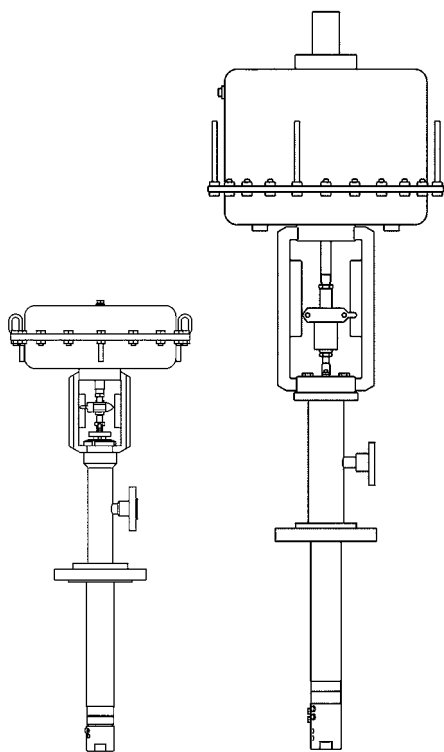


## Desurriscaldatori ad area variabile VAD

### 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.



**VAD**  
+  
**PN9000**

**VAD**  
+  
**PN9400**

1. Informazioni generali per la sicurezza
2. Informazioni generali di prodotto
3. Installazione
4. Funzionamento
5. Messa in servizio
6. Manutenzione e ricambi
7. 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.*

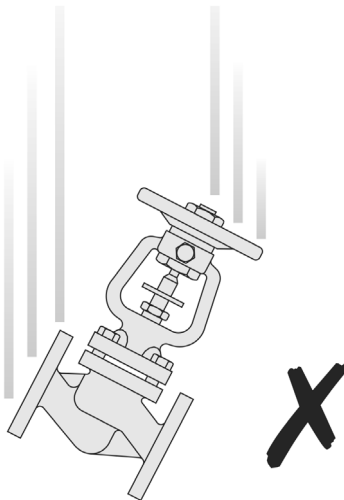
*However, because of its mechanical properties, it is less forgiving compared to other materials such as SG iron or carbon steel.*

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

#### **Safe Handling**

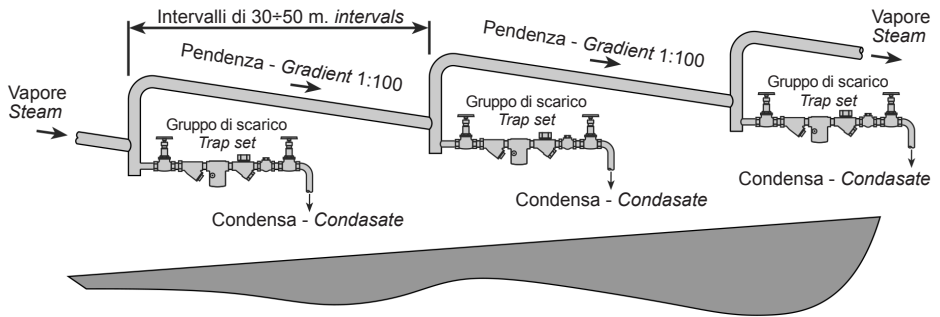
*Cast Iron is a brittle material. If the product is dropped during installation and there is any risk of damage the product should not be used unless it is fully inspected and pressure tested by the manufacturer.*

*Please remove label before commissioning*

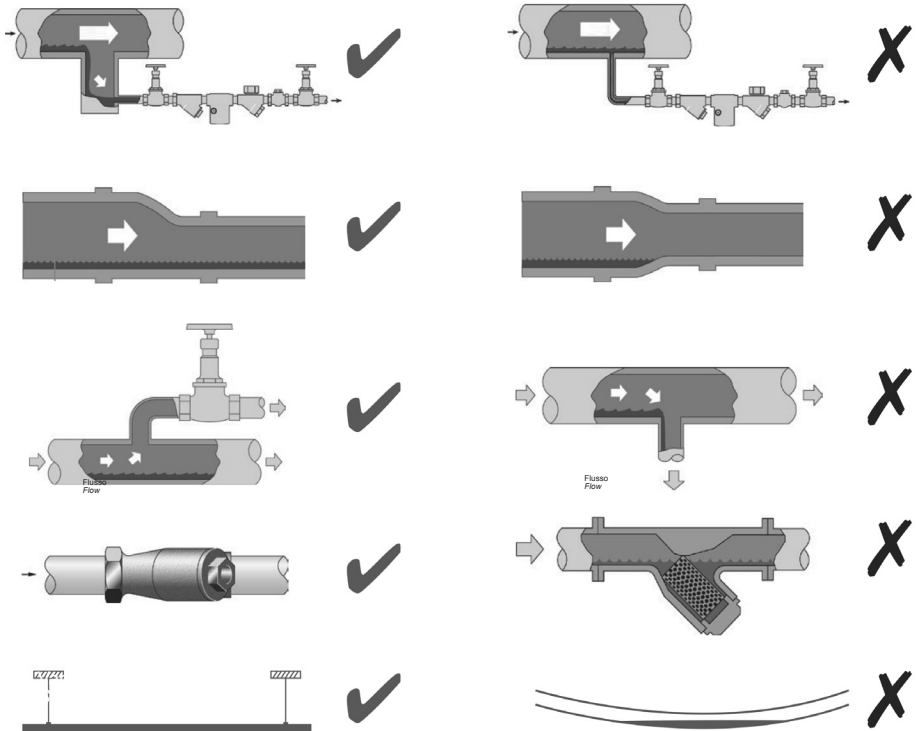


# Prevenzione dai colpi d'ariete - *Prevention of water hammer*

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:*



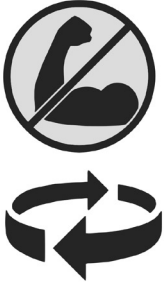
---

## Prevenzione delle sollecitazioni di trazione

### *Prevention of tensile stressing*

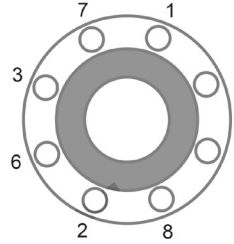
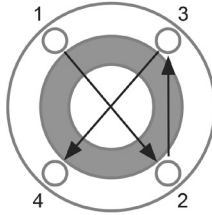
Evitare il disallineamento delle tubazioni - *Pipe misalignment*:

