

Desurriscaldatori ad area fissa tipo SAD (Steam Atomising Desuperheater)

Istruzioni di installazione e manutenzione

La Direttiva PED 97/23/CE è da intendersi abrogata e sostituita dalla nuova
Direttiva PED 2014/68/UE a partire dal 19 luglio 2016.



1. Informazioni generali per la sicurezza
2. Introduzione
3. Informazioni generali di prodotto
4. Ispezione e controllo conformità
5. Installazione
6. Funzionamento
7. Manutenzione
8. Risoluzione dei guasti

ATTENZIONE

Lavorare in sicurezza con apparecchiature in ghisa e vapore

Working safely with cast iron products on steam

Informazioni di sicurezza supplementari - *Additional Informations for safety*

Lavorare in sicurezza con prodotti in ghisa per linee vapore

I prodotti di ghisa sono comunemente presenti in molti sistemi a vapore.

Se installati correttamente, in accordo alle migliori pratiche ingegneristiche, sono dispositivi totalmente sicuri.

Tuttavia la ghisa, a causa delle sue proprietà meccaniche, è meno malleabile di altri materiali come la ghisa sferoidale o l'acciaio al carbonio.

Di seguito sono indicate le migliori pratiche ingegneristiche necessarie per evitare i colpi d'ariete e garantire condizioni di lavoro sicure sui sistemi a vapore.

Movimentazione in sicurezza

La ghisa è un materiale fragile: in caso di caduta accidentale il prodotto in ghisa non è più utilizzabile. Per informazioni più dettagliate consultare il manuale d'istruzioni del prodotto.

Rimuovere la targhetta prima di effettuare la messa in servizio.

Working safely with cast iron products on steam

Cast iron products are commonly found on steam and condensate systems.

If installed correctly using good steam engineering practices, it is perfectly safe.

However, because of its mechanical properties, it is less forgiving compared to other materials such as SG iron or carbon steel.

The following are the good engineering practices required to prevent waterhammer and ensure safe working conditions on a steam system.

Safe Handling

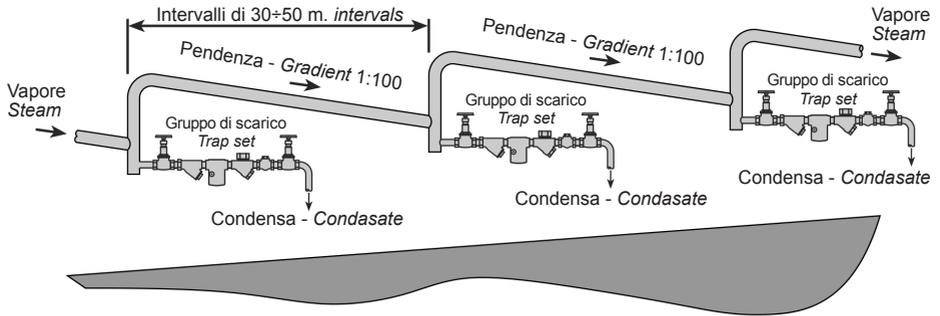
Cast Iron is a brittle material. If the product is dropped during installation and there is any risk of damage the product should not be used unless it is fully inspected and pressure tested by the manufacturer.

Please remove label before commissioning

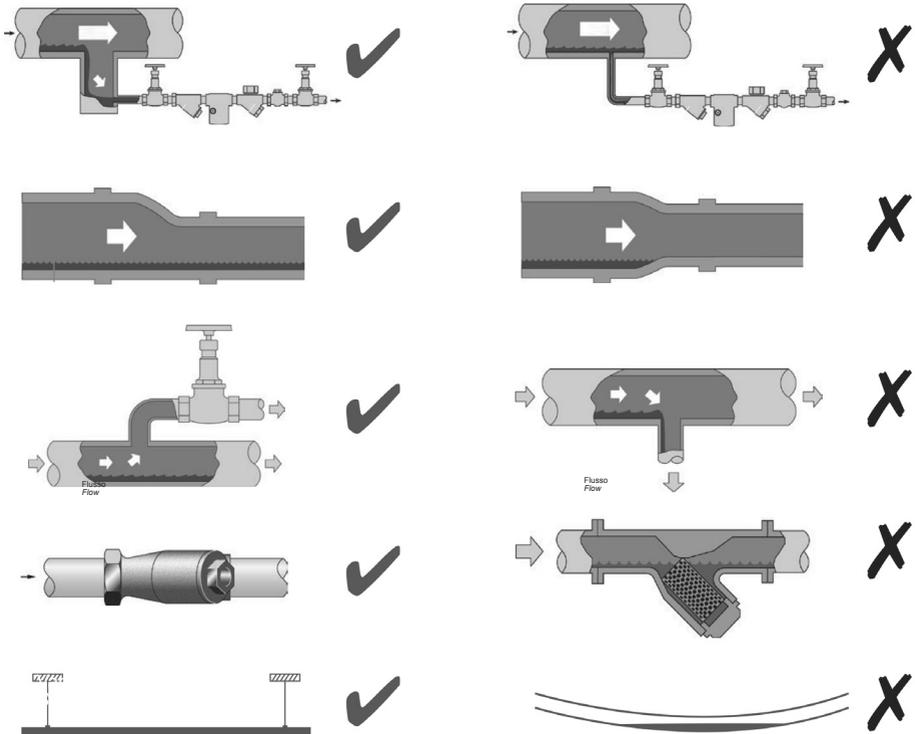


Prevenzione dai colpi d'ariete - *Prevention of water hammer*

Scarico condensa nelle linee vapore - *Steam trapping on steam mains:*



Esempi di esecuzioni corrette (✓) ed errate (✗) sulle linee vapore: *Steam Mains - Do's and Don't's:*

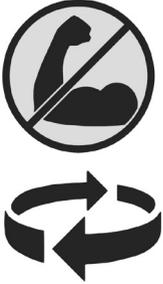


Prevenzione delle sollecitazioni di trazione

Prevention of tensile stressing

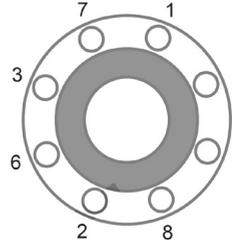
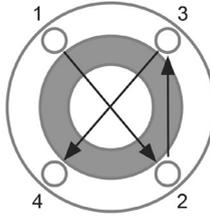
Evitare il disallineamento delle tubazioni - *Pipe misalignment*:

Installazione dei prodotti o loro rimontaggio post-manutenzione:
Installing products or re-assembling after maintenance:



Evitare l'eccessivo serraggio.
Utilizzare le coppie di serraggio raccomandate.

