o in un'unità di trattamento aria.

In dotazione con gli umidificatori a generazione di vapore Armstrong

Il pannello ExpressPack® è progettato per accettare vapore dalle unità Armstrong HumidiClean® o serie EHU-700 (elettriche) e dagli umidificatori vapore-vapore a gas HumidiClean® o serie CS-10.

Distanza di non umidificazione (assorbimento) inferiore

Il pannello ExpressPack® utilizza un serie di tubi di distribuzione esclusivi, distanziati in modo da assicurare una distanza di non umidificazione inferiore a quella dei tubi singoli convenzionali. Ciascun tubo è dotato di due file di ugelli in posizioni diametralmente opposte.

Convenienza e consumi ridotti

La distanza tra i tubi di distribuzione è stata studiata in modo da ottimizzare le prestazioni e al tempo stesso ridurre al minimo la condensa eccessiva. I componenti del pannello ExpressPack® vengono in genere consegnati separatamente per consentire il montaggio in loco e ridurre al minimo i costi iniziali.

È disponibile un rivestimento opzionale in ceramica, che riduce ulteriormente la perdita di condensa e l'incremento termico nella condotta.

Emissione di vapore secco e uniforme

Il pannello ExpressPack® diffonde vapore secco e uniforme. I collettori di vapore e i tubi di distribuzione in acciaio inossidabile sono dimensionati in base ai requisiti dell'applicazione, per garantire una separazione appropriata e la copertura dell'area frontale. Gli ugelli di dispersione si estendono all'interno del tubo di distribuzione, per garantire che il vapore venga scaricato, anziché condensarsi, al fine di evitare gli spruzzi. Anche le dimensioni e la spaziatura degli ugelli contribuiscono a garantire una scarica uniforme del vapore in tutta l'area frontale. Ogni collettore è dotato di un'ampia connessione di drenaggio NPT da 1 pollice, per assicurare lo scarico appropriato della condensa.

Applicazioni e installazione

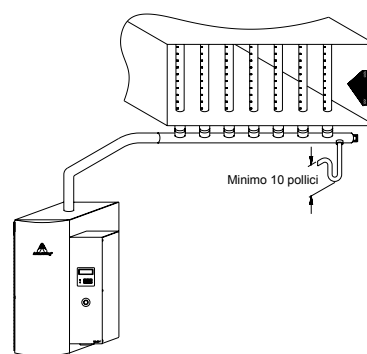
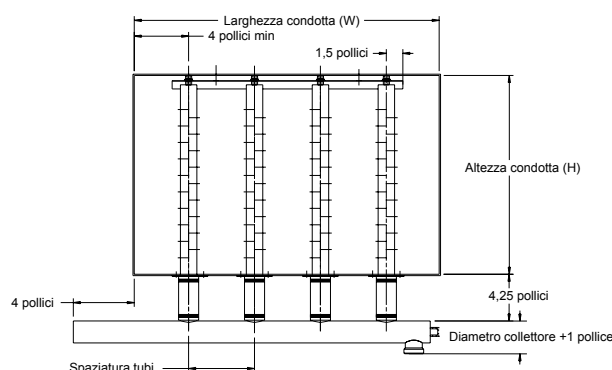
Utilizzato soprattutto nelle applicazioni con flusso d'aria orizzontale, il pannello ExpressPack® presenta un orientamento ottimale con un collettore orizzontale e tubi di distribuzione verticali. Il pannello ExpressPack® può essere inserito in una condotta o in un'unità di trattamento aria. Per le applicazioni in condotta, la posizione ottimale del pannello è vicino a una giunzione, per agevolare l'installazione. È necessario prestare attenzione a ridurre al minimo la distanza tra la linea del vapore verso il pannello ExpressPack® e l'umidificatore a generazione di vapore. Poiché la scarica di vapore degli ugelli è perpendicolare al flusso dell'aria, il pannello ExpressPack® si adatta alla perfezione alle applicazioni con flussi d'aria ad alta velocità.

Scelta semplificata

Per le dimensioni di collettori e tubi e per la spaziatura fra i tubi, vedere la tabella, che fornisce istruzioni ed esempi.