**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.*



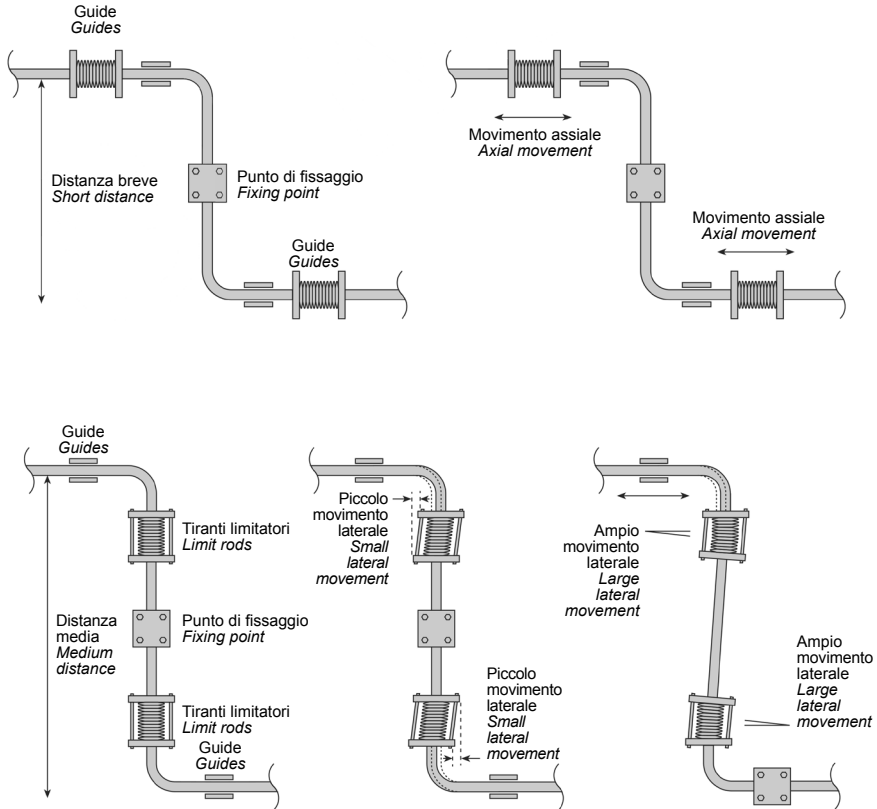
Per garantire l'uniformità del carico e dell'allineamento, i bulloni delle flange devono essere serrati in modo graduale e in sequenza, come indicato in figura.

*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 conformare 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.

## Ispezione dell'unità e verifica delle prestazioni

**Ricevimento dell'unità e sua 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.

**Controllo del rating da parte dell'utente:** prima di procedere all'installazione del desurriscaldatore VAD, è onere dell'utente assicurarsi che il rating meccanico dell'unità sia adatto all'applicazione prevista. A questo proposito, tutti i dettagli riguardanti il rating meccanico sono reperibili sulla targhetta dell'apparecchio e nella relativa documentazione tecnica.

## 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 CE, quando è richiesto. Gli apparecchi ricadono entro le seguenti categorie della Direttiva per Apparecchiature in Pressione:

Modello prodotto	Gas Gruppo 1	Gas Gruppo 2	Liquidi Gruppo 1	Liquidi Gruppo 2
VAD	PN16, PN25 ASME 150	2	1	SEP
	PN40 - PN400 ASME 300 - ASME 2500	2	1	2

- i) Gli apparecchi sono stati progettati specificatamente per uso su vapore, condensa che sono inclusi nel Gruppo 2 della Direttiva per Apparecchiature in Pressione sopra menzionata. Possono essere anche utilizzati con gas e liquidi del gruppo 1. L'uso dei prodotti su altri fluidi può essere possibile ma, se contemplato, si dovrà contattare Spirax Sarco per confermare l'idoneità del prodotto all'applicazione considerata.
- 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 sovertemperature 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 425°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. Informazioni generali di prodotto —

### 2.1 Descrizione

I desurriscaldatori ad area variabile Spirax Sarco VAD riducono la temperatura del vapore surriscaldato per portarlo a una temperatura che si avvicini a quella di saturazione. Operano iniettando nel flusso di vapore delle goccioline d'acqua di raffreddamento finemente atomizzate attraverso ugelli ad area variabile, e producendo in questo modo vapore con temperatura la più vicina possibile a quella di saturazione della pressione del vapore, per un ampio rapporto di turndown del vapore (max 50:1). I desurriscaldatori VAD sono disponibili in due varianti, a seconda del valore di  $K_v$  e della rangeability necessarie per la specifica applicazione:

- **VAD a** per corse di 30 mm e  $K_v 0,1 \div K_v 1,4$
- **VAD b** per corse di 70 mm e  $K_v 1,8 \div K_v 4,0$

**VAD a**  
**accoppiato con un attuatore Serie PN9000**  
Corsa 30 mm e  $K_v 0,1 \div K_v 1,4$

#### Descrizione

Il desurriscaldatore ad area variabile **VAD a** è stato progettato per operare con  $K_v$  un tra 0,1÷1,4. Il vantaggio principale dell'unità VAD è la completa modularità, in quanto i componenti possono essere adeguati per soddisfare ogni specifica esigenza relativa all'applicazione, anche in loco quando necessario. Il gruppo ugelli è inoltre sostituibile per operare eventuali correzioni ai requisiti di portata. L'acqua di raffreddamento viene atomizzata attraverso una serie di ugelli che sono aperti in successione dal movimento lineare di un otturatore controllato dall'attuatore.

Nella versione standard, i desurriscaldatori VAD sono previsti per l'accoppiamento agli attuatori della Serie PN9000 con corsa di 30 mm.

La connessione standard alla linea vapore ha DN80, ma tale dimensione è personalizzabile secondo le necessità.

La connessione standard alla linea dell'acqua d'alimentazione ha DN15, ma anch'essa può essere personalizzata.

Le lunghezze dimensionali standard delle estensioni della tubazione superiore e inferiore del desurriscaldatore e la posizione dell'allacciamento idraulico sono uguali a come descritto al paragrafo 2.3, ma si noti che anche queste connessioni sono modificabili per adattarsi alle specifiche esigenze dell'applicazione.

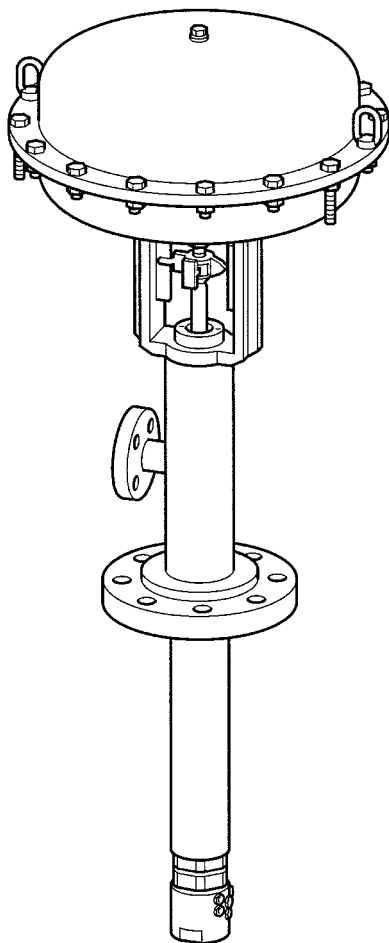


Fig. 1 - VAD a

---

**VAD b**  
**accoppiato con un attuatore Serie PN9400**

Corsa 70 mm e  $K_v 1,8 \div K_v 4,0$

**Descrizione**

Le unità **VAD b** standard sono progettate per l'utilizzo in accoppiamento con gli attuatori della Serie PN9400. L'atomizzazione dell'acqua è ottenuta attraverso gli ugelli (fino a 18) che si aprono in successione grazie al movimento lineare dell'otturatore.

La connessione standard alla linea del vapore ha DN80, ma tale dimensione è personalizzabile secondo le necessità.

La connessione standard alla linea dell'acqua d'alimentazione ha DN15, ma è personalizzabile e incrementabile per  $K_v$  superiori a 4.

Le lunghezze dimensionali standard delle estensioni della tubazione superiore e inferiore del desurriscaldatore e la posizione dell'allacciamento idraulico sono uguali a come descritto al paragrafo 2.3, ma si noti che anche queste connessioni sono modificabili per adattarsi alle specifiche esigenze dell'applicazione.

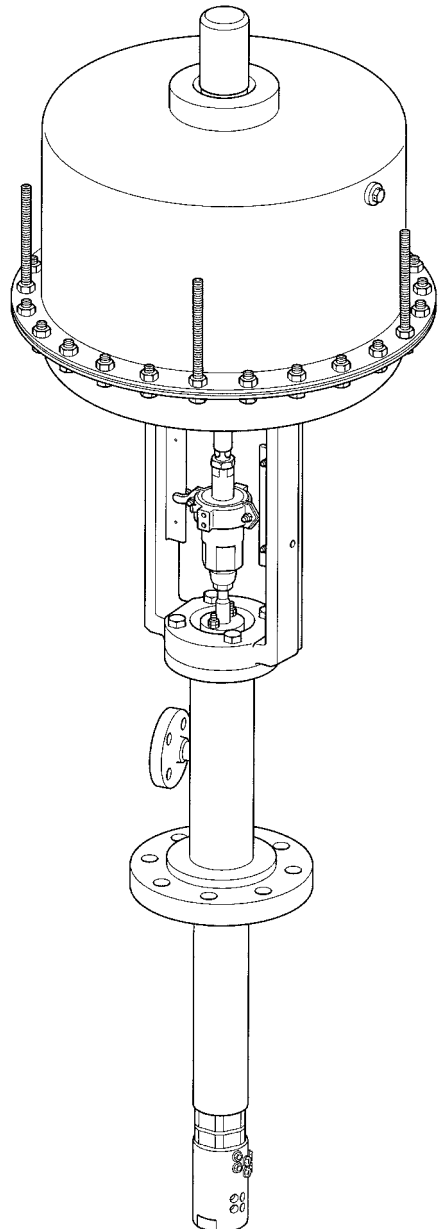


Fig. 2 - VAD b

## 2.2 Condizioni limite di utilizzo:

I desurriscaldatori ad area variabile VAD Spirax Sarco standard hanno il corpo realizzato in acciaio al carbonio, ma sono realizzabili su richiesta anche versioni in qualsiasi tipo di materiale.

'4' definisce la costruzione del desurriscaldatore in acciaio al carbonio,

'6' definisce la costruzione del desurriscaldatore in acciaio inossidabile austenico,

'8' definisce la costruzione del desurriscaldatore in acciaio legato.

