

Desurriscaldatori ad area fissa tipo VTD (Venturi Type 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

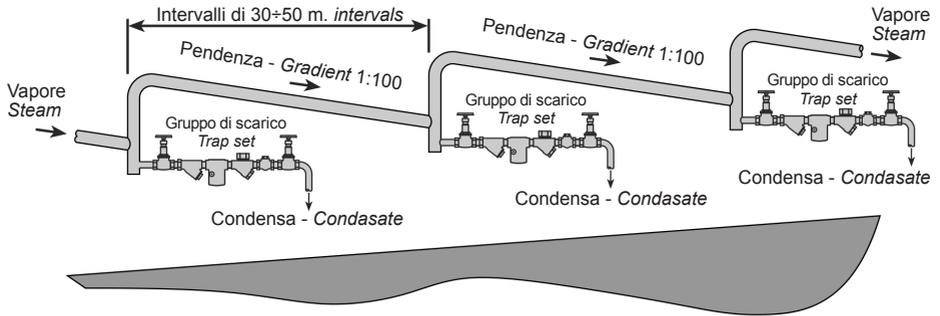
Cast Iron is a brittle material. If the product is dropped during installation and there is any risk of damage the product should not be used unless it is fully inspected and pressure tested by the manufacturer.

Please remove label before commissioning

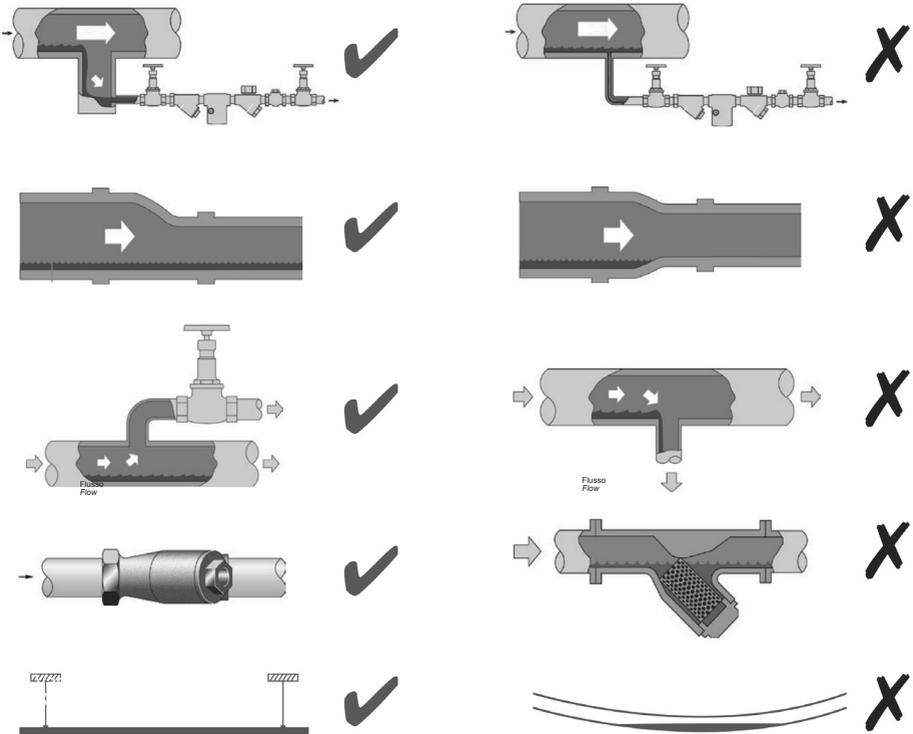


Prevenzione dai colpi d'ariete - *Prevention of water hammer*

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*:

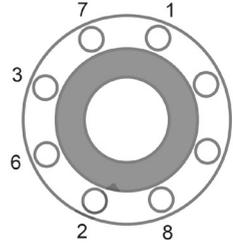
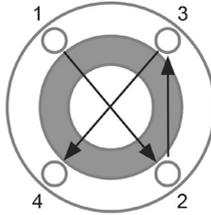
Installazione dei prodotti o loro rimontaggio post-manutenzione:

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 Venturi type desuperheater VTD, e deve essere letto sempre in congiunzione con la scheda tecnica personalizzata e i disegni propri dell'unità.

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). I desurriscaldatori non contengono parti mobili e quindi il loro funzionamento è molto semplice.

3.1 Costruzione

I desurriscaldatori ad area fissa VTD di tipo Venturi sono unità per montaggio in linea con connessioni che permettono il collegamento diretto alla linea vapore. Le connessioni sono o flangiate o di tipo a saldare di testa nella tubazione. La struttura dei VTD è dipendente dalle loro dimensioni, ovvero:

Oltre 2":

Per unità di dimensioni superiori a 2" (che peraltro è la stragrande maggioranza), i VTD comprendono un mantello esterno contenente diversi componenti interni. È il design dei componenti interni che conferisce all'unità le sue caratteristiche specifiche di funzionamento.

Questi componenti sono denominati come:

- 1) Ugello interno
- 2) Diffusore interno
- 3) Camera interna
- 4) Diffusore principale

L'ugello e il diffusore interno sono parti rimovibili e sono normalmente avvitate entro la camera interna. Con VTD di dimensioni estese (tipicamente oltre i 12"), l'ugello e il diffusore interno sono saldati alla camera interna dato che l'impiego di filettatura diventa impraticabile a tali dimensioni. Il principio dell'effetto Venturi è usato per creare regioni con alta velocità e turbolenza che producono un contatto completo tra il vapore e l'acqua di desurriscaldamento. La zona del diffusore interno che è collocata nella camera interna contiene numerosi forellini che permettono all'acqua di desurriscaldamento di passare nel vapore tramite il diffusore interno.

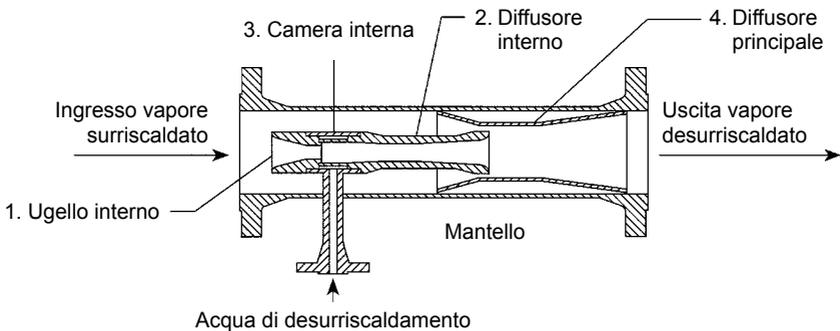


Fig. 1

Una serie di tre guarnizioni di tenuta sono presenti all'interno del VTD per evitare che l'acqua di desurriscaldamento passi nel flusso del vapore per altre vie che non siano attraverso gli appositi forellini. La sistemazione di queste guarnizioni è illustrata nel disegno del design tipico al paragrafo 3.2.