*Do not over tighten.
Use correct torque figures.*



Per garantire l'uniformità del carico e dell'allineamento, i bulloni delle flange devono essere serrati in modo graduale e in sequenza, come indicato in figura.

Flange bolts should be gradually tightened across diameters to ensure even load and alignment.

Dilatazioni termiche - *Thermal expansion:*

Gli esempi mostrano l'uso corretto dei compensatori di dilatazione. Si consiglia di richiedere una consulenza specialistica ai tecnici dell'azienda che produce i compensatori di dilatazione.

Examples showing the use of expansion bellows. It is highly recommended that expert advise is sought from the bellows manufacturer.



— 1. Informazioni generali per la sicurezza —

Un funzionamento sicuro di questi prodotti può essere garantito soltanto se essi sono installati, messi in servizio, usati e mantenuti in modo appropriato da personale qualificato (vedere il paragrafo 1.11 di questo documento) in conformità con le istruzioni operative. Ci si dovrà attenere anche alle istruzioni generali di installazione di sicurezza per la costruzione di tubazioni ed impianti, nonché all'appropriato uso di attrezzature ed apparecchiature di sicurezza.

1.1 Uso previsto

Con riferimento alle istruzioni di installazione e manutenzione, alla targhetta dell'apparecchio ed alla Specifica Tecnica, controllare che il prodotto sia adatto per l'uso/l'applicazione previsto/a.

I prodotti sotto elencati sono conformi ai requisiti della Direttiva Europea per Apparecchiature in Pressione 97/23/EC e portano il marchio C€, quando è richiesto. Gli apparecchi ricadono entro le seguenti categorie della Direttiva per Apparecchiature in Pressione:

Applicazioni	Gas Gruppo 1	Gas Gruppo 2	Liquidi Gruppo 1	Liquidi Gruppo 2
Vapore	-	Non deve eccedere la Cat. 3	-	-
Acqua	-	-	-	Non deve eccedere la Cat. 2

- i) Gli apparecchi sono stati progettati specificatamente per l'impiego su vapore del Gruppo 2 della Direttiva per Apparecchiature in Pressione sopra menzionata.
- ii) Controllare l'idoneità del materiale, la pressione, la temperatura e i loro valori minimi e massimi. Se le condizioni di esercizio massime del prodotto sono inferiori a quelle del sistema in cui deve essere utilizzato, o se un malfunzionamento del prodotto può dare origine a sovrappressione o sovratemperature pericolose, accertarsi di includere un dispositivo di sicurezza nel sistema per impedire il superamento dei limiti previsti.
- iii) Determinare la posizione di installazione corretta e la direzione di flusso del fluido.
- iv) I prodotti Spirax Sarco non sono previsti per far fronte a sollecitazioni esterne che possono essere indotte dai sistemi in cui sono inseriti. È responsabilità dell'installatore tener conto di questi sforzi e prendere adeguate precauzioni per minimizzarli.
- v) Rimuovere le coperture di protezione da tutti i collegamenti e le eventuali pellicole protettive da tutte le targhette identificative prima dell'installazione su impianti a vapore o altri impianti ad alta temperatura.

1.2 Accesso

Garantire un accesso sicuro e, se è necessario, una sicura piattaforma di lavoro (con idonea protezione) prima di iniziare ad operare sul prodotto. Predisporre all'occorrenza i mezzi di sollevamento adatti.

1.3 Illuminazione

Garantire un'illuminazione adeguata, particolarmente dove è richiesto un lavoro dettagliato o complesso.

1.4 Liquidi o gas pericolosi presenti nella tubazione

Tenere in considerazione il contenuto della tubazione od i fluidi che può aver contenuto in precedenza. Porre attenzione a: materiali infiammabili, sostanze pericolose per la salute, estremi di temperatura.

1.5 Situazioni ambientali di pericolo

Tenere in considerazione: aree a rischio di esplosione, mancanza di ossigeno (p.e. serbatoi, pozzi), gas pericolosi, limiti di temperatura, superfici ad alta temperatura, pericolo di incendio (p.e. durante la saldatura), rumore eccessivo, macchine in movimento.

1.6 Il sistema

Considerare i possibili effetti del lavoro previsto su tutto il sistema. L'azione prevista (es. la chiusura di valvole di intercettazione, l'isolamento elettrico) metterebbe a rischio altre parti del sistema o il personale? I pericoli possono includere l'intercettazione di sfiati o di dispositivi di protezione o il rendere inefficienti comandi o allarmi. Accertarsi che le valvole di intercettazione siano aperte e chiuse in modo graduale per evitare variazioni improvvise al sistema.

1.7 Sistemi in pressione

Accertarsi che la pressione sia isolata e scaricata in sicurezza alla pressione atmosferica. Tenere in considerazione un doppio isolamento (doppio blocco e sfiato) ed il bloccaggio o l'etichettatura delle valvole chiuse. Non ritenere che un sistema sia depressurizzato anche se il manometro indica zero.

1.8 Temperatura

Attendere che la temperatura si normalizzi dopo l'intercettazione per evitare il pericolo di ustioni.

1.9 Attrezzi e parti di consumo

Prima di iniziare il lavoro, accertarsi di avere a disposizione gli attrezzi e/o le parti di consumo adatte. Usare solamente ricambi originali Spirax Sarco.

1.10 Vestiario di protezione

Tenere in considerazione se a Voi e/o ad altri serve il vestiario di protezione contro i pericoli, per esempio, di prodotti chimici, alte/basse temperatura, radiazioni, rumore, caduta di oggetti e rischi per occhi e viso.

1.11 Permesso di lavoro

Ogni lavoro dovrà essere effettuato o supervisionato da una persona competente. Il personale di installazione ed operativo dovrà essere istruito nell'uso corretto del prodotto secondo le istruzioni di installazione e manutenzione. Dove è in vigore un sistema formale di "permesso di lavoro", ci si dovrà adeguare. Dove non esiste tale sistema, si raccomanda che un responsabile sia a conoscenza dell'avanzamento del lavoro e che, quando necessario, sia nominato un assistente la cui responsabilità principale sia la sicurezza. Se necessario, affiggere il cartello "avviso di pericolo".

1.12 Movimentazione

La movimentazione manuale di prodotti di grandi dimensioni e/o pesanti può presentare il rischio di lesioni. Il sollevamento, la spinta, il tiro, il trasporto o il sostegno di un carico con forza corporea può provocare danni, in particolare al dorso. Si prega di valutare i rischi tenendo in considerazione il compito, l'individuo, il carico e l'ambiente di lavoro ed usare il metodo di movimentazione appropriato secondo le circostanze del lavoro da effettuare.

1.13 Altri rischi

Durante l'uso normale, la superficie esterna del prodotto può essere molto calda. Se alcuni prodotti sono usati nelle condizioni limite di esercizio, la loro temperatura superficiale può raggiungere la temperatura di 590°C. Molti prodotti non sono auto-drenanti. Tenerne conto nello smontare o rimuovere l'apparecchio dall'impianto (far riferimento alle istruzioni di "Manutenzione" di seguito riportate).

1.14 Gelo

Si dovrà provvedere a proteggere i prodotti che non sono auto-drenanti dal danno del gelo in ambienti dove essi possono essere esposti a temperature inferiori al punto di formazione del ghiaccio.

1.15 Smaltimento

Questo prodotto è riciclabile. Non si ritiene che esista un pericolo ecologico derivante dal suo smaltimento, purché siano prese le opportune precauzioni.

1.16 Reso dei prodotti

Si ricorda ai clienti ed ai rivenditori che, in base alla Legge EC per la Salute, Sicurezza ed Ambiente, quando rendono prodotti a Spirax Sarco, essi devono fornire informazioni sui pericoli e sulle precauzioni da prendere a causa di residui di contaminazione o danni meccanici che possono presentare un rischio per la salute, la sicurezza e l'ambiente. Queste informazioni dovranno essere fornite in forma scritta, ivi comprese le schede relative ai dati per la Salute e la Sicurezza concernenti ogni sostanza identificata come pericolosa o potenzialmente pericolosa.

2. Introduzione

2.1 Generalità

Il presente documento descrive la procedura generale d'installazione, di funzionamento e di manutenzione per steam atomising desuperheater SAD, e deve essere letto sempre in congiunzione con la scheda tecnica personalizzata e i disegni propri dell'unità.



Fig. 1 - Desurriscaldatore ad area fissa tipo SAD

3. Informazioni generali di prodotto

I desurriscaldatori ad area fissa riducono la temperatura del vapore per portarlo a una temperatura che si avvicini a quella di saturazione (tipicamente 3°C sopra la temperatura di saturazione). Per raffreddare il vapore surriscaldato viene iniettata acqua che, assorbendo il calore del vapore, rievapora molto velocemente (reazione di flash).

Non contengono parti mobili e sono quindi di funzionamento molto semplice.

3.1 Costruzione

I desurriscaldatori ad area fissa tipo SAD sono composti da un mantello esterno e sono dotati di connessioni che li rendono idonei al collegamento diretto alla linea vapore.

All'interno delle unità SAD sono presenti diversi componenti, che ne determinano le caratteristiche operative.

Tali componenti sono: 1) l'ugello interno, 2) il diffusore, 3) la camera interna.

L'ugello interno e il diffusore sono parti rimovibili, generalmente avvitate entro la camera interna. Nelle unità di maggiori dimensioni l'ugello interno e il diffusore sono collegati alla camera interna da una flangia interna.

3.2 Materiali

Componenti	Temperatura di progetto fino a 425°C inclusi	Temperatura di progetto compresi tra 425°C e 590°C
Mantello	ASTM A106 Grado B	ASTM A335 P11
Lato iniezione vapore	ASTM A106 Grado B	ASTM A335 P11
Lato acqua	ASTM A106 Grado B	ASTM A335 P11
Flange	ASTM A105N	ASTM A182 F11
Ugello	ASTM A182 F316L	ASTM A182 F11
Diffusore	ASTM A182 F316L	ASTM A182 F11
Camera interna	ASTM A350 LF2N	ASTM A182 F11
Guarnizioni interne	Rame ricotto	Rame ricotto

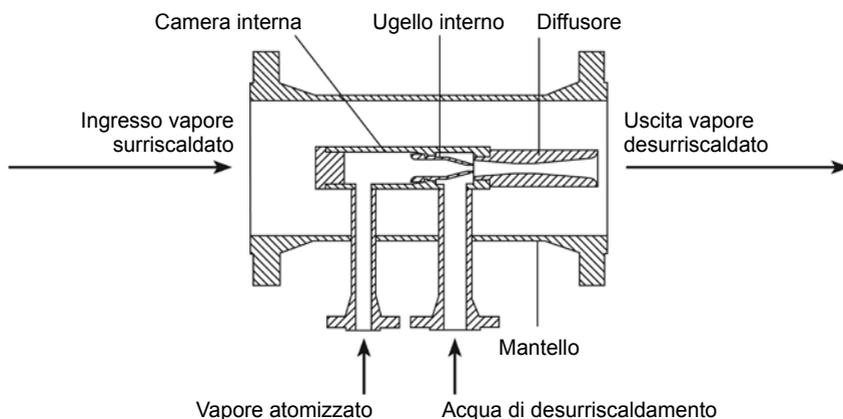


Fig. 2

L'unità è anche dotabile di flangia integrata per il montaggio attraverso un ugello di connessione su una tubazione (come di seguito illustrato) o con terminali a saldare di testa (non mostrati) per poter effettuare la saldatura direttamente in linea dall'utente finale.

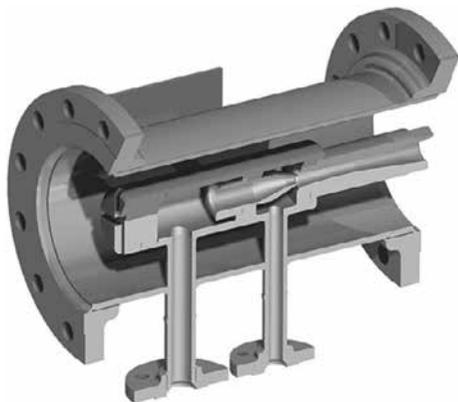


Fig. 3 - Struttura standard



Fig. 4 - Struttura con flangia integrata

Condizioni limite di temperatura e rating delle flange

< 374°C	ASME Classe 150, 300, 600 e PN16, PN25, PN40 slip-on (a saldare di testa opzionale)
374 - 525°C	ASME Classe 150, 300, 600 e PN16, PN25, PN40 a saldare di testa (slip-on non disponibile)
375 - 590°C	ASME Classe 300, 600, 900, 1500 e PN10, PN16, PN25, PN40, PN63 e PN100 a saldare di testa (slip-on non disponibile)

— 4. Ispezione e controllo conformità —

4.1 Ispezione

Sebbene Spirax Sarco esegua sempre l'ispezione completa di tutte le unità prima della loro spedizione, è possibile che si verifichino danni durante il trasporto; pertanto, al ricevimento dell'unità, un controllo visivo da parte dell'utente finale potrà evidenziare eventuali danneggiamenti che possono essere spie di possibili danni interni. Se questo è il caso, vi preghiamo di contattare immediatamente i nostri uffici tecnici.

4.2 Controllo conformità da parte dell'utente

Prima di procedere con l'installazione del SAD, è compito dell'utente verificare se il rating meccanico dell'unità è idoneo al servizio previsto.

Dettagli del rating meccanico si trovano sulla targhetta dell'unità e nella relativa documentazione tecnica.

5. Installazione

Nota: Prima di procedere con l'installazione, consultare le "Informazioni generali per la sicurezza" al capitolo 1.

5.1 Generalità

Il funzionamento sicuro di questi dispositivi può essere garantito soltanto se essi sono installati in modo appropriato da personale qualificato che abbia familiarità con l'installazione di unità steam atomising desuperheater e in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

5.2 Considerazioni per l'installazione

5.2.1 Tubazioni vapore a monte dell'unità SAD

- a) La dimensione della tubazione deve essere uguale all'attacco dell'ingresso vapore del desurriscaldatore.
- b) La PRV (Valvola di riduzione della pressione) associata è solitamente di dimensioni inferiori rispetto alla dimensione dell'attacco del desurriscaldatore. Si raccomanda quindi l'uso di riduttori eccentrici per ottenerne il corretto dimensionamento.
- c) Quando il rumore proveniente dalla PRV determina un problema, considerare la possibilità di rendere la tubazione di spessore superiore a quello necessario. Questo intervento permetterà di ridurre i livelli di rumore emessi in atmosfera. In condizioni estreme, può essere necessario isolare acusticamente questa tubazione. Tale eventualità è tuttavia molto rara.
- d) La distanza presente tra la PRV e l'ingresso al SAD deve essere il più breve possibile, tuttavia anche lunga abbastanza per eliminare la turbolenza all'ingresso del desurriscaldatore. La regola di massima è che questa distanza dovrebbe essere di cinque volte il diametro della presa desurriscaldatore o di 1,5 metri, a seconda di quale è la più lunga. Se la PRV e il desurriscaldatore sono troppo vicini, o se la PRV è troppo vicino a una curvatura della tubazione o ad altri dispositivi, la turbolenza provocherà rumore e vibrazioni.

5.2.2 Tubazioni vapore a valle dell'unità SAD

- La dimensione deve essere la stessa dell'attacco dell'uscita vapore del desurriscaldatore.
- La distanza tra la connessione di scarico del desurriscaldatore e la sistemazione del sensore di temperatura deve essere sufficientemente lunga da consentire l'evaporazione completa dell'acqua di desurriscaldamento prima che arrivi al sensore. Se è troppo vicino allo scarico del desurriscaldatore, l'evaporazione dell'acqua di raffreddamento non sarà completa e il sensore darà una falsa lettura, con corrispondente scarsa affidabilità di controllo della temperatura.
- Questa tubazione deve essere dritta, non deve presentare curve e non deve avere restringimenti. Si raccomanda un tratto rettilineo minimo compreso fra 2.5 e 7.5 m, in rapporto al surriscaldamento residuo richiesto (come specificato nella tabella seguente). Maggiore è il surriscaldamento residuo richiesto, più rapidamente possono evaporare le goccioline d'acqua e minore è la distanza necessaria.
- La seguente tabella specifica la distanza rettilinea minima necessaria fra l'uscita del desurriscaldatore e il rilevatore di temperatura rispetto al surriscaldamento residuo.

Surriscaldamento residuo	Distanza minima di tubazione dritta al sensore di temperatura
3 - 5°C	7,50 m
10°C	6,80 m
15°C	6,25 m
30°C	5,00 m
50°C	3,70 m
100°C	2,50 m

- Se curve o restrizioni sono presenti nella tubazione entro la distanza specificata, prima che le goccioline abbiano avuto la possibilità di evaporare, l'inerzia fa sì che le goccioline si separino dal flusso di vapore principale e corrono lungo il bordo o la parete laterale della tubazione. Il contatto tra il vapore e l'acqua di raffreddamento è così perduto e il desurriscaldamento è arrestato.
- Per evitare possibili false letture della temperatura, questa sezione di tubazione deve essere coibentata (sulle pareti di una linea di vapore surriscaldato 50°C, la condensazione può ancora verificarsi). Gli errori di misura possono essere molto significativi, specialmente su basse portate, quando il calore disperso attraverso la condensazione è un'alta percentuale dell'energia totale di calore nella linea.
- Le unità SAD hanno una capacità intrinseca di "aspirare" la propria acqua di desurriscaldamento. Quando è necessario operare ad alti turndown, tale caratteristica può essere sfruttata per permettere all'acqua di desurriscaldamento che è caduta in sospensione nella linea di scarico di essere aspirata e riciclata nell'ingresso dell'acqua di desurriscaldamento. L'assetto di riciclo è illustrato nello schema qui di seguito. Comprende una tasca di drenaggio di raccolta dell'acqua fuoriuscita dal flusso desurriscaldato, e una linea di riciclo che la recupera e la fa riciclare fino alla linea dell'acqua di raffreddamento in ingresso, dove si miscela con l'acqua di raffreddamento in ingresso.

