

**spirax
/sarco**

Specifica per l'acquisto di un generatore di vapore pulito



**spirax
/sarco**

Specifica per l'acquisto di un generatore di Vapore Pulito

Indice

Introduzione	3
Sommario	3
Premessa	3
Parametri per dimensionamento	3
Utenze	3
Standards qualitativi per il vapore	3
Requisiti acqua d'alimento	4
Tipo di generatore	4
Servizi	5
Scarichi	5
Materiali e finiture	5
Area evaporazione	6
Accoppiamento tubi/piastra tubiera	6
Separazione	6
Qualità del vapore	6
Coibentazione	7
Preriscaldamento acqua di alimento	7
Sistema di raffreddamento spurghi	7
Tubazioni e valvole	7
Opzione pompa di alimento	8
Analizzatore conducibilità acqua	8
Preso campione	8
Analizzatore conducibilità vapore	8
Specifiche funzionali	9
Dati storici	9
Interfacce	9
Area di installazione	9
Vincoli	10
Affidabilità	10
Manutenzione	10
Implementazione	10
Collaudo	10
Consegna	10
Assistenza	11

Nota:

— — — — — da compilare a carico del cliente

===== da compilare a carico del fornitore (Spirax Sarco)

Introduzione

Questo documento è stato realizzato dalla Spirax Sarco e definisce i requisiti di un generatore di vapore pulito che accettato e firmato da entrambi le parti costituisce parte integrante dell'ordine. Il documento segue le procedure previste dal piano di qualità ed è stato redatto seguendo le migliori pratiche di produzione e soddisfa, quando richiesto, il Piano di Validazione del sistema.

Sommario

Premessa

La società (cliente) ha la necessità di generare vapore pulito e per questo ritiene necessario di installare un nuovo Generatore indiretto di Vapore che soddisfi la domanda ed il cui livello di qualità soddisfi i requisiti del processo. Il Generatore richiesto deve essere dimensionato per:

Parametri per il dimensionamento del Generatore di Vapore:

- Produzione richiesta.....[Kg/h]
- Pressione richiesta del vapore pulito.....[bar].....[kPa].....[psi]
- Temperatura dell'acqua di alimento.....[°C]

SpiraxSarco Consigliata 80 - 85°C per eliminare termofisicamente gli incondensabili.

- Massimo trascinarsi accettabile dal processo (al massimo carico).....[Kg_{liq} / Kg_{tot}]
- Tipo di fluido primario:
 - 1 - Vapore tecnologico
 - 2 - Acqua surriscaldata
 - 3 - Olio diatermico ** Non consigliato per vapore pulito se non con fascio tubiero con doppio tubo
- Pressione disponibile sul primario (se vapore).....[bar].....[kPa].....[psi]
- Temperatura in ingresso.....[°C] e portata.....[Kg/h]

Utenze

- Il generatore di vapore pulito deve essere progettato per produrre vapore di qualità esente da impurità ed ossidi, tale da alimentare le seguenti utenze:
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
 - e.

Standards qualitativi del vapore:

• Il vapore prodotto deve essere il più possibile vicino alle condizioni di saturo secco e, quando condensato, soddisfare i criteri stabiliti dai seguenti standard:

- | | |
|---|---|
| 2 - Requisiti dell'acqua potabile <input type="checkbox"/> | 1 - Nessuna prescrizione <input type="checkbox"/> |
| 3 - Vapore secondo EN 285 <input type="checkbox"/> | 5 - Acqua pura (WFI) <input type="checkbox"/> |
| 4 - Vapore per sterilizz. secondo HTM 2031 <input type="checkbox"/> | 6 - Altro <input type="checkbox"/> |

Allegare copia degli standards quando possibile

- L'acqua alimento sarà demineralizzata o proveniente da processo di osmosi inversa, degasata e preriscaldata. In generale dovrà soddisfare la specifica del processo (vedere seguente tabella)

Requisiti acqua alimento

	Contaminanti Acqua alimento	
Tipologia	Unità di misura	Entità
Valore di PH		
Grado di acidità		
Ammoniaca NH ₄		
Calcio e magnesio		
Durezza totale CaCo ₃		
Metalli pesanti		
Ferro Fe		
Cadmio Cd		
Piombo Pb		
Altri metalli pesanti		
Fe, Cd, Pb, Cl		
Nitrati NO ₃		
Solfati SO ₄		
Sostanze ossidabili		
Residui di evaporazione		
Silicati SiO ₂		
Fosfati P ₂ O ₅		
Conducibilità a 20°C		
Endossine batteriche		
Aspetto		

