

Anatomia di un sistema idroelettrico su piccola scala

L'articolo è stato presentato da N Packer, Staffordshire University, UK, giugno 2011

Panoramica

L'energia solare fa evaporare le nubi e la produzione di acqua di mare, quando le goccioline raggiungono la massa a sufficienza, la gravità attira l'acqua verso il mare sotto forma di pioggia.

In alternativa, se questa pioggia cade su un terreno elevato e viene incanalata in fiumi e ruscelli, abbiamo la possibilità di estrarre parte della sua energia separando una parte del flusso per il passaggio attraverso l'acqua turbina / gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica.

Le definizioni variano, ma su piccola scala l'idroelettrico può essere suddiviso in mini (<1MW) e micro (<300 kW) impianti.

Le componenti idroelettriche

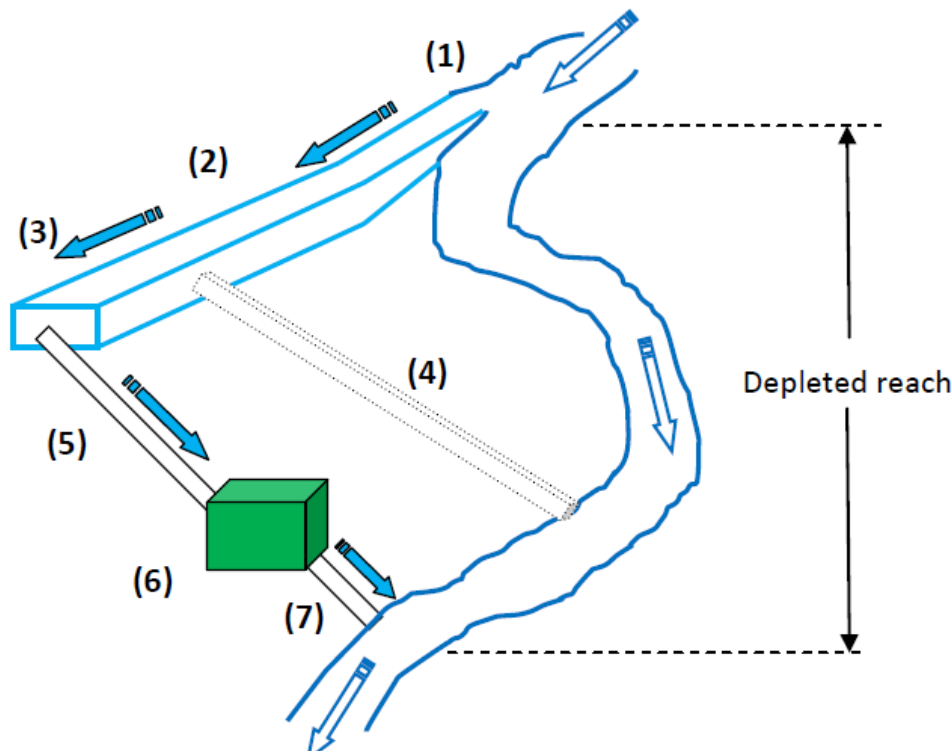
Gli Impianti idroelettrici richiedono una biforcazione o separazione di una proporzione del flusso attraverso un sistema Lagunaggio stramazzo (1).

Vedere la figura qui sotto.

Il take-off del canale (2) è comunemente chiamato il 'headrace' o 'lead'.

Alla fine del headrace è un serbatoio di sedimentazione (3) spesso chiamato il 'forebay'.

Componenti di un sistema idroelettrico su piccola scala



Il forebay / headrace possono contenere sfioratori (4) per restituire il flusso in eccesso al fiume.

Dal forebay l'acqua entra un tubo (5), comunemente chiamato 'condotta forzata', per iniziare l'ultima tappa del suo viaggio fino all'idro-turbina. Se un sito ha topografia difficile o ecologicamente sensibile, il canale è a volte omesso e una condotta forzata porta l'acqua dalla biforcazione del fiume direttamente alla centrale.

L'idro-turbina e il generatore elettrico sono alloggiati nella centrale elettrica (6).

[In un accordo di sistema di sbarramento dell'adduzione e condotta forzata sono dispensati e la centrale elettrica è effettivamente in linea con il fiume o torrente.]

Dopo il passaggio attraverso la turbina l'acqua viene restituita al fiume o torrente attraverso un canale (7) conosciuto come la 'tailrace'.

Alimentazione e produzione di energia

I due parametri più importanti associati alla potenza di un impianto idroelettrico sono portata e prevalenza. Il flusso è il passaggio volumetrico di acqua Q (m^3 / s) attraverso la turbina e H il carico (m) è la distanza verticale percorsa dall'acqua dal punto di fornitura (ossia la registrazione penstock) a scarico turbina.

Hydro-turbine sono potenza fluida ragionevolmente efficiente per meccanica (albero rotante) convertitori di potenza che l'efficienza della gamma 70 - 90%.

L'efficienza globale dipenderà dall'efficienza del generatore elettrico ma valori nell'intervallo 50 - 70% sono comuni.

Una espressione semplificata della resa di energia elettrica per un impianto idroelettrico che opera con un efficienza pari al 60% sarebbe:

$$P = 5.9 \times Q \times H \text{ (kW}_e\text{)}$$

Chiaramente massimizzare il carico (H) e la portata (Q) massimizza la potenza e l'energia generata.

Per massimizzare l'acquisizione di energia nei periodi di ridotta portata dei fiumi, la maggior parte delle idro-turbine sono in grado di operare a velocità di flusso al di sotto del loro valore di progetto.

L'uscita di potenza, in questi momenti, al di sotto della progettazione di cui sopra. Una stima della produzione annua di energia dipenderà da un output 'equivalente' a piena potenza nel corso dell'anno. Questa variazione è curata dal parametro chiamato fattore di capacità.

I fattori di capacità per impianti idroelettrici tendono ad essere nel range 40-70%.

Utilizzando l'esempio precedente, per un idro-turbina con un fattore di capacità del 55% annuo stimato della produzione di energia elettrica E (kWh_e / anno) sarebbe:

$$\begin{aligned} E &= 5.9 \times Q \times H \times 0.55 \times 8760 \\ &= 28426 \times Q \times H \text{ (kWh}_e\text{/annum)} \end{aligned}$$

Unità e abbreviazioni

Volume: m³ - Volume metri cubi di portata: Q - m³ / s Note 1m³ = 1000litres

Testa: metri (una distanza verticale)

Energia: kWh (chilowattora)

Alimentazione: W – Watt kW (kilowatt) - migliaia di watt MW (megawatt) - milioni di watt

Conclusioni

Il carico è più o meno fissato e è determination al meglio da misurazioni sul luogo oppure meno accuratamente , per studi preliminari di fattibilità, attraverso una mappatura topografica.

Daltrapiarte la portata disponibile attraverso la turbina è una variabile dipendente da una serie di fattori. I fattori idrografici (portata contro tempo) e portata contro curve di durata sono comunemente usate per determinare la variabile di portata di un fiume o di un ruscello.

Una parte della corso deviato per produrre energia non deve lasciare la regione impoverita del fiume ecologicamente danneggiato e di conseguenza vasti studi idrologici e biologici dovrebbero essere condotti prima di schematizzare dei ridimensionamenti.

Neil Packer è un ingegnere e docente senior presso la Facoltà di Informatica, Ingegneria e Tecnologia, Staffordshire University, UK. E 'docente di ingegneria termo-fluido e ambientali per quasi 20 anni e agisce come un consulente bassa emissione di carbonio fornisce una gamma di servizi energetici alle imprese, l'industria e le autorità locali.

Contatti

Faculty of Computing, Engineering and Technology
Staffordshire University
Beaconside, Stafford, ST18 0AD
Tel 01785 353243 email n.packer@staffs.ac.uk

Questa informazione è stata presentata come parte del Progetto Renewable Energies Transfer System (RET) finanziato da INTERREG IVC attraverso il Fondo europeo di sviluppo regionale. La linea del tempo del progetto è gennaio 2010 al dicembre 2012. Per ulteriori informazioni e per partecipare alla nostra comunità online visita: <http://www.rets-community.eu/>