

AP&D

Preriscaldamento, Accumulo e Degasazione dell'acqua di alimentazione dei generatori di vapore pulito e puro

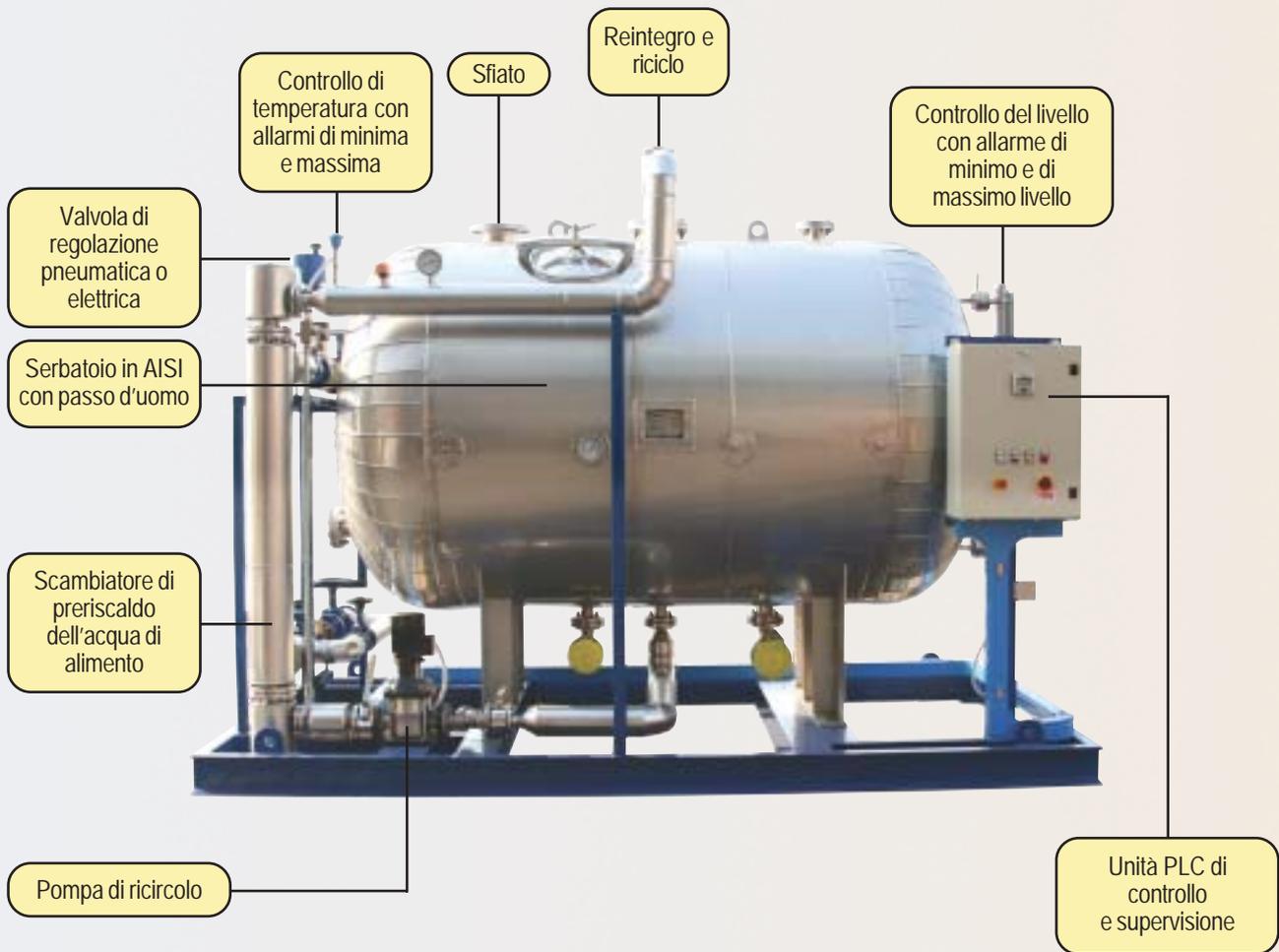


First for Steam Solutions

spirax
sarco

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

AP&D



Il sistema AP&D comprende un'ampia gamma di capacità del serbatoio per alimentare generatori di vapore puro e pulito fino a 2000 kg/h di acqua. Sono disponibili a richiesta capacità superiori.

**Soluzione compatta
per il preriscaldamento, l'accumulo e
la degasazione dell'acqua
di alimentazione dei generatori di
vapore pulito e puro**

Applicazione

L'utilizzo, nei generatori indiretti di vapore pulito e puro, di una unità di preriscaldamento, accumulo e degasazione dell'acqua osmotizzata di alimento consente di risolvere una serie di problemi che riducono i costi del ciclo di vita di un sistema di generazione di vapore pulito e puro. In questi sistemi non si possono utilizzare prodotti chimici per trattare o degasare l'acqua di alimentazione dei generatori e pertanto si utilizzano sistemi "meccanici" come il preriscaldamento dell'acqua di alimento dei generatori a temperatura superiore agli 85°C (leggere cenni teorici sulla degasazione). Le ragioni fondamentali che giustificano l'installazione di una unità AP&D come parte integrante di una unità di generazione di vapore puro o pulito sono:

Rimozione dei gas disciolti

I gas non rimossi presenti nell'acqua si ritroveranno nel vapore saturo, prodotto dal generatore indiretto, la cui presenza:

- Riduce l'efficienza del trasferimento termico.
- Altera il valore di temperatura del vapore saturo alla pressione di riferimento (questo fenomeno crea problemi nei cicli di sterilizzazione).
- Non consente la validazione del processo di generazione ed utilizzo del vapore secondo le normative in essere. Se si decidesse di recuperare le condense (non per vapore pulito), l'eccessiva presenza di gas determinerebbe la corrosione delle linee di condensa.

Preriscaldamento dell'acqua

L'impiego di acqua di alimentazione preriscaldata garantisce:

- Una migliore stabilità della pressione di generazione del vapore.
- Una migliore stabilità del livello dell'acqua all'interno del generatore con riduzione dei fenomeni di trascinarsi.
- Una riduzione di fenomeni di shock termici, causati dall'espansione e contrazione della superficie di riscaldamento dei generatori, dovuti all'introduzione di acqua fredda.