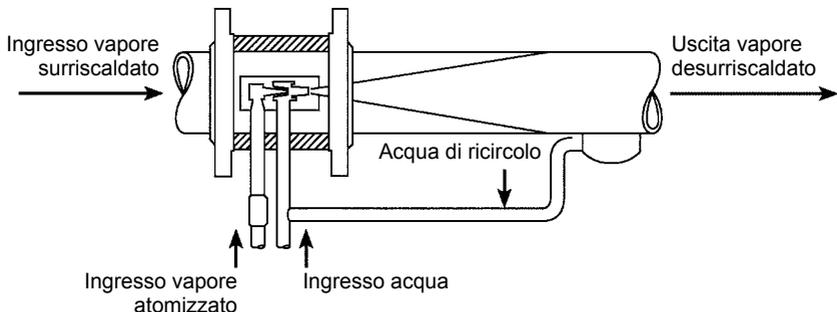


Fig. 5

5.2.3 Sensore di temperatura

- a) La velocità di risposta è importante. Per questa ragione si utilizzano solitamente termocoppie o termoresistenze.
- b) Anche la dimensione del pozzetto termometrico, dove viene inserito il sensore di temperatura, è molto importante; per tale ragione il suo corretto dimensionamento è fondamentale per il corretto funzionamento dell'unità SAD. Un pozzetto con spessore troppo elevato rispetto alle condizioni operative, rallenta il trasferimento di calore e può causare gravi ritardi nel tempo di misurazione. Tale fenomeno peggiora alle basse portate.
- c) Il sensore di temperatura deve essere posizionato sulla superficie superiore in una installazione orizzontale.

5.2.4 Sensore di pressione

Deve essere sistemato alla distanza minima di 1,5 m dalla flangia di scarico del desurriscaldatore. Idealmente tuttavia, il sensore di pressione dovrebbe essere posizionato in corrispondenza del punto d'uso in modo che la valvola di controllo della pressione possa compensare eventuali perdite di linea tra il desurriscaldatore e il punto di utilizzo.

5.2.5 Valvola di sicurezza (PSV)

In applicazioni che comportano la riduzione della pressione e in funzione della pressione nominale delle apparecchiature, è consigliabile prevedere una valvola di sicurezza che protegga il desurriscaldatore e la strumentazione a valle dagli effetti negativi della sovrappressione. La presenza di una PSV potrebbe, ad esempio, proteggere il desurriscaldatore e le attrezzature a valle nel caso in cui la valvola PRV dovesse rimanere completamente aperta.

5.2.6 Posizione di montaggio

I desurriscaldatori possono essere installati in posizione sia verticale sia orizzontale, con il flusso di vapore che scorre verso l'alto.

Spirax Sarco sconsiglia vivamente un'installazione in cui il flusso di vapore scorra in verticale verso il basso.

In caso d'installazione orizzontale, il collegamento dell'acqua di desurriscaldamento dovrebbe idealmente puntare verso il basso, poiché questa soluzione fornisce il miglior orientamento per il drenaggio dei fluidi in condizioni di arresto del sistema.

Altri orientamenti sono ammissibili per un funzionamento soddisfacente, ma il drenaggio non sarà egualmente efficace. In caso di montaggio verticale si raccomanda che la tubazione dell'acqua di desurriscaldamento sia portata al desurriscaldatore al di sotto dei corrispettivi collegamenti sul desurriscaldatore. Questa disposizione fornirà il miglior assetto per il drenaggio dei liquidi in fase di arresto.

5.2.7 Altre considerazioni di installazione

a) Valvole d'intercettazione:

Per dotare l'unità di un dispositivo di intercettazione e per consentirne gli interventi di manutenzione, si raccomanda la presenza di valvole d'intercettazione poste a monte di:

- Valvola di controllo della pressione del vapore surriscaldato.
- Valvola di controllo dell'acqua di desurriscaldamento.

b) Filtri: in relazione alla qualità del vapore e dell'acqua di desurriscaldamento impiegati, considerare la possibilità di inserire nelle linee dei filtri che proteggano le valvole dell'acqua di desurriscaldamento e del vapore, nonché per evitare che i piccoli fori all'interno del desurriscaldatore si ostruiscano.

-
- c) **Stazione di separazione della condensa:** In applicazioni che non devono contenere alcuna umidità nel vapore risultante (come, per esempio, l'alimentazione di vapore per una turbina a vapore o l'alimentazione di vapore per l'azionamento di un termocompressore), si raccomanda l'installazione di un separatore di condensa a valle del sistema di desurriscaldamento, che proteggerà le tubazioni e le apparecchiature a valle dagli effetti negativi dell'umidità, in caso di guasto del sistema di controllo o di condizioni d'esercizio anomale, come ad esempio in fase di avviamento.

Si ritiene inoltre opportuno installare una stazione di separazione in caso di desurriscaldamento con temperature prossime a quella di saturazione, o per applicazioni che prevedono grandi turndown di vapore. In questo caso il separatore deve essere collocato dopo il sensore di temperatura, lasciando in tal modo alle goccioline d'acqua quanto più tempo possibile per evaporare.

Lo scaricatore di condensa da collegare deve essere adeguato, per prevenire la presenza d'invasi d'aria, e la tubazione di scarico proveniente dallo scaricatore di condensa deve essere sufficientemente potente per far fronte al drenaggio ed essere installata il più vicino possibile rispetto alla verticale. La tubazione di scarico deve avere spazio sufficiente per permettere all'acqua di fluire verso il basso e all'aria di passare su per la condotta.