Spirax Sarco suggerisce i seguenti valori (a valle del processo di osmosi) come requisiti minimi da soddisfare:

	Contaminanti Acqua alimento	
Tipologia	Unità di misura	Entità
Valore di PH	-	NQ
Grado di acidità	pH	6 - 8
Ammoniaca NH ₄	mg / lt	≤ 0,2
Calcio e magnesio	mg / lt	NQ
Durezza totale CaCo ₃	mg / lt	< 2
Metalli pesanti	mg / lt	≤ 0,1
Ferro Fe	mg / lt	< 0,1
Cadmio Cd	mg / lt	< 0,005
Piombo Pb	mg / lt	< 0,05
Altri metalli pesanti	mg / lt	≤ 0,1
Fe, Cd, Pb, Cl	mg / lt	0,5
Nitrati NO ₃	mg / lt	0,2
Solfati SO ₄	mg / lt	NQ
Sostanze ossidabili	-	NQ
Residui di evaporazione	mg / lt	30
Silicati SiO ₂	mg / lt	< 0,1
Fosfati P ₂ O ₅	mg / lt	< 0,1
Conducibilità a 20°C	µS / cm	35
Endossine batteriche	EU / ml	0,25
Aspetto	-	Chiaro, incolore

Tipo di generatore:

- 1 - Verticale - GVH
- 2 - Orizzontale tipo kettle - GVK

Nota: per applicazioni di vapore puro scegliere sempre il generatore Verticale

- Tutti i componenti, i sistemi di controllo ed i processi associati con il generatore di vapore pulito devono soddisfare il processo di validazione basato sulle politiche qualitative del fornitore e sulle normative di riferimento.
- La separazione della frazione liquida (e quindi delle impurità) dal vapore vero e proprio deve avvenire per gravità ed, eventualmente, se necessario, anche per forza centrifuga.
- Il generatore deve essere progettato in modo tale che le impurità raccolte dal processo di separazione siano continuamente eliminate.
- Il generatore di vapore pulito deve essere progettato e costruito nel rispetto di tutti i requisiti previsti dalla normativa PED a cui si aggiungono i requisiti richiesti dalla "buone norme di costruzione" in vigore (GMP).

Servizi necessari al funzionamento del sistema (a carico del cliente):

- 1 - Alimentazione elettrica.....V,.....PH(fasi),.....Hz
- 2 - Aria compressa.....bar.....kPa.....psi; Portata.....Nm³/h.....Kg/h
- 3 - Acqua alimento:
- Acqua fredda.....bar.....kPa.....psi; Portata.....Kg/h a.....°C
- Acqua potabile.....bar.....kPa.....psi; Portata.....Kg/h a.....°C
- Acqua osmotizzata.....bar.....kPa.....psi; Portata.....Kg/h a.....°C

Il fornitore dovrà fornire i seguenti dati sugli scarichi necessari:

- 1 - Diametro nominale della linea.....mm
- 2 - Portata massima richiesta.....Kg/h
- 3 - Contropressione massima della linea.....bar.....kPa.....psi

Materiali e Finiture

Tutte le superfici delle parti in contatto con l'acqua alimento e con il vapore pulito saranno costruite in acciaio inossidabile AISI 316L per protezione dall'aggressività del vapore pulito e dalla precipitazione di carburi che si formano durante i processi di saldatura. Tutte le superfici metalliche delle parti in contatto con il vapore pulito e con l'acqua d'alimento saranno pulite meccanicamente e, dove necessario, mediante lucidatura (elettrochimica o meccanica) in modo che la rugosità media (Ra) delle superfici finite sia inferiore a:

Ra =µm

Spirax Sarco suggerisce:

1 - Per generatori orizzontali tipo GVK pulizia meccanica delle saldature per l'utilizzo nei settori alimentare ed ospedaliero, in applicazioni non critiche. Il limite intrinseco di questi generatori è dovuto alla presenza del fascio tubiero per cui è superflua una specifica di finitura.

2 - Per ottenere una qualità migliore del vapore si suggerisce l'utilizzo di generatori verticali che possono avere le seguenti finiture:

Settore ospedaliero	0,7 µm
Settore farmaceutico / biotecnologico	0,4 µm
Settore alimentare	0,7 µm

Tutte le guarnizioni a contatto con il vapore pulito e con l'acqua d'alimento saranno compatibili con l'applicazione specifica.