Accumulo dell'acqua di alimento

La selezione della capacità del serbatoio è importante per consentire al generatore di funzionare, per un predeterminato periodo, anche in assenza di acqua alimento al degasatore. E' buona norma selezionare un serbatoio di capacità pari al 30-50% della massima produzione oraria del generatore di vapore con l'accortezza di installare un affidabile controllo di livello.

Caratteristiche

Unità pronta per l'installazione

- Riduzione dei tempi di ingegneria, di installazione con certezza dei costi.
- Spazio per l'installazione predefinito.
- Totale garanzia della qualità e del funzionamento con unica responsabilità.

Scelta tra i vari sistemi di controllo

- Disponibilità di scelta tra i vari tipi di controllo (pneumatico o elettronico) con predisposizione alla interconnessione con i sistemi di supervisione.
- Certificazioni, disegni, manuali dei componenti e del sistema.

Disponibilità di varie metodologie

Scegliere semplicemente l'applicazione più idonea alle proprie esigenze.

Vantaggi

Miglioramento del ciclo di vita del sistema vapore

- Maggiore durata dell'apparecchiatura.
- Una riduzione dei costi di sostituzione delle tubazioni.
- Una minore manutenzione complessiva.
- Minori costi operativi.
- Una riduzione dei tempi di fermo del sistema.

Miglioramento del trasferimento termico

- I gas disciolti riducono la capacità di scambio termico in quanto l'aria è un eccellente isolante. La sua assenza migliora il trasferimento termico degli impianti.

Eliminazione del fenomeno di corrosione

- L'ossigeno provoca uno degli aspetti più gravi nella corrosione dei metalli. Questa corrosione si manifesta con il nome di "vaiolatura", concentrando l'aggressione in una piccola area della superficie, con conseguenti microforature del metallo.
- L'anidride carbonica in azione combinata con ossigeno, provoca fino al 40% di incremento rispetto alla corrosione del singolo componente gassoso.

Risparmio energetico

- La stabilità nel controllo del generatore (pressione e livello senza pendolazioni) ottenuta mediante il preriscaldamento dell'acqua di alimento, consente il risparmio del fluido di riscaldamento (vapore tecnologico o acqua surriscaldata).
- La possibilità di impiego di vapore di recupero proveniente dalla rievaporazione (non impiegabile con il sistema ad iniezione diretta) può essere fonte di risparmio energetico.



Il Partner competente per la gestione completa del vapore pulito e puro nei settori Ospedaliero, Farmaceutico, Biotecnologico ed Alimentare



Caratteristiche generali della famiglia AP&D

Il sistema AP&D è assemblato in fabbrica su una struttura metallica portante, normalmente in acciaio al carbonio, con pompa di ricircolo, serbatoio, valvole, componenti di controllo, tubazioni di interconnessione ed unità di controllo.

Qualità del vapore

Per operare con la massima efficienza possibile, lo scambiatore di calore deve essere alimentato con vapore pulito secco. Per soddisfare tali requisiti, sono disponibili un'ampia gamma di separatori e filtri. L'AP&D può avere, come opzione, il sistema di condizionamento del vapore oltre ad altri accessori.

Accessori

Spirax Sarco dispone di un'ampia gamma di accessori comprese le valvole di ritegno e di isolamento manuali specificatamente realizzate per l'uso nei sistemi di acqua e vapore. L'AP&D può essere fornito con valvole di isolamento e filtri su richiesta.

Riduzione pressione del vapore

Quando fosse necessario diminuire la pressione del vapore al fine di ottimizzare la prestazione o per assicurarsi che non si verifichino incrostazioni in quelle aree in cui l'acqua è dura contattare Spirax Sarco per scegliere la soluzione più adatta alle proprie esigenze.

Serbatoio

Il serbatoio del degasatore, selezionato per assicurare circa 30 minuti di capacità di stoccaggio dell'acqua pulita di alimento alle normali condizioni di lavoro, è in acciaio inox 316L come tutti i componenti a contatto con l'acqua pulita.

Valvola di controllo del vapore (regolazione di temperatura) e Valvola di controllo del livello

- Caratteristiche tecniche appositamente progettate per l'uso con il vapore ed altri fluidi.
- Attuatore pneumatico od elettrico ad alta velocità con possibilità di scelta della tensione di alimentazione di esercizio.
- Vasta gamma di posizionatori.

Pompa di ricircolo

La pompa di ricircolo assicura la turbolenza dell'acqua nel serbatoio ed ha le parti in contatto con l'acqua in acciaio AISI 316L. Questa azione di lavaggio è necessaria affinché l'acqua superi la tensione superficiale e la viscosità che trattiene i gas disciolti.

Sfiato in atmosfera

L'eliminatore dei gas (sfiato) posto sopra il serbatoio è essenziale per l'intero processo di deaerazione in quanto consente ai gas liberati di fuoriuscire dal ciclo.

Unità di controllo

L'unità di regolazione e controllo oltre alla logica ed ai regolatori PID include:

- Allarmi di minimo e di alto livello dell'acqua ed indicazione visiva del livello
- Allarmi di temperatura dell'acqua
- Blocchi
- Interfaccia con sistema di supervisione

Note

- Per una completa degasazione dell'acqua di alimento è necessario innalzare la sua temperatura intorno agli 85-90°C, con un continuo ricircolo per assicurare una eliminazione dei gas pari al 97-98%.
- Aumentando la temperatura dell'acqua di alimento occorre dimensionare correttamente le tubazioni di adduzione in modo da fare defluire l'acqua alle pompe di alimento senza riduzioni della pressione, dovuta al battente idrostatico ottenuto con la sovrarelevazione del serbatoio di alimento caldaie (min. 2-2,5 metri) pena il verificarsi di fenomeni di cavitazione che renderebbero inutilizzabile l'impianto. Per evitare fenomeni di cavitazione assicurarsi che il battente idrostatico sia come segue:

Temperatura acqua	Battente in metri
88°C	1,0 - 1,2
94°C	2,0 - 2,25
98°C	3,0 - 3,8
100°C	3,7 - 4,6

Degasazione / Deaerazione

Principi generali

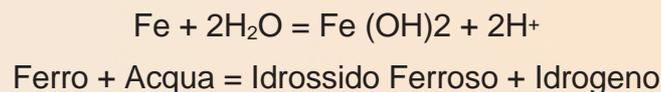
Rimozione dell'ossigeno

La rimozione dell'ossigeno è la ragione primaria per deaerare l'acqua e tale operazione può essere attuata con mezzi meccanici o chimici. La rimozione dell'ossigeno attraverso l'impiego di sostanze chimiche **non è permessa** sul vapore puro o pulito.