- d) **Valvola di non ritorno (NRV):** Considerare l'installazione di una NRV sulla linea di raffreddamento dell'acqua, posizionandola immediatamente prima dell'attacco della linea di ingresso dell'acqua di raffreddamento. Essa servirà per prevenire il ritorno di flusso di vapore entro la linea d'ingresso dell'acqua di raffreddamento. Ciò può verificarsi in caso di guasto sulla linea di desurriscaldamento dell'acqua o in caso di eccesso di pressione nel desurriscaldatore provocato, ad esempio, da un guasto della valvola di riduzione vapore.
- e) **Prese di pressione:** è necessario inserire prese di pressione tappate lungo le linee di connessione, che permettano l'inserimento di manometri che assistano l'utente nella ricerca di guasti in caso di guasti o anomalie di funzionamento.
- f) Tutte le tubazioni di connessione devono essere dimensionate in conformità alle "migliori pratiche" riconosciute.
- g) I punti terminali delle unità SAD non sono progettati per essere portanti, pertanto l'utente finale è il solo responsabile nell'assicurare che i carichi delle tubazioni non siano trasmessi alle flange di connessione del desurriscaldatore.
Si raccomanda che le tubazioni di collegamento siano adeguatamente supportate da strutture d'acciaio, per evitare che carichi inadeguati siano trasmessi al desurriscaldatore.
- h) Guarnizioni, valvole, rubinetti e altra strumentazione in linea non devono ridurre l'area di sezione trasversale delle tubazioni. Ciò è particolarmente importante in tubazioni con passaggi di piccole dimensioni.
- i) Assicurarsi che tutti i punti inferiori delle tubazioni d'interconnessione posseggano gli attacchi necessari per i dispositivi di drenaggio.
- j) Assicurarsi che il sistema possa essere portato in sicurezza alla pressione atmosferica a seguito di un fermo impianto.
- k) Considerare l'installazione di eliminatori d'aria per rimuovere l'aria in fase di avviamento.

5.3 Installazione dell'unità

5.3.1 Verifica preparatoria

- a) I materiali di costruzione delle guarnizioni usate per l'installazione devono essere compatibili con i fluidi passanti attraverso il desurriscaldatore, e devono essere adeguati alle condizioni limite di progetto dell'installazione.
- b) Assicurarsi che le tubazioni di connessione siano pulite e che tutti i residui di saldatura e i corpi estranei siano stati rimossi.
- c) Controllare che il desurriscaldatore sia stato liberato da qualsiasi corpo estraneo, compresi i vari materiali d'imballaggio ecc.

5.3.2 Installazione

Sono necessarie solo tre connessioni alle tubazioni:

- a) L'attacco d'ingresso del vapore deve essere collegato alla linea del vapore surriscaldato.
- b) L'attacco d'uscita del vapore deve essere collegato alla linea di scarico.
- c) L'attacco d'ingresso del vapore di atomizzazione deve essere collegato all'alimentazione del vapore di atomizzazione.
- d) L'attacco d'ingresso dell'acqua di raffreddamento deve essere collegato alla linea d'ingresso dell'acqua di raffreddamento.

6. Funzionamento

6.1 Funzionamento dell'unità

L'unità non contiene parti in movimento e il suo funzionamento è molto semplice.

Il SAD impiega vapore ausiliario ad alta pressione (indicato come vapore di atomizzazione) per atomizzare l'acqua di raffreddamento in ingresso. Perciò, le unità SAD sono adatte all'uso in stazioni combinate di riduzione pressione / desurriscaldamento ove vi sia sufficiente vapore ad alta pressione disponibile. In questi casi, il vapore atomizzatore è preso da una posizione a monte della valvola di riduzione della pressione PRV.

La pressione del vapore di atomizzazione deve essere di almeno 1,5 volte superiore alla pressione di esercizio del desurriscaldatore, con pressione minima di 3.0 bar g. Il flusso del vapore di atomizzazione è normalmente fra il 2 e il 5% del flusso di vapore principale. Il grado di surriscaldamento del vapore di atomizzazione è irrilevante.

Il flusso di vapore da atomizzare non necessita di essere controllato, in quanto è regolato dalla dimensione del foro all'interno dell'ugello in combinazione con le condizioni di vapore di atomizzazione. La portata del vapore di atomizzazione entro il SAD è quindi relativamente costante.

Il principio di funzionamento è il seguente:

1. Il vapore d'atomizzazione entra nel SAD attraverso la linea del vapore d'atomizzazione, quindi passa attraverso l'ugello.
2. Il vapore entra nell'ugello dove è accelerato fino a raggiungere una velocità elevata, dove contemporaneamente avviene una perdita di carico. Esce poi dall'ugello ed entra nel diffusore interno sotto forma di getto di vapore ad alta velocità. Le dimensioni dell'ugello sono determinate tramite calcolo.
3. L'acqua di desurriscaldamento entra nel desurriscaldatore alla pressione di linea, poi si immette nella camera interna ed infine al punto d'ingresso del diffusore.
4. Al punto d'ingresso del diffusore, il getto di vapore ad alta velocità in uscita dall'ugello è sfruttato per l'atomizzazione dell'acqua di desurriscaldamento in entrata.
5. La miscela di acqua di desurriscaldamento e vapore è qui mescolata in una condizione di elevata turbolenza mentre si sposta lungo il diffusore. Il profilo interno del diffusore è determinato tramite calcolo, e favorisce condizioni di turbolenza miscelando e desurriscaldando quest'area.
6. Una nebbiolina (fog) saturo e altamente atomizzata affiora ad elevata velocità dal diffusore per miscelarsi con il vapore surriscaldato in entrata che è passato attorno alla parete esterna dell'ugello, della camera interna e del diffusore.
7. I due vapori combinati ora procedono verso l'esterno dell'unità SAD ed entrano nella linea di spurgo dove ha luogo la fase finale del desurriscaldamento.

6.2 Verifica preventiva

- a) Controllare che il sistema di controllo sia stato testato e sia pienamente operativo.
- b) Verificare che la valvola di sicurezza (quando prevista) sia stata testata e sia idonea al funzionamento.
- c) Accertarsi che tutte le valvole d'intercettazione (sia sulla linea vapore, sia sulla linea dell'acqua di desurriscaldamento) siano chiuse.
- d) Controllare che tutte le restrizioni alla linea siano state rimosse.
- e) Assicurarsi che l'acqua di alimento sia disponibile a monte della valvola d'intercettazione della linea dell'acqua di desurriscaldamento.
- f) Adottare tutte le precauzioni necessarie per prevenire e gestire il rischio di perdite, sia in termini di protezione del personale, sia delle attrezzature presenti in prossimità dell'unità.

