

Conoscere l'idroelettrica

Che cos'è

Il ciclo dell'acqua, determinato dall'evaporazione dell'acqua terrestre, dalla formazione di nubi e dalle conseguenti precipitazioni piovose, mette a disposizione dell'uomo una straordinaria fonte energetica rinnovabile, la seconda dopo le biomasse. Alla sua origine c'è ancora una volta il Sole, le cui radiazioni provocano l'evaporazione. Pur calcolando che solo lo 0,33% dell'energia solare ricevuta dalla Terra si traduce in precipitazioni atmosferiche, si tratta comunque di una cospicua quantità di energia. Nell'acqua sono presenti due tipi di energia: potenziale e cinetica.

Energia potenziale

L'acqua sia quando è sotto forma di pioggia, sia quando sgorga da una sorgente è costretta ad andare verso il "basso" a causa della presenza della forza di gravità. Tutti possiamo notare l'energia dell'acqua in una cascata; più il salto, ovvero la distanza tra il punto di inizio della caduta e il punto di arrivo, è alto, maggiore è l'energia che l'acqua cadendo sprigiona; quindi più l'acqua si trova in alto rispetto al punto di arrivo e maggiore è l'energia che potenzialmente l'acqua può sviluppare. L'energia potenziale è quindi l'energia della massa d'acqua in quiete, in funzione della posizione iniziale dell'acqua e del suo punto di arrivo. Essa corrisponde quindi all'energia contenuta nei ghiacciai e nei bacini naturali o artificiali situati ad altezze elevate.

Energia cinetica

L'energia cinetica dell'acqua è l'energia posseduta da una massa di acqua in movimento e corrisponde quindi all'energia contenuta nell'acqua dei fiumi, dei torrenti e del mare; dipende dalla velocità e dalla massa dell'acqua in movimento. Le macchine idrauliche trasformano in energia meccanica il movimento dell'acqua. Da questa energia meccanica è poi semplice ottenere energia elettrica.

Come ricavare energia

Due sono i meccanismi per ricavare energia dall'acqua dolce: le ruote idrauliche e le centrali idroelettriche. Le prime producono energia meccanica, le seconde elettricità. L'acqua è una fonte energetica con numerosi vantaggi che l'uomo conosce. Per questo la utilizza da oltre 4.000 anni. Essa, infatti, è una fonte relativamente abbondante, più o meno gratuita, rinnovabile e sicuramente pulita. Inoltre, il suo rendimento nella produzione di energia elettrica, può superare l'80%. Anche dall'acqua salata è possibile ricavare energia, sfruttando l'energia di movimento (moto ondoso, maree, correnti) e l'energia termica (riscaldamento delle acque) attraverso la creazione di bacini artificiali e apparecchiature che sfruttano la differenza di temperatura. Queste tecnologie, però, sono ancora poco sviluppate e, in certi casi, soltanto a livello sperimentale.

Potenziali sviluppi

L'idroelettrico è, rispetto alle altre fonti rinnovabili, già arrivato ad un valore molto elevato di utilizzo delle risorse. I grandi impianti idroelettrici sono, infatti, oramai quasi tutti realizzati. Le strade da percorrere nel futuro sono quelle dell'idroelettrico minore (mini e micro idroelettrico) con piccoli impianti a servizio di utenze isolate, che hanno la possibilità di sfruttare la risorsa idrica presente nelle loro vicinanze. In particolare il termine **mini idroelettrico** indica impianti con una potenza installata inferiore ai 10 MW, mentre con il termine **micro idroelettrico** si indicano gli impianti con potenza inferiore ai 100 kW. Gli impianti di piccola taglia hanno notevoli vantaggi: permettono di sfruttare piccole differenze di quota e portate minime dei fiumi per ottenere energia elettrica; hanno un basso impatto sul territorio; costi contenuti e consentono di soddisfare il fabbisogno energetico di piccole comunità, fattorie, singole famiglie o piccole imprese. Inoltre, questi impianti sono ideali per fornire energia ad aree isolate o non collegate alla rete di distribuzione elettrica nazionale.

In generale nei Paesi industrializzati, dove sono presenti i grandi impianti, l'ambito di sviluppo è quello del mini idroelettrico. Invece in molti Paesi in via di sviluppo la fonte idroelettrica può rappresentare un'interessante fonte di approvvigionamento energetico, sia attraverso impianti idroelettrici di grossa taglia sia attraverso impianti mini-idroelettrici.

Dove si trova

Divenuta energia idroelettrica da poco più di un secolo, l'energia idraulica ha conosciuto uno sviluppo molto rapido che prosegue oggi nei Paesi industrializzati e in quelli in via di sviluppo di Asia e America Latina che potenzialmente dispongono di risorse considerevoli. In termini di sfruttamento delle risorse idroelettriche disponibili, Europa Occidentale e Stati Uniti sono leader mondiali con un utilizzo vicino al massimo della possibilità di sfruttamento di questa fonte. Molto minore l'impiego di energia idroelettrica nei Paesi dell'Est e nel terzo mondo, ove esistono notevoli possibilità di incrementare l'energia prodotta da queste centrali. Particolarmente scarsa la capacità installata in Africa in rapporto alle enormi potenzialità di questo continente. A questo proposito, basti pensare che solo la costruzione di una diga sul fiume Congo, consentirebbe di produrre tanta energia elettrica quanta se ne consuma in Italia in un anno.

