

## 12 Funzionamento della turbina



Prima della messa in funzione e del funzionamento dell'impianto a turbina leggere questa sezione del manuale utente nonché le istruzioni per la messa in funzione della macchina utilizzatrice.

**Un'impostazione ottimale della turbina alla prima messa in funzione è garantita soltanto da parte di un tecnico dell'assistenza del costruttore.**



### AVVERTENZA

Le istruzioni indicate in questa sezione per la messa in funzione e il funzionamento dell'impianto a turbina non esentano il gestore dal rispettare le disposizioni ufficiali nonché, alla messa in funzione e al funzionamento dell'impianto a turbina, a utilizzare la comune competenza specifica.

La checklist per la messa in funzione dell'impianto a turbina è riportata alla fine del presente manuale nel capitolo 19. Questa checklist deve essere compilata e spedita al costruttore.

Mettere in funzione la turbina solo dopo essersi accertati del funzionamento perfetto oppure dopo avere testato tutte le funzioni di sicurezza e regolazione da controllare prima della messa in funzione.

Questo impianto a turbina può essere utilizzato soltanto da personale addestrato. Interventi inappropriati o non eseguiti dal gestore rendono nulla la garanzia!

Mettere in funzione la turbina soltanto dopo avere acquisito dimestichezza con il funzionamento della centralina di controllo della turbina, i dispositivi di sicurezza e i dispositivi di avvertimento.

Il controllo del funzionamento regolare della valvola di interruzione d'emergenza è obbligatoriamente previsto prima della messa in funzione. Durante questo controllo scollegare la turbina dalla macchina utilizzatrice.



### ATTENZIONE

**Fare attenzione che tra la cassa di uscita del vapore dalla turbina e la prima valvola di intercettazione presente nella tubazione di scarico del vapore sia installata una valvola di sicurezza a corsa completa funzionante e delle dimensioni sufficienti oppure un altro dispositivo di scarico della pressione adatto.**

### **Interventi prima della messa in funzione**

Prima della messa in funzione dell'impianto a turbina devono essere eseguiti i seguenti interventi:

- tutte le tubazioni di scarico devono essere posate e collegate;
- l'impianto a turbina deve essere allineato e avvitato saldamente al basamento;
- le tubazioni del vapore devono essere posate e collegate senza tensione;
- il cablaggio elettrico per la turbina e la macchina utilizzatrice deve essere eseguito completamente;
- tutte le tubazioni dell'acqua di raffreddamento o del sistema di raffreddamento devono essere montate pronte per funzionare;
- deve essere controllata la pulizia della piastra di base che deve essere rabboccata di olio;
- accertarsi che sia disponibile una quantità sufficiente di vapore;
- controllare che sulla turbina non agiscano forze non ammesse ad opera degli attacchi delle tubazioni.

### **Prima messa in funzione**

Dopo avere sfiato a fondo con il vapore tutte le tubazioni, affinché non possano essere trascinati dal flusso di vapore nella turbina corpi estranei quali residui di saldatura o ruggine, attuare le seguenti misure:

- se la turbina viene messa in funzione per la prima volta, controllare la checklist per la messa in funzione (capitolo 19);
- controllare la macchina utilizzatrice e accertarsi che sia pronta a funzionare;
- scaricare tutta la condensa da tutti i punti più bassi della tubazione di alimentazione del vapore, dalla cassa, dai punti più bassi presenti nella tubazione di scarico del vapore e dai corpi delle valvole di azionamento e a farfalla;
- aprire gli scarichi sulla cassa, nelle tubazioni di alimentazione e di scarico del vapore e i premistoppa in modo tale che durante il funzionamento a caldo della turbina la condensa ancora presente fuoriesca;
- aprire la saracinesca di scarico del vapore;
- se non è previsto alcun tipo rapido automatico, impostare il regolatore del numero di giri sul numero di giri più basso;
- aprire la valvola di intercettazione manuale presente nella tubazione di alimentazione del vapore a monte della valvola di interruzione d'emergenza;
- chiudere la valvola di azionamento dell'interruzione d'emergenza e l'elettrovalvola, se ancora aperte; se necessario, allentare il tasto di sblocco sull'elettrovalvola;
- avviare la turbina aprendo la valvola di interruzione d'emergenza; ciò avviene per mezzo della pompa dell'olio ausiliaria elettrica o turbo e contemporaneamente viene eseguita una lubrificazione preliminare dei cuscinetti e degli ingranaggi; aprire la valvola di interruzione d'emergenza non sollecitata mediante il volantino; aprire la valvola di avviamento presente nella tubazione di alimentazione del vapore a monte della valvola di interruzione d'emergenza;
- la pompa dell'olio ausiliaria elettrica viene arrestata automaticamente mediante un pressostato non appena la pompa dell'olio principale azionata dall'albero della turbina attraverso gli ingranaggi ha raggiunto una pressione

sufficiente; la pompa dell'olio ausiliaria elettrica rimane quindi come riserva in caso di un eventuale guasto della pompa dell'olio principale e, in caso di una sua caduta di pressione, viene automaticamente attivata dal pressostato;