6.3 Avviamento

La seguente procedura di avvio deve essere considerata come una raccomandazione di base su come effettuare l'avviamento di un desurriscaldatore. Essa deve essere riesaminata da parte dell'utente finale, preferibilmente entro quanto previsto dalla "Metodologia di analisi di pericolo e operabilità" (HAZard and OPERability analysis - HAZOP), per determinare se essa è coerente con la metodologia di funzionamento del resto dell'impianto. La sequenza dei punti elencati può essere rivista ed aggiornata, quando necessario. Tuttavia bisogna sempre assicurare la presenza di acqua d'alimento al desurriscaldatore prima di immettere il vapore.

1. Attivare il sistema di controllo. La valvola di controllo della temperatura all'ingresso della linea dell'acqua di desurriscaldamento deve essere chiusa.
2. Aprire la valvola d'intercettazione dell'acqua di desurriscaldamento.
3. Aprire la valvola d'intercettazione del vapore a valle del SAD. Questa operazione potrebbe provocare la pressurizzazione del desurriscaldatore, a seconda delle condizioni del sistema a valle.
4. Aprire la valvola d'intercettazione del vapore di atomizzazione. Questa operazione permetterà l'ingresso nel SAD del vapore di atomizzazione. La valvola di controllo dell'acqua di raffreddamento potrebbe iniziare ad aprirsi.
5. Aprire molto lentamente la valvola d'intercettazione della linea vapore a monte, per far entrare a poco a poco il vapore surriscaldato nel desurriscaldatore finché questo inizierà a fluire attraverso l'unità. la valvola PRV (quando prevista) inizierà ora la sua azione di controllo modulante della pressione a valle, e la valvola di controllo dell'acqua di desurriscaldamento inizierà ad aprirsi.
6. A questo punto il desurriscaldatore è pienamente operativo, ed è il momento di controllarne il corretto funzionamento per accertarsi che:
 - La valvola di desurriscaldamento stia modulando correttamente.
 - La valvola PRV (quando prevista) stia modulando correttamente.
 - Le valvole di controllo non siano né parzialmente aperte né quasi chiuse. (Ciò indicherebbe l'errato dimensionamento di queste parti).
 - Le pressioni di tutti i flussi e in tutto il desurriscaldatore siano corrette.
 - La temperatura di desurriscaldamento desiderata sia stata raggiunta.
 - Tutte le apparecchiature e la strumentazione ausiliaria relativa al funzionamento del desurriscaldatore funzionino in modo soddisfacente.

6.4 Procedura di arresto

Questa procedura deve essere riesaminata e verificata dall'utente finale per uniformarla al funzionamento del resto dell'impianto. La sequenza dei punti di seguito indicati può essere rivista, se necessario, fatta eccezione per il principio generale secondo il quale l'intercettazione dell'acqua di desurriscaldamento deve essere sempre eseguita come ultimo passaggio.

1. Chiudere lentamente la valvola d'intercettazione della linea vapore a monte.
2. Chiudere la valvola d'intercettazione del vapore di atomizzazione.
3. Chiudere la valvola d'intercettazione dell'acqua di desurriscaldamento.
4. Chiudere la valvola d'intercettazione dell'acqua di raffreddamento
5. Disattivare il sistema di controllo.

Il desurriscaldatore è ora in stato d'arresto.

7. Manutenzione

Nota: Prima di procedere con i lavori di manutenzione consultare le "Informazioni generali per la sicurezza" al capitolo 1.

La manutenzione di questi dispositivi deve essere eseguita soltanto da personale qualificato che abbia familiarità con l'installazione di unità spray type desuperheater e in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

Attenzione

Non compiere alcun lavoro di manutenzione prima che il desurriscaldatore ad atomizzazione non sia stato:

- i) Scaricato di tutta la pressione e/o il vuoto fino a valori atmosferici.
- ii) Raffreddato fino alla temperatura ambientale.
- iii) Drenato e sfiatato da tutti i fluidi.
- iv) Abbia tutte le linee di connessione completamente intercettate.

7.1 Manutenzione preventiva

Trattandosi solitamente di unità personalizzate, progettate singolarmente per soddisfare le condizioni di processo definite dall'utente, Spirax Sarco suggerisce di seguire una programmazione di manutenzione periodica prestabilita dall'utente, e che esso si doti di manuali di sicurezza e programmi di ispezione periodica caratteristici di ogni singola installazione.

Come norma comune per tutti gli impianti, è compito dell'utente tenere sotto controllo i seguenti elementi:

- a) Desurriscaldatore intasamenti/blocchi, in particolare dell'ugello erogatore del vapore, del diffusore interno e dei fori di passaggio dell'acqua. Controllare che i fori di passaggio dell'acqua di desurriscaldamento non presentino incrostazioni o depositi calcarei, in quanto ciò è indice di scarsa qualità dell'acqua d'alimento.
- b) Desurriscaldatore usura interna, in particolare dell'ugello erogatore del vapore, del diffusore interno, del diffusore principale e dei fori di passaggio dell'acqua di desurriscaldamento.
- c) Tubazioni per il drenaggio e i dispositivi di scarico presenza di tracce di erosione, corrosione, incrostazioni calcaree, depositi e ostruzioni.
- d) Il serraggio corretto delle viti di tenuta delle flange.
- e) Filtri non devono presentare incrostazioni calcaree o depositi di impurità.
- f) Tutti i dispositivi accessori e le valvole associate, in particolare:
 - Il funzionamento corretto di tutti i dispositivi di controllo.
 - Il funzionamento corretto della strumentazione.