E' dimostrato che l'ossigeno disciolto è fino a dieci volte più corrosivo dell'anidride carbonica, specialmente a temperature elevate.

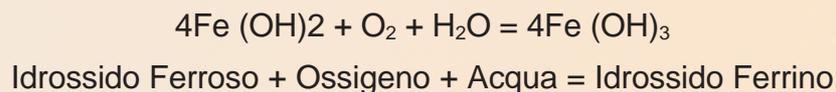
Per esempio, l'acqua è 2,5 volte più corrosiva a 90°C che a 60°C.

La corrosione dell'ossigeno è dimostrata dalle seguenti equazioni chimiche. A contatto con l'acqua, il ferro si dissolve formando il composto solubile idrossido ferroso:



Questa reazione continua fino all'equilibrio.

Tuttavia, se nel sistema è presente ossigeno disciolto, esso si combinerà con l'idrossido ferroso a formare il composto insolubile idrossido ferrino (ruggine):



La ciclizzazione dell'ossigeno disciolto impedisce l'equilibrio rimuovendo continuamente l'idrossido ferroso dalla soluzione. La reazione continuerà finché l'ossigeno sarà interamente rimosso dall'acqua (deaerata) oppure finché il metallo non sarà stato completamente disciolto.

Uno degli aspetti più gravi della corrosione operata dall'ossigeno è che, generalmente, si manifesta come vaiolatura cosicché l'attacco risulta concentrato in una piccola area della superficie metallica totale. Questo tipo di corrosione può causare dei guasti anche se è stata persa una porzione relativamente piccola di metallo.

Rimozione dell'anidride carbonica

Se insieme all'ossigeno è presente anidride carbonica, l'azione simultanea di questi due gas risulta fino al quaranta per cento più corrosiva di quanto ci si attenderebbe dalle stesse quantità dei due gas se agissero singolarmente. L'idrossido ferroso è un composto alcalino, e il suo tasso di soluzione dipende dal pH dell'acqua con cui viene a contatto. Minore è il pH dell'acqua, più rapidamente l'idrossido ferroso entrerà in soluzione.



Anidride Carbonica + Acqua = Acido Carbonico

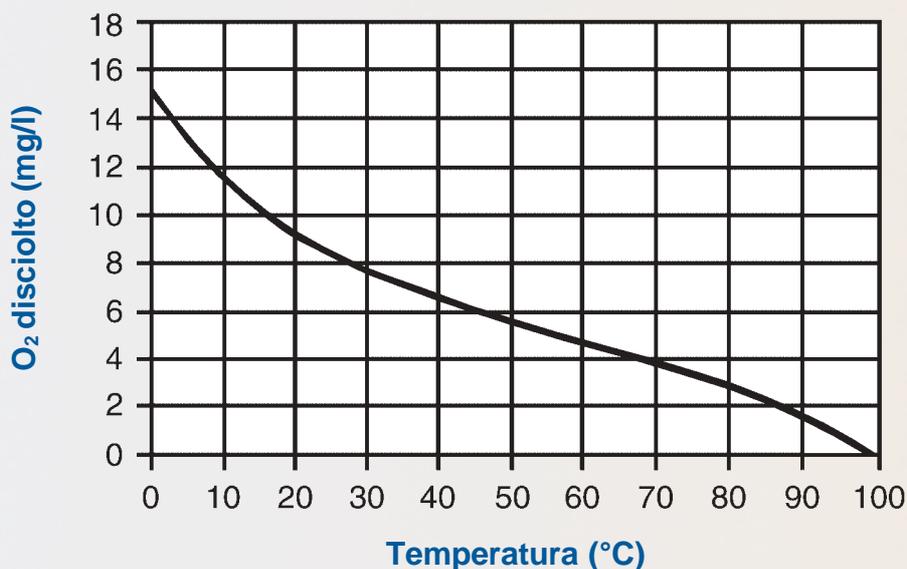
L'anidride carbonica è in genere la causa della specifica corrosione delle linee di condensa caratterizzata da un generale assottigliamento della parete della tubazione o dalla formazione di scanalature sul fondo della tubazione.

La possibile fonte di anidride carbonica nei sistemi con acqua osmotizzata e pura, è l'anidride carbonica gassosa. E' estremamente importante che l'anidride carbonica liberata dalla decomposizione termica venga immediatamente deaerata e che non venga lasciata riciclare né concentrare nel sistema.

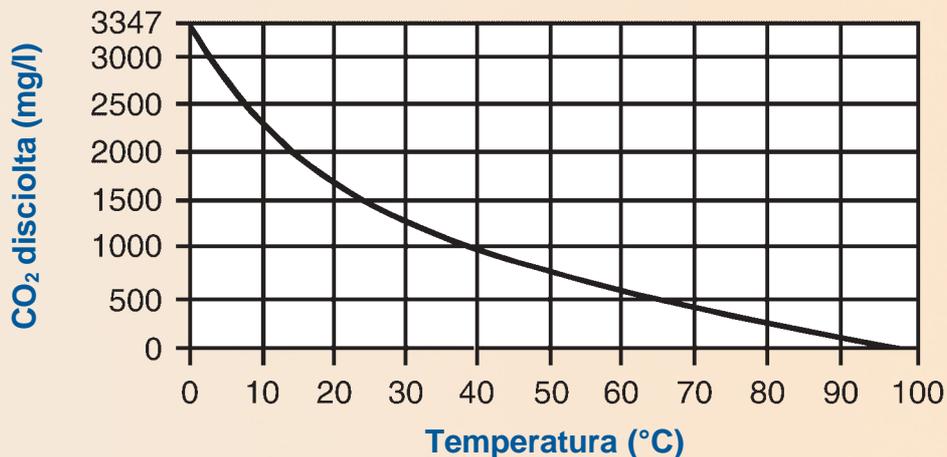
Requisiti della degasazione

Tabelle e principi chimici quali la Legge di Henry e la Legge di Dalton costituiscono la base delle teorie coinvolte nella rimozione di gas disciolti da un liquido. Quando la pressione di vapore dell'acqua e la pressione di dissoluzione dei gas disciolti superano la pressione imposta sul sistema, tutti i gas diventano insolubili. L'acqua non può contenere gas disciolti a temperature di saturazione quali 100°C a pressione atmosferica o 120,4°C a 1 bar (ipotizzando una condizione a livello del mare).

