

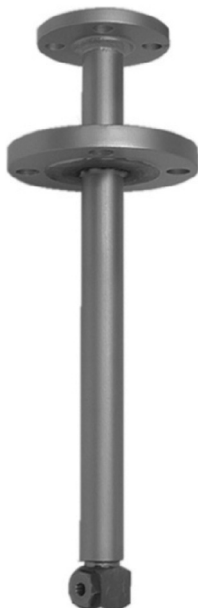
## Desurriscaldatori ad area fissa tipo SND (Spray Nozzle Desuperheater)

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.*

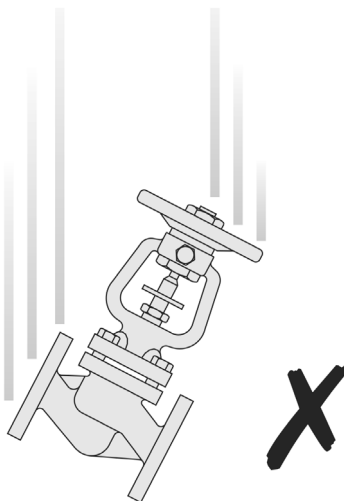
*However, because of its mechanical properties, it is less forgiving compared to other materials such as SG iron or carbon steel.*

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

#### **Safe Handling**

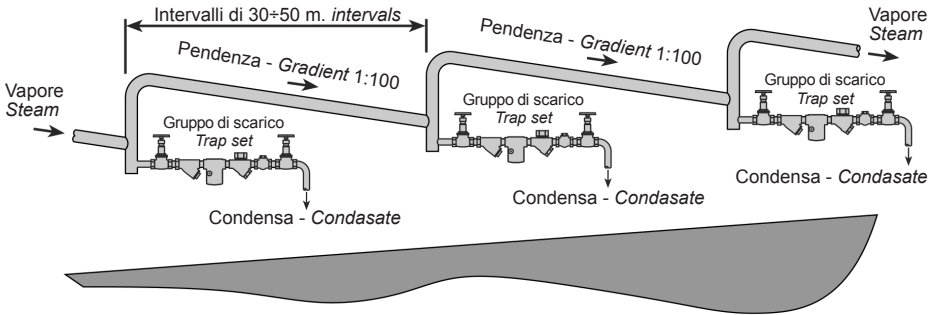
*Cast iron is a brittle material. If the product is dropped during installation and there is any risk of damage the product should not be used unless it is fully inspected and pressure tested by the manufacturer.*

*Please remove label before commissioning*

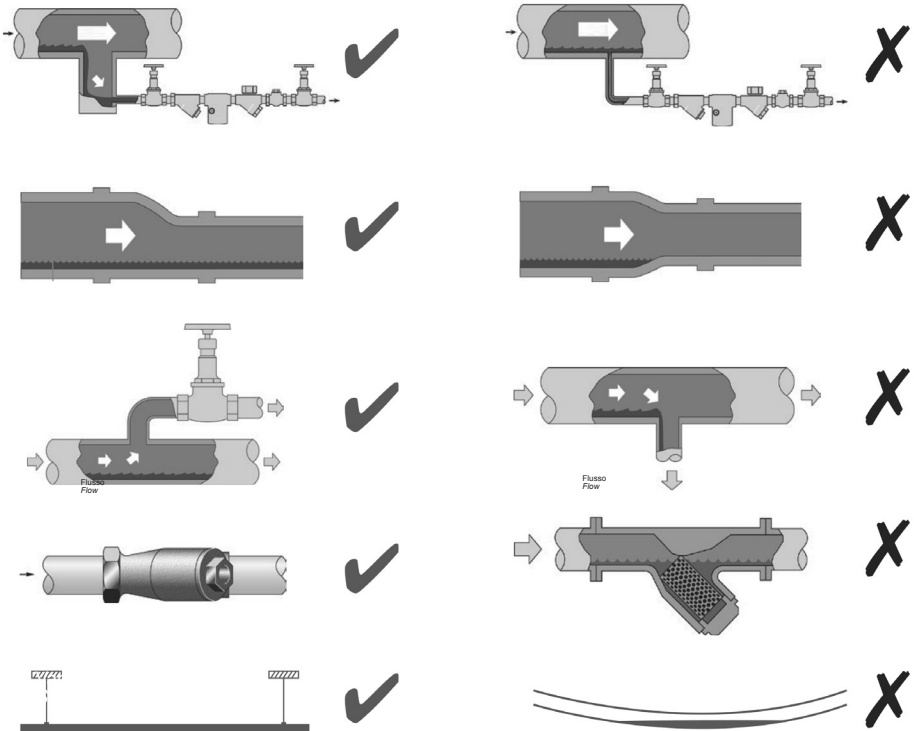


# Prevenzione dai colpi d'ariete - *Prevention of water hammer*

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:*



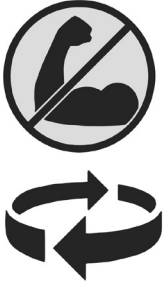
---

## Prevenzione delle sollecitazioni di trazione

### *Prevention of tensile stressing*

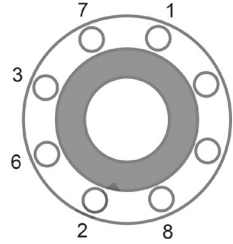
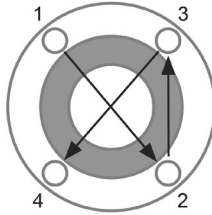
Evitare il disallineamento delle tubazioni - *Pipe misalignment*:

**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.*



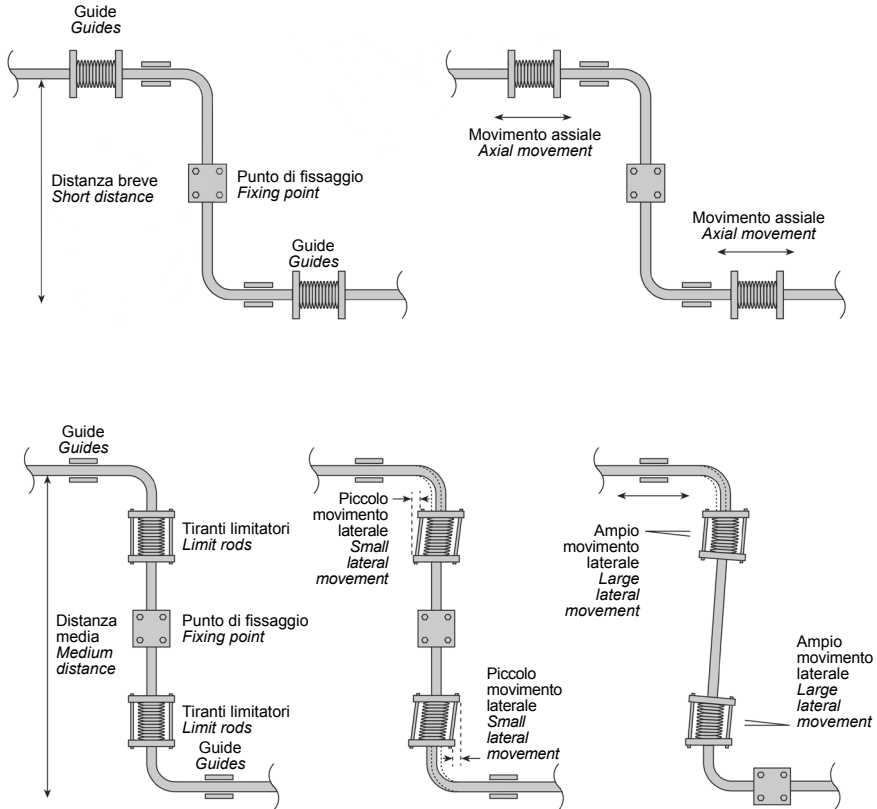
Per garantire l'uniformità del carico e dell'allineamento, i bulloni delle flange devono essere serrati in modo graduale e in sequenza, come indicato in figura.

*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 i desurriscaldatori tipo SND Spray Nozzle, e deve essere letto sempre in congiunzione con la scheda tecnica personalizzata e i disegni propri dell'unità.

L'unità SND comprende unicamente una unità di desurriscaldamento dell'acqua, una flangia d'immissione dell'acqua di desurriscaldamento, una flangia di montaggio, un supporto dell'ugello e il relativo ugello. L'ugello è avvitato e saldato ermeticamente sul proprio supporto. Lo scopo di tale saldatura sigillata è di evitare che l'ugello si sviti durante il funzionamento.

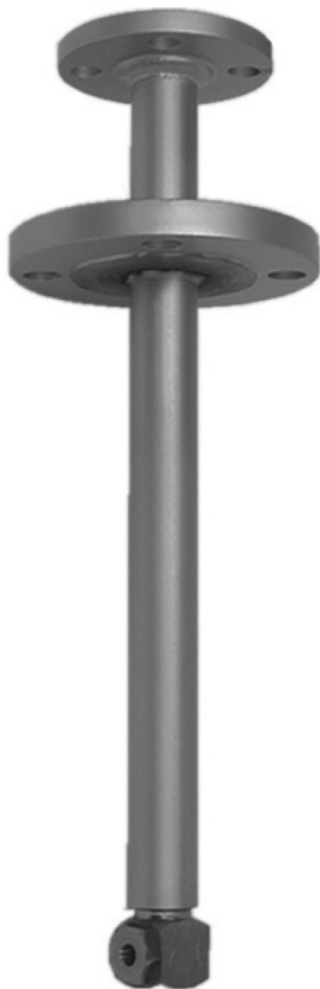
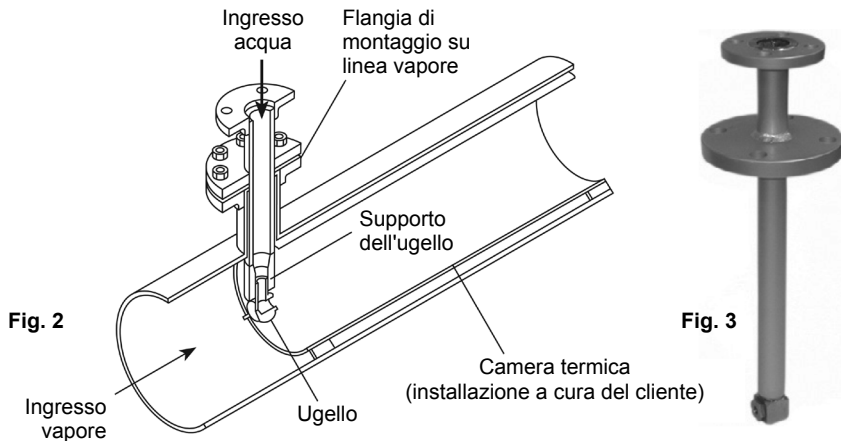


Fig. 1 - Spray Nozzle Desuperheater SND

## 3. Informazioni generali di prodotto

I desurriscaldatori ad area fissa Spirax Sarco riducono la temperatura del vapore surriscaldato, per portarlo ad una temperatura che si avvicini a quella di saturazione (tipicamente nel raggio di 3°C dalla temperatura di saturazione). Per raffreddare il vapore surriscaldato viene iniettato un liquido, normalmente acqua, che assorbendo il calore del vapore, rievapora molto velocemente (reazione di flash). Le unità non includono parti in movimento, quindi il loro funzionamento è molto semplice.

### 3.1 Descrizione prodotto



Lo Spray Nozzle Desuperheater tipo SND è un assieme che comprende uno o più ugelli d'atomizzazione, una tubazione acqua di desurriscaldamento, una contro flangia e una flangia di immissione ingresso dell'acqua di desurriscaldamento. La contro flangia permette l'accoppiamento dell'unità SND su un tronchetto flangiato posto sulla linea del vapore.

