

## 8 Montaggio



Prima di montare i tubi leggere questa sezione del manuale utente.

### Aspetti generali

Il montaggio corretto della turbina e della macchina utilizzatrice è di importanza fondamentale per il sicuro funzionamento dell'impianto. Pertanto gli interventi di montaggio devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato. Le seguenti raccomandazioni e istruzioni sono concepite come aiuto per il gestore dell'impianto a turbina. Per il corretto montaggio e funzionamento è necessario personale addetto agli interventi e alla sorveglianza qualificato. Per sorvegliare il montaggio e la messa in funzione dell'impianto a turbina è necessaria la presenza di un tecnico dell'assistenza del costruttore.

Per garantire un funzionamento affidabile dell'impianto a turbina rispettare le seguenti fasi.

- Osservare il disegno quotato (capitolo 6).
- Controllare il basamento della turbina.
- Montare le tubazioni in modo tale che possano assorbire le forze di pressione e la dilatazione termica, senza sollecitare la turbina.
- Rimuovere tutte le coperture di protezione dalla turbina.
- Leggere le istruzioni per l'allineamento indicate.
- Osservare le indicazioni del produttore di giunti riportate nella documentazione degli accessori.



### AVVERTENZA

I tubi progettati e montati correttamente contribuiscono a un sicuro e perfetto funzionamento della turbina e ne aumentano l'efficienza e la facilità di manutenzione.

### Forze esercitate dai tubi in generale

Un tubo che è collegato alla cassa della turbina, alle valvole e alla scatola dei cuscinetti trasmette le forze e/o i momenti all'impianto a turbina.

In tal modo viene compromesso l'allineamento della turbina sulla macchina utilizzatrice oppure viene deformata la cassa della turbina determinando un allineamento errato. Un tale allineamento errato produce vibrazioni, usura o danni precoci ai cuscinetti, alle guarnizioni, ai giunti e agli alberi nonché problemi di tenuta della cassa. Le tubazioni di recupero del vapore, di scarico, di lubrificazione e dell'acqua di raffreddamento trasmettono ugualmente le forze esercitate dai tubi alla turbina. Per impedire queste forze e questi momenti dei tubi, accertarsi che l'allineamento e il montaggio delle tubazioni vengano eseguiti da personale specializzato.

Le forze esercitate dai tubi possono essere ridotte utilizzando compensatori e i corretti sistemi di supporto dei tubi.

### **Valvole di intercettazione**

Le tubazioni di alimentazione e di scarico del vapore dell'impianto a turbina devono essere dotate di valvole di intercettazione. Scopo di queste valvole è separare l'impianto a turbina dai sistemi collegati a monte e a valle e con ciò permettere la sicura disattivazione dell'impianto a turbina e la tenuta delle tubazioni di alimentazione e di scarico del vapore, se devono essere eseguiti interventi di manutenzione.



#### **ATTENZIONE**

**Staccare le tubazioni di alimentazione o di scarico del vapore dall'impianto a turbina soltanto dopo avere chiuso le valvole di intercettazione. Aprire lentamente le valvole di scarico per scaricare la pressione presente. In caso contrario sussiste un elevato rischio di lesioni per il personale di servizio a causa del vapore estremamente caldo che rimane nelle tubazioni dell'impianto a turbina. Come ulteriori misure precauzionali chiudere le tubazioni di alimentazione e di scarico del vapore con flange cieche.**



#### **Avvertenza**

Montare tra la flangia di scarico del vapore della turbina e la prima valvola di intercettazione della tubazione di scarico del vapore una valvola di sicurezza che sbocca all'esterno. La valvola di sicurezza ha il compito di proteggere la cassa della turbina dalla pressione elevata del vapore di scarico. Il gestore dell'impianto a turbina è responsabile del corretto montaggio della valvola di sicurezza. La valvola di sicurezza deve essere pronta a funzionare in qualsiasi momento.



#### **ATTENZIONE**

**La valvola di sicurezza di avvertimento montata sulla cassa della turbina non funge da valvola di scarico. Questa valvola di sicurezza di avvertimento non lascia passare una quantità sufficiente di vapore per scaricare la sovrappressione presente nella cassa della turbina. Serve esclusivamente ad avvertire acusticamente il personale di servizio della sovrappressione.**

## **Tubazioni di alimentazione del vapore**

La tubazione di alimentazione del vapore viene condotta dall'estremità superiore del collettore di vapore all'impianto a turbina. Uno scarico della condensa è montato all'ingresso della valvola di intercettazione affinché la condensa possa defluire prima che la valvola di intercettazione venga aperta e la turbina venga sollecitata con il vapore. La tubazione deve essere assicurata in modo tale che, in seguito alla diversa dilatazione termica della turbina e della tubazione, sulla flangia di alimentazione del vapore non possano agire pressioni o momenti elevati. I tubi montati correttamente devono poggiare senza problemi sulla flangia di alimentazione del vapore della turbina in modo tale che al montaggio, con allineamento esatto, non venga esercitata alcuna forza.