**Nota:** le condizioni limite d'utilizzo per la pressione e la temperatura per la gamma di unità VAD sono subordinate alla flangia di connessione scelta:

	Flange	PMA bar g @ °C	TMA °C @ bar g
<b>VAD4</b>	ASME 150	19,6 @ 38°C	425°C @ 5,5
	ASME 300	51,5 @ 38°C	425°C @ 28,8
	ASME 600	102,1 @ 38°C	425°C @ 57,5
	ASME 900	153,2 @ 38°C	425°C @ 86,3
	ASME 1500	255,3 @ 38°C	425°C @ 143,8
	ASME 2500	425,5 @ 38°C	425°C @ 239,7
	PN40	40,0 @ 50°C	400°C @ 23,8
	PN63	63,0 @ 50°C	400°C @ 37,5
	PN100	100,0 @ 50°C	400°C @ 59,5
	PN160	160,0 @ 50°C	400°C @ 95,2
	PN250	250,0 @ 50°C	400°C @ 148,8
	PN320	320,0 @ 50°C	400°C @ 190,4
	PN400	400,0 @ 50°C	400°C @ 238,0
<b>VAD6 (316)</b>	ASME 150	19,0 @ 38°C	538°C @ 1,4
	ASME 300	49,6 @ 38°C	538°C @ 25,2
	ASME 600	99,3 @ 38°C	538°C @ 50,0
	ASME 900	148,9 @ 38°C	538°C @ 75,2
	ASME 1500	248,2 @ 38°C	538°C @ 125,5
	ASME 2500	413,7 @ 38°C	538°C @ 208,9
	PN40	40,0 @ 100°C	580°C @ 25,0
	PN63	63,0 @ 100°C	580°C @ 39,5
	PN100	100,0 @ 100°C	580°C @ 62,7
	PN160	160,0 @ 100°C	580°C @ 100,3
	PN250	250,0 @ 100°C	580°C @ 156,7
	PN320	320,0 @ 100°C	580°C @ 200,6
	PN400	400,0 @ 100°C	580°C @ 250,8
<b>VAD8 (A182 F11 Cl.2)</b>	ASME 150	19,8 @ 38°C	538°C @ 1,4
	ASME 300	51,7 @ 38°C	538°C @ 14,9
	ASME 600	103,4 @ 50°C	538°C @ 29,8
	ASME 900	155,1 @ 50°C	538°C @ 44,7
	ASME 1500	258,6 @ 50°C	538°C @ 74,5
	ASME 2500	430,9 @ 50°C	538°C @ 124,1
	PN40	40,0 @ 300°C	490°C @ 27,2
	PN63	63,0 @ 300°C	490°C @ 42,8
	PN100	100,0 @ 300°C	490°C @ 68,0
	PN160	160,0 @ 300°C	490°C @ 108,8
	PN250	250,0 @ 300°C	490°C @ 170,0
	PN320	320,0 @ 300°C	490°C @ 217,6
	PN400	400,0 @ 300°C	490°C @ 272,0

### 2.3 Dimensioni in mm e pesi in kg (indicativi)

I desurriscaldatori sono disponibili nella versione "Standard" e nella versione "L" per l'utilizzo su tubazioni maggiori di 300 mm.

**Nota:** Le dimensioni tra parentesi ( ) si riferiscono alla versione "L".

#### Pesi

VAD a	35 kg
VAD b	70 kg

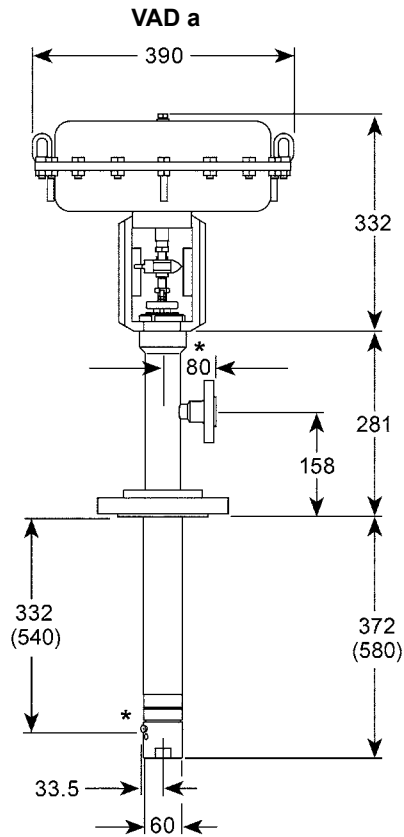
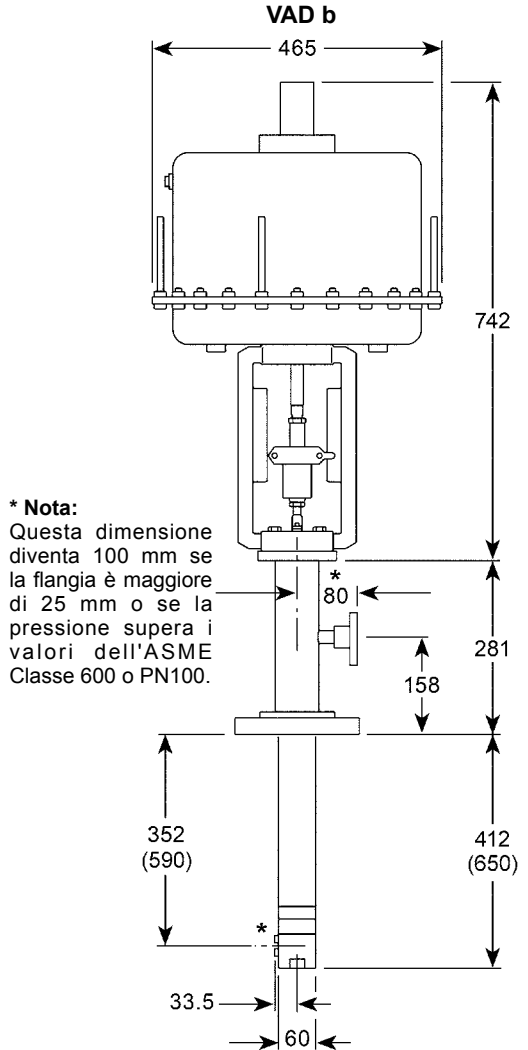


Fig. 3



**\* Nota:**  
Questa dimensione diventa 100 mm se la flangia è maggiore di 25 mm o se la pressione supera i valori dell'ASME Classe 600 o PN100.

