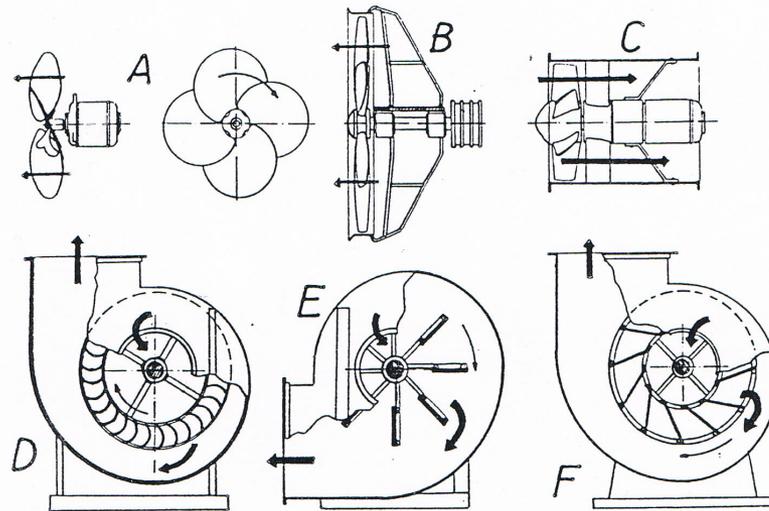
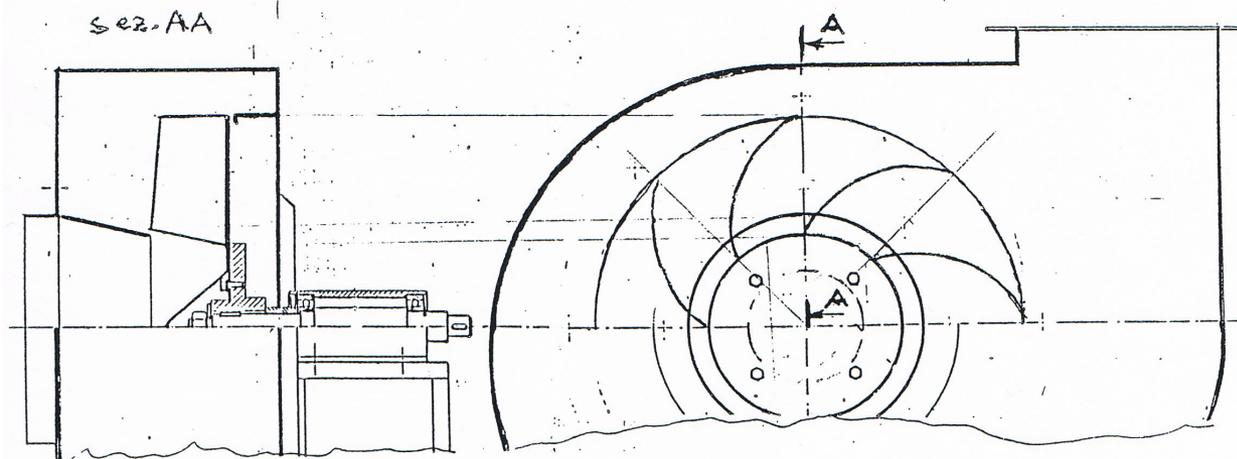
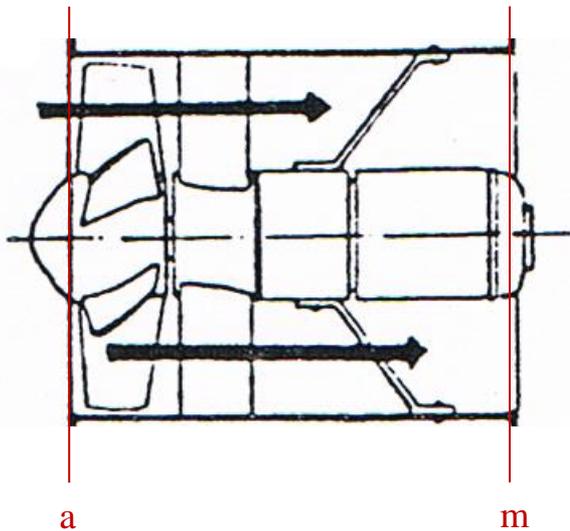