Generalmente è installato un singolo ugello, ma nelle unità di grandi dimensioni (superiori a 20"), può essere impiegato un numero superiore di ugelli per consentire una maggior copertura d'acqua della sezione trasversale della tubazione. Tale tipo di configurazione è illustrata nella pagina seguente. Gli ugelli sono posizionati in modo da nebulizzare l'acqua da diverse angolazioni in modo da coprire la maggior superficie possibile della sezione trasversale della tubazione.

L'ugello/i è/sono avvitati e saldati ermeticamente sul loro supporto. Lo scopo di tale saldatura è di evitare che l'ugello si sviti durante il funzionamento. Dettagli relativi alla tubazione quali la dimensione, lo spessore e la dimensione della linea, il rating della flangia e le dimensioni di stand-out devono essere forniti dal cliente, in modo da poter assicurare che, una volta eseguita l'installazione, l'ugello/i siano correttamente posizionati entro la tubazione del vapore.

L'unità SND è effettivamente un desurriscaldatore di tipo spray (Mod. STD), ma non prevede la presenza del mantello e del manicotto.

Per tali ragioni, si consiglia vivamente di prevedere l'installazione di una camera termica.

### 3.2 Materiali

Componenti	Temperatura di progetto fino a 425°C inclusi	Temperatura di progetto compresa tra 425°C e 590°C
Tubazione	ASTM A106 Grado B	ASTM A335 P11
Flange	ASTM A105N	ASTM A182 F11
Ugello d'atomizzazione	ASTM A182 F316L	ASTM A182 F11
Supporto dell'ugello	ASTM A350 LF2N	ASTM A182 F11



---

## 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 STD, 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 Spray Nozzle Desuperheater e in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

### 5.2 Considerazioni per l'installazione

#### 5.2.1 Camera termica

Si consiglia vivamente l'installazione di una camera termica sulla linea del vapore.

Lo scopo della camera termica è triplice:

- Permette la circolazione del vapore surriscaldato attraverso l'area anulare tra l'esterno del manicotto e il diametro interno del mantello. Questo riscalda il manicotto e fornisce una superficie molto calda utile per l'evaporazione delle goccioline d'acqua. Aiuta il funzionamento dell'SND al fondo del campo d'esercizio quando il ventaglio di atomizzazione dell'ugello non è alla sua massima efficienza.
- Protegge la tubazione dall'erosione causata dall'impatto delle goccioline d'acqua vaporizzata
- Previene possibili shock termici locali (ed eventuale corrosione da stress) alle pareti della tubazione, dove l'acqua fredda altrimenti interferirebbe con il tubo caldo.

La camera termica deve essere sistemata in modo tale da ricevere le goccioline d'acqua vaporizzata. L'angolo di vaporizzazione degli ugelli usati nei modelli SND è di 70 gradi.

Per temperature di progetto superiori o pari a 425°C, si raccomanda l'uso di acciaio inox sch10 per la camera termica. Per temperature comprese tra 425°C e 590°C, si raccomanda l'uso di acciaio Cr-Mo, di grado 11 a schedula 40 o con spessore di parete standard. Su linee vapore di dimensione fino a 20" inclusi, si raccomanda che la camera termica sia costruita con una tubazione di una misura inferiore rispetto alla linea di vapore. Per una linea vapore con dimensioni superiori a 20", si raccomanda che la camera termica sia due volte più piccola.

---

## 5.2.2 Tubazioni vapore a monte del desurriscaldatore

- a) Quando il rumore proveniente dalla PRV (Valvola di riduzione della pressione) causa problemi, 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 all'SND deve essere il più breve possibile, tuttavia anche lunga abbastanza da eliminare la turbolenza all'ingresso del desurriscaldatore. La regola di massima è che questa distanza dovrebbe essere di cinque volte il diametro dell'attacco del desurriscaldatore o di 1,5 metri, a seconda di quale sia 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.