- applicare alla turbina attraverso la tubazione di alimentazione del vapore una quantità sufficiente di vapore per riscaldarla lentamente portandola a minimo 900 giri/min; lasciare che la turbina continui a funzionare con questo numero di giri fino a quando è completamente calda;
- fare funzionare la turbina al numero di giri nominale azionando l'interruttore di regolazione del numero di giri; in merito consultare la scheda tecnica;
- questa turbina è adatta a un avviamento rapido; tuttavia presupposto necessario è che la tubazione di alimentazione e di scarico del vapore nonché la turbina siano state perfettamente scaricate;
- chiudere le valvole di scarico non appena il vapore che da esse fuoriesce è secco;
- aprire la corrente di acqua di raffreddamento al radiatore soltanto quando la temperatura dell'olio è pari a 45° C;
- non appena non fuoriesce più condensa, chiudere tutte le tubazioni di scarico; una parte del vapore viene inizialmente ancora trasformato in condensa sulle pareti della turbina che all'inizio sono ancora "fredde";
- sorvegliare il funzionamento della turbina fino al raggiungimento di uno stato di funzionamento stabile;
- dopo l'avviamento della turbina controllare la pressione dell'olio, la temperatura dell'olio, le temperature dei cuscinetti, la pressione di alimentazione del vapore e di scarico del vapore ed eventualmente le temperature del vapore.

**AVVERTENZA**

Non azionare la turbina al di sotto del numero di giri minimo per un periodo prolungato perché ciò provoca una lubrificazione insufficiente dei cuscinetti. In caso di corsa irregolare della turbina o di vibrazioni eccessive, disattivare la turbina ed eliminare la causa.

**ATTENZIONE**

Il regolatore può essere riparato o impostato soltanto da personale addestrato. Le molle contenute nel regolare possono provocare lesioni. Un danneggiamento dei componenti delicati determina anomalie o il guasto del regolatore.

**AVVERTENZA**

Aprire o chiudere le valvole manuali sempre completamente. Le valvole manuali non servono a controllare il numero di giri della turbina, poiché questa funzione viene eseguita dal regolatore.

**Disattivazione della turbina**

Per disattivare la turbina procedere come indicato di seguito.

- Acquisire innanzitutto dimestichezza con le istruzioni per la disattivazione della macchina utilizzatrice e osservarle.
- Scaricare la turbina bloccando l'alimentazione del vapore mediante azionamento manuale del dispositivo di interruzione d'emergenza o mediante un'elettrovalvola.
- In caso di diminuzione del numero di giri della turbina e contemporanea diminuzione della pressione dell'olio della pompa dell'olio principale controllare l'inserimento automatico della pompa dell'olio ausiliaria.
- Aprire tutte le tubazioni di scarico della condensa.
- Ridurre l'acqua di raffreddamento affinché la temperatura dell'olio all'uscita del radiatore dell'olio venga mantenuta a ca. 50 °C.
- Chiudere la valvola d'intercettazione manuale sul lato di alimentazione del vapore.
- Chiudere la saracinesca della tubazione di scarico del vapore.
- Arrestare la pompa dell'olio ausiliaria se il componente del vapore si è raffreddato a sufficienza in modo tale che la temperatura dei cuscinetti non possa superare i 100 °C.

**Funzionamento in standby**

Le turbine nel funzionamento in standby devono, in caso d'emergenza, poter essere avviate in modo rapido e affidabile, per evitare danni agli impianti grandi quali caldaie o macchine utilizzatrici. Per le turbine nel funzionamento in standby valgono condizioni di funzionamento speciali. Durante il funzionamento della turbina osservare i seguenti punti.

- Nelle tubazioni, nelle valvole e nella cassa della turbina non deve formarsi condensa. Questa condensa ostruisce la turbina e causa danni. Un aiuto viene dal montaggio di separatori di condensa. Questi si aprono automaticamente e la condensa defluisce. Non appena la condensa è defluita, i separatori di condensa si chiudono automaticamente.
- L'appropriato funzionamento dei separatori di condensa deve essere controllato regolarmente.
- Evitare assolutamente una sollecitazione termica estrema della cassa e del rotore.
- Fare attenzione alla corrosione o ai depositi sulle aste del regolatore, sulle valvole, sulle bussole per guarnizione, sugli anelli di guarnizione, sulle guarnizioni ecc. in seguito ai frequenti tempi di fermo.

- Compensare o evitare perdite di lubrificante in seguito a fuoriuscite, ossidazione in seguito a calore eccessivo o imbrattamento in seguito ad acqua, condensa, sporco.
- Evitare il congelamento della condensa o una mancanza di lubrificazione in seguito a temperature ambientali basse.
- Avviare la turbina a intervalli regolari per accertarsi che sia pronta a funzionare. Controllare anche l'avviamento del fuorigiri.
- Se non è possibile avviare regolarmente la turbina che si trova nel funzionamento in standby, ruotare la turbina manualmente a intervalli regolari.
- Controllare regolarmente il livello dell'olio.
- Prima dell'avviamento scaricare la turbina.

#### Funzionamento di autoavviamento

Se la turbina in standby viene avviata molto rapidamente e automaticamente o con comando a distanza, deve essere dotata di una valvola di autoavviamento e di separatori di condensa. La valvola di intercettazione nella tubazione di scarico del vapore deve sempre essere aperta per evitare la formazione di sovrappressione nella cassa di scarico del vapore durante l'avviamento.

#### Avviamento manuale

Se la turbina in standby viene avviata manualmente, la valvola di intercettazione presente nella tubazione di ingresso del vapore deve essere chiusa. Le tubazioni di scarico in questo caso non devono essere dotate di separatori di condensa, poiché vengono aperte manualmente.

# **DRESSER-RAND**

Steam Turbine Business Unit  
Dresser-Rand Nadrowski Turbinen GmbH

Capitolo	12
Data	10.04.2007
Revisione	04
Pagine	5
N° cliente	
N° di serie	21124