

GENERAZIONE MICRO IDROELETTRICA

DI FABIO ANDREOLLI*



La diga sul fiume Yangtze, in Cina

L'acqua da risorsa per la sopravvivenza degli esseri viventi a bene per lo sviluppo di settori economici e produttivi. Produrre energia idroelettrica tramite piccoli impianti che sfruttano i corsi d'acqua naturali, potrebbe essere la strada da seguire per nuovi investimenti anche alla luce degli obiettivi fissati dalla Direttiva Europea 2009/28 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

L'energia idroelettrica rappresenta il 17% dell'energia consumata nel mondo, e al momento, il più grande produttore è la Cina, con 652 TWh all'anno; sempre in Cina sono stati realizzati i più grandi impianti, tra cui quello più grande del mondo delle Tre Gole dalla potenza di 20.300 MW, seguito da Itaipu, in Brasile, da 14 000 MW e Guri, in Venezuela, da 10 200 MW. Non tutti sanno che alcuni paesi dipendono in gran parte dall'energia idroelettrica, come il Paraguay (100%) e la Norvegia (98%), seguiti da Brasile (85%), Venezuela (69%), Canada (61%) e Svezia (45%).

L'Italia in questa classifica occupa il quattordicesimo posto con il 18%, corrispondenti a 51.117 GWh prodotti alla fine del 2010 (fonte GSE) da circa 3.000 impianti di cui 302 di taglia importante.

In Italia, le regioni principali produttrici sono quelle dell'arco alpino, come Lombardia, il Piemonte e il Trentino Alto Adige, che da sole rappresentano il 60% della capacità; la provincia con maggior numero di impianti idroelettrici è quella di Bolzano, tanto da dichiararsi autosufficiente al 96,1%.

Fino al 1960 l'energia idroelettrica nel nostro Paese contribuiva a coprire l'87,5% dei consumi; a seguito della nazionalizzazione della produzione elettrica, alle conseguenti nuove strategie energetiche e all'incremento dei

consumi dovuto al boom economico di quegli anni e alla loro inarrestabile crescita fino ai giorni nostri, la percentuale è precipitata a causa del massiccio ricorso a centrali convenzionali a combustibile fossile.

Anche il disastro del Vajont, occorso proprio in quegli anni, esattamente il 9/10/1963 in provincia di Belluno, dove una frana colossale dal monte Toc spinse milioni di metri cubi di terra e roccia, pari al triplo del volume contenuto nel bacino idroelettrico sottostante, creando un'onda di piena che devastò le sponde e la valle sottostante e uccise 2.000 persone, ha contribuito al fermo dello sviluppo idroelettrico in Italia, creando una sensazione di sfiducia e pericolo incipiente legato ai grandi siti di produzione di energia, universalmente riconosciuto molti anni dopo come "effetto Cernobyl".

In futuro, per far fronte al crescente consumo e alla necessità di diversificare le fonti di energia, è prevista una crescita del settore idroelettrico, ora stabile al 3% anno, in particolare in Cina, India e Brasile, paesi dalle estese superfici geografiche e dalle grandi capacità idrogeologiche, che assorbono i 2/3 degli investimenti di settore. L'attuale *revival* del successo dello sfruttamento idrico per generazione di energia è sostanzialmente dovuto: alla vasta disponibilità di tecnologie e prodotti affidabili, alla convenienza economica, inclusa la possibilità di poter produrre indipendentemente da crisi economiche e politiche (contrariamente a molte fonti convenzionali, oggi utilizzate, l'acqua paga solo la concessione demaniale), oltre al senso etico che suscitano tutte le fonti rinnovabili per il rispetto ambientale (emissioni zero in operazione). L'Unione Europea ha calcolato che, per raggiungere gli obiettivi energetici del 2020, la produzione idroelettrica dovrà crescere di 16.000 MW. Per giungere a tale obiettivo, considerato che il territorio europeo, è densamente popolato e con i corsi d'acqua sfruttati fin dalle origini che ancora oggi rappresentano la prima fonte di energia rinnovabile, l'unico spazio di crescita è rappresentato dall'incremento di nuove centrali di taglia mini e micro. Per capire bene cosa intendiamo per taglia mini e micro bisogna premettere che gli impianti idroelettrici, per l'estrema variabilità delle soluzioni, sono distinti e classificati in funzione di alcuni parametri caratteristici, come lo schema delle opere idrauliche, il salto, la portata o la mera potenza generata.

In funzione della potenza, gli impianti sono classificati come:

- < 1 kW: pico;
- < 100 kW: micro;
- < 10 MW: mini;
- > 10 MW: piccole centrali;
- > 30 MW: grandi centrali.

La taglia mini (< 10 MW mini), è riservata a investitori di una certa consistenza che dispongono soprattutto di una concessione d'acqua importante, mentre di notevole interesse per un paese come l'Italia è rappresentato dai piccoli impianti di produzione denominati micro e pico, ideali per la realizzazione di sistemi autonomi in isola

(*stand-alone o grid isolated/off*) per alimentare rifugi, baite, ricoveri, pompe per pozzi, villaggi, a micro generazione per alimentare utenze abitative, mini industriali o aziende agricole con scambio in rete; in questo caso le uniche limitazioni sono gli spazi disponibili e quelli economici.

Gli Stati Uniti vantano il maggior numero di impianti micro idroelettrici, con oltre 82.000 dighe, delle quali solo il 3% è asservito a grandi impianti di produzione.