Guarnizioni.....

Spirax Sarco suggerisce:

Settore ospedaliero	PTFE
Settore farmaceutico / biotecnologico	Materiali approvati FDA
Settore alimentare	Materiali approvati FDA

Tutte le superfici metalliche delle parti in contatto con il fluido refrigerante saranno di:

- Acciaio inossidabile
- Bronzo
- Ottone
- altro

Quando il generatore sarà fornito completo di accessori e regolazione tutti i componenti saranno montati su un'unica struttura. La struttura sarà in:

Acciaio al carbonio verniciato	<input type="checkbox"/>
Acciaio inossidabile AISI 304	<input type="checkbox"/>

Area evaporazione

La zona di evaporazione (dove avviene lo scambio termico) deve essere del tipo a "ricircolazione naturale" poiché questo tipo permette la massima umidificazione delle superfici ed evita il formarsi di aree secche e surriscaldate che possono provocare problemi per corrosione interstiziale.

Accoppiamento meccanico dei tubi alle piastre tubiere:

Mandrinati	<input type="checkbox"/>
Saldati	<input type="checkbox"/>

Separazione

1 Generatori di tipo orizzontale

Spirax Sarco suggerisce il tipo "kettle" (con riduzione conica sul serbatoio) che consente una azione centrifuga più efficace sul vapore prodotto. Il dimensionamento della camera di separazione deve assicurare un sufficiente spazio al vapore per limitare i trascinalamenti liquidi. Il livello acqua deve essere misurato in una zona calma.

2 Generatori di tipo verticale

La zona di evaporazione e quella di separazione devono essere diverse. La miscela acqua e vapore proveniente dall'area di evaporazione entra ad alta velocità nell'area di risalita oltre la quale avverrà la separazione della fase vapore da quella liquida

In ogni caso il vapore prodotto, nelle condizioni di massima domanda, non deve avere una umidità calcolata superiore al 2%; quando il processo richiede trascinalamenti ancora più limitati è consigliabile l'utilizzo di un generatore di tipo verticale. In alternativa è possibile deumidificare ulteriormente il vapore prodotto con l'aggiunta di un ulteriore sistema di essiccazione, prima che questo venga inviato alle utenze.

Qualità del vapore

Il livello di qualità del vapore prodotto deve essere certificato, o dal fornitore o da ente esterno di validazione, al punto di prelievo del generatore o al punto di utilizzo e deve essere conforme agli standard previsti per l'applicazione. In particolare il condensato del vapore pulito dovrà soddisfare:

Tipologia	Ospedaliero	Alimentare	Farmaceutico/Biotecnologico
Residui di evaporazione			
Ossidi di silicio SiO ₂			
Ferro			
Cadmio			
Piombo			
Restanti metalli pesanti senza carbonio e piombo			
Cloro (Cl)			
Fosfato (P ₂ O ₅)			
Conduttività (a 25°C)			
Valore di PH			
Aspetto			
Durezza (ioni alcalini)			
Endotossine batteriche EU/ml			

Spirax-Sarco suggerisce (in attesa di normative di riferimento):

Tipologia	Ospedaliero	Alimentare	Farmaceutico/Biotecnologico
Residui di evaporazione	<30 mg/l	<30 mg/l	<1 mg/l
Ossidi di silicio SiO ₂	<0,1 mg/l	<1 mg/l	<0,1 mg/l
Ferro	<0,1 mg/l	<0,2 mg/l	<0,1 mg/l
Cadmio	<0,005 mg/l	<0,005 mg/l	<0,005 mg/l
Piombo	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l
Restanti metalli pesanti senza carbonio e piombo	<0,1 mg/l	<0,1 mg/l	<0,1 mg/l
Cloro (Cl)	<0,5 mg/l	<1 mg/l	<0,5 mg/l
Fosfato (P ₂ O ₅)	<0,1 mg/l	<0,5 mg/l	<0,1 mg/l
Conduttività (a 25°C)	35µs/cm	35µs/cm	3µs/cm
Valore di PH	6,8 - 8,4	6,8 - 8,4	5 - 7
Aspetto	Chiaro, incolore, senza sedimenti	Chiaro, incolore	Chiaro, incolore, senza sedimenti
Durezza (ioni alcalini)	<2 mg/l	<2 mg/l	<2 mg/l
Endotossine batteriche EU/ml	<0,25 mg/l	-----	<0,25 mg/l

Coibentazione

I componenti ad alta temperatura saranno:

1 - Non coibentati	<input type="checkbox"/>
2 - Coibentati con lana di roccia con spessore di almeno 50 mm	<input type="checkbox"/>
3 - La coibentazione sarà ricoperta con fogli di acciaio	<input type="checkbox"/>
4 - La coibentazione sarà rivestita con.....	

