

IL MINI IDROELETTRICO A BASSO IMPATTO

IN ITALIA LO SVILUPPO DEL MINI IDROELETTRICO, O MEGLIO DELLA MINI IDRAULICA, È STATO CONSIDEREVOLE. MICRO E MINI CENTRALI RAPPRESENTANO CIRCA L'87% DEGLI IMPIANTