

Energia idroelettrica.

Per energia idroelettrica si intende l'energia potenziale e cinetica posseduta dall'acqua, che è possibile convertire in energia elettrica tramite apposite turbine.

L'energia idroelettrica è stata la prima fonte rinnovabile ad essere utilizzata su larga scala, ed attualmente il suo contributo alla produzione mondiale di energia elettrica è circa del 18%.

Come per quasi tutte le fonti di energia presenti sul nostro Pianeta essa deriva indirettamente dall'energia solare.

L'energia del sole fa evaporare l'acqua dagli oceani ed il vapore, sottoforma di pioggia o neve, cade sulla terraferma acquistando energia potenziale. Durante il percorso dalla fonte (montagna) alla foce (dei fiumi) l'acqua converte parte della sua energia potenziale in energia cinetica.

Sfruttando i dislivelli (artificiali e/o naturali) e la velocità delle masse d'acqua è possibile ottenere energia elettrica.

Anche se il principio che sta alla base è il medesimo, si suole dividere le centrali idroelettriche in centrali a bacino e ad acqua fluente.

Nel primo caso si sfrutta la differenza di energia potenziale del flusso d'acqua in un dislivello artificiale e/o naturale, convertendola in energia cinetica per muovere una turbina collegata ad un alternatore.

Nel caso di una centrale ad acqua fluente si estrae direttamente l'energia cinetica contenuta nel flusso d'acqua.

La potenza di un impianto dipende principalmente da due fattori: la portata e il dislivello.

Per questo motivo si creano generalmente degli sbarramenti artificiali, al fine di garantire una portata costante, il più possibile indipendente dalle stagioni dell'anno.

Nel caso di un impianto che utilizza direttamente l'energia cinetica di una corrente d'acqua, la potenza dipende direttamente dalla velocità della corrente, e dalla superficie attiva della turbina, in maniera identica a quanto accade nella generazione eolica.

Al fine di garantire una produzione di energia elettrica che segua il più possibile la domanda di energia sono stati messi a punto dei sistemi di pompaggio che sfruttano l'energia prodotta durante la notte (quando la domanda è bassa) per portare l'acqua in appositi serbatoi posti a un quota maggiore rispetto alla turbina. Durante i momenti di massima richiesta, tali serbatoi vengono svuotati, aumentando la portata dell'acqua che attraversa la turbina e conseguentemente la produzione di energia elettrica.

La parte più importante di una centrale idroelettrica è la turbina.

Tutte le turbine sono composte generalmente da tre parti: un organo di immissione e distribuzione dell'acqua, la girante che trasforma l'energia dell'acqua in energia meccanica, e lo scarico.

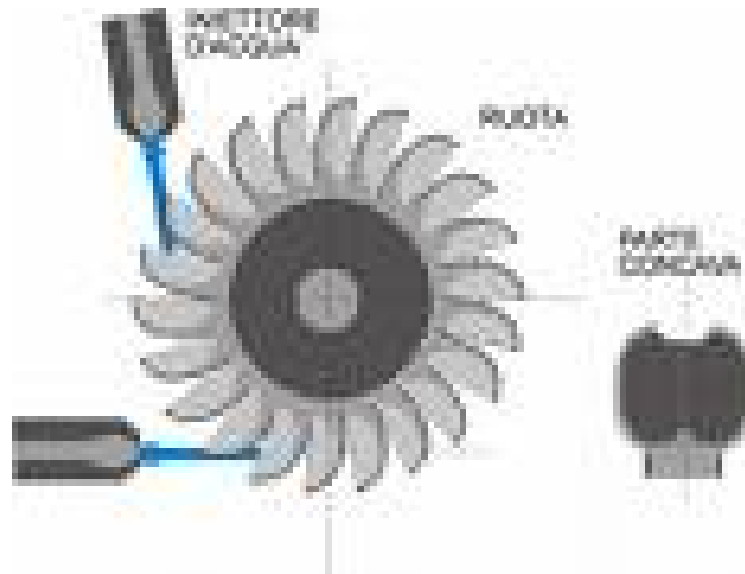
Ad oggi, per le centrali a salto, esistono due tipi di turbina: ad azione o a reazione.

