

4

Energia Idroelettrica

Definizione

E' l'energia elettrica generata da un flusso di acqua.
 Gli impianti idroelettrici sfruttano l'energia potenziale dell'acqua trasformandola in energia meccanica.
 Il tutto avviene attraverso lo sfruttamento del salto (forzato) dell'acqua dal pelo libero superiore al pelo libero inferiore.

Classificazione degli impianti un base alla potenza

In base alla taglia di potenza nominale della centrale, gli impianti idraulici si suddividono

1	Micro-impianti	$P < 100 \text{ kW}$
2	Mini-impianti	$100 < P \text{ (kW)} < 1.000$
3	Piccoli-impianti	$1.000 < P \text{ (kW)} < 10.000$
4	Grandi-impianti	$P > 10.000 \text{ kW}$

in:

Storia

E' generale convinzione che il primo impiego pratico dell'energia sia da attribuire a qualche nostro progenitore che la utilizzò per l'azionamento di mulini da cereali in sostituzione degli asini e degli schiavi allora adibiti a tale fatica. Parecchie sono le testimonianze, ma importante è quella relativa al rinvenimento della chiara impronta di una ruota idraulica in una stratificazione di travertino. Il legno col quale era costruita la ruota, era completamente svanito, ma il travertino che le si era andato formando attorno nello spazio di 2000 anni circa, ne aveva conservato con precisione la grandezza e la forma. L'esatto rilievo delle cavità ne ha permesso una ricostruzione ed il modello si trova ora nel Museo Nazionale di Napoli. E' quindi da millenni che l'energia idraulica contribuisce ad alleviare la fatica umana e, in tempi meno remoti, al suo progresso industriale. Quanti insediamenti di filature, tessiture, mulini, segherie, ecc. hanno trovato infatti ubicazione e viluppo sulle rive dei corsi d'acqua dai quali traevano in vario modo l'energia meccanica per l'azionamento dei loro macchinari. Più tardi, allorché fu possibile con i generatori produrre e con i motori utilizzare l'energia elettrica, il passo all'impiego di risorse idrauliche per l'azionamento dei generatori fu naturale premessa alla massima utilizzazione.

Il primo impianto idroelettrico fu costruito nel 1880, nel Northumberland.

Altre classificazioni

In funzione del salto gli impianti possono essere distinti in:

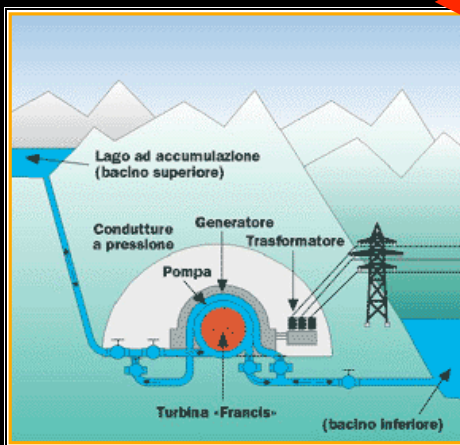
1. a bassa caduta ($H > 50 \text{ m}$);
2. a media caduta ($H = 50 \div 250 \text{ m}$);
3. ad alta caduta ($H = 250 \div 1000 \text{ m}$);
4. ad altissima caduta ($H > 1000 \text{ m}$).

In funzione della portata gli impianti possono essere distinti in:

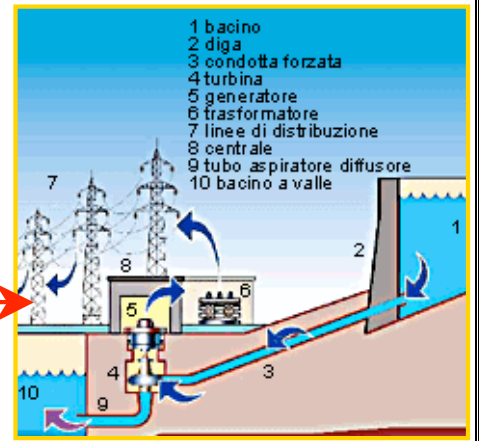
1. piccola portata ($Q > 10 \text{ m}^3/\text{s}$);
2. media portata ($Q = 10 \div 100 \text{ m}^3/\text{s}$);
3. grande portata ($Q = 100 \div 1000 \text{ m}^3/\text{s}$);
4. altissima portata ($Q > 1000 \text{ m}^3/\text{s}$).