Solubilità dell'ossigeno



Solubilità dell'anidride carbonica



Come si nota dai diagrammi la solubilità della CO₂ è notevolmente superiore all'ossigeno.

Questo ci porta direttamente alla conclusione che per una buona degasazione meccanica:

1 - E' necessario riscaldare l'acqua ad una temperatura vicina a quella di saturazione.

Tuttavia la sola temperatura di saturazione non assicura la completa rimozione dei gas.

2 - E' necessaria un'agitazione completa dell'acqua per rimuovere tutti i gas disciolti. Questa azione di lavaggio serve affinché l'acqua superi la tensione superficiale e la viscosità che trattiene i gas disciolti.

3 - E' necessario ridurre la distanza che devono percorrere i gas disciolti all'interno della massa d'acqua. Questo intensifica inoltre il processo di riscaldamento.

4 - E' necessario che il tempo concesso per le prime tre attività sia sufficiente per permettere la deaerazione.

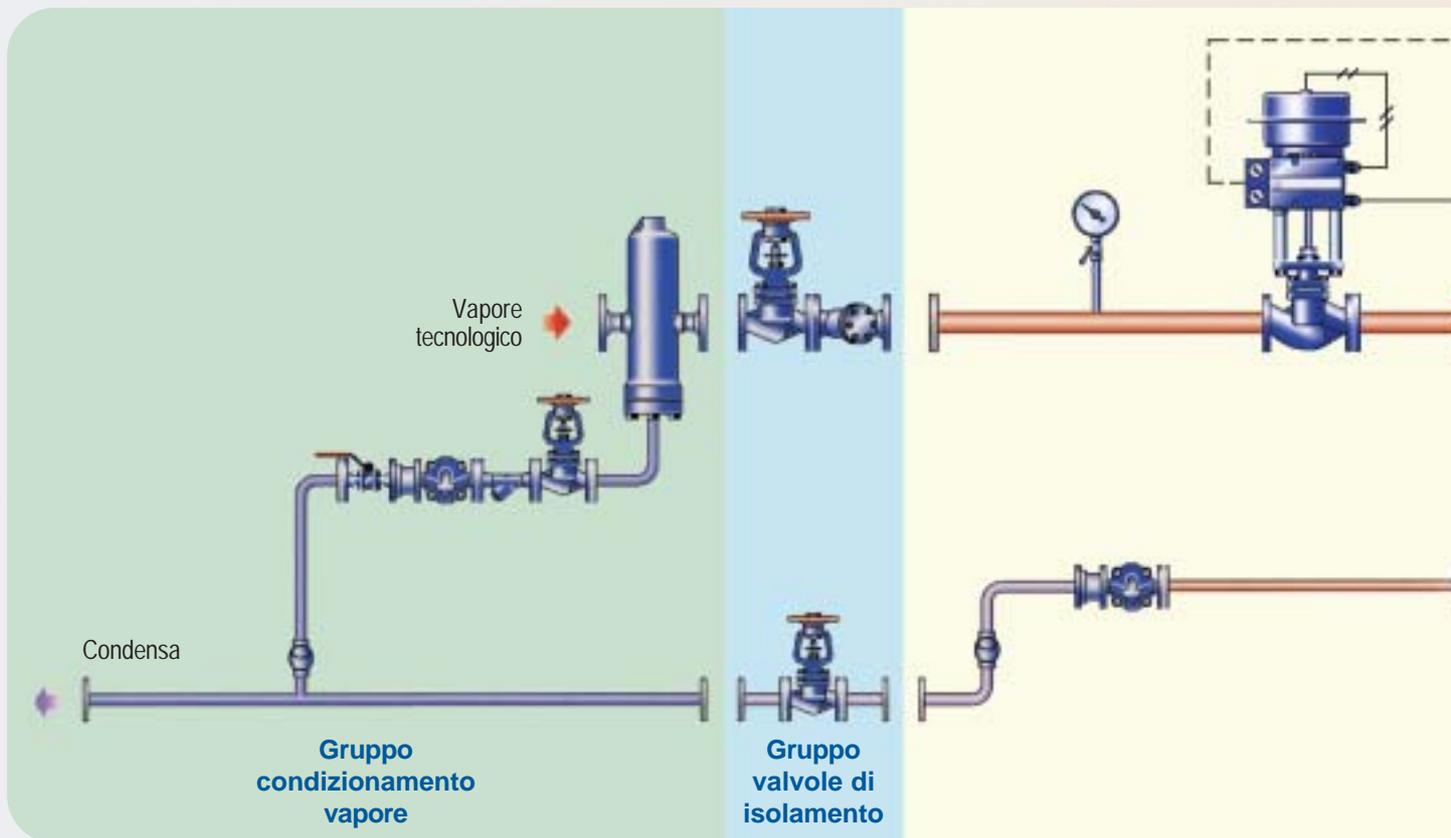
5 - E' essenziale che, per l'intero processo di deaerazione, i gas liberati abbiano la possibilità di fuoriuscire dal ciclo.

6 - E' necessario mantenere un equilibrato processo dinamico. Il processo di deaerazione, per procedere in maniera efficace, dovrà avere una pressione di vapore costante nel sistema. Se il degasatore manifesta grandi oscillazioni di carico, cesserà di funzionare correttamente.

Conclusione

A meno di poter invertire le leggi della natura, tutte le operazioni descritte si verificheranno in un modo o nell'altro. I gas non condensabili dovranno essere meccanicamente rimossi, altrimenti si dovranno sostenere costi operativi elevati.