## 5.2.3 Tubazioni vapore a valle del desurriscaldatore

- a) 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.
- b) 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.
- c) La seguente tabella specifica la distanza rettilinea minima necessaria fra l'uscita del desurriscaldatore e il rilevatore di temperatura rispetto al surriscaldamento residuo.

<b>Surriscaldamento residuo</b>	<b>Distanza minima di tubazione dritta al sensore di temperatura</b>
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

- d) 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.
- e) 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.

---

## 5.2.4 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 SND. 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.

## 5.2.5 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.

## 5.2.6 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.

## 5.2.7 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.

## 5.2.8 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 STD 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 due connessioni alle tubazioni:

Come primo passo, inserire la tubazione dell'unità SDN dentro il tronchetto della linea del vapore, orientare gli ugelli in modo che siano diretti verso la stessa direzione del flusso del vapore, e imbullonare la flangia del lato vapore con quella dell'unità SND.

In secondo luogo, connettere la linea di alimento dell'acqua di desurriscaldamento alla relativa connessione sull'unità SND.

## 6. Funzionamento

### 6.1 Funzionamento dell'unità

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

L'acqua di desurriscaldamento in entrata è atomizzata da un ugello a diametro fisso, normalmente posto sull'asse mediano del STD e disposto con la parte anteriore verso valle, ossia che nebulizza nella stessa direzione del flusso di vapore. L'ugello nebulizzatore forma un getto 'a cono cavo' con un angolo di nebulizzazione di circa 70°.

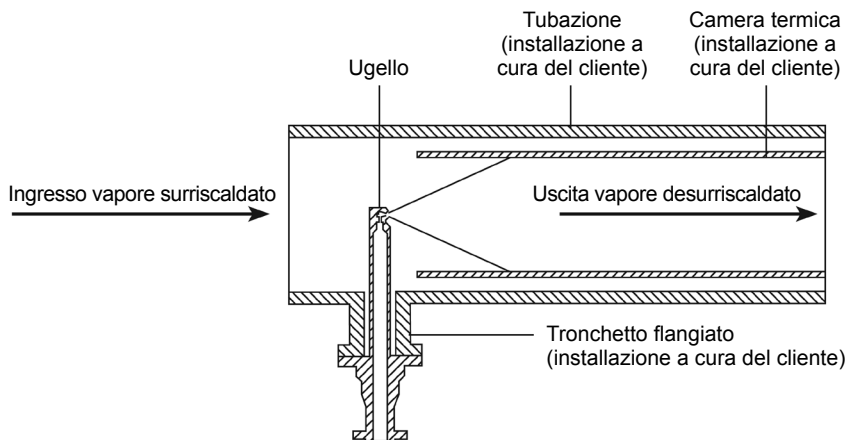


Fig. 4 - Spray Nozzle Desuperheater SND

Le goccioline vaporizzate sono nebulizzate verso una camera termica che viene montata nell'unità (a cura del cliente). 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 SND.



---

## 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 dell'STD. 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 Spray Nozzle Desuperheater e in conformità alle istruzioni operative del presente documento.

## **Attenzione**

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

- i.) Scaricato di tutta la pressione e/o il vuoto fino a valori atmosferici.
- ii.) Raffreddato fino alla temperatura ambientale.
- iii.) Drenato e sfatato 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 delle unità SND**

All'interno delle unità SND sono presenti un ugello e una camera termica. L'ugello è prima avvitato e successivamente saldato ermeticamente entro il suo supporto. Lo scopo della saldatura sigillata è di evitare che l'ugello si sviti durante il funzionamento.

Le unità SND hanno una struttura completamente integrata e non smontabile: nessuna parte è removibile.

L'ispezione si limita quindi ad un controllo visivo attraverso le connessioni del vapore dell'unità SND, una volta che questo è stato rimosso dalla linea di vapore.

---

## 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 Scarso rendimento dovuto a cause interne

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

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

---

## **RIPARAZIONI**

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

## **PERDITA DI GARANZIA**

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

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