Come per tutti gli investimenti basati sullo sfruttamento di fonti rinnovabili, la produzione di energia dipende dalla disponibilità della fonte energetica, in questo caso idrica, pertanto le caratteristiche e l'ubicazione geografica degli impianti idroelettrici, di qualunque taglia essi siano, determinano la continuità della produzione, tuttavia, dato che possono operare indipendentemente dalla presenza della luce, consentono di produrre energia in quantità superiori rispetto a un impianto fotovoltaico. Inoltre, si dimostrano vantaggiosi rispetto al geotermico, praticabile solo in limitatissime realtà geografiche, oppure ancora delle biomasse, soggette al variare del costo del combustibile e al continuo controllo e abbattimento delle emissioni gassose.

Si rileva che il settore sta ampliando il proprio raggio d'azione con lo sfruttamento delle energie del mare, quali maree, correnti e onde.

Per gli impianti micro con taglia inferiore ai 20 kW, in Italia non vi è imposizione fiscale, né obbligo di registrazione di Officina Elettrica e conseguente obbligo di denuncia all'Ufficio Tecnico di Finanza.

Per quanto riguarda la categoria delle pico idroelettriche, ovvero per potenze inferiori a 1 kW, non è concessa la connessione in rete di distribuzione.

I gruppi di generazione di taglia pico e micro idroelettrico sono i più diffusi in tutti i mercati del mondo per le dimensioni, l'economicità e la duttilità di impiego; sono inoltre facilmente installabili e robusti, utilizzano mate-



Foto 1 - Una ruota di micro turbina tipo Pelton in lega fusa in cera persa



riali e parti facilmente reperibili, si prestano a una grande varietà di soluzioni e realizzazioni impiantistiche. La loro diffusione è così ampia che è impossibile calcolarne il numero esatto in esercizio considerando il vasto numero di costruttori e il fatto che sono commercializzate sia da grandi distributori sia per corrispondenza, senza contare poi i numerosi modelli autocostruiti impiegando anche molto materiale di recupero dal settore agricolo. Riteniamo utile segnalare, per qualificare un buon progetto, l'impiego del documento CEI EN 61116 - Class. CEI 4-3 *Guida per l'equipaggiamento elettromeccanico di piccoli impianti idroelettrici*.

Tutti questi impianti si prestano bene per importanti sviluppi legati a gruppi di microgenerazione ibrida, dove il gruppo di generazione è costituito da un insieme di generatori, mossi da fonti di energia eterogenee che possono produrre insieme o alternativamente, secondo la disponibilità e della richiesta: nascono così gruppi idroelettrico/fotovoltaico, idroelettrico/motori a combustione interna di policombustibili, idroelettrico/celle combustibili e produzione di idrogeno.

Un'altra grande occasione è il riuso e valorizzazione di siti preindustriali e fra questi i mulini, presenti quasi ovunque nel nostro bellissimo Paese e spesso posti lungo percorsi culturali all'interno della campagna.

La ristrutturazione di un mulino è l'occasione non solo per il recupero del valore dell'immobile ma anche produrre energia da fonte rinnovabile, oltre che un'opportunità di divulgazione tecnico-scientifica, di realizzazione di centri

didattici e agriturismi, determinando una ricaduta locale in termini di maggiore consapevolezza culturale, di incremento del flusso turistico, di stimolo per le piccole imprese, di espressione di *green design* (più volte da noi proposto in questi anni).

In proposito la Provincia di Cremona, tramite l'Assessorato all'ambiente, si è fatta promotrice con altri enti italiani e stranieri del programma S.M.A.R.T. (Strategies to promote small scale hydro electricity production in Europe, vedi anche <http://www.smarthydro.eu/>), che l'ha vista impegnata nell'accatastamento dei mulini presenti nel suo territorio e nell'indicazione di tutte le informazioni utili per un loro eventuale sfruttamento idraulico all'interno di un accordo quadro per lo sviluppo territoriale. Anche la Provincia di Trento, tramite il "Progetto speciale per l'occupazione attraverso la valorizzazione delle potenzialità turistiche ed ecologico-ambientali", offre convenzioni per interventi riguardanti il recupero di mulini e segherie ad acqua.

Un esempio concreto è il Museo dell'Energia Idroelettrica a Cedegolo (BS) in Valcamonica, che occupa gli spazi rivisitati della centrale costruita nel 1909 per sfruttare la caduta delle acque derivate dal fiume Oglio, a seguito di un'importante ristrutturazione.

Non possiamo non citare la Valle dei Mulini delle cartiere a Toscolano Maderno sul Lago di Garda, dove sono presenti numerosi sistemi di mulini ad acqua a ruota orizzontale, distribuiti lungo gli alvei del corso d'acqua principale, così come in Sicilia il territorio del Parco delle Madonie a nord est, della Valle del fiume Imera al centro sud, della valle del fiume Torto a sud-est e nell'entroterra a sud della rocca Busambra.



Foto 2 - Mulino a ruota nella valle di Toscolano (BS)

Per conoscere il mulino più vicino alla propria località si segnala l'Associazione Italiana Mulini Storici (AIMS - <http://www.aims.eu/>).

Bibliografia

Andreolli F., *Impianti micro idroelettrici - Progetto e installazione*, Dario Flaccovio Editore, Palermo, giugno 2012

* *Perito Industriale Laureato, delegato del Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati delle province di Milano e Lodi presso il Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) al SC65A - Aspetti di Sistema* ☘