3.2 Design tipico di un desurriscaldatore mod. VTD grandezza $\geq 2''$

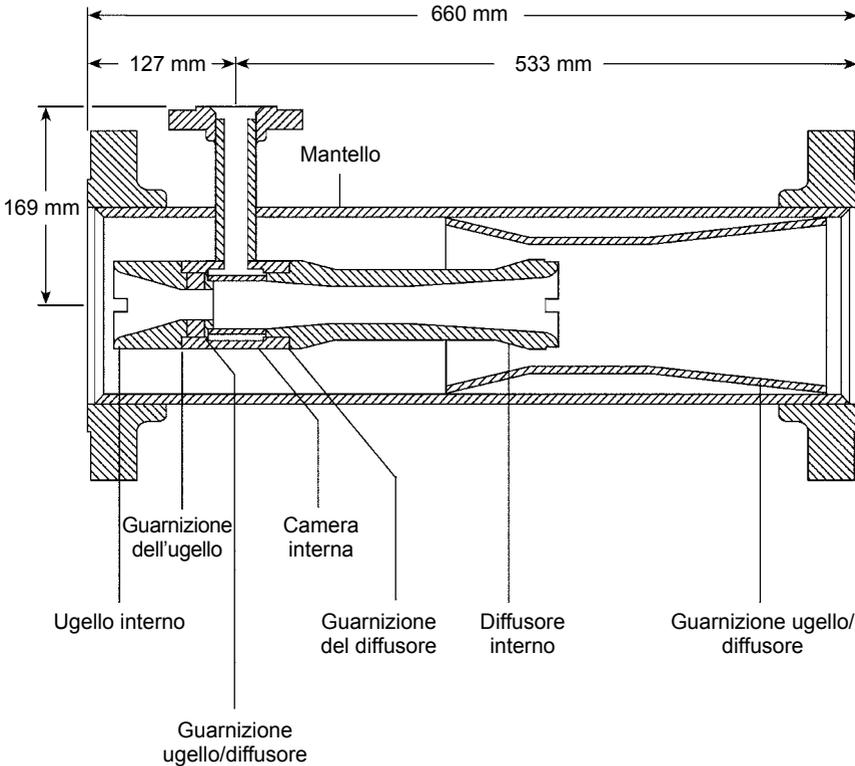


Fig. 2 - Disegno della struttura tipica di un desurriscaldatore di tipo Venturi grandezza 6 (in sezione trasversale, attraverso la linea mediana)

3.3 Materiali

Componenti	Temperatura di progetto fino a 425°C inclusi	Temperatura di progetto compresa tra 425°C e 590°C
Mantello	Dimensioni 1 ÷ 2: ASTM A350 LF2N Dimensioni 3 e maggiori: ASTM A106 Grado B	Dimensioni 1 ÷ 2: ASTMA182 F11 Dimensioni 3 e maggiori: ASTMA335 P11
Lato acqua	Dimensioni 1 ÷ 2: ASTM A350 LF2N Dimensioni 3 e maggiori: ASTM A106 Grado B	Dimensioni 1 ÷ 2: ASTMA182 F11 Dimensioni 3 e maggiori: ASTMA335 P11
Flange	Dimensioni 1 ÷ 2: ASTM A350 LF2N Dimensioni 3 e maggiori: ASTM A105N	ASTMA182 F11
Ugello	ASTM A182 F316L	ASTMA182 F11
Diffusore interno	Dimensioni 1 ÷ 2: Non applicabile Dimensioni 3 e maggiori: ASTM A182 F316L	Dimensioni 1 ÷ 2: Non applicabile Dimensioni 3 e maggiori: ASTMA182 F11
Alloggiamento interno	Dimensioni 1 ÷ 2: Non applicabile Dimensioni 3 e maggiori: ASTM A350 LF2N	Dimensioni 1 ÷ 2: Non applicabile Dimensioni 3 e maggiori: ASTMA182 F11
Diffusore principale	Dimensioni 1 ÷ 4: ASTM A350 LF2N Dimensioni 6 e 8: ASTM A240 / ASTM A312 316L Dimensioni 10: BSEN 10130:2006 DC01 Dimensioni 12 e maggiori: ASTM A516 Gr70	Dimensioni 1 ÷ 4: ASTMA182 F11 Dimensioni 6 e maggiori: ASTMA387Gr11
Guarnizioni interne	Rame ricotto	Rame ricotto

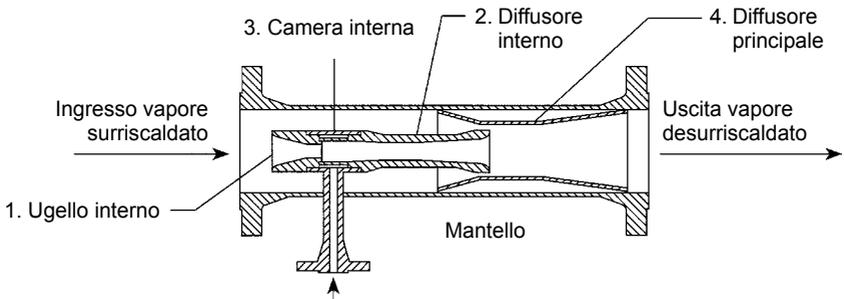


Fig. 3

3.4 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)



Fig. 4 - Tipica sezione di un desurriscaldatore tipo Venturi mod. VTD, grandezza 2".

A grandezze inferiori a 2", si è constatato che una progettazione di tipo 'block-body' si rivela maggiormente economica; in questo tipo di design, l'intero VTD è ricavato da un unico blocco di materiale. Il disegno dell'assetto tipico di un desurriscaldatore di tipo Venturi di grandezza 1¼" (Dimensioni attacchi linea vapore da 1¼") è illustrato al paragrafo 3.5.