ExpressPack®



Installazione verticale di ExpressPack con HC-6000

Tabella 28-1. Portate e connessioni				
Misura collettore	Portata massima	Connessione di ingresso standard	Connessione opzionale	Connessione di drenaggio
2 pollici	113,4 kg/h	Mozzo per tubo da 2 pollici	NPT da 2 pollici	Drenaggio da 1 pollice
4 pollici	362,9 kg/h	Flangia da 4 pollici	Mozzo per tubo da 4 pollici	Drenaggio da 1 pollice

Tabella 28-2. Portate dei tubi di distribuzione	
Misura tubo	Portata max. per tubo
1,5 pollici	15,9 kg/h
2 pollici	31,8 kg/h

Tabella 28-3. Elenco dei materiali	
Pezzo	Materiale
Collettore	Acciaio inossidabile T304
Tubi di distribuzione	Acciaio inossidabile T304
Stringitubo	EPDM con rinforzo in tessuto
Piastra di supporto esterna	Acciaio inossidabile T304 ASTM A240
Piastra di copertura	Acciaio inossidabile T304 ASTM A240
Bulloni, dadi e rondelle	Acciaio al carbonio zincato



HumidiPack®

Armstrong HumidiPack® è un sistema umidificatore a vapore prefabbricato pronto per essere inserito nella condotta. Se fornito per l'uso con generatori di vapore Armstrong, il sistema HumidiPack è costituito da un separatore/collettore e un gruppo di tubi di distribuzione multipli. Se il sistema HumidiPack viene utilizzato con vapore pressurizzato, è necessario aggiungere a questi componenti anche una valvola di regolazione dell'alimentazione vapore, un filtro, uno scaricatore di condensa e uno scaricatore di drenaggio collettore. Il sistema HumidiPack riceve il vapore, separa l'umidità in esso contenuta e lo immette nel flusso d'aria di una condotta o un sistema di trattamento aria attraverso il gruppo di distributori, in modo da ridurre notevolmente la distanza di miscelazione rispetto agli umidificatori tradizionali.

HumidiPack® CF

Armstrong HumidiPack® CF è un sistema a griglia senza camicia di vapore, ma con una tubazione interna che agevola in flusso di vapore e condensa. Viene utilizzato esclusivamente con vapore pressurizzato e un collettore verticale installabile all'interno o all'esterno. La dimensione massima è di 1820 mm per il collettore e 3650 mm per i tubi.

HumidiPackPlus®

HumidiPackPlus® combina le prestazioni del sistema HumidiPack, per quanto riguarda la riduzione della distanza di miscelazione, con la funzionalità aggiuntiva dei tubi "attivi" con camicia di vapore, che permette il recupero della condensa. Può essere installato sia in orizzontale che in verticale.

Installazione semplificata

I gruppi di distribuzione HumidiPack e HumidiPackPlus possono essere inseriti con facilità in condotte o unità di trattamento aria. Questo spesso riduce i tempi e la manodopera necessari per le installazioni sul campo. Le unità con tubi orizzontali e collettori verticali presentano tutte le tubazioni da un lato della condotta o dell'unità di trattamento aria, per semplificare i collegamenti.

Struttura in acciaio inossidabile

Il design robusto dei sistemi HumidiPack e HumidiPackPlus è caratterizzato da una struttura in acciaio inossidabile per le parti umide, inclusi il collettore/separatore e il gruppo distributori, per una vita utile lunga e senza problemi. Le giunzioni tra i tubi e il collettore vengono realizzate mediante saldature in acciaio inossidabile, al posto degli adattatori in plastica assemblati con O-ring, per ridurre al minimo le esigenze di manutenzione.

Compatibilità con più fonti di vapore diverse

Il sistema HumidiPack può essere utilizzato con gli umidificatori Armstrong vapore-vapore, gli umidificatori a generazione di vapore elettrici e a gas, oltre che con alcuni altri impianti, come caldaie autonome o sistemi centralizzati di alimentazione vapore a 4 bar. Il sistema HumidiPackPlus può essere utilizzato con caldaie autonome o sistemi centralizzati di alimentazione vapore fino a 4 barg.

Flessibilità applicativa

I sistemi HumidiPack e HumidiPackPlus sono disponibili in numerose misure e combinazioni, per soddisfare qualsiasi esigenza di installazione e aggiornamento.