Ventilatori



Ventilatore: schemi tipici - *A*: V. elicoidale per piccole potenze, accoppiato direttamente a motore elettrico - *B*: V. elicoidale per grandi potenze, intubato, comandato con trasmissione a cinghie - *C*: V. assiale con diffusore, intubato, accoppiato direttamente a motore elettrico - *D*: V. centrifugo con pale concave - *E*: V. centrifugo con pale diritte radiali - *F*: V. con pale "convesse".





$$l_v = l_{a-m} = l_g - R_{a-m} = \frac{V_m^2 - V_a^2}{2} + g(z_m - z_a) + \frac{p_m - p_a}{\rho}$$

$$g(z_m - z_a) \approx 0$$

↓

$$l_v = l_g - R_{a-m} = \left(\frac{V_m^2}{2} + \frac{p_m}{\rho} \right) - \left(\frac{V_a^2}{2} + \frac{p_a}{\rho} \right) = \frac{p_{t_m} - p_{t_a}}{\rho} = \frac{\Delta p_t}{\rho}$$

Definizione di Nm³ e Sm³

Il metro cubo in condizioni Normali, Nm³, è un'unità di misura di volume nelle condizioni $T_N = 273.15 \text{ K}$ (0 °C), $p_N = 101325 \text{ Pa}$

Il metro cubo in condizioni Standard, Sm³, è un'unità di misura di volume nelle condizioni $T_S = 288.15 \text{ K}$ (15 °C), $p_S = 101325 \text{ Pa}$

$$V_N = V \frac{T_N}{T} \frac{p}{p_N}$$

Per un gas perfetto:

$$V_S = V \frac{T_S}{T} \frac{p}{p_S}$$

Densità dell'aria ($R = 287 \text{ J}/(\text{kg K})$) in condizioni Normali
($T_N = 273.15 \text{ K}$, $p_N = 101325 \text{ Pa}$)

$$\rho_N = \frac{p_N}{R T_N} = 1.29 \text{ kg/m}^3$$

Densità dell'aria ($R = 287 \text{ J}/(\text{kg K})$) in condizioni Standard
($T_S = 288.15 \text{ K}$, $p_S = 101325 \text{ Pa}$)

$$\rho_S = \frac{p_S}{R T_S} = 1.23 \text{ kg/m}^3$$

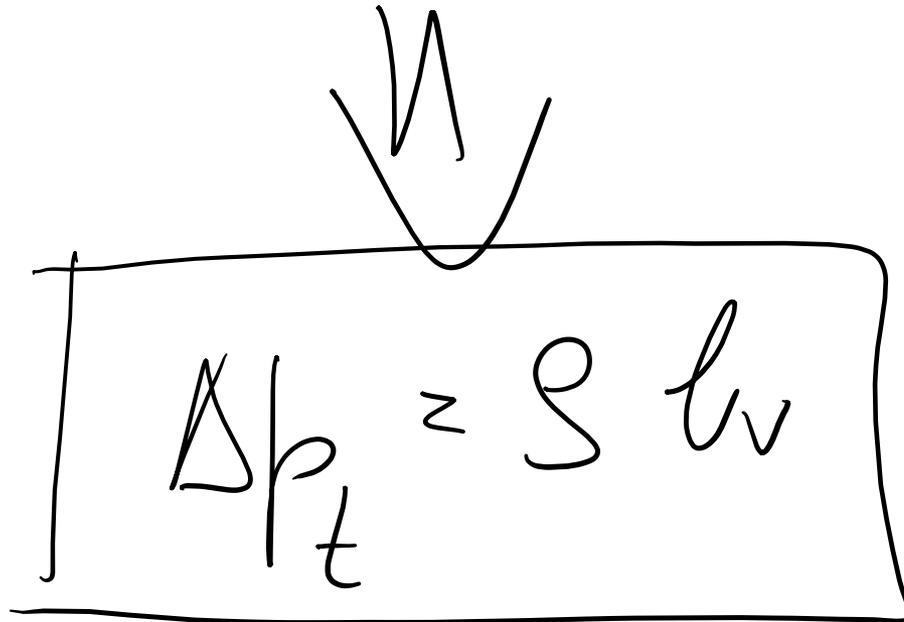
$$h_v = h_g - R a - m$$

$$h_g = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + \frac{W_1^2 - W_2^2}{2} + \frac{U_2^2 - U_1^2}{2}$$

h_g non dipende da "g"

h_v in prima approssimazione
non dipende da g

$$l_v \approx \frac{\Delta p_t}{\rho} \quad \text{non dipendente da } \rho$$



A hand-drawn diagram consisting of a downward-pointing arrow above a rectangular box. Inside the box, the equation $\Delta p_t \approx \rho l_v$ is written.