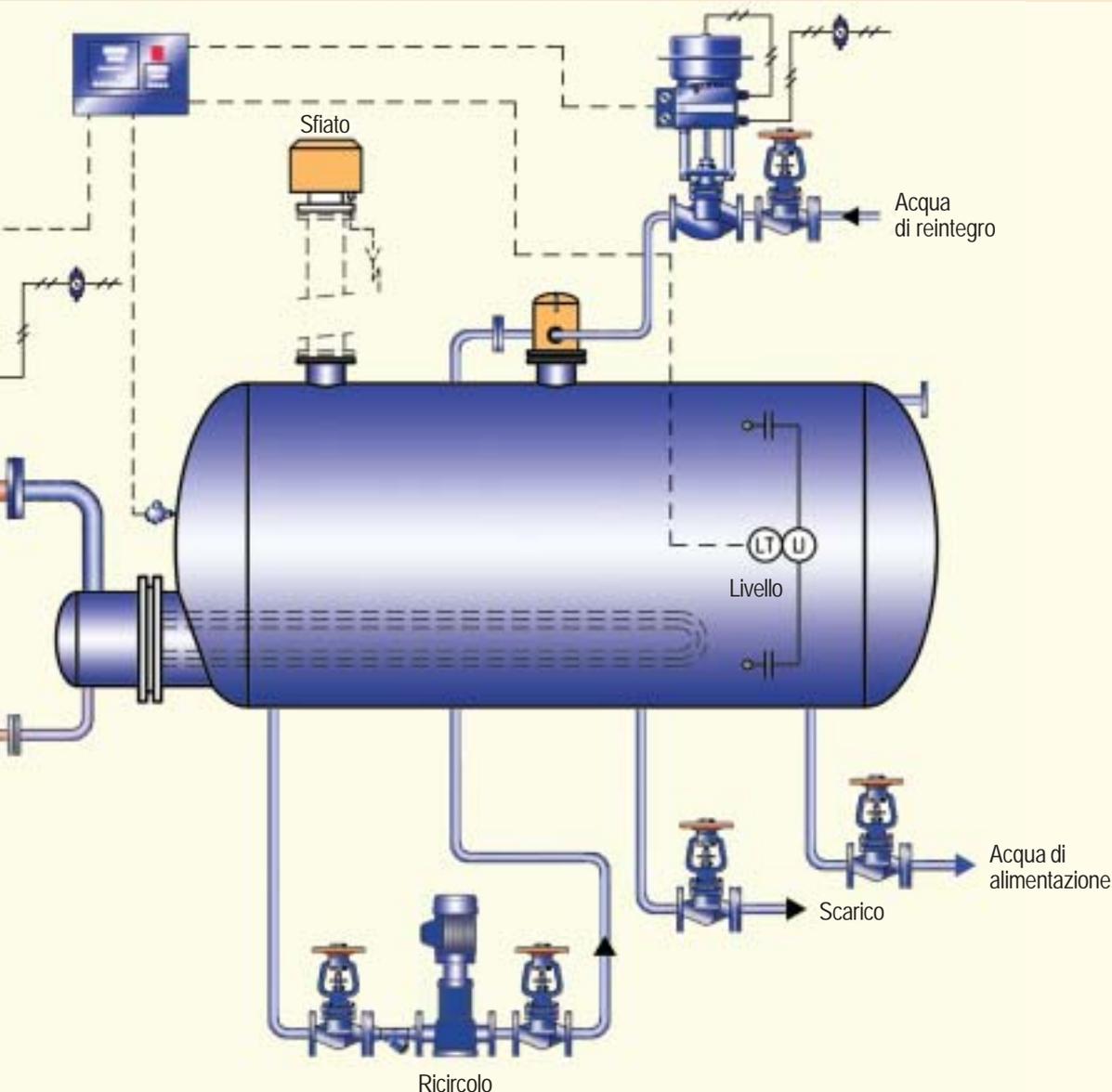
AP&D-I: Degasatore con scarico alimentato a vapore



Selezione del degasatore AP&D-I

	1 = 500 litri
Scelta della capacità del serbatoio	2 = 1000 litri
	3 = 2000 litri
Rimozione della condensa	ST = con scaricatore di condensa
	PT = con pompa scaricatore
Attuazione delle valvole	PN = Pneumatica
	EL1 = Elettrica 230 Vac
	EL2 = Elettrica 115 Vac
	EL3 = Elettrica 24 Vac
Opzioni supplementari	V1 = Gruppo valvole di isolamento
	VS = Gruppo valvole con separatore

ambiatore interno al serbatoio e industriale



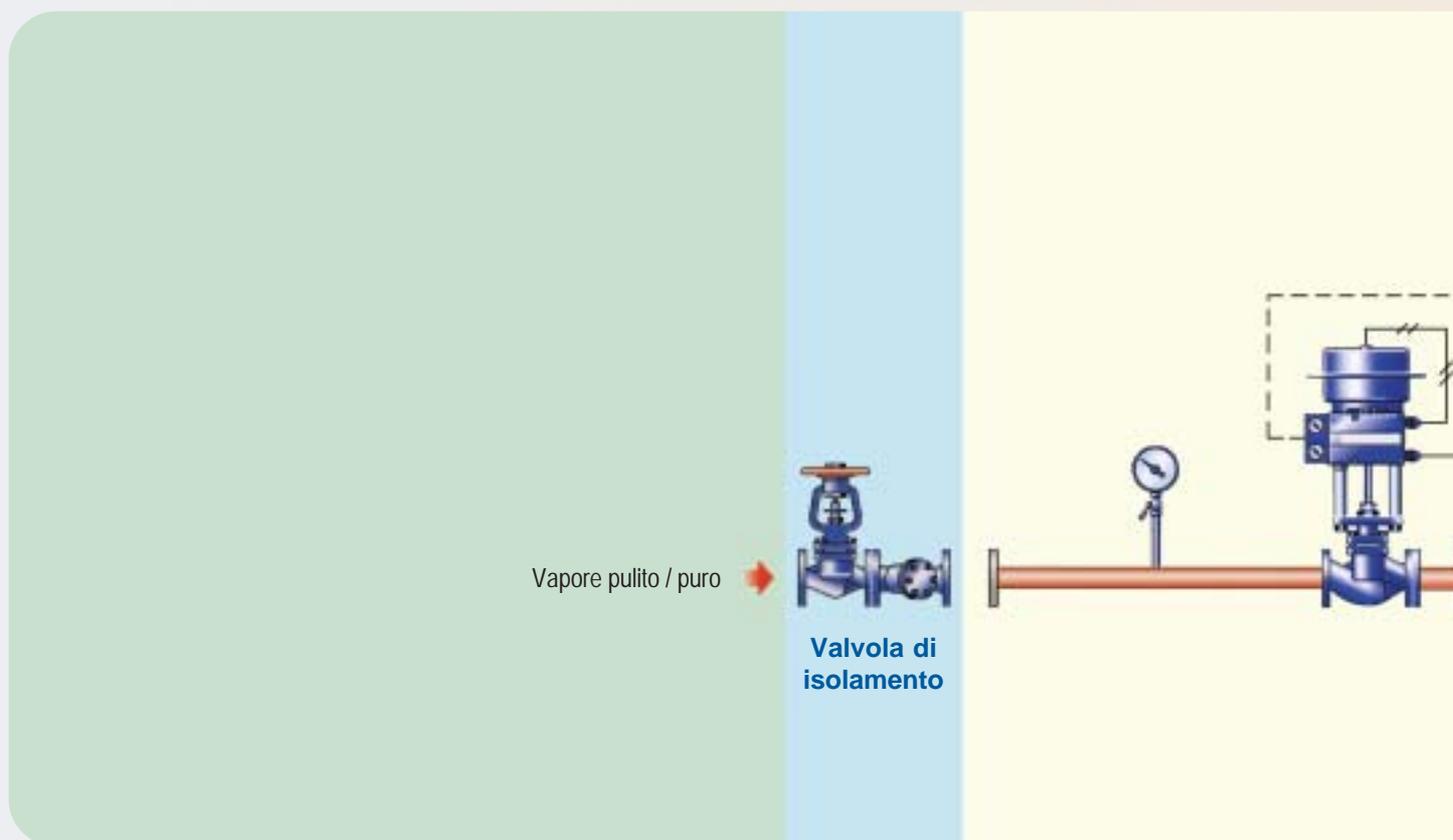
**Soluzione per alimentare
generatori di vapore pulito
(non è raccomandabile su vapore puro
a meno di prevedere un serbatoio speciale
con fondo apribile)**