7.2 Manutenzione dei desurriscaldatori ad area fissa

Smontaggio del desurriscaldatore

La manutenzione di questi dispositivi deve essere eseguita soltanto da personale qualificato che abbia familiarità con l'installazione dei desurriscaldatori ad area fissa, che sia in possesso dei disegni di progetto e che operi in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

Al fine di eseguire:

- a) Ispezione interna.
- b) Installazione di nuove guarnizioni.
- c) Rimozione o installazione di un nuovo ugello interno.
- d) La rimozione o l'installazione di un nuovo diffusore,

adottare la procedura di seguito indicata:

1. Scollegare le flange di connessione del desurriscaldatore.
2. Rimuovere il desurriscaldatore dalla linea. Quest'azione permette l'immediata ispezione interna del desurriscaldatore, ma non consente l'esplorazione completa e dettagliata di tutti i suoi componenti interni.
3. Utilizzando l'apposito utensile per la rimozione dei componenti, entrare nell'ingresso del vapore e innestare l'utensile nelle apposite scanalature dell'ugello. Ruotare in senso antiorario l'ugello, per svitarlo e poi smontarlo. Ora è possibile eseguire l'ispezione completa dell'ugello e delle relative guarnizioni di tenuta.
4. Sempre utilizzando l'apposito utensile per la rimozione dei componenti, entrare nella connessione di uscita ed innestare l'utensile nelle scanalature del diffusore. Ruotare in senso antiorario per svitare e rimuovere il diffusore. Quest'azione permette un'ispezione completa del diffusore e delle relative guarnizioni di tenuta.

A questo punto il desurriscaldatore è completamente disassemblato.

Riassemblaggio del desurriscaldatore

Il riassemblaggio del desurriscaldatore si effettua seguendo la procedura inversa, avendo inoltre cura di:

- a) Controllare che le superfici di contatto delle guarnizioni siano pulite, lisce e non presentino punti danneggiati, nel qual caso è necessario procedere alla sostituzione delle guarnizioni.
- b) Sostituire tutte le guarnizioni di tenuta all'interno dell'unità: per ottenere un funzionamento soddisfacente del desurriscaldatore è essenziale che lo spessore delle guarnizioni nuove sia identico a quello di quelle originali.
- c) Prestare attenzione a non serrare eccessivamente i componenti.

8. Risoluzione dei guasti

Nota: Prima di procedere con la ricerca dei guasti, consultare le "Informazioni generali per la sicurezza" al capitolo 1.

8.1 Introduzione

Una volta eseguita correttamente la messa in servizio, il desurriscaldatore fornirà un servizio privo di complicazioni. Tuttavia, come per qualsiasi attrezzatura operante su fluidi erosivi o corrosivi, è possibile che si verifichino guasti imprevisti.

La conoscenza delle corrette procedure per l'individuazione e la correzione di anomalie o guasti può portare a un notevole risparmio di tempo.

Lo scarso rendimento di un desurriscaldatore può essere causato da fattori sia esterni, sia interni; in secondo luogo, le anomalie nelle prestazioni possono essere classificate come graduali o improvvise.

In linea generale, una progressiva riduzione nelle prestazioni di solito suggerisce la presenza di corrosione o di erosione all'interno dell'unità, mentre un improvviso calo di rendimento è normalmente imputabile a un fattore negativo esterno.

Prima di iniziare il controllo tecnico alla ricerca dei motivi per cui il desurriscaldatore non sta funzionando correttamente, si consiglia vivamente di verificare che tutta la strumentazione e il sistema di controllo stiano fornendo letture corrette.

8.2 Scarso rendimento dovuto a cause esterne

In questa fase, se nell'unità è previsto un sistema di controllo, verificare che tutti i dispositivi di indicazione e controllo della pressione e della temperatura siano impostati correttamente e stiano funzionando adeguatamente. Controllare anche l'alimentazione e le linee del segnale elettrico o pneumatico verso la rispettiva valvola di controllo servoazionata. Infine controllare il corretto funzionamento delle valvole di controllo della pressione e della temperatura.

- i) La pressione in uscita non è conforme alla specifica.
 - a) Controllare il funzionamento della valvola di controllo della pressione, servoazionata o manuale, presente prima del desurriscaldatore.
 - b) Controllare la pressione del vapore a monte e a valle della valvola di controllo della pressione. Il vapore surriscaldato in ingresso al desurriscaldatore deve essere in conformità con la specifica di progetto, altrimenti è necessario modificare il progetto dell'unità.
 - c) La pressione variabile del vapore causerà una fluttuazione della pressione del vapore in uscita, a meno che non sia montato un sistema di controllo della pressione servoazionata.
- ii) La temperatura del vapore in uscita non è conforme alla specifica.
 - a) Controllare che la temperatura e la pressione dell'acqua di desurriscaldamento prima dell'unità siano conformi alle specifiche di progetto. Se la pressione e la temperatura non sono adeguabili alle specifiche di progetto, sarà necessario modificare il desurriscaldatore.
 - b) Verificare il corretto funzionamento di tutti i dispositivi ausiliari associati alla linea d'alimento dell'acqua di desurriscaldamento, comprese le eventuali pompe di rilancio, i filtri, le valvole di non ritorno e valvole di controllo della temperatura azionati manualmente e/servoazionate, nonché il corrispondente sistema di controllo.
 - c) Controllare che la pressione e la temperatura del vapore di atomizzazione rientrino nelle specifiche.

8.3 Scarso rendimento dovuto a cause interne

Ciò comporta un'indagine sul singolo desurriscaldatore.

Per effettuare un'indagine approfondita sul desurriscaldatore, si consiglia di rimuoverlo dalla linea e di smontarlo seguendo la procedura descritta al paragrafo 7.2 del presente manuale.

Quando si procede allo smontaggio, è opportuno controllare:

1. Che non siano presenti tracce di erosione o corrosione dei componenti, con particolare attenzione all'ugello interno e al diffusore, nel qual caso è necessario sostituire le parti deteriorate;
2. Che le guarnizioni e le loro superfici di contatto siano poste correttamente nella loro sede e che non ostacolino il passaggio del vapore o dell'acqua di desurriscaldamento.

In ogni caso, quando si procede al riassetto del desurriscaldatore è sempre necessario utilizzare guarnizioni nuove (come indicato al paragrafo 5.3).

3. Che non siano presenti ostruzioni o occlusioni parziali, con particolare attenzione allo stato dei forellini di passaggio dell'acqua nel diffusore interno.
4. La concentricità tra l'ugello vapore e il diffusore.
5. Che non siano presenti incrinature nei componenti.

RIPARAZIONI

In caso di necessità, prendere contatto con la nostra Filiale o Agenzia più vicina, o direttamente con la Spirax-Sarco
Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307

PERDITA DI GARANZIA

L'accertata inosservanza parziale o totale delle presenti norme comporta la perdita di ogni diritto relativo alla garanzia.

Spirax-Sarco S.r.l. - Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307