Figura 29-1. HumidiPackPlus orizzontale

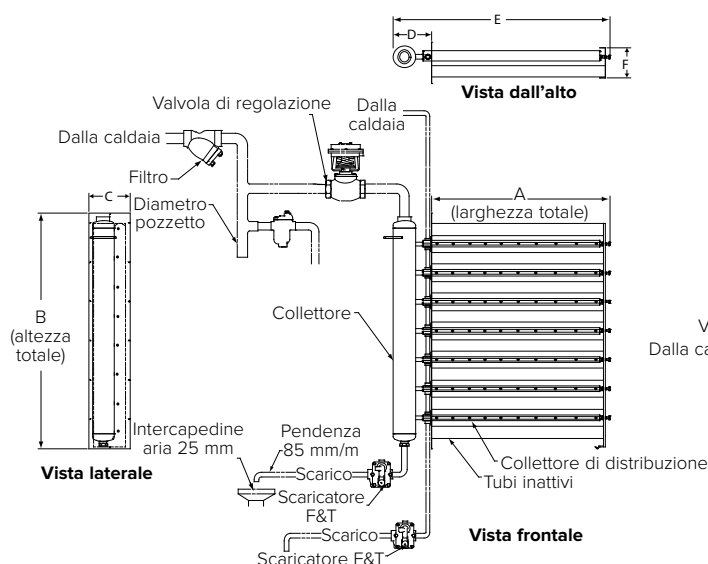
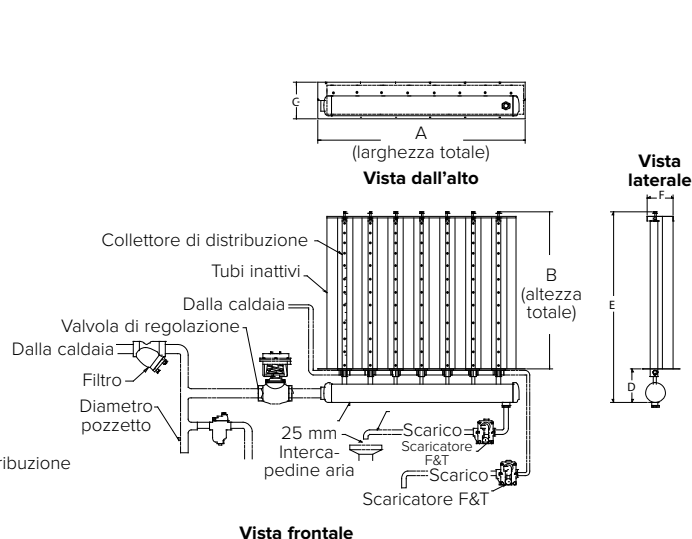
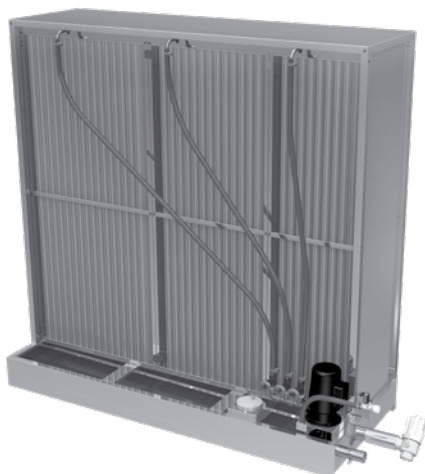


Figura 29-2. HumidiPack Plus verticale





EvaPack™

Un processo semplice, naturale ed efficiente

Gli impianti Armstrong serie EvaPack™ convertono in vapore acqueo la comune acqua di rubinetto, tramite in processo adiabatico. L'aria secca attraversa un banco di materiale corrugato costituito da celle umide formate da fibre inorganiche umide. I dispositivi della serie EvaPack™ sfruttano il calore sensibile dell'aria per ottenere l'evaporazione dell'acqua. L'aria viene raffreddata e umidificata.

Collega e umidifica: installazione semplice e rapida

Le connessioni idriche dell'umidificatore EvaPack™ si trovano su un lato dell'unità. L'installazione è rapida, semplice e intuitiva.

Il design compatto presenta un ingombro massimo di 600 mm.

Il sistema EvaPack™ può utilizzare vari tipi di acqua: potabile, a osmosi inversa o addolcita.

Connessioni di scarico e livello eccessivo: 40 mm.