Esempio di selezione

AP&D-I - 2 - PT - PN - VS

Unità di accumulo, preriscaldamento e degasazione con: scambiatore interno al serbatoio di 1000 litri di capacità, controllo pneumatico di vapore, gruppo condizionamento vapore e valvole di isolamento.

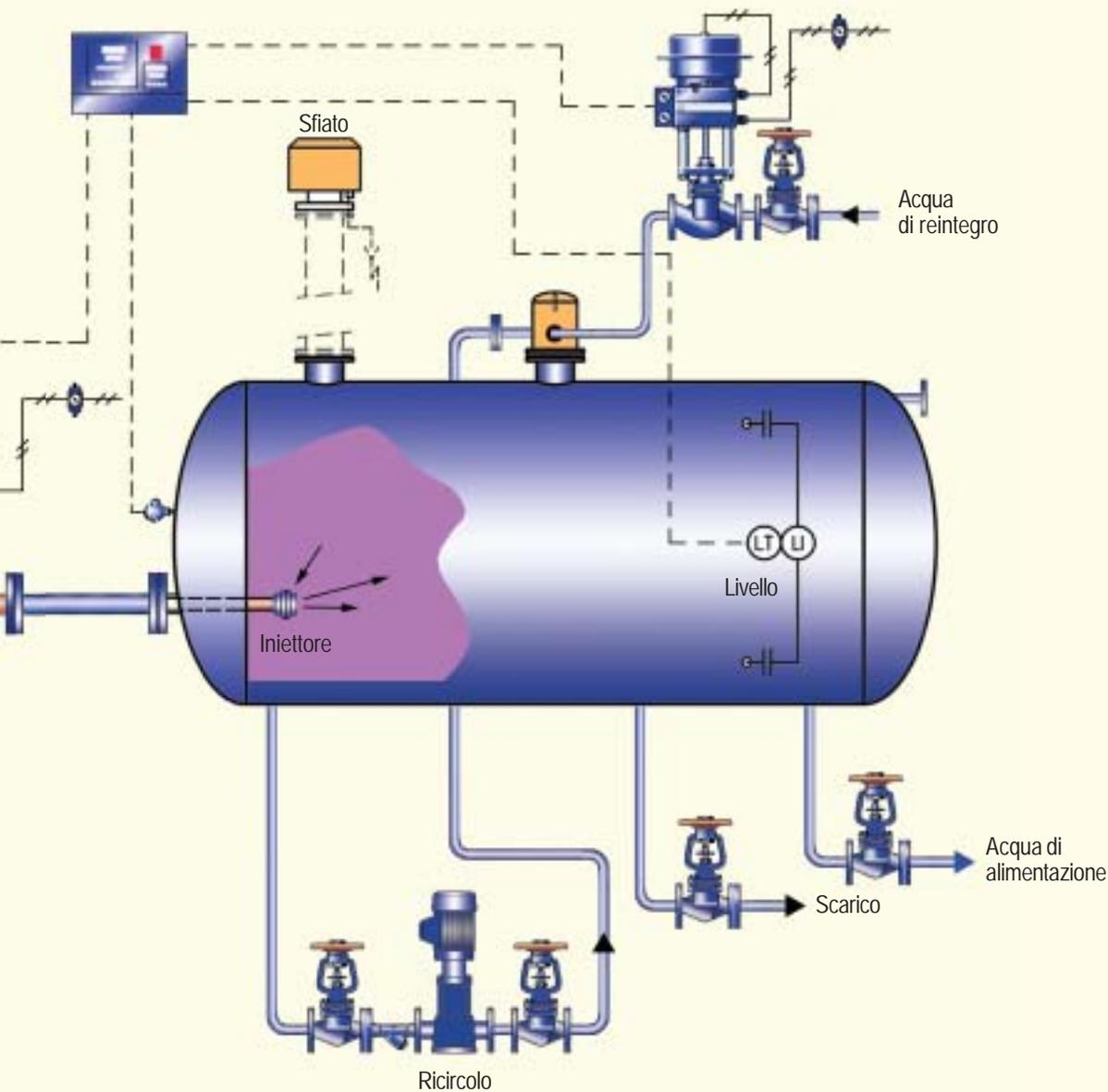
AP&D-S: Degasatore con u prelevato dal gene compatte ed a bas



Selezione del degasatore AP&D-S

Tipo di vapore da produrre	C = Vapore pulito
	P = Vapore puro
Scelta della capacità del serbatoio	1 = 500 litri
	2 = 1000 litri
	3 = 2000 litri
Attuazione delle valvole	PN = Pneumatica
	EL1 = Elettrica 230 Vac
	EL2 = Elettrica 115 Vac
	EL3 = Elettrica 24 Vac
Opzioni supplementari	V1 = Gruppo valvole di isolamento

Utilizzo di vapore pulito o puro generatore da utilizzarsi per unità ad alta capacità