Fig. 4

## 3. Installazione

**Nota:** Prima di effettuare l'installazione, leggere attentamente le "Informazioni generali per la sicurezza" al capitolo 1.

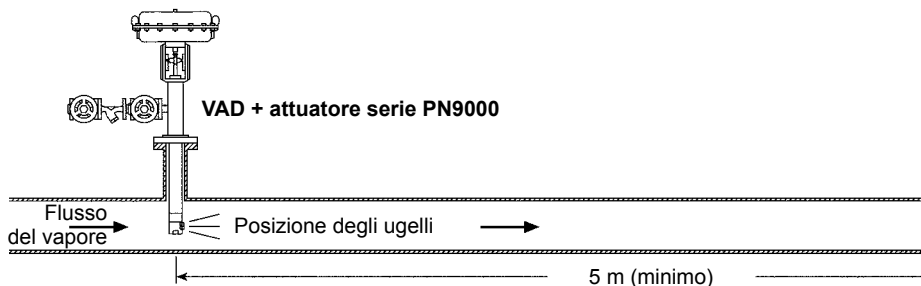
**Attenzione:** Leggere attentamente tutto il capitolo 3 prima di installare l'unità!

### 3.1 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 desurriscaldatori e in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

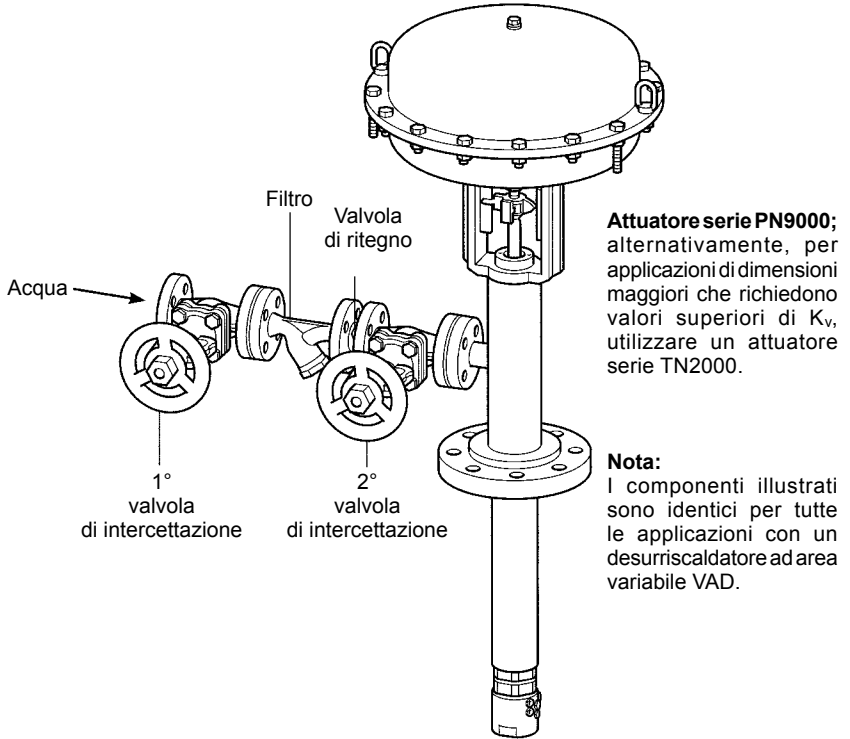
Con riferimento alle istruzioni di installazione e manutenzione, alla targhetta dell'apparecchio ed alla Specifica Tecnica, controllare che il prodotto sia adatto per l'uso/l'applicazione previsto/a.

- 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.
- 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.
- Determinare la posizione di installazione corretta e la direzione di flusso del fluido:
  - i) I desurriscaldatori possono essere installati in posizione sia verticale che orizzontale, con il vapore che fluisce verso l'alto.
  - ii) Spirax Sarco sconsiglia vivamente installazioni in cui il flusso di vapore scorra verticalmente verso il basso.
- Il Sensore della temperatura deve essere posizionato ad una distanza minima di 12 metri oltre il VAD; tuttavia, per ottenere il controllo ottimale della temperatura è consigliabile che sia installato presso il punto di utilizzo.
- Una lunghezza minima di 5 metri dovrebbe sempre essere prevista prima di una tubazione a gomito. La predisposizione di un manicotto termico è consigliata per proteggere il gomito dalla corrosione e dall'erosione.
- La linea vapore minima deve essere almeno un DN100. Si raccomanda la predisposizione di un manicotto termico sulla tubazione rettilinea posta oltre il desurriscaldatore; far riferimento al Paragrafo 3.2.1.
- L'acqua deve essere alimentata con pressione differenziale superiore a 5 bar rispetto al vapore.
- **Non utilizzare mai gli attacchi idraulici come sostegno per sollevare e/o movimentare l'unità.**