Preriscaldamento acqua alimento

Il sistema deve:

Non comprende il circuito di preriscaldamento acqua alimento	<input type="checkbox"/>
Comprendere il circuito di preriscaldamento acqua alimento	<input type="checkbox"/>

Il fluido di riscaldamento può essere il fluido primario preso all'uscita del generatore.

Sistema di raffreddamento spurghi

Il circuito di raffreddamento spurghi deve raffreddare l'acqua degli spurghi per evitare la rievaporazione della condensa quando passa in un circuito a pressione più bassa.

Il raffreddamento dell'acqua dello scarico di fondo sarà effettuato usando l'acqua di rete quale fluido refrigerante.

Il refrigerante dello scarico di fondo sarà uno scambiatore a tubi dritti costruito in acciaio inossidabile AISI 316L secondo la direttiva PED.

Se richiesto dal processo, tutte le superfici saranno pulite meccanicamente fino a raggiungere una rugosità

Ra ≤µm

Tubazioni e valvole

Tutte le linee dell'acqua di alimento del generatore, del vapore pulito e del condensato di vapore pulito devono essere in acciaio inossidabile AISI 316L.

Le guarnizioni saranno in:

Settore ospedaliero	<input type="checkbox"/> PTFE
Settore farmaceutico / biotecnologico	<input type="checkbox"/> Materiali approvati FDA
Settore alimentare	<input type="checkbox"/> Materiali approvati FDA

Le tubazioni del fluido primario saranno in acciaio al carbonio con componenti in ferro e bronzo e saranno previste per funzionamento

Pressionebar.....kPa.....psi
-----------	--------------------------

Le tubazioni di refrigerazione (per le unità che prevedono l'opzione per la presa campione oppure l'analisi di conducibilità del vapore pulito) devono essere in acciaio inossidabile e saranno previste per funzionamento

Pressionebar.....kPa.....psi
-----------	--------------------------

Opzione pompa alimento

Se la pressione dell'acqua di alimento disponibile non è almeno superiore di un bar alla pressione del vapore prodotto, sarà necessario installare una pompa di alimento, o se si desidera avere una riserva, due pompe.

La pompa alimento e quella opzionale potranno essere montate sullo skid del generatore di vapore pulito e dovranno essere previste complete di tutte le tubazioni necessarie, cavi e cablaggi, sezionatori, teleruttori con termico, fusibili, comandi ed allarmi necessari per il funzionamento automatico.

La pressione minima di aspirazione della pompa sarà di 0,15 bar (15 kPa o 2 psig)

La pompa sarà di tipo centrifugo in acciaio inossidabile AISI 316L, mod.....	
Il motore dovrà funzionare:	
Tensione.....	V-50 Hz trifase
Potenza di.....	KW
Grado di protezione	IP.....
Il funzionamento della pompa sarà:	
1 - ON-OFF	<input type="checkbox"/>
2 - A velocità variabile tramite inverter	<input type="checkbox"/>
3 - Con valvola di regolazione modulante	<input type="checkbox"/>

Opzione analizzatore di conducibilità acqua alimento generatore

La conducibilità è funzione della quantità di sali disciolti e quindi la sua misura è una diretta indicazione della qualità dell'acqua e del suo trattamento.

In questo caso deve essere previsto l'analizzatore (tipo DG402 G) di conducibilità per acque pure e con una uscita analogica 4-20mA ed un segnale digitale, di allarme di massima, da collegare al PLC o alla logica degli allarmi.

Opzione presa campione per analisi vapore pulito in uscita

Questa opzione è necessaria se si prevede di analizzare il vapore pulito in uscita dal generatore. Il vapore estratto deve essere condensato e portato ad un pozzetto completo di valvola a 3 vie che provvederà allo scarico del condensato quando non si preleva il campione.

Tutti i componenti in contatto con il vapore pulito oppure con il condensato di vapore dovranno essere in AISI 316L.

Questa opzione comprende il raffreddatore del campione mod.SC20 (Hygienic applications) il pozzetto, le valvole di intercettazione e la valvola a 3 vie. Se necessario potrà essere previsto un termostato, relè ed elettrovalvola per il controllo della temperatura del campione.