$$P_s = p_t - p_d$$

$$P_v = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/s)} \times p_t \text{ (mm H}_2\text{O)}}{102 \times \eta_t} \quad \text{kW}$$

$$P_v \text{ max a bocca libera} = 9,2 \left[\frac{n}{1000} \right]^3 \quad \text{kW}$$

$$P_{v0} \text{ a bocca chiusa} = 1,036 \left[\frac{n}{1000} \right]^3 \quad \text{kW}$$

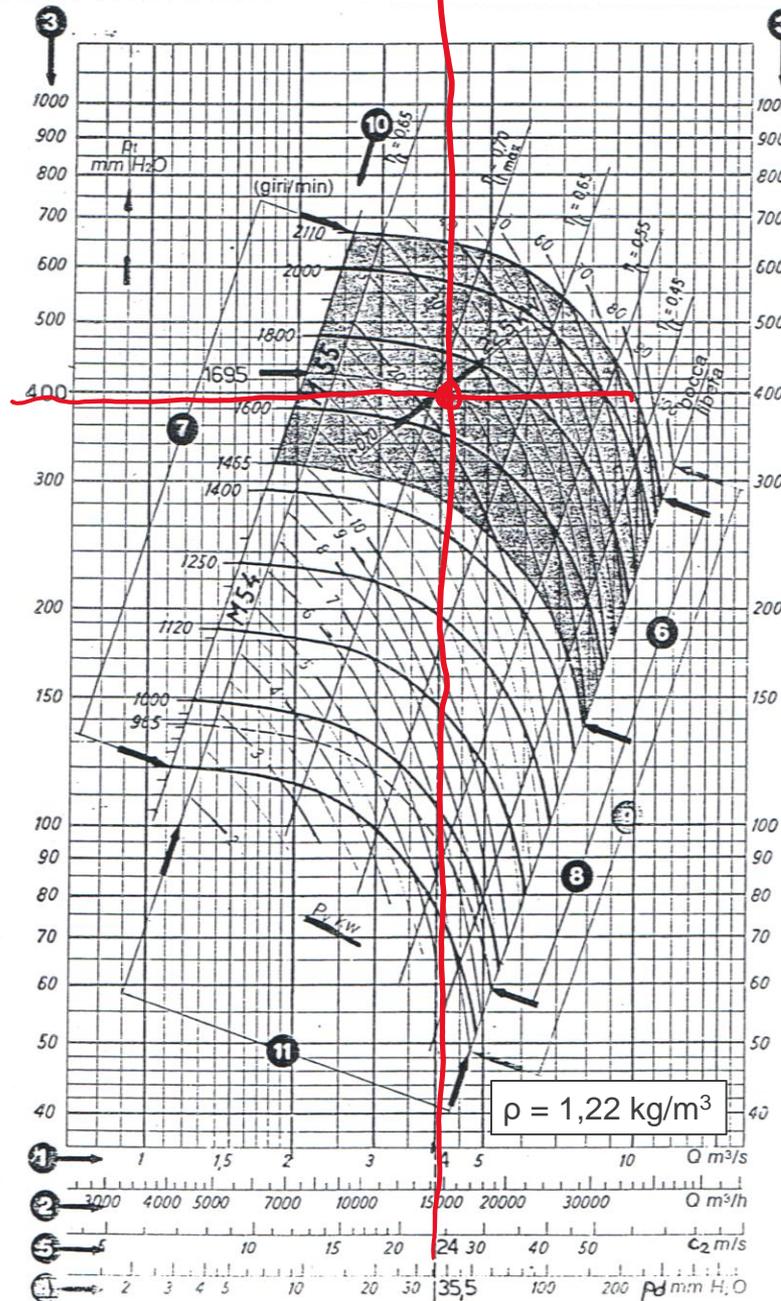
Ø girante = 800 mm

Serie	54	55	
η_{max} (giri/min) per funzionamento:	fino a 100 °C	1465	2110
	100 °C ÷ 200 °C	1340	1920
	200 °C ÷ 300 °C	1205	1730
	300 °C		
PDP (kgm ²) per esecuzioni:	1	13	20
	4		
	9		
	12		