**Fig. 5 - Installazione tipica di un'unità VAD accoppiata a un attuatore serie PN9000**

Fig. 6

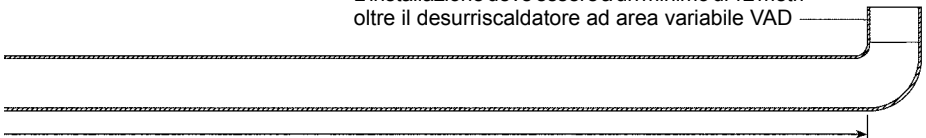


**Installazione tipica di un desurriscaldatore:**

<b>1° valvola di intercettazione</b>	Necessaria per l'intercettazione del sistema nel lato dell'acqua d'alimentazione.
<b>Filtro</b>	Con elemento filtrante da 100 mesh per garantire che l'acqua d'alimentazione abbia condizioni di purezza tali da non ostruire gli ugelli.
<b>Valvola di ritegno</b>	Necessaria per evitare che il vapore rifluisca in ritorno verso l'ingresso dell'acqua. La scelta suggerita è una valvola serie LCV che offre prestazioni ottimali per queste caratteristiche applicazioni.
<b>2° valvola di intercettazione</b>	Necessaria per intercettare il sistema per interventi manutentivi.

**Sensore di temperatura**

L'installazione deve essere a un minimo di 12 metri oltre il desurriscaldatore ad area variabile VAD



## 3.2 Considerazioni per l'installazione

### 3.2.1 Camera termica (Manicotto termico)

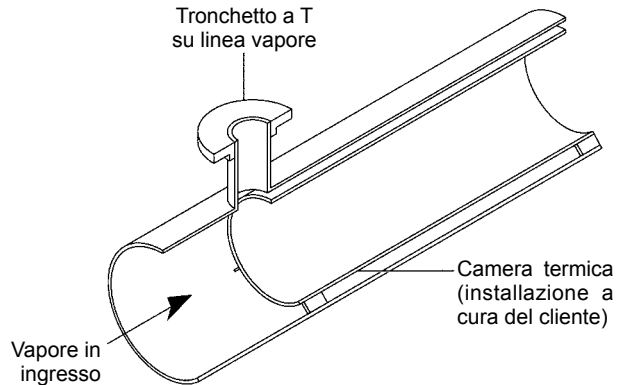
Si raccomanda vivamente l'installazione di una camera termica (Manicotto) sulla linea del vapore.

Lo scopo del suo inserimento nell'unità è triplice:

- Consente la circolazione di vapore surriscaldato attraverso la zona anulare tra la parte esterna della camera e il diametro interno del mantello. Questo riscalda la camera termica e fornisce una superficie calda che facilita l'evaporazione delle goccioline d'acqua, permettendo inoltre il funzionamento dell'unità a fondo del suo campo di lavoro, quando il cono di nebulizzazione dell'ugello non è alla sua massima efficacia.
- Serve per proteggere il mantello dall'erosione dovuta all'impatto delle goccioline dell'acqua nebulizzata
- Evita lo shock termico locale (ed eventuale successiva tenso corrosione) del mantello dove l'acqua fredda altrimenti urterebbe contro il mantello caldo.

Poiché la restrizione del flusso di vapore è minima, non vi è alcuna perdita di pressione del vapore attraverso l'unità. La camera termica deve essere situata in modo tale che la nebulizzazione delle goccioline d'acqua sia diretta verso di esso. L'angolo di nebulizzazione degli ugelli previsti per le unità VAD è di 70°.

Per la camera termica si raccomanda l'utilizzo di acciaio inossidabile schedula 10 e spessore standard. Con linee vapore di dimensioni pari o maggiori a DN500, si raccomanda l'impiego di una camera termica costruita con una tubazione che abbia una dimensione inferiore alla linea vapore. Per dimensioni della linea vapore maggiori di DN500, si raccomanda l'uso di una camera termica che sia inferiore di due misure.



### 3.2.2 Tubazioni vapore a monte dell'unità

- a) Quando il rumore proveniente dalla PRV (Valvola di riduzione della pressione) 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.
- b) La distanza presente tra la PRV e l'ingresso al VAD deve essere il più breve possibile, ma 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.



---

### 3.2.3 Tubazione a valle dell'unità

- a) Il Sensore di temperatura deve essere sistemato alla distanza minima di 12 m dal desurriscaldatore. Idealmente tuttavia, il sensore di temperatura dovrebbe essere posizionato in corrispondenza del punto d'uso.
- b) 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.
- c) 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.

### 3.2.4 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. 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. A volte è sufficiente il semplice aumento del contatto tra il Sensore e il pozzetto. In altri casi è necessario usare un pozzetto speciale, come ad esempio un tipo a superficie estesa. E' opportuno in questi casi consultare l'azienda fornitrice dello strumento per avere delucidazioni.
- c) Il sensore di temperatura deve essere posizionato sulla superficie superiore in una installazione orizzontale.

### 3.2.5 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.

### 3.2.6 Valvola di sicurezza

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.

### 3.2.7 Posizione di montaggio

I desurriscaldatori VAD 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. Il tratto di linea di montaggio dell'unità VAD è normalmente nella parte superiore della linea vapore. Il posizionamento a lato è inoltre ammissibile per un funzionamento soddisfacente, ma si raccomanda di evitare il tratto di linea nella parte inferiore della linea vapore in quanto ciò determinerebbe la presenza di una zona dove la condensa bollente potrebbe raccogliersi, rappresentando una condizione di pericolo in caso di smontaggio dell'unità VAD dalla linea durante eventuali operazioni di manutenzione.

---

### 3.3 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 dell'attacco dell'acqua d'alimentazione.

**b) Filtri:** in relazione alla qualità del vapore e dell'acqua di desurriscaldamento impiegati, considerare la possibilità di inserire nelle linee dei filtri con elementi filtranti da 100 mesh 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 ritegno (non ritorno):** Considerare l'installazione di una LCV 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)** Guarnizioni, valvole, rubinetti e altra strumentazione in linea devono essere scelte con cura e non devono ridurre l'area di sezione trasversale delle tubazioni. Ciò è particolarmente importante in tubazioni con passaggi di piccole dimensioni.