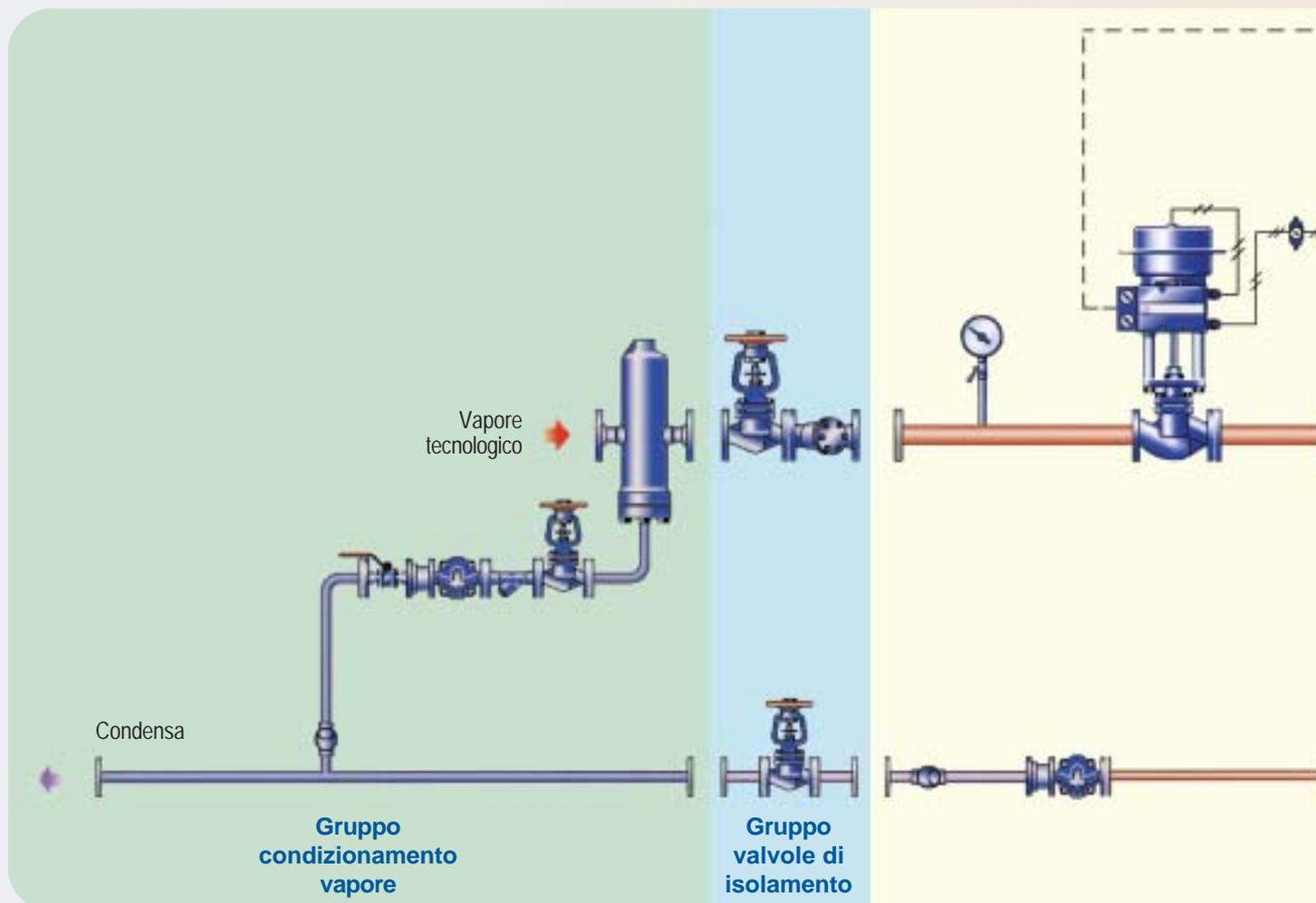
**Soluzione per alimentare
generatori di vapore pulito e puro.
Il vapore iniettato deve essere almeno
della stessa qualità di quello che
deve essere generato.**

Esempio di selezione

AP&D-S - C - 2 - PN - V1

Unità di accumulo, preriscaldamento e degasazione con: iniezione diretta di vapore pulito, serbatoio da 1000 litri, regolazione del vapore pneumatica e gruppo valvole di isolamento.

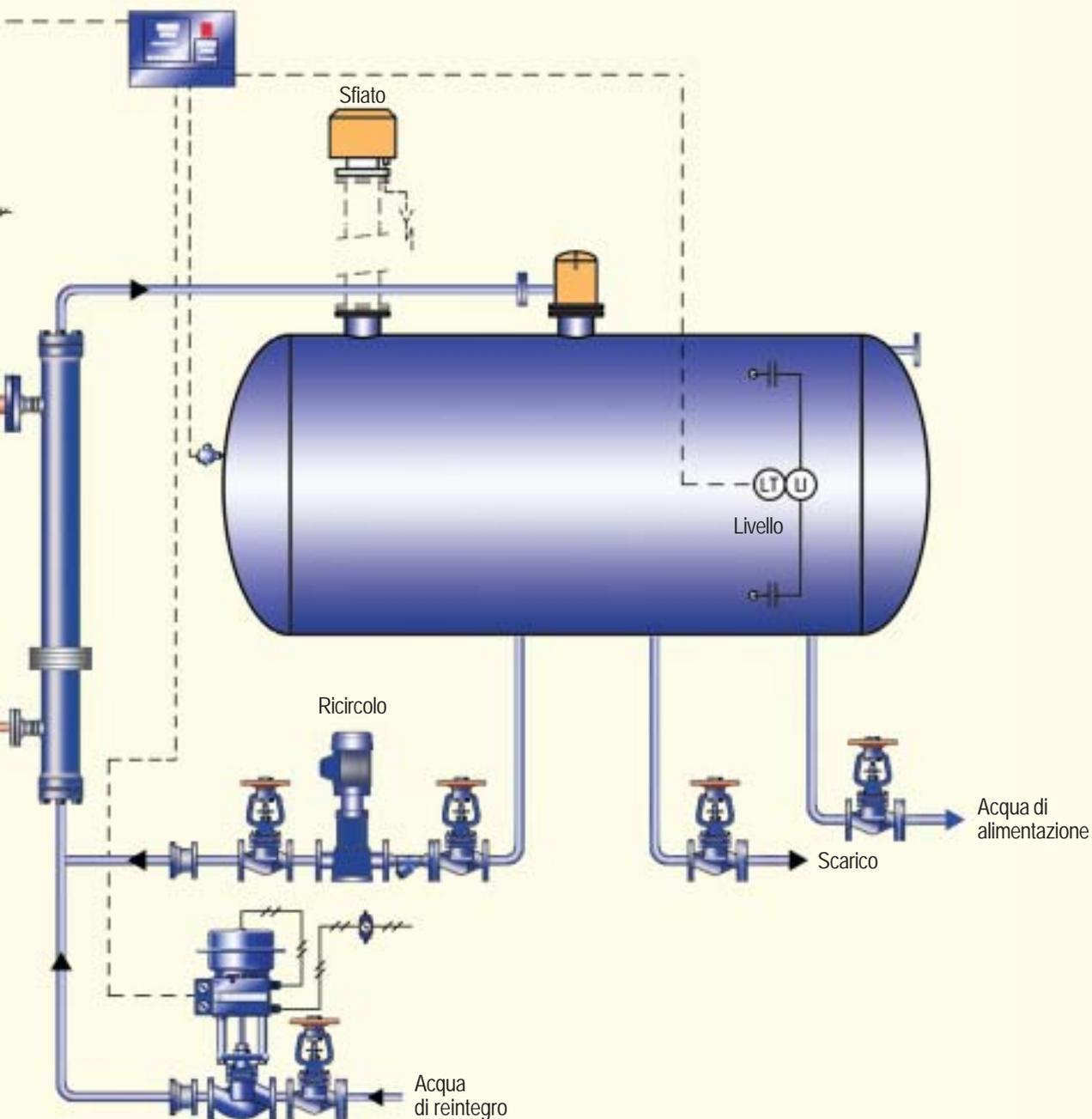
AP&D-E: Degasatore con sovrappressione alimentato a vapore