La portata del condensato di vapore pulito potrà essere compresa tra i 10 l/h e i 20 l/h in funzione del processo.

Opzione analizzatore di conducibilità del vapore pulito

Se sarà prevista l'opzione dell'analisi continua della conducibilità del vapore pulito in uscita dal generatore sarà necessario installare il sistema di prelievo campione in continuo come visto in precedenza. In questo caso l'uscita della valvola a 3 vie anziché essere collegata direttamente allo scarico, sarà collegata alla cella di analisi (analizzatore tipo DG402 G) e quindi allo scarico. Il prelievo periodico del campione di condensato di vapore pulito per le analisi di laboratorio comporterà per qualche minuto la chiusura del campione all'analizzatore continuo.

Specifiche funzionali

Il sistema deve funzionare in modo automatico. In questa modalità, l'operatore deve azionare un pulsante di avvio locale o remoto per far partire il sistema e per renderlo operativo. Il comando remoto potrà essere di tipo digitale tramite un sistema di supervisione.

Il sistema deve avere un comando locale o remoto di blocco, che quando attivato deve bloccare la generazione secondo una sequenza che tenga conto della sicurezza delle persone e degli impianti.

Il sistema deve essere fornito di strumenti e di controlli per funzionare in maniera sicura ed efficiente.

In mancanza di tensione il Generatore di Vapore deve portarsi in condizioni di sicurezza; con il ripristino della tensione, il sistema non deve ripartire senza una conferma manuale. I parametri critici, che devono essere monitorati, fornire allarmi, e che devono essere condizioni per il blocco del sistema, devono includere:

- 1 - Conducibilità del Vapore Pulito, se previsto
- 2 - Pressione o temperatura di uscita del Vapore Pulito

Nota: Gli allarmi devono essere riconosciuti dall'operatore.

I parametri che devono essere monitorati e muniti di allarme, ma che non devono bloccare il sistema devono includere:

- 1 - Pressione del vapore primario
- 2 - Pressione dell'aria compressa.

Tutti gli allarmi devono avere delle soglie prefissabili dall'utilizzatore.

Il sistema deve essere provvisto di funzioni e componenti di sicurezza.

Tutti i componenti utilizzati devono soddisfare la normativa PED.

Tutte le apparecchiature elettriche devono soddisfare la normativa CE.

Il pannello di controllo non deve consentire accessi non autorizzati.

Il sistema sarà controllato tramite:

- 1 - Unità di controllo con regolazione pneumatica
- 2 - Unità di controllo con regolazione elettronica
- 3 - Unità di controllo con plc
- 4 - Unità di controllo con plc e sistema coordinato di regolazione

Dati storici e registrazione (opzionale)

La conducibilità del vapore pulito deve essere registrata nel tempo come pure i parametri inerenti alla qualità del vapore continui o di laboratorio.

Interfacce

Interfaccia con gli utilizzatori

Un'interfaccia operatore deve essere fornita e montata sul sistema. Questo pannello deve contenere i tasti necessari, gli indicatori ed i dispositivi per far funzionare il Generatore di Vapore.

Devono essere indicati:

- 1 - Pressione / temperatura del Vapore Pulito
- 2 - Conducibilità del Vapore Pulito (se installata)
- 3 - Indicatore di qualità (se installato)
- 4 - Allarmi
- 5 - Stato del Sistema (Acceso, Spento, Fuori servizio).

Interfaccia con altri sistemi

Il sistema deve essere corredato di una porta di comunicazione di rete secondo protocolli standard (profibus o equivalente) per il trasferimento dei valori di pressione/temperatura, conducibilità del vapore pulito ad un sistema di supervisione.

Area di installazione

Progetto

L'area destinata al sistema è di.....m per.....m

Si accede all'area tramite un corridoio di accesso di.....m

Condizioni ambientali

Il sistema deve essere installato in un ambiente con una escursione di temperatura di.....°C

ed un'umidità di.....%

I livelli di vibrazione sono.....L'area è a sicurezza e non prevede sistemi antideflagranti.

Vincoli

Il Fornitore deve presentare una proposta scritta con un Piano di Qualità e un piano di Progetto entro tre settimane dalla ricezione della presente specifica.

Il Piano di Progetto deve comprendere la data di completamento del progetto, la data di inizio e fine costruzione e quelle relative ai collaudi.

Il Fornitore deve presentare la Specifica Funzionale tre settimane dopo aver ricevuto l'ordine di acquisto.