**h)** Assicurarsi che tutti i punti inferiori delle tubazioni d'interconnessione posseggano gli attacchi necessari per i dispositivi di drenaggio.

**i)** Assicurarsi che il sistema possa essere portato in sicurezza alla pressione atmosferica a seguito di un fermo impianto.

**j)** Considerare l'installazione di eliminatori d'aria per rimuovere l'aria in fase di avviamento.

---

## **3.4 Installazione dell'unità**

### **3.4.1 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.

### **3.4.2 Installazione**

Sono necessarie solo due connessioni alle tubazioni:

- a) L'attacco d'ingresso del vapore deve essere collegato alla linea del vapore surriscaldato.
- b) L'attacco d'ingresso dell'acqua di desurriscaldamento deve essere collegato alla linea d'ingresso dell'acqua di alimento.

---

# 4. Funzionamento

---

## 4.1 Funzionamento dell'unità

I desurriscaldatori ad area variabile VAD possono essere installati in posizione sia orizzontale che verticale, con il flusso del vapore che fluisce verso l'alto.

Spirax Sarco sconsiglia vivamente installazioni in cui il flusso di vapore scorra verticalmente verso il basso.

In caso d'installazione orizzontale, il collegamento dell'acqua di desurriscaldamento (e la connessione del vapore d'atomizzazione nel caso di desurriscaldatore ad atomizzazione) 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 (e la tubazione del vapore d'atomizzazione, dove applicabile) sia portata al desurriscaldatore al di sotto dei corrispondenti collegamenti sul desurriscaldatore. Questa disposizione fornirà il miglior assetto per il drenaggio dei liquidi in fase di arresto.

Il  **sensore di temperatura**  deve essere posizionato ad una distanza minima di 12 metri oltre il VAD; tuttavia, per ottenere il controllo ottimale della temperatura è consigliabile che sia installato presso il punto di utilizzo.

Una  **lunghezza minima di 5 metri**  dovrebbe sempre essere prevista prima di una tubazione a gomito. La predisposizione di una camera termica (manicotto termico) è consigliata per proteggere il gomito dalla corrosione e dall'erosione.

La tubazione vapore deve essere almeno DN150, per tubazioni fino a DN500, si raccomanda la predisposizione di un manicotto termico di un diametro più piccolo della linea vapore per tubazioni oltre a DN500, si raccomanda un manicotto termico di due diametri inferiori.

La dimensione della tubazione deve garantire una velocità minima di 5 m/s ad ogni condizione operativa, in caso di velocità inferiori contattare Spirax Sarco.

L'**acqua** deve essere alimentata con pressione differenziale superiore a 3 bar rispetto al vapore.

Le goccioline d'acqua sono nebulizzate verso una camera termica che viene montata nell'unità. La camera termica consente la circolazione di vapore surriscaldato attraverso la zona anulare tra la parte esterna della camera e il diametro interno del mantello. Questo riscalda la camera termica e fornisce una superficie calda che facilita l'evaporazione delle goccioline d'acqua.

La camera termica serve inoltre per proteggere il mantello in due modi diversi: innanzitutto protegge il mantello dall'erosione dovuta all'impatto delle goccioline dell'acqua nebulizzata, e congiuntamente evita lo shock termico locale (ed eventuale successiva tensocorrosione) del mantello dove l'acqua fredda altrimenti urterebbe contro il mantello caldo.

L'integrazione di una camera termica permette inoltre il funzionamento dell'unità a fondo del suo campo di lavoro, quando il cono di nebulizzazione dell'ugello non è alla sua massima efficacia.

Poiché la restrizione del flusso di vapore è minima, non vi è alcuna perdita di pressione del vapore attraverso un'unità VAD.

La posizione di sicurezza standard è realizzata con un attuatore ad azione diretta che blocca il passaggio dell'acqua. L'unità, se previsto in fase d'ordine, può essere fornita con un attuatore ad azione inversa che apre il passaggio dell'acqua e la nomenclatura diventerà ad esempio VAD a E.

## 4.2 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 alimentazione 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.

---

### 4.3 Avviamento

La seguente procedura di avvio deve essere considerata come una raccomandazione di base su come effettuare l'avviamento di un desurriscaldatore VAD. 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 dell'unità VAD. 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 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 VAD siano corrette.
  - La temperatura di desurriscaldamento richiesta sia stata raggiunta.
  - Tutte le apparecchiature e la strumentazione ausiliaria relativa al funzionamento del desurriscaldatore VAD funzionino in modo soddisfacente.

### 4.4 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 VAD.
3. Chiudere la valvola d'intercettazione dell'acqua di desurriscaldamento.
4. Disattivare il sistema di controllo.

**Il desurriscaldatore è ora in stato d'arresto.**

---

## 5. Messa in servizio

---

Dopo le operazioni d'installazione e/o manutenzione assicurarsi sempre che il sistema sia completamente funzionale. Effettuare test sulla corretta efficacia di eventuali allarmi o dispositivi di protezione.

---

## 6. Manutenzione e ricambi

---

**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 desurriscaldatori e in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

### Attenzione

**Non compiere alcun lavoro di manutenzione prima che il desurriscaldatore VAD non sia stato:**

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

### 6.1 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'alimentazione.
- 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.

### 6.2 Manutenzione dei desurriscaldatori ad ugello

Le unità VAD integrano un ramo idrico di raffreddamento, una flangia d'ingresso dell'acqua d'alimentazione, una flangia di montaggio, un supporto per l'ugello e un ugello di atomizzazione. L'ugello di atomizzazione è avvitato entro il relativo supporto.

