

Turbina Francis

hg	122 m3/s
V	2,5 m3/s
Grado reaz.	0,53
n giri altern	600 giri/min
Lunghezza	180 m
Dcondotta	0,98 m
Acondotta	0,754 m ²

CALCOLI

v condotta	3,31 m/s
scabrezza	0,001 m
s relativa	0,001020
Re	2952782
f	0,0199
Yd	2,04 m

$$f = \frac{1,325}{\left[\ln \left(\frac{s}{3,7} + 5,74 \text{Re}^{-0,9} \right) \right]^2}$$

Salto utile

hu	120,0 m
Velocità angolare specifica	
ω_s	0,49

Assumiamo un Ds dal diagramma con curva ottimizzata pari a
Attenzione che la scala del diagramma è logaritmica!

Ds	4,1
----	-----

Assumiamo un rendimento idraulico massimo tipico delle Francis
Attenzione che il rendimento idraulico è maggiore di quello totale!

η_y	0,94
----------	------

Dal diagramma 11.19 assumiamo un rendimento totale pari a
 η_{tot}

η_{tot}	0,925
---------------------	-------

La potenza totale della turbina vale

P _{tot}	2721281,5 w	2721 kW
------------------	-------------	---------

Numero di giri caratteristico n_c

n _c	78,8
----------------	------

Velocità ideale in uscita dal canale

v*	48,5 m/s
----	----------

Dalla formula del Ds ricaviamo in diametro in ingresso alla turbina

D	1,11 m/s
---	----------

La velocità periferica in ingresso vale quindi

u ₁	34,8 m/s
----------------	----------

Dal grafico ricaviamo l'angolo alfa₁

α_1	11 °
------------	------

Il numero di pale pari a
N 18

Essendo assegnato il grado di reazione ricaviamo da esso la v_1
 v_1 32,2 m/s

Verifico con la formula del rendimento idraulico se quello ipotizzato era corretto
 η_y 0,935

$$\eta_y = \frac{u_1 c_1 \cos \alpha_1}{g h_u}$$

Per trovare la velocità relativa w_1 in ingresso alla girante devo trovare le sue componenti noti u_1 e v_1 :

$$w_{1t} = u_1 - v_1 \cos(\alpha_1) \quad 3,12 \text{ m/s}$$

$$w_{1a} = v_1 \sin(\alpha_1) \quad 6,15 \text{ m/s}$$

$$w_1 = (w_{1t}^2 + w_{1a}^2)^{0,5} \quad 6,90 \text{ m/s}$$