<p>Il salto e la portata</p>	<p>Il <i>salto lordo o geodetico</i> è la differenza di altezza fra la superficie libera della sezione di presa dell'acqua ed il livello nella sezione del corso d'acqua dove il flusso è restituito. Il salto lordo dipende dall'orografia del luogo e presenta ampi margini di variazione (da 1 a 1.500 m).</p> <p>Il <i>salto netto o motore</i> di una centrale idroelettrica è la caduta effettivamente utilizzata alla turbina, ossia il salto lordo meno le perdite che si verificano all'opera di presa e quelle dovute al sistema di trasporto dell'acqua (canali, tubazioni, condotte forzate, ecc.).</p> <p>Si definisce <i>portata</i> il volume di acqua che attraversa una determinata sezione del corso d'acqua nell'unità di tempo e sotto un determinato gradiente idraulico (si esprime in m³/s).</p>
<p>Che cos'è una centrale idroelettrica</p>	<p>Una centrale idroelettrica è un complesso di opere e macchinari che raccoglie e convoglia volumi d'acqua da una quota superiore ad un'altra inferiore della superficie terrestre allo scopo di sfruttare l'energia potenziale idraulica. In generale una centrale idroelettrica è costituita da un'opera di captazione delle acque alla quota più alta, opere di trasporto delle acque (condotte), macchinari che trasformano l'energia idraulica in energia meccanica (turbina) e quest'ultima in elettrica (alternatore+trasformatore). L'acqua viene poi restituita al suo alveo naturale attraverso un canale o simile (canale di restituzione).</p>
<p>Tipologia degli impianti</p>	<p>Gli impianti idroelettrici possono essere distinti nei seguenti tre tipi principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ad acqua fluente; 2. a bacino; 3. di accumulo a mezzo pompaggio. <p>Le turbine delle <i>centrali ad acqua fluente</i> sono azionate dall'acqua di un fiume. Le centrali ad acqua fluente funzionano ininterrottamente, coprendo la domanda di base. Non dispongono di alcuna capacità di regolazione degli afflussi, per cui la portata sfruttata coincide con quella disponibile nel corso d'acqua (a meno di una quota detta deflusso minimo vitale, necessaria per salvaguardare l'ecosistema).</p> <p>Le <i>centrali di accumulazione</i> sono impianti a bacino idrico naturale (laghi) o artificiale. Sono caratterizzate da grandi dislivelli e quindi da alte pressioni. A seconda del bisogno possono essere messe in esercizio e arrestate in breve tempo e per questo motivo sono utilizzate spesso per coprire il carico durante i periodi di punta.</p> <p>Le <i>centrali di pompaggio</i> sono impianti con tutte le caratteristiche degli impianti tradizionali ma che ricavano la disponibilità di acqua nel serbatoio superiore mediante sollevamento elettromeccanico (con pompe o con la stessa turbina di produzione). Questo tipo di impianto consiste in due serbatoi di estremità, collocati a quote differenti, collegati mediante i manufatti tipici di un impianto idroelettrico: nelle ore diurne di maggior richiesta (ore di punta) dell'utenza l'acqua immagazzinata nel serbatoio superiore è usata per la produzione di energia elettrica; nelle ore di minor richiesta (ore notturne) la stessa viene risollevata mediante pompaggio al serbatoio superiore.</p>

Impianto di accumulo
a mezzo pompaggio



Impianto a bacino
o a
accumulazione



Il ruolo e le potenzialità della mini-idro

Mentre i grandi impianti idroelettrici hanno già sfruttato gran parte delle possibilità geomorfologiche presenti nel nostro paese e non sembra possibile costruirne altri richiedendo solitamente la sommersione di estese superfici, con notevole impatto ambientale e sociale, diversamente il mini-idroelettrico ha grandi potenzialità di investimento poiché si integra quasi perfettamente nell'ecosistema locale andando a sfruttare direttamente la corrente del fiume.

Gli impianti "mini idro", pur essendo di limitata potenza unitaria, possono diventare complessivamente molto numerosi, e quindi apportare un contributo, anche se non risolutivo, certo non trascurabile alla copertura della domanda elettrica nazionale. L'intera potenza mini-idraulica nazionale ammonta a 2.290 MW, secondo i dati Enea del 2003.

Glossario

Ecosistema:

sistema formato dall'insieme degli organismi vegetali e animali che popolano un dato luogo (componente biotica o biocenosi) e dai fattori ambientali (componente abiotica o biotopo). L'ecosistema si considera l'unità fondamentale dei sistemi ecologici e ne rappresenta il primo livello gerarchico, in cui si verifica l'interazione tra fattori abiotici e biotici; a livelli successivi, si trovano il bioma, formato da più ecosistemi, e la biosfera, composta da un insieme di biomi. Il termine "ecosistema" fu introdotto nel 1935 dall'ecologo inglese George Tansley.

Gradiente idraulico:

perdita di carico per distanza unitaria del flusso ($\Delta H/L$)