3.5 Design tipico di un desurriscaldatore Mod. VTD, grandezza <2"

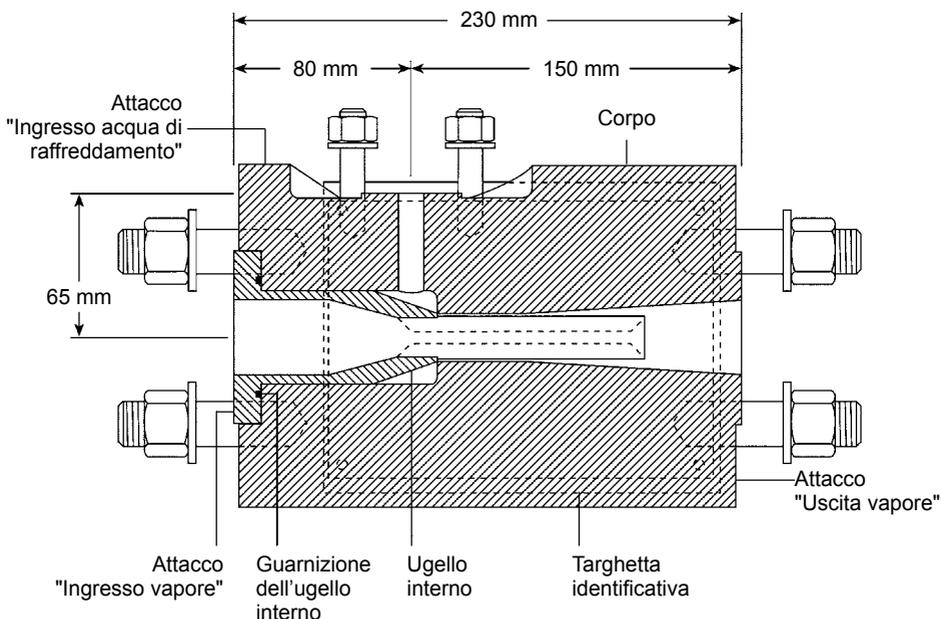


Fig. 5 - Disegno della struttura tipica di un desurriscaldatore di tipo Venturi di dimensioni 1¼" (in sezione trasversale, attraverso la linea mediana)

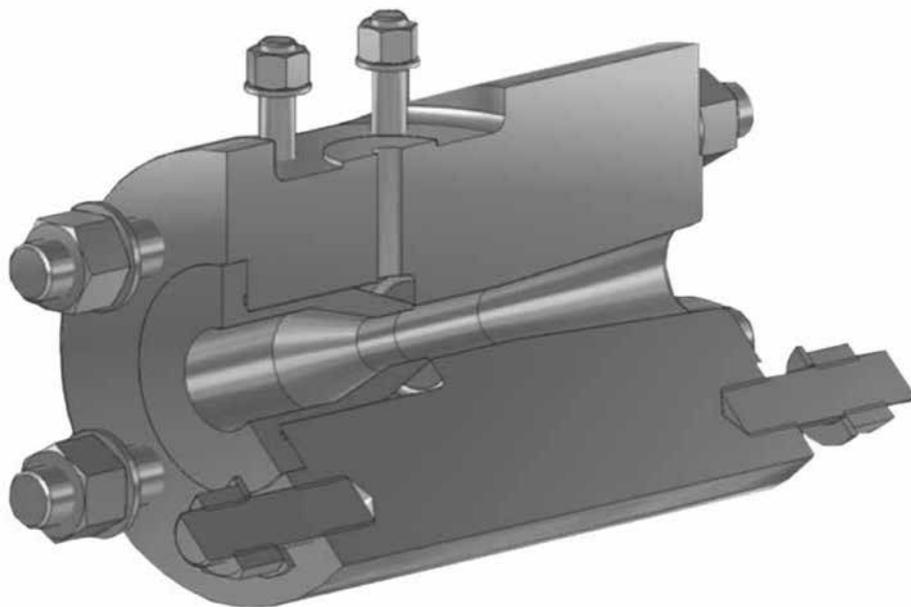


Fig. 6

Nota speciale: per tutte le configurazioni, i fori ed i profili dell'ugello, del diffusore interno e del diffusore principale sono specificatamente calcolati e progettati per ogni distinta applicazione. In questo modo, VTD sono personalizzati per adattarsi ad ogni singola applicazione.