In termini di capacità installata e resa energetica, l'idroelettrica è comunque una delle tecnologie più sfruttate per produrre energia elettrica. Nel 2012, l'energia idroelettrica ha coperto, infatti, il 14% della produzione di energia elettrica mondiale e questo, nonostante venga sfruttato solo una piccola parte delle risorse idriche tecnicamente utilizzabili.

(Fonte dati: International Energy Agency (IEA) – Key World Energy Statistics 2014)

Idroelettrico in Italia

Il 47% dell'energia prodotta da fonti rinnovabili in Italia nel 2013 è stata ottenuta dall'idroelettrico. Secondo i dati del Gestore dei Servizi Elettrici (GSE), a fine 2013 l'energia idroelettrica prodotta in Italia ammontava a 52.773 GWh. In Italia nel 1938 ben 14,6 GWh sui 15,5 GWh di energia totale prodotta derivavano dall'idroelettrico. Questa fonte ha contribuito all'avvio dell'industrializzazione italiana tra l'Ottocento e il Novecento. Dopo essere stata la principale fonte di energia elettrica fino agli anni Sessanta (82% del totale), la quota di questa fonte rinnovabile è progressivamente diminuita, mentre la quantità prodotta è rimasta costante. Negli anni Ottanta, la quota dell'idroelettrico era già ridotta al 25%, mentre la produzione termoelettrica, nello stesso periodo, era passata dal 14 al 70%. Questo è dovuto alla maggior richiesta di energia, infatti, nel 2013 il consumo elettrico italiano è stato ventiduemila volte più alto che nel 1938 (297.287 Gwh) (Fonte: Terna). Si è calcolato che la potenzialità idroelettrica del territorio italiano potrebbe essere di circa 65 TW. Il confronto con l'energia prodotta indica che il potenziale della risorsa idroelettrica nel nostro Paese è sfruttato praticamente al 90% e si è quasi giunti al limite del massimo sfruttamento possibile. Non sembra quindi essere un settore capace di espandersi ulteriormente. Alla "chiusura" del settore contribuiscono il fatto che i siti più favorevoli e convenienti dal punto di vista tecnico ed economico sono già stati utilizzati e insorgono di numerosi ostacoli tecnici, ambientali ed economici alla realizzazione di nuovi grandi invasi e centrali di potenza elevata. Di conseguenza il futuro dell'idroelettrico in Italia sembra consistere nella sola realizzazione dei cosiddetti impianti micro-hydro, di bassa potenza (<100 kW), di scarso impegno economico e tecnico e bassissimo impatto ambientale.

Un po' di storia

Migliaia di anni fa l'uomo ha imparato a sfruttare l'energia meccanica prodotta dalla caduta dell'acqua. Già Greci e Romani usavano dei mulini ad acqua per macinare il grano. A Barbegal, in Francia, nei pressi di Arles, importante porto che riforniva Roma di grano, sono stati trovati dei **mulini idraulici** a otto ruote che sfruttavano contemporaneamente lo stesso corso d'acqua (310 d.C.).

In Europa, però, lo sfruttamento dell'energia idraulica per ricavare lavoro meccanico si sarebbe massicciamente diffuso solo nei secoli XII e XIII. Il principale utilizzo riguardava il settore agricolo e quindi la macinazione, mediante mulini ad acqua, di granaglie, ma anche olive, sale e altri minerali. Seppure molto meno diffusi dei mulini, tra il Cinquecento e il Seicento, sono stati realizzati altri macchinari alimentati dalla corrente dei ruscelli. Uno dei più prolifici inventori di queste macchine fu proprio **Leonardo da Vinci**.

Sempre nel Medioevo, trovò grande diffusione anche la ruota ad acqua inventata dai greci: una specie di mulino che serviva per sollevare l'acqua e fu utilizzato per la bonifica dei terreni paludosi, l'irrigazione e nell'attività mineraria. La

ruota idraulica, corredata di albero a camme, permise, inoltre, di riprodurre un movimento verticale discontinuo, come quello del martello. Essa fu così utilizzata per stampare tessuti e azionare mantici che servirono a sviluppare maggiormente l'attività metallurgica.

Un progresso tecnico di enorme portata si è avuto in seguito all'evoluzione della **ruota idraulica** nella turbina, cioè in un apparecchio capace di **trasformare l'energia meccanica in energia elettrica**. La nascita della turbina idraulica risale alla fine dell'Ottocento. Da allora questa tecnologia è stata ulteriormente perfezionata e oggi il rendimento complessivo degli impianti più moderni supera l'80%. Ciò vuol dire che, se l'energia dell'acqua è pari a 100, l'energia utile fornita da un impianto idroelettrico è pari a 80.