**Isolare la tubazione di alimentazione del vapore per evitare lesioni del personale di servizio in seguito a superfici estremamente calde.**

La tubazione di alimentazione del vapore deve essere delle dimensioni tali per cui la pressione del vapore di progetto sulla flangia di alimentazione del vapore della turbina deve essere mantenuta in caso di carico massimo. Durante la determinazione della dimensione dei tubi tenere conto delle perdite di pressione in seguito a tratti di tubazioni lunghi, curve, valvole e altri componenti presenti tra il generatore di vapore e la turbina. Se si utilizza vapore umido o saturo, è importante progettare le tubazioni in modo tale che la condensa venga trascinata nella turbina. A tale scopo a monte dell'ingresso della turbina deve essere montato un essiccatore del vapore di dimensioni sufficienti. Tutte le tubazioni orizzontali devono essere posate in direzione del vapore in modo che salgano verso l'alto, nei punti più bassi prevedere degli scarichi. La protezione dell'impianto a turbina dalla condensa è estremamente importante. Non si tratta del grado di umidità del vapore ma dell'acqua che viene scartata. L'acqua ha i seguenti effetti dannosi:

- rapida erosione delle pale e delle valvole;
- con le giranti della turbina l'acqua può avere l'effetto del colpo d'ariete, ossia un distacco delle pale e una distruzione della girante;
- influsso negativo della regolazione;
- la girante può deformarsi per sempre e/o la turbina può risultare seriamente danneggiata;
- pericolo di guasto del reggispira e conseguente distruzione della turbina;
- danni alle guarnizioni della turbina.

## **Tubazioni di scarico del vapore**

Fare attenzione che la tubazione di scarico del vapore corra verso il basso con una pendenza per impedire che la condensa possa rifluire nella turbina. A ogni montaggio, si deve tenere conto della lunghezza del tubo, della curva, delle valvole e degli altri componenti presenti nel tubo assieme a tutti gli altri fattori che possono

causare una contropressione nelle turbine a contropressione oppure una riduzione del vuoto nelle turbine a condensazione. La tubazione di scarico del vapore deve essere montata e ancorata in modo tale che nessuna tensione possa agire sull'impianto a turbina in seguito al peso del tubo o alla sua dilatazione.



**Isolare la tubazione di scarico del vapore per evitare lesioni del personale di servizio in seguito a superfici estremamente calde.**



#### **AVVERTENZA**

Con diametri dei tubi elevati si rende assolutamente necessario il montaggio di un compensatore. Durante il montaggio il compensatore deve essere registrato correttamente e non deve essere esposto eccessivamente alla polvere o alla torsione. Ancorare i tubi in modo che durante la disattivazione dell'impianto a turbina e durante il funzionamento non vengano trasmesse direttamente forze all'impianto a turbina. Fare particolare attenzione affinché non ritorni acqua nella turbina. Tutti i tubi che corrono orizzontalmente devono partire dalla flangia di scarico del vapore della turbina ed essere provvisti di una pendenza.

#### **Tubazioni di recupero del vapore**

Le tubazioni di recupero del vapore sono attacchi dei tubi sulle guarnizioni dell'albero che permettono di deviare le perdite di vapore che fuoriescono dalle guarnizioni in un posto sicuro. La posizione e le dimensioni degli attacchi per il recupero del vapore sono riportate nel disegno quotato e nel PID. La comparsa di perdite di vapore è accettabile e necessario. Le tubazioni di recupero del vapore devono essere progettate in modo tale che non si formi pressione. Evitare assolutamente i punti più bassi nei quali si può formare condensa! Nelle tubazioni di recupero del vapore non devono essere montate valvole! Le tubazioni di recupero del vapore posate orizzontalmente devono partire dalla turbina ed essere provviste di una pendenza e non devono presentare alcun tratto che corre verticalmente verso l'alto. Sui punti più bassi che non si possono evitare prevedere degli scarichi.



#### **PERICOLO**

**Attacchi di recupero del vapore non collegati possono determinare la fuoriuscita di vapore estremamente caldo con conseguenti lesioni gravi del personale di servizio.**