



Milano
(ITALY)

Ercole Marelli Impianti Tecnologici S.p.A.

CLIENTE Customer	CONSORZIO BONIFICA APULO LUCANO	COMMESSA-Job 6173 REV. 2	
IMPIANTO Plant	CENTRALE IDRAULICA LOCONE	N° 6173-JS-G-010	
LOCALITA' Plant location	MINERVINO ALTO	DATA-Date 09-09-1991	FG.1 DI 9 Sh. of

INDICE

PAGINE

1. CARATTERISTICHE TECNICHE	3
2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	4
3. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	5
4. MATERIALI DI COSTRUZIONE	6
5. ACCESSORI	6
6. COLLAUDI	7
7. PENALITA' TECNICHE SUI RENDIMENTI	8
8. VERIFICHE	8
9. RICAMBI	8
10. DOCUMENTAZIONE	8

SPECIFICA TECNICA

TURBINA FRANCIS AD ASSE ORIZZONTALE

2					
1					
0	Emessa per richiesta materiale		FC		09-09-91
REV.	DESCRIZIONE Description	COMP. Prep'd	VER. Chk'd	APP. App'e'd	DATA Data



Milano
(ITALY)

Ercole Marelli Impianti Tecnologici S.p.A.

COMMESSA-Job 6173 REV. 2

N° 6173-JS-G-010

DATA-Date 09-09-1991 FG. 3 DI 9
Sh. of

1 CARATTERISTICHE TECNICHE

Le caratteristiche tecniche sono espresse in accordo alle norme IEC public. 41 ed 1963.

1.1 Dati di funzionamento

- salto netto Hn m	28	26	24	21,5	19	17	15
- velocità di rotazione 9/1'	300	300	300	300	300	300	300
- portata max Q max m ³ /s	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,695
- rendimento per Q max	88	88,8	89,5	90	89	88	86
- potenza asseturbina per Q max KW	1160	1087	1011	910	796	704	594
- portata min Q min m ³ /s	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

1.2 Dati di funzionamento alle portate parziali

- portata	5,448	4,9	4,36	3,81	3,27	2,72
- rendimento	87	89,5	89,9	88	85	80,5

1.3 Dati garantiti

- salto netto : 21,5 m
- portata nominale : 4,8 m³/s
- rendimento : 90%
- potenza asse turbina KW : 910 KW

1.4 Dati di installazione

- quota asse turbina : 149,85 m.s.m.
- quota livello allo scarico in I° fase : 151,75 + 152,66 m.s.m.
- II° fase : 155,6 + 157 m.s.m.
- quota max livello vasca di carico per turbina in funzionamento
 - I° fase : 180 m.s.m.
 - II° fase : 185 m.s.m.



Milano
(ITALY)

Ercole Marelli Impianti Tecnologici S.p.A.

COMMESSA-Job 6173 REV. 2

N° 6173-JS-G-010

DATA-Date
09-09-1991

PG. 4 DI 9
Sh. of

2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

2.1 Turbina Francis ad asse orizzontale

Turbina Francis ad asse orizzontale, con distributore e palette mobili, atta ad essere accoppiata tramite moltiplicatore di giri a generatore asincrono.

Caratteristiche generali:

- La chiocciola, completa di palette predistributrici fisse, di flange laterali per il collegamento dei coperchi e dei piedi di appoggio, sarà realizzata in acciaio elettrosaldato.
- La girante in un unico pezzo di fusione in bronzo-alluminio, sarà accuratamente lavorata e bilanciata
- L'albero di trasmissione realizzato in acciaio di qualità, equilibrato staticamente sarà completo di bussola in acciaio inox in corrispondenza della tenuta
- La tenuta del tipo a labbra sarà lubrificata da grasso
- Il coperchio lato accoppiamento in acciaio, sarà completo di scatole dei cuscinetti etubazioni scarico acqua
- L'anello di regolazione in acciaio sarà completo di asta di comando per il pistone oleodinamico
- Le pale del distributore in acciaio fuso inossidabile saranno complete di bussole di guida autolubrificate, leve e bielle di regolazione
- Il supporto combinato di guida e spinta sarà realizzato con cuscinetti del tipo a rotolamento e lubrificazione a bagno d'olio
- Il supporto sarà opportunamente protetto contro le infiltrazioni d'acqua
- I cuscinetti di guida saranno 2
- L'accoppiamento fra albero turbina e albero moltiplicatore di giri sarà effettuato tramite giunto elastico.
- Lo scarico in lamiera di acciaio elettrosaldato sarà composto da curva a 90° e diffusore tronco conico opportunamente dimensionato, completo di flange di collegamento e cerniere di ancoraggio.
- Peso complessivo della turbina : Kg 10.775



MILANO
(ITALY)

Ercole Marelli Impianti Tecnologici S.p.A.

COMMESSA-Job 6173 REV. 2

N° 6173-JS-G-010

DATA-Date
09-09-1991

PG. 5 DI 9
Sh. of

3. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

Velocità di fuga sotto max salto : 682 g/l'

In caso di scatto relé di linea la turbina raggiungerà la velocità di fuga per il tempo di chiusura della distribuzione (t max 150 s) e di chiusura della valvola di macchina (t max 250 s) tale evenienza si potrà verificare per un totale di 5000 volte nell'arco della vita della turbina.

Tutti gli organi della macchina dovranno essere atti a sopportare la velocità di fuga per almeno un ora in condizioni di emergenza (mancanza di tensione alle apparecchiature elettriche, mal funzionamento valvola di macchina).

In tali condizioni le sollecitazioni dei materiali non dovranno essere superiori ai 2/3 dei relativi carichi unitari di snervamento.

Si dovrà garantire la corretta lubrificazione dei cuscinetti di guida e di spinta.

La turbina sarà accoppiata tramite moltiplicatore di giri a generatore asincrono.

Il senso di rotazione della turbina è orario visto dal lato accoppiamento.

Il carico assiale sulla girante è 37.000 Kg in fase funzionale.

Il carico è supportato su apposito cuscinetto di spinta incluso nella fornitura.

L'avviamento della turbina avverrà con apertura della valvola a farfalla che passerà dalla posizione chiusa a quella aperta in un tempo di circa 10 s.

In fase di avviamento la turbina avrà il distributore chiuso.

La turbina in queste condizioni verrà posta in parallelo alla rete aprendo il distributore quando avrà raggiunto la velocità di rotazione di sincronismo.

La prima velocità critica dell'albero dovrà essere superiore alla velocità di fuga.

3.1 Vibrazioni e rumorosità

Le macchine in marcia a vuoto ai carichi garantiti, dovranno essere esenti da vibrazioni superiori a 1.8 mm/sec e rumorosità non superiore alla ISO 80.

Se il committente alla messa in servizio delle macchine accertasse vibrazioni o rumorosità superiori a quelle indicate (norme VDI 2056 vibrazioni e alle norme ISO-1680 rumorosità), sarà impegno del fornitore ridurre nei limiti specificati la loro entità.



Milano
(ITALY)

Ercole Marelli Impianti Tecnologici S.p.A.

COMMESSA-Job 6173 REV. 2

N° 6173-JS-G-010

DATA-Date 09-09-1991 PG. 6 DI 9
Sh. of

4. MATERIALI DI COSTRUZIONE

4.1 Parti rotanti

- chiocciola : acciaio al carbonio elettrosaldato Fe 42 B UNI 7070
- girante : bronzo alluminio G Cu Alg Fe 3 UNI 5273
- palette distributore : acciaio inox 13,4
- albero : acciaio al carbonio XC 42 f AFNOR
- coperchio : acciaio al carbonio elettrosaldato Fe 42 B UNI 7070
- diffusore : acciaio al carbonio elettrosaldato Fe 42 B UNI 7070