**Nota:**

Le parti identificate nella figura accanto sono esattamente identiche sia per le unità **VAD a**, sia per le unità **VAD b**.

### 6.3 Ricambi

Per questa unità è fornibile un solo ricambio, identificato nella seguente tabella e la figura accanto.

**Ricambi disponibili:**

Gruppo premistoppa	<b>10</b>
--------------------	-----------

**Come ordinare**

Ordinare i ricambi usando sempre la descrizione fornita nella colonna 'Ricambi disponibili' e specificando la dimensione e il tipo di desurriscaldatore.

**Esempio:** N°1 Gruppo premistoppa per un desurriscaldatore ad area variabile VAD Spirax Sarco.

**Nota:** Per parti di ricambio relative ad attuatori, posizionatori o qualunque altro accessorio, fare riferimento alla documentazione specifica di ogni singolo prodotto.

### 6.4 Procedura di sostituzione del gruppo premistoppa:

- Allentare i bulloni del premistoppa (11) svitando i dadi di blocco (12), quindi rimuoverli insieme con la flangia del premistoppa (13).
- Smontare il premistoppa (10) e sostituirlo col nuovo gruppo premistoppa.
- Rimontare la flangia del premistoppa (13) utilizzando i bulloni premistoppa e dadi di bloccaggio (11 + 12) e serrarli fino al punto in cui non vi siano perdite.
- Dopo aver rimontato il gruppo premistoppa, eseguire una nuova procedura di messa in servizio e controllare che non siano presenti eventuali trafilamenti.

In presenza di perdite, serrare i dadi di blocco (12) gradualmente fino ad ottenere l'assenza di trafileamenti.

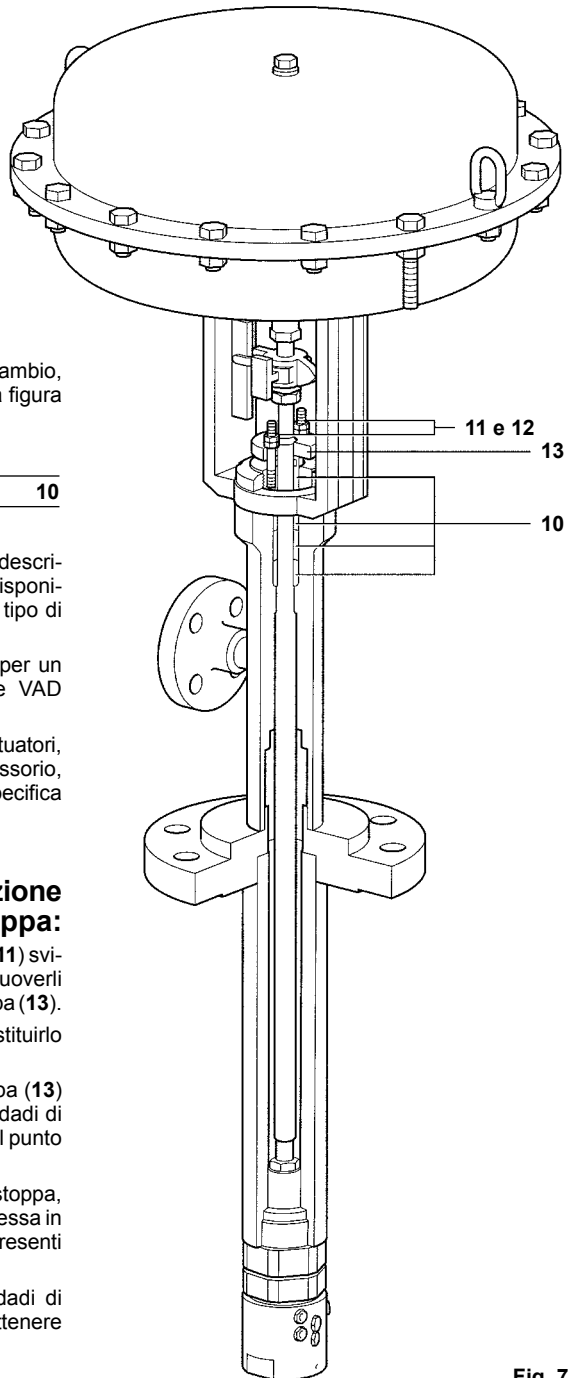


Fig. 7

---

# 7. Risoluzione dei guasti

---

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

## 7.1 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.

## 7.2 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.

### iii) Eccessivo consumo di acqua.

- a) Verificare che il VAD sia installato in un punto in cui il flusso è stabilizzato. Se non lo è, rivedere l'installazione.

**Nota:** La presenza di una valvola di riduzione pressione (PRV) o un gomito sulla tubazione, sono possibili cause di un flusso instabile.



---

### **7.3 Scarso rendimento dovuto a cause interne**

Data la struttura semplice dei VAD, gli unici problemi interni che possono verificarsi sono legati a disfunzioni dell'ugello dell'acqua di desurriscaldamento, ovvero:

1. Ugello parzialmente o totalmente ostruito da un corpo estraneo.
2. Ugello parzialmente o totalmente ostruito da incrostazioni e/o calcare, causato dalla scarsa qualità dell'acqua di alimento.
3. Eccessiva usura interna dell'ugello. (Eventualità rarissima).





---

## **SERVICE**

Per assistenza tecnica, rivolgetevi alla ns. Sede o Agenzia a voi più vicina oppure contattate direttamente:

**Spirax Sarco S.r.l.** - Servizio Assistenza

Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Italy

Tel.: (+39) 0362 4917 257 - (+39) 0362 4917 211 - Fax: (+39) 0362 4917 315

E-mail: [support@it.spiraxsarco.com](mailto:support@it.spiraxsarco.com)

## **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