Ciò che le contraddistingue è dove avviene la trasformazione dell'energia potenziale in energia cinetica: in quelle ad azione essa avviene completamente nell'organo di distribuzione dell'acqua, mentre nelle turbine a reazione una parte dell'energia potenziale viene trasformata in energia cinetica nella girante.

Le turbine ad azione, il cui modello più rappresentativo è la turbina Pelton, sono utilizzate nei sistemi idraulici dove il salto utile è tra i 50 ed i 1000 metri e le portate sono modeste.

Nelle turbine Pelton il distributore, ovvero l'organo di immissione dell'acqua, consiste in un iniettore comandato da una valvola a bulbo che intercetta e regola il getto dell'acqua, permettendo di variare l'energia trasmessa alla girante e quindi anche la potenza emessa dal generatore.

La pala della turbina ha la forma di un doppio cucchiaino che permette il miglior sfruttamento dell'energia cinetica dell'acqua.



Turbina Pelton

Per i salti inferiori si usano turbine a reazione: del tipo Francis quando il salto e' tra i 5 e i 200 metri con portate medie, e del tipo Kaplan per sistemi con alte portate e salti tra 2 e 20 metri.

Nelle turbine Francis l'organo di immissione e' composto dalla cassa spirale e dal distributore.

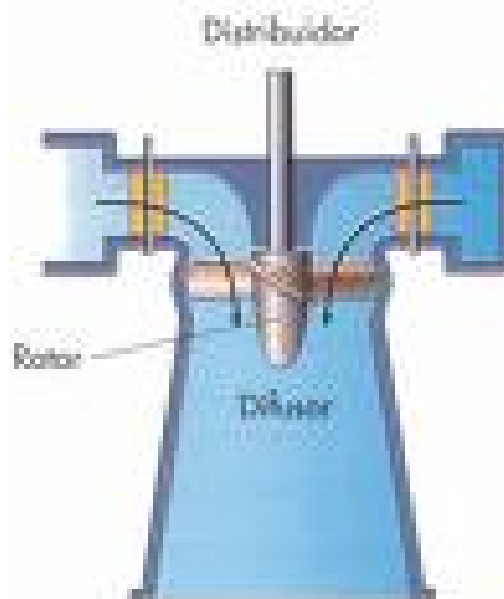
La cassa spirale e' un tubo che si restringe progressivamente e contorna il distributore e ha il compito di imprimere all'acqua un moto circolare.

Il distributore invece e' composto da una serie di pale ad apertura variabile che indirizzano l'acqua verso le pale della turbina.

La variazione di apertura delle pale del distributore cambia la portata d'acqua immessa e quindi la potenza generata dall'alternatore.

Le turbine Kaplan hanno la girante molto simile all'elica di un motore marino.

La turbina Kaplan può considerarsi una estremizzazione della turbina Francis, della quale conserva molte similitudini per l'organo di immissione dell'acqua.



Turbina Kaplan

L'energia idroelettrica è una fonte di energia pulita (non vi sono emissioni) e rinnovabile, tuttavia la costruzione di dighe e grandi bacini artificiali, con l'allagamento di vasti terreni, può provocare lo

sconvolgimento dell'ecosistema della zona con enormi danni ambientali, come è successo con la grande diga di Assuan in Egitto o con la diga delle Tre Gole in Cina.

Gli impianti idroelettrici di grandi dimensioni possono arrivare a potenze di svariate migliaia di MW, come ad esempio una delle prime dighe al mondo, la Hoover Dam (2.074 MW) nei pressi di Las Vegas o le già citate diga di Assuan in Egitto e la diga delle Tre Gole (oltre 18.000 MW) in Cina.



A sinistra, la diga delle Tre Gole in Cina. A destra la diga di Assuan, Egitto.

In Italia lo sviluppo della produzione idroelettrica ha già raggiunto la sua massima espansione, soprattutto per quanto riguarda i siti dove era possibile realizzare grandi impianti con la formazione di laghi artificiali mediante dighe.

L'interesse si concentra ora sulle piccole risorse idrauliche, ovvero sulle piccole centrali idroelettriche realizzabili su sistemi idraulici destinati ad altri usi o comunque su siti che non necessitano di opere di sbarramento.

(C.N.)