5. ACCESSORI

La turbina sarà completa dei seguenti accessori:

- prese per misure di rendimento
- bulloni di fondazione
- rubinetto di scarico
- manometro per indicazione pressione dotati di doppio contatto elettrico
- indicatori visivi di livello olio cuscinetti
- interruttore allarme minimo livello olio nei cuscinetti
- termorilevatore temperatura olio cuscinetti
- indicatore meccanico della posizione del distributore
- finecorsa di estremità della posizione del distributore
- trasmettitore elettrico della posizione del distributore
- giunto di accoppiamento
- pistone oleodinamico a semplice effetto con molla di ritorno per regolazione apertura distributore
- attrezzature per il montaggio
- piastra di fondazione
- flangia di accoppiamento con diffusore di scarico fisso



MILANO
(ITALY)

Ercole Marelli Impianti Tecnologici S.p.A.

COMMESSA-Job 6173 REV. 2

N° 6173-JS-G-010

DATA-Date
09-09-1991

FG. 7 DI 9
Sh. of

6. COLLAUDI

6.1 Controlli sulle turbine in stabilimento

Parti in fusione (ruote e palette)

- controlli di conformità dei materiali (certificati delle analisi chimiche e caratteristiche meccaniche)
- controlli non distruttivi (magnetoscopico completo della girante dopo lavorazione meccanica)
- controllo con ultrasuoni del perno
- controllo dimensionale e della forma

Albero

- controlli di conformità dei materiali (certificati delle analisi cliniche e caratteristiche meccaniche)
- controllo non distruttivo con ultrasuoni completo

Carpenteria

- controllo di conformità dei materiali (certificati delle analisi chimiche e caratteristiche meccaniche)
- controllo non distruttivo con ultrasuoni al 100% delle saldature
- prova idraulica 1,5 PN per 15 min

6.2 Controlli sulle turbine in opera

- regimazione della temperatura dei cuscinetti
- messa a punto servomotore di comando
- stacchi ed attacchi del carico
- prova di fuga

6.3 Collaudi sulle prestazioni

I dati garantiti saranno verificati entro 12 mesi dalla messa in servizio.
Le modalità di verifica sono conformi alle norme IEC publ 41 ed 1963.



Milano
(ITALY)

Ercole Marelli Impianti Tecnologici S.p.A.

COMMESSA-Job 6173 REV. 2

N° 6173-JS-G-010

DATA-Date 09-09-1991 FG. 8 DI 9
Sh. of

7. PENALITA' TECNICHE SUI RENDIMENTI

Le penalità tecniche sulle efficienze dichiarate alle condizioni normali di funzionamento saranno le seguenti:

0,5% per ogni punto in meno rispetto ai valori contrattuali garantiti da EMIT 89%

1% oltre tale valore

Le condizioni normali di funzionamento per la turbina saranno:

- salto netto : 21,5 m
- portata nominale : 4,8 m³/s
- efficienza : 90%

L'efficienza dovrà essere garantita considerando tolleranze di \pm 2%, la misura sarà effettuata in accordo al codice IEC edizione 41.

Le perdite di carico relative a valvole, DRAFT - TUBE, etc. saranno tenute in considerazione.

8. VERNICIATURA

Il ciclo di protezione delle parti a contatto con l'aria sarà il seguente:

- sabbiatura SA 2 1/2
- uno strato di primer epoxy poliamide 40-50 microns (grigio chiaro)
- uno strato di primer epoxy poliamide ad alta viscosità 70 microns
- uno strato di finish polimetano blu 40 microns RAL 5012/RAL 5010

9. RICAMBI

Saranno forniti i seguenti ricambi:

- 1 set di tenute del servomotore
- 1 sensore di finecorsa Telemecanique
- 1 set di due tenute sull'albero
- 1 set di ricambi del giunto di accoppiamento
- due bussole di guida pale del distributore
- 12 bielle delle pale distributore