Il Cliente deve rivedere/commentare/approvare la Specifica Funzionale nei 10 giorni successivi alla consegna da parte del Fornitore.

Il Fornitore deve completare la Specifica di Progetto una settimana dopo l'approvazione della Specifica Funzionale.

Il Cliente deve rivedere/commentare/approvare la Specifica di Progetto nei 7 giorni successivi alla consegna da parte del Fornitore.

Il Fornitore deve presentare la Specifica di collaudo una settimana dopo l'approvazione della Specifica di Progetto.

Il Cliente deve rivedere/commentare/approvare la Specifica di collaudo nei 7 giorni successivi alla consegna da parte del Fornitore.

Affidabilità

Quando i requisiti di manutenzione raccomandati dal Fornitore sono rispettati, il Generatore di Vapore Pulito deve avere non più di due interventi non previsti all'anno.

Manutenzione

Il Fornitore deve assicurare la disponibilità alla manutenzione delle parti per un minimo di 5 anni dalla consegna.

Implementazione

Il Fornitore deve adottare un Piano di Qualità specifico derivante dalla ISO9001.

Le procedure interne devono essere disponibili per le ispezioni del Cliente.

Il Fornitore deve assegnare un responsabile di progetto, che fungerà anche da interfaccia Cliente.

Il Cliente ed il Fornitore devono utilizzare i concetti derivanti dall'applicazione delle migliori pratiche (GMP) come metodologia per lo sviluppo della documentazione.

Collaudo

Il Cliente può assistere al collaudo del sistema.

Il collaudo deve verificare che le prestazioni del sistema siano rispondenti alle specifiche funzionali approvate dal cliente.

Il test visivo, meccanico, in pressione e funzionale in fabbrica saranno effettuati con preavviso di 10 giorni.

Il test con vapore e l'analisi del condensato devono essere effettuati in campo subito dopo l'installazione e prima della messa in esercizio.

Le specifiche hardware e software (se esistono) e la metodologia di collaudo, devono essere sottoposti al Cliente per approvazione prima del collaudo finale.

Consegna

Il Generatore di Vapore Pulito con tutte le opzioni, le attrezzature e la documentazione necessaria per soddisfare la presente Specifica deve essere consegnato all'indirizzo fornito dal Cliente entro.....mesi dall'ordine.

Tutti i documenti richiesti contrattualmente devono essere inviati in maniera tale da poter essere chiaramente identificati.

Tutti i documenti e i disegni devono essere forniti nella versione finale (as-built).

Tutti i documenti devono essere nella lingua Contrattuale e devono essere, se richiesti, forniti su CD.

I documenti elettronici devono essere nei seguenti formati:

- 1 - Documenti testuali - Word (.doc) o
- 2 - Autocad (.dwg o .dxf) o
- 3 - PLC - Programma applicativo

Il Fornitore deve fornire la seguente documentazione:

Documentazione

- 1 - Piano di Qualità e del Progetto
- 2 - Specifica Funzionale
- 3 - Specifiche di Progetto
- 4 - Specifiche di collaudo
- 5 - Certificato di collaudo

Documentazione sul Progetto e sulla Costruzione

- 1 - Disegni del sistema di controlli
- 2 - Lista dei componenti del sistema
- 3 - Specifiche e Documentazione dei componenti
- 4 - Schemi elettrici
- 5 - Illustrazioni di interconnessione del pannello elettronico
- 6 - Lista ingressi/ uscite
- 7 - Configurazioni per i regolatori e per l'interfaccia dell'operatore
- 8 - Lista degli allarmi
- 9 - P&I
- 10 - Disegni dei collegamenti in campo
- 11 - Istruzioni di spedizione, imballo e di installazione
- 12 - Certificazioni sui materiali
- 13 - Certificazioni sulle saldature
- 14 - Certificato PED

Documenti allegati

- 1 - Istruzione di avviamento
- 2 - Manuale di manutenzione e ricerca guasti.
- 3 - Manuale operatore
- 4 - Scheda per la manutenzione preventiva
- 5 - Lista dei pezzi di ricambio raccomandata per la strumentazione meccanica ed elettrica e per le attrezzature di controllo.

Assistenza

Il Fornitore deve fornire i servizi di avviamento e collaudo di accettazione in cantiere.

Il Fornitore deve essere in grado di fornire anche corsi di formazione per gli operatori e per gli addetti alla manutenzione.

Il Fornitore, su richiesta, deve poter fornire contratti di pronto intervento e di assistenza telefonica.