Esecuzione	Temperatura max del fluido convogliato (°C)
4	100
1-9-12 normale	100
1-9-12 con J'sso parac.	300

--- Accoppiamento diretto a

- 132 M6 (5,5 kW)
- 160 L6 (11 kW)
- 180 M4 (18,5 kW)
- 200 L4 (30 kW)



Dipendenza da ρ

$$l_v = \text{cost.}$$

$$Q = \text{cost.}$$

$$\eta = \text{cost}$$

$$\Delta p_t = \rho l_v$$

$$\dot{M} = \rho Q$$

$$P_v = \frac{\rho Q l_v}{\eta} = \frac{Q \Delta p_t}{\eta}$$

Scegliere il ventilatore in grado
di elaborare la portata in massa
di aria $\dot{M} = 3,24 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ nelle
condizioni $p_a = 98.000 \text{ Pa}$ e
 $T_a = 150^\circ \text{C}$ fornendo un
 $\Delta p_t = 265,5 \text{ mm H}_2\text{O}$

Dati:

$$\dot{M} = 3,24 \text{ kg/s}$$

$$R = 287 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$$

$$P_a = 98000 \text{ Pa}$$

$$T_a = 150^\circ\text{C} = 423,15 \text{ K}$$

$$\Delta p_t = 265,5 \text{ mm H}_2\text{O} = 265,5 \times 9,81$$

$$= 2604,6 \text{ Pa}$$

$$\rho_a \approx \frac{P_a}{R T_a} \approx \frac{98'000}{287 \cdot 423,15} \approx 0,81 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$Q \approx \frac{\dot{M}}{\rho_a} \approx \frac{3,24 \frac{\text{kg}}{\text{s}}}{0,81 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 4,00 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\frac{\Delta p_{S_{if}}}{\rho_{S_{if}}} = \frac{\Delta p_{S_a}}{\rho_a} \approx \rho v$$

$$\Delta p_{S_{\text{rif}}} \approx \frac{\Delta p_{S_a}}{S_a} S_{\text{rif}} \approx$$

$$\approx \frac{2604,6 \text{ Pa}}{0,81 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \cdot 1,22 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\approx 3923 \text{ Pa} \approx 400 \text{ mm H}_2\text{O}$$

Ventilatore scelto: M53

risolvente alla velocità

$n \approx 1695 \text{ giri/min}$

$Z_v \approx 0,7$

$$P_v \approx \frac{Q \Delta p_{ser}}{\eta_v} \approx \frac{4 \cdot 2604,6}{0,7 \cdot 1000} \approx$$