Selezione del degasatore AP&D-E

Tipo di vapore da produrre	C = Vapore pulito
	P = Vapore puro
Scelta della capacità del serbatoio	1 = 500 litri
	2 = 1000 litri
	3 = 2000 litri
Rimozione della condensa	ST = con scaricatore di condensa
	PT = con pompa scaricatore
Attuazione delle valvole	PN = Pneumatica
	EL1 = Elettrica 230 Vac
	EL2 = Elettrica 115 Vac
Opzioni supplementari	EL3 = Elettrica 24 Vac
	V1 = Gruppo valvole di isolamento
	VS = Gruppo con separatore

Scambiatore esterno al serbatoio vapore industriale



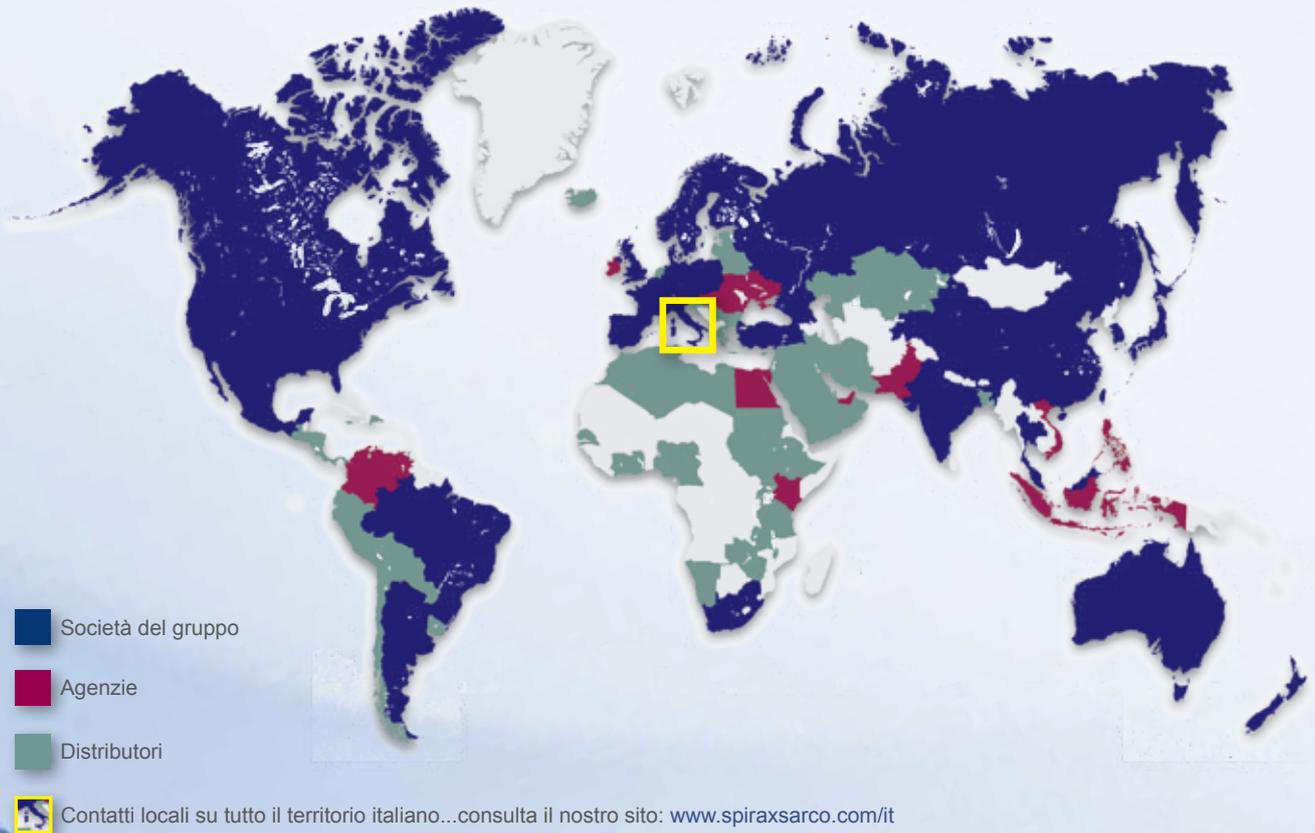
**Soluzione raccomandata sia per
vapore pulito che per vapore puro.**

Esempio di selezione

AP&D-E - P - 3 - PT - EL1 - V1 - VS

Unità di accumulo, preriscaldamento e degasazione per vapore puro con: scambiatore esterno alimentato con vapore industriale, di capacità pari a 2000 litri, pompa-scaricatore tipo APT14 sulla rimozione della condensa, regolazione del vapore con valvola elettrica alimentata a 230 Vac e gruppo completo di valvole di isolamento e separatore di condensa.

Organizzazione globale



spirax
sarco

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