3.6 Prestazioni termiche e turndown

Il turndown ottenibile dipende dalle condizioni di esercizio effettive ma generalmente, per installazioni orizzontali, è possibile avere un controllo accurato a 3°C al di sopra della saturazione (3°C di surriscaldamento residuo) a turndown fino a 4:1, incrementabile a un rapporto di 5:1 per installazioni in cui la portata di vapore è perpendicolare verso l'alto.

3.7 Alimentazione dell'acqua di desurriscaldamento

Il flusso d'acqua in entrata nel VTD è regolata dal numero e dalla dimensione dei forellini di passaggio e dalla perdita di carico della pressione attraverso di loro. Sistema adatto alla maggior parte delle applicazioni comuni d'impianto, fatta eccezione per i casi che richiedono alti turndown di acqua di desurriscaldamento.

— 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 VTD, 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 Venturi type 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 VTD

- 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 VTD 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 dell'ingresso vapore del 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 VTD

- a) La dimensione deve essere la stessa dell'attacco dell'uscita vapore del desurriscaldatore.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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

- e) 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 corrano 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.
- f) 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.

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 VTD. 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 VTD 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 dell'acqua di desurriscaldamento deve essere collegato alla linea d'ingresso dell'acqua di alimento.

6. Funzionamento

6.1 Funzionamento dell'unità

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

Questo tipo di desurriscaldatore impiega restringimenti che creano regioni di alta velocità e turbolenza che prima atomizza, poi stabilisce un contatto completo tra il vapore e l'acqua di desurriscaldamento.

1. L'acqua di raffreddamento pressurizzata entra nel VTD attraverso la linea di desurriscaldamento, quindi circola all'interno dell'anello formato dalla parte esterna del diffusore interno e la parete interna del mantello.
2. L'acqua di desurriscaldamento passa poi dall'anello attraverso una serie di forellini entro il diffusore interno. Il numero e la dimensione di questi forellini sono determinati mediante calcolo. L'utilizzo di un numero maggiore di forellini piuttosto che di un numero inferiore di fori più grandi contribuisce alla successiva atomizzazione.
3. Una porzione calcolata del surriscaldato entra nell'ugello atomizzatore ed è accelerata ad alta velocità nella gola dell'ugello, mentre allo stesso tempo scende in pressione. Maggiore è la caduta di pressione, maggiore è la velocità. Esce dall'ugello come un getto ad alta velocità di vapore. Le camera dell'ugello è determinata mediante calcolo.
4. La maggior parte del vapore surriscaldato passa intorno alla parte esterna dell'ugello, alla camera interna e al diffusore interno verso il diffusore principale.
5. Il getto di vapore in uscita dall'ugello entra nel diffusore interno, dove la sua elevata velocità serve per atomizzare l'acqua di desurriscaldamento in entrata. Maggiore è la caduta di pressione attraverso l'ugello, maggiore è la velocità del getto di vapore uscente e migliore la nebulizzazione risultante.
6. La miscelazione di acqua di desurriscaldamento e vapore avviene ad elevata turbolenza mentre attraversa il diffusore interno. Il profilo interno del diffusore interno è determinato tramite calcolo e favorisce la turbolenza, miscelando e desurriscaldando in questa area.
7. Una nebbiolina satura esce dal diffusore interno e passa nella gola del diffusore principale.
8. La percentuale di vapore che non passa attraverso l'ugello entra nel diffusore principale, poi viene accelerata a velocità elevata nella fessura anulare formata tra il diametro esterno del diffusore interno e il diametro interno del diffusore principale. Questo vapore viene accelerato alla stessa velocità presente all'interno della gola dell'ugello con perdita di pressione. Questo serve a bilanciare o equalizzare la pressione dei due flussi mentre entrano nella gola del diffusore principale.
9. Il vapore ad alta velocità che entra nella gola del diffusore principale serve per creare elevata turbolenza in questo settore, favorendo così un'ulteriore desurriscaldamento.
10. I vapori combinati passano infine dal desurriscaldatore ed entrano nella tubazione di scarico, dove ha luogo il desurriscaldamento finale.