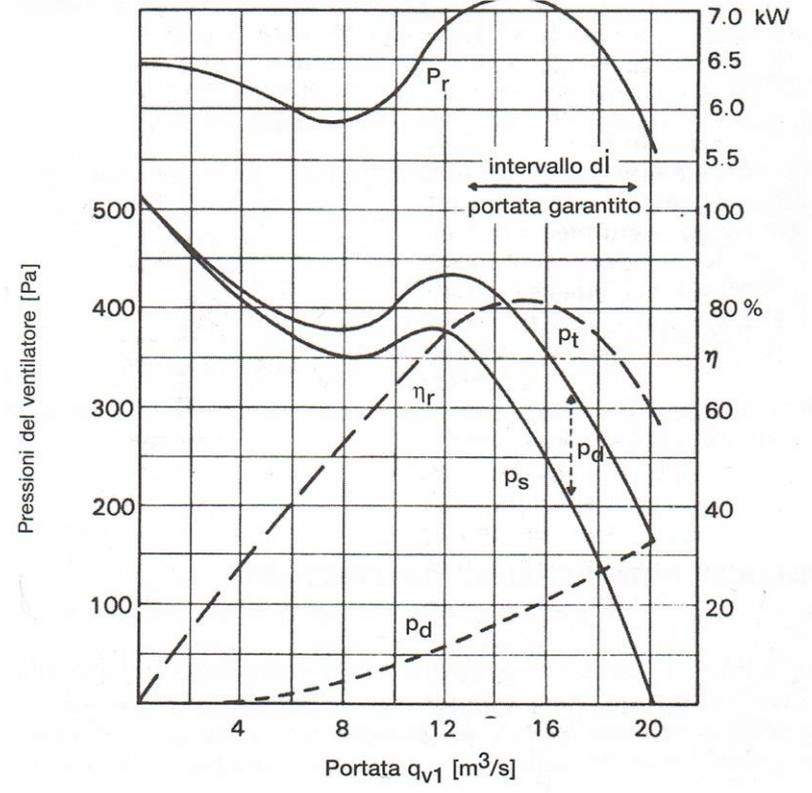
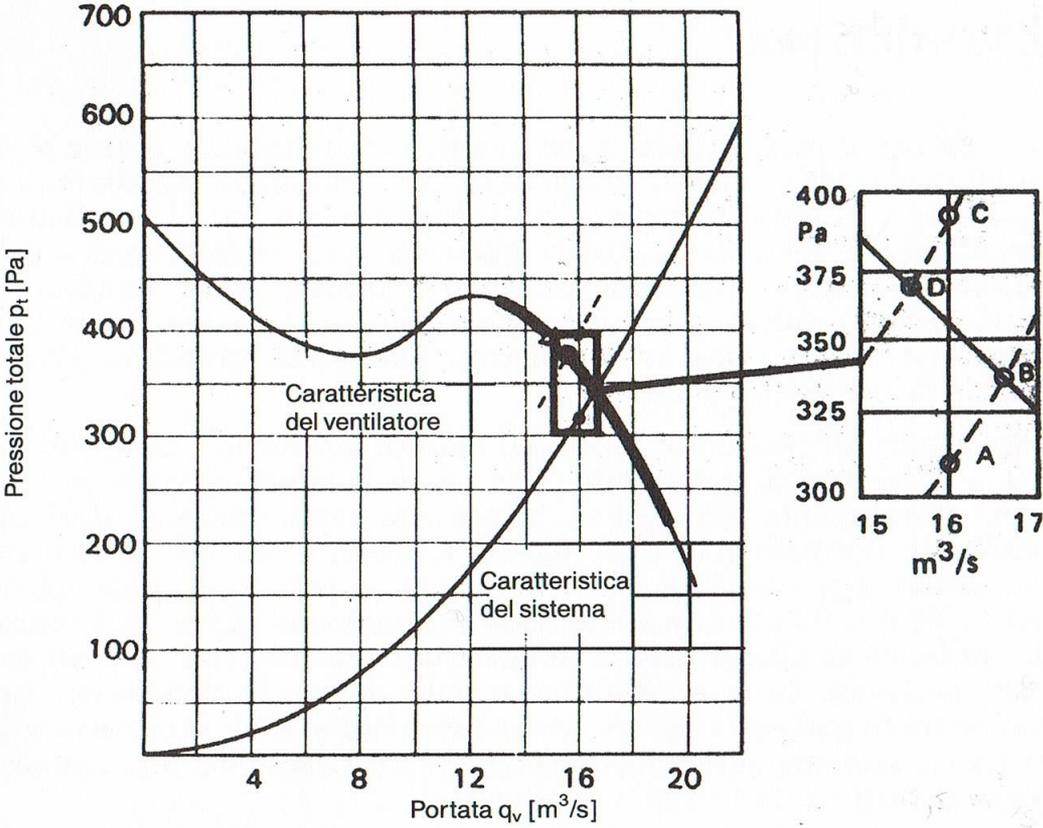
$$\Rightarrow 14,88 \text{ kW}$$

sicurezza

$$P_m \approx P_v \cdot 1,05 \cdot 1,10 \approx$$

$$\approx 17,26 \text{ kW}$$

trasmissione
a cinghia



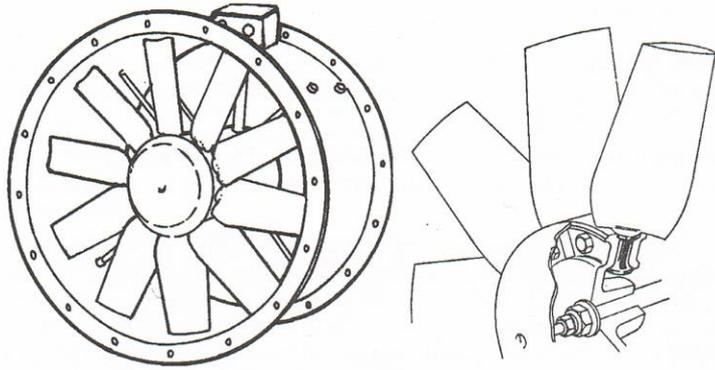


Fig. 7.3 - Ventilatore assiale con pale a passo regolabile (da fermo)