Opzioni di configurazione diverse

Il sistema Armstrong serie EvaPack™ è disponibile nelle configurazioni Direct Water (DW) e Recirculated Water.

Manutenzione semplice e ridotta

Le cassette dell'umidificatore EvaPack™ sono accessibili dalla parte laterale o anteriore, per le misure più grandi, al fine di ridurre lo spazio necessario per la sostituzione. La manutenzione delle cassette richiede solo pochi secondi.

La pompa per l'acqua, il rilevatore del livello d'acqua e le valvole a saracinesca manuale del sistema EvaPack™ si trovano sul lato di servizio e sono facilmente accessibili per agevolare la manutenzione.

Facilità di pulizia

Tutti gli elementi del sistema EvaPack™ sono facili da smontare, pulire e rimontare.

Design personalizzabile

L'umidificatore EvaPack™ è disponibile per le unità di trattamento aria o le applicazioni in condotta.

Le dimensioni vengono personalizzate in base alle applicazioni.

Dimensionamento personalizzato.

Da 0,36 m² a 9,00 m² circa in un singolo pezzo. Per le sezioni di grandi dimensioni è possibile combinare più umidificatori EvaPack™.

Efficienza

Basso consumo energetico

Gli umidificatori EvaPack™ sfruttano il calore presente nell'aria per l'umidificazione e il raffreddamento.

Superficie ottimizzata a contatto con l'acqua

Gli umidificatori EvaPack™ sono progettati per offrire la massima superficie di contatto tra aria e acqua. Fino al 12% superiore a quella dei tradizionali pannelli evaporativi.

Efficienza elevata e calo di pressione limitato

I sistemi EvaPack™ sono progettati per garantire la massima efficienza e il minimo calo di pressione.

Configurazioni tipiche dei sistemi EvaPack™

Figura 30-1. Riscaldamento + Umidificazione

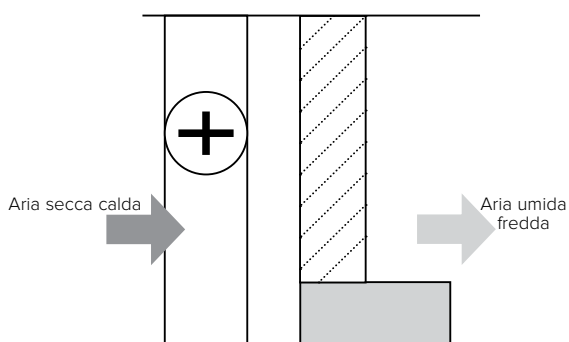
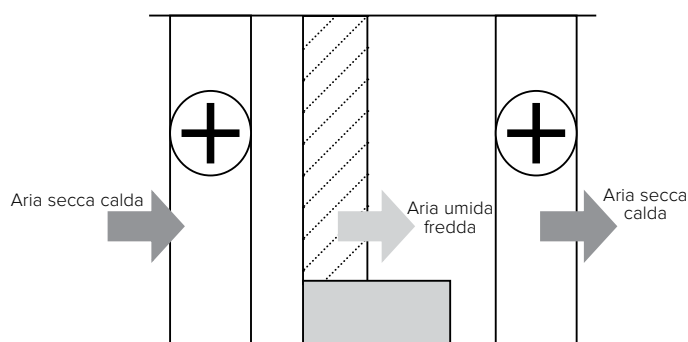


Figura 30-2. Preriscaldamento + Umidificazione + Postriscaldamento



Progetto, materiali, pesi e prestazioni dichiarate sono approssimativi e soggetti a modifica senza preavviso.
Per informazioni aggiornate, visitare il sito armstronginternational.com.

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico

armstronginternational.eu

UMIDIFICAZIONE A GAS

Sistema HumidiClean™ a gas con Ionic Bed Technology™

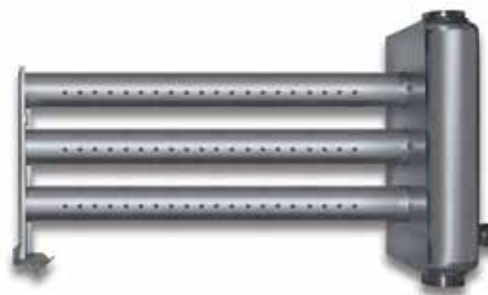
L'umidificatore HumidiClean a gas serie GFH di Armstrong garantisce costi operativi contenuti. L'innovativa Ionic Bed Technology dei sistemi HumidiClean riduce ulteriormente i costi operativi, limitando la manodopera e i tempi morti associati alla pulizia degli umidificatori. Le unità della serie GFH utilizzano gas naturale o propano, per un funzionamento economico. Inoltre, il sistema HumidiClean è progettato per la semplicità di utilizzo, è adattabile a vari tipi di acqua e consente di regolare sul campo il ciclo vitale e lo svuotamento del serbatoio. La serie GFH è certificata CSA e omologata CGA.