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 VTD. Questa operazione potrebbe provocare la pressurizzazione del desurriscaldatore, a seconda delle condizioni del sistema a valle.
4. 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.
5. 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 a valle del desurriscaldatore.
3. Chiudere la valvola d'intercettazione dell'acqua di desurriscaldamento.
4. 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 Venturi type desuperheater e in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

Attenzione

Non compiere alcun lavoro di manutenzione prima che il desurriscaldatore tipo Venturi 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 di un desurriscaldatore di tipo Venturi

Disassemblaggio di un VTD

Si raccomanda che il personale addetto ai lavori di manutenzione sia in possesso dello Schema Generale specifico del tipo di desurriscaldatore.

Allo scopo di effettuare:

- a) L'ispezione interna
- b) Il montaggio di guarnizioni nuove
- c) La rimozione o il montaggio di un nuovo ugello interno
- d) La rimozione o il montaggio di un nuovo diffusore interno

Il desurriscaldatore di tipo Venturi deve essere disassemblato seguendo una data procedura.

- 1) Scollegare le flange di connessione dal desurriscaldatore.
- 2) Rimuovere il desurriscaldatore dalla linea. Quest'azione permette immediatamente una ispezione interna del desurriscaldatore ma non consente l'ispezione completa e dettagliata delle parti interne.
- 3) Utilizzando l'apposito estrattore per i componenti interni, entrare nell'ingresso vapore del desurriscaldatore e innestare le scanalature nell'ugello. Ruotare in senso antiorario per svitare e rimuovere l'ugello. Questa operazione consente la completa ispezione dell'ugello e delle relative guarnizioni.
- 4) Utilizzando l'apposito estrattore per i componenti interni, entrare nell'attacco della linea di scarico del desurriscaldatore e innestare le scanalature del diffusore interno. Ruotare in senso antiorario per svitare e rimuovere il diffusore interno. Questa operazione consente la completa ispezione del diffusore interno, compresi i forellini di passaggio dell'acqua e le relative guarnizioni.

A questo punto il desurriscaldatore è completamente smontato. Il suo rimontaggio si ottiene seguendo inversamente la stessa procedura descritta.

Al momento del rimontaggio è sempre consigliato:

- a) Controllare che le superfici di tenuta delle guarnizioni siano pulite, lisce e piatte e che non presentino alcun segno di danno o usura. Tutte le superfici di tenuta danneggiate, sia nella parte interna o esterna della camera, devono essere riparate.
- b) Sostituire tutte le guarnizioni dell'unità: per un funzionamento soddisfacente, è essenziale che lo spessore delle guarnizioni sostituite abbiano lo stesso spessore di quelle originali.
- c) Assicurarsi che sia perfettamente serrato ogni componente.

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.

8.3 Cause interne che determinano prestazioni di scarsa qualità

Questo controllo comporta un'indagine sul singolo desurriscaldatore.

Per eseguire un esame completo su un singolo desurriscaldatore, si consiglia di rimuoverlo dalla sua postazione in linea e di smontarlo come indicato al paragrafo 7.2 del presente manuale.

Durante lo smontaggio controllare con attenzione:

- 1) Che non siano presenti parti erose o logorate, in particolar modo nell'ugello interno e nel diffusore interno (compresi i forellini di passaggio dell'acqua).
Se i componenti interni mostrano segni d'usura è necessario rimpiazzarli con elementi nuovi.
- 2) Che le guarnizioni e le loro sedi abbiano le superfici perfettamente combacianti e correttamente posizionate, in modo da non permettere perdite di vapore o acqua di desurriscaldamento. Quando si rimonta un desurriscaldatore è comunque sempre buona norma utilizzare guarnizioni nuove. (Vedi paragrafo 7.2).
- 3) Che non ci sia evidenza di incrostazioni che ostruiscano in modo totale o parziale i passaggi, in particolar modo nei forellini presenti nel diffusore interno.
- 4) La concentricità tra l'ugello d'ingresso vapore e il diffusore interno/ la sezione di miscelazione combinata dell'acqua di desurriscaldamento.
- 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.