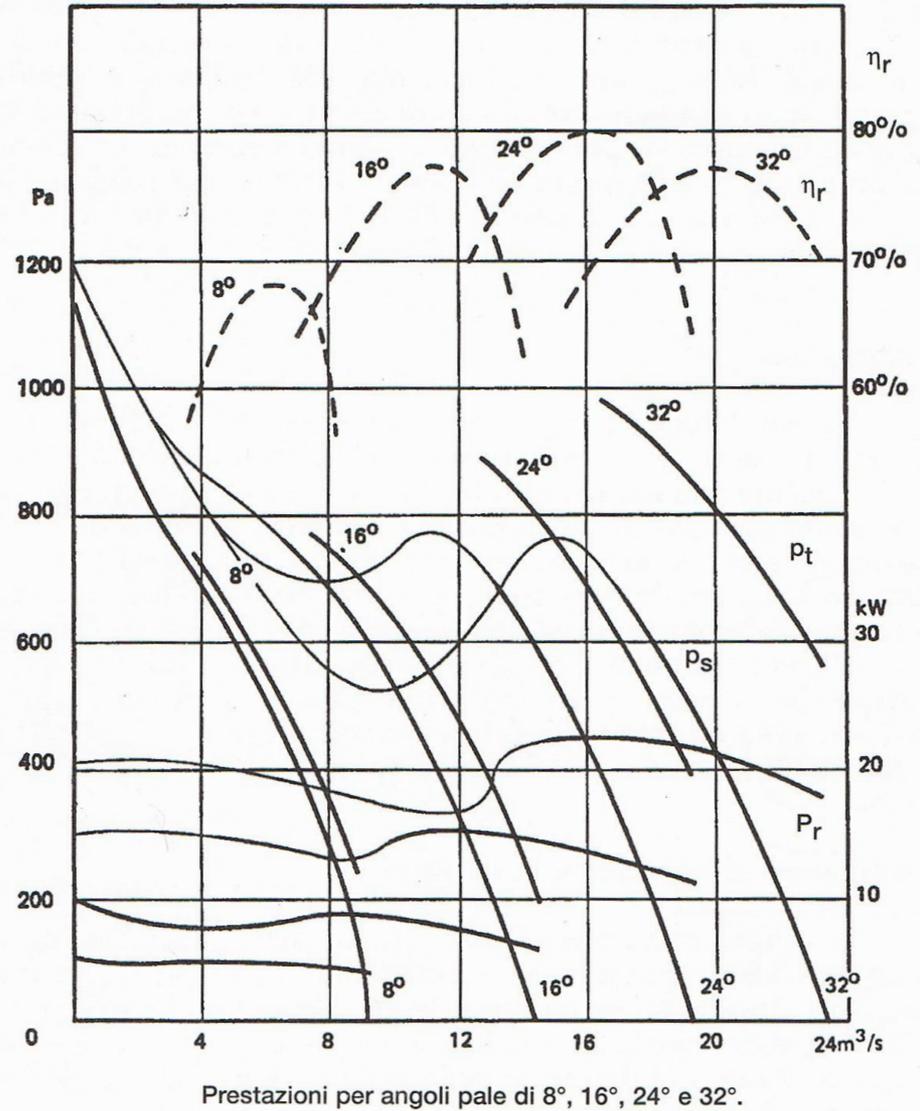


Fig. 7.4 - Ventilatore assiale a passo regolabile da fermo (diametro 1000 mm, velocità 1475 giri/min)

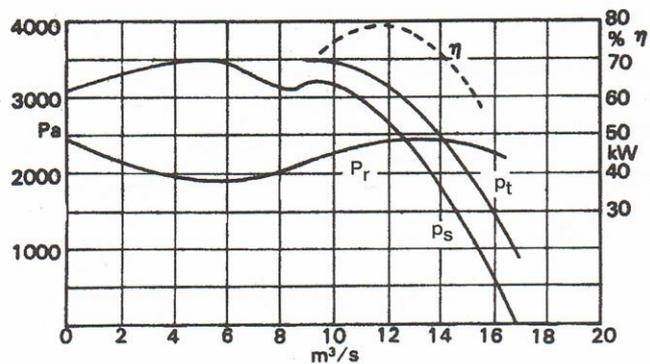
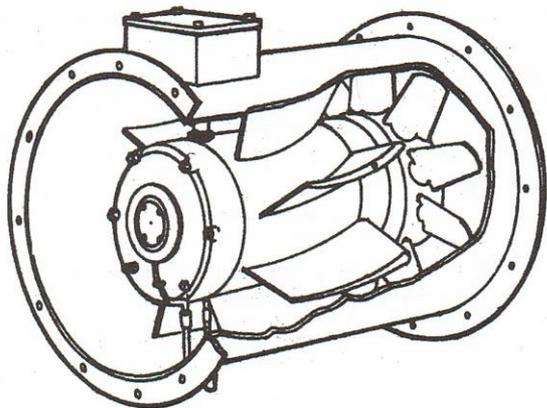


Fig. 7.7 - Ventilatore assiale per la ventilazione di una galleria in fase di scavo (diametro 800 mm, velocità 2950 giri/min)