METODI SPECIALIZZATI PER LA DISTRIBUZIONE DEL VAPORE

Pacchetto ventilatore EHF

Il pacchetto ventilatore EHF viene utilizzato quando non è possibile inviare il vapore atmosferico alla condotta o AHU. L'unità viene montata nell'area da umidificare ed è alimentata da uno dei tanti generatori di vapore atmosferico Armstrong.



Tubo di distribuzione con camicia di vapore (SJDT)

Il tubo di distribuzione con camicia di vapore (SJDT, Steam Jacketed Dispersion Tube) Armstrong è un tubo di distribuzione completamente in acciaio inossidabile, con la capacità esclusiva di accettare vapore prodotto da umidificatori a generazione di vapore atmosferico. Il tubo SJDT utilizza parte del vapore per "incamiciare" l'intera lunghezza del tubo, mantenendolo sempre caldo anche durante i periodi di scarsa richiesta. Questo effetto "isolante" migliora la qualità del vapore scaricato e riduce il rischio di spruzzi o gocciolamenti nel sistema di trattamento aria. Il tubo SJDT accetta vapore da sistemi:

- EHU
- A gas
- Vapore-vapore
- HumidiClean



HumidiPack®, HumidiPackPlus® e HumidiPack CF®

Armstrong HumidiPack® è un sistema umidificatore a vapore prefabbricato pronto per essere inserito nella condotta. L'unità include una valvola di regolazione del vapore, un filtro, uno scaricatore di condensa e uno scaricatore per il collettore, per l'uso con vapore pressurizzato.

Il sistema HumidiPack accetta il vapore, separa l'umidità in esso contenuta e lo immette nel flusso d'aria di una condotta o un'unità di trattamento aria tramite il tubo di distribuzione. Il sistema HumidiPackPlus® combina una distanza di non umidificazione (assorbimento) inferiore con tubi attivi a camicia di vapore.

In questo modo si ottiene una scarica uniforme di vapore secco, adatta praticamente a qualsiasi applicazione, con un'alimentazione centralizzata di vapore in pressione.

SOFTWARE HUMID-A-WARE™

Software Humid-A-ware™

Per informazioni dettagliate sulla personalizzazione dei piani di umidificazione e il calcolo delle distanze di non umidificazione e dei carichi di umidificazione, fare riferimento al software Armstrong Humid-A-Ware™ per il dimensionamento e la selezione degli umidificatori, scaricabile dal sito Web di Armstrong, all'indirizzo www.armstronginternational.com

Humid-A-ware™
Software di dimensionamento e selezione degli umidificatori

ARMSTRONG UNIVERSITY

Armstrong opera nel settore del vapore da quasi 100 anni, condividendo informazioni e idee per consolidare i legami. Proprio per questo, Knowledge Not Shared Is Energy Wasted® (La conoscenza non condivisa è energia sprecata) è il nostro motto, la nostra promessa e il nostro impegno verso di voi. Ed è anche il motivo per cui abbiamo fondato Armstrong University®. Per eseguire ricerche rapide sul vapore e per trovare risposte alle domande e informazioni approfondite online sui sistemi a vapore, potete usare questo sito:

education.armstronginternational.com



DISTRIBUTORE ESCLUSIVO PER L'ITALIA:

Via Circonvallazione Est, 32/S 31033 Castelfranco Veneto (TV)
Tel. +39.0423 / 49 61 99 -- Fax. +39.0423 / 72 08 76
info@gruppoatr.com -- www.gruppoatr.com

SOLUZIONI INTELLIGENTI PER VAPORE, ARIA E ACQUA CALDA

Armstrong International

Nord America • America Latina • India • Europa/Medio Oriente/Africa • Cina • Paesi del Pacifico
armstronginternational.eu