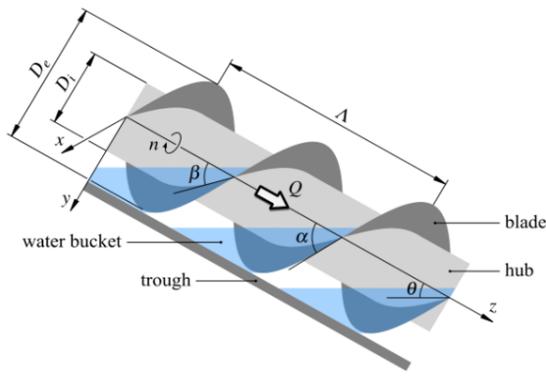


TURBINA IDRAULICA A VITE ARCHIMEDE

In genere si parte dalla prevalenza H e dalla portata Q disponibili al sito di installazione



De =	1,6 m	diametro esterno pala
theta =	25 °	inclinazione ottimale asse turbina fra 30-35°
K =	0,47	pendenza asse turbina $K = \tan \theta$
Lambda =	1,6 m	raccomandato pari a De (compreso fra 1.6 e 2.4 volte Re)
N =	3	numero pale min. 2, ottimo 3, oltre eta sale poco)
H =	1,35 m	salto utile turbina (z1- z2)
Q =	0,8 m3/s	portata volumetrica turbina
kv =	0,773	coefficiente correttivo sperimentale
eta tot =	0,708	rendimento totale (idraulico, meccanico elettrico) tipico

CALCOLI

Rapporto diametri turbina

delta ott. 0,54 $\delta = \frac{D_i}{D_e} = \frac{R_i}{R_e}$ l'ottimo vale circa 0,54 quando il numero di pale varia da 1 a 4.
raccomandato fra 0.45 e 0.55

Diametro interno pala

Di 0,864 m

Passo adimensionale

lambda 0,1485 $\lambda = \frac{K\Lambda}{2\pi R_e} = \frac{K\Lambda}{\pi D_e}$

Lunghezza vite

L 3,194 m

Angoli vite

alpha 72,3 ° $\alpha = \arctan\left(\frac{2\pi R_e}{\Lambda}\right) = \arctan\left(\frac{\pi D_e}{\Lambda}\right)$
beta 59,5 ° $\beta = \arctan\left(\frac{2\pi R_i}{\Lambda}\right) = \arctan\left(\frac{\pi D_i}{\Lambda}\right)$

In condizioni ottimali deve ess $\theta \leq \alpha$ $\Lambda \leq 2\pi R_e/K$

Passo pale

Lambda 2,94 m $\Lambda = \frac{4NR_e}{K(4+N)} = \frac{2ND_e}{K(4+N)}$

Numero di giri limite (massimo) della turbina

n° lim. 36,6 rpm $n = \frac{50}{D_e^{2/3}}$

Volume di fluido racchiuso fra due pale

Vb 0,4767 m3 $V_b = \frac{2}{3}k_v \frac{R_e^3 - R_i^3}{K} = \frac{2}{3}k_v \frac{R_e^3}{K}(1 - \delta^3) = \frac{1}{12}k_v \frac{D_e^3}{K}(1 - \delta^3)$

Numero di giri

n° 33,56 m3/s $n = \frac{60Q}{NV_b}$

Diametro esterno turbina

De 1,54 m $D_e = \left[\frac{14.4KQ}{k_v N(1 - \delta^3)} \right]^{3/7}$

Per evitare di non soddisfare la condizione "n lim.", si consiglia di arrotondare sempre per eccesso e non per difetto il diametro calcolato

Numero di giri turbina

n° 33,56 rpm $n = \frac{931.4KQ}{ND_e^3(1 - \delta^3)} < n_{lim} = \frac{50}{D_e^{2/3}}$

La velocità calcolata con la formula precedente deve essere inferiore alla soglia limite

Quando è necessario regolare la velocità, è necessario scegliere un valore adeguato inferiore a quello appena calcolato

Potenza turbina

P eff. 7,50 kW $P_s = 9.81\eta QH$ [kW]

Location	Manufacturer's data					Calculated data	
	Q (m³/s)	H (m)	Pe (kW)	L (m)	De (m)	theta (degrees)	eta (%)
Haddo	0.5	5	15.9	10.47	1.4	28.5	64.8
Indore	0.6	5.3	19	10.23	1.4	31.2	60.9
Schnaittach	0.8	1.35	7.5	3.2	1.6	25	70.8
Herrenhof	0.9	2.1	13.9	5.71	1.6	21.6	75
Gennkikungou	0.99	1.05	7.3	3.02	1.6	20.3	71.6
Bischofsmais	1	3.16	21	7.43	1.6	25.2	67.7
Mühlen	1	3	21	6	1.5	30	71.4
Vadodara	1	5	33	10.35	1.7	28.9	67.3
Eitting	1.2	3.57	29	9.6	1.8	21.8	69
Erding	1.2	1.75	13.9	4.52	1.8	22.8	67.5
St. Michael	1.2	3.2	26.92	6.67	1.7	28.7	71.5
Vierhöfen	1.2	1	8	3.1	1.6	18.8	68
Colditz	1.5	3	33	8.7	2.2	20.2	74.8
Niedermühle	1.5	3.17	33	8.46	1.9	22	70.7
Flatford Mill	1.6	1.1	12.6	3.13	1.9	20.6	73
Gescher	1.8	3.45	46	9.4	2	21.5	75.5
Yvoir	2	1.8	26	4.83	2.1	21.9	73.6
Stimpfach	2.3	2.55	44	6.57	2.3	22.8	76.5
Dautphetal	2.5	2.55	45.8	7.3	2.6	20.4	73.2
Untermünkeim	2.5	1.8	31	5	2.4	21.1	70.2
Turbury Mill	2.8	2.1	43	6.4	2.5	19.2	74.5
Pilsing	3.2	3.6	8	8.1	2.9	26.4	70.8
Wiener Neustadt	3.5	4.05	98	9.76	2.8	24.5	70.5
Baiersdorff	4.5	1.5	48.1	5.08	3.2	17.2	72.6
Shanes Castle	5.5	5	192	12.85	3.4	22.9	71.2
Hausen	6	5.8	250	15.3	3.4	22.3	73.2
Kirchberg	6	2.97	130	6.83	3.4	25.8	74.4
Wien	7.1	1.7	84	4.54	3.6	22	70.9
Maple Durham	8	1.73	99	5.27	3.6	19.2	72.9
Average							71.2

Table 1. Optimal dimensionless pitches recommended in literature for ASPs and comparison with dimensionless pitches proposed in the present paper for ASTs.

N	Dimensionless pitch, lambda		
	ASP, theta = 30° (Nagel [4])	ASP (Rorres [5])	AST, Equation (12)
2	0.1682	0.1863	0.2122
3	0.1682	0.2217	0.2728
4	0.1682	0.2456	0.3183