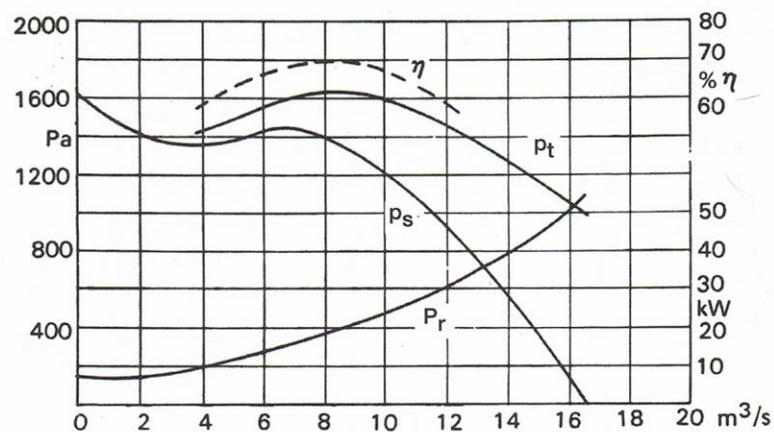
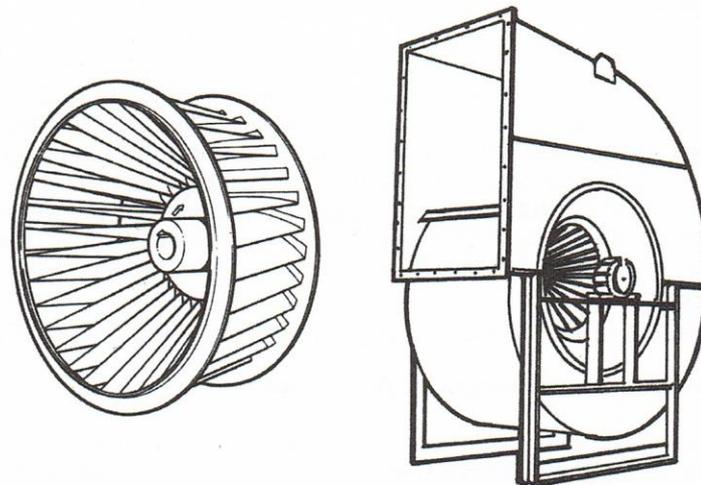
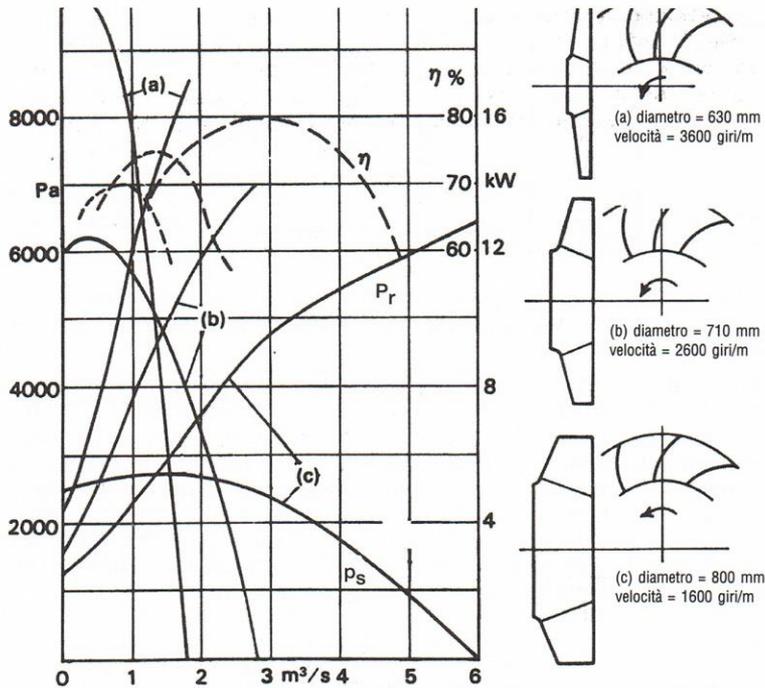
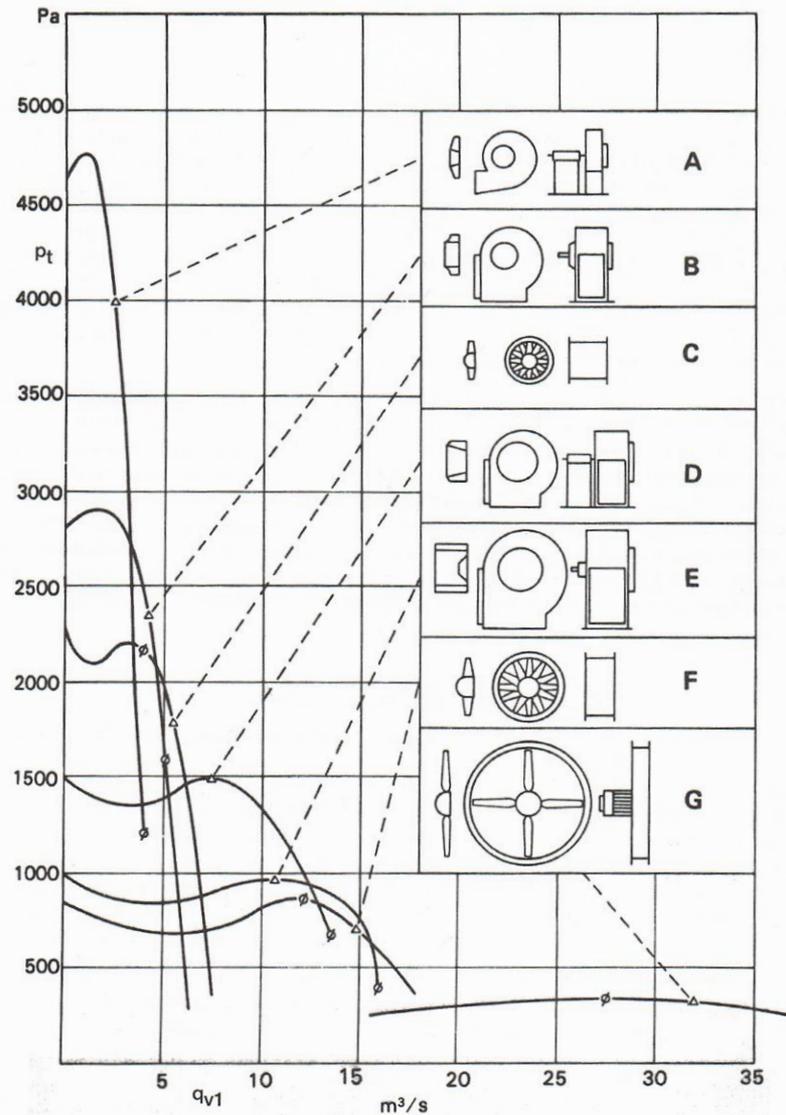


Fig. 7.14 - Ventilatore centrifugo a pale curve in avanti a sezione irrigidita (diametro 700 mm, velocità 1100 giri/min)



Le dimensioni sono state scelte a parità di potenza trasmessa alla massima velocità periferica di ogni girante.

Fig.7.16 - Ventilatori centrifughi a pale curve rovesce appartenenti alla stessa famiglia



Ogni ventilatore, funzionante alla velocità e con rendimento massimi nel punto Δ , è scelto in funzione di una potenza trasmessa pari a $q_{v1} \times p_t = 10$ kW.
 La potenza massima assorbita è in corrispondenza del punto \emptyset .
 Tutti i disegni sono in scala 1 : 120.

Fig. 7.22 - Confronto tra ventilatori di tipo diverso a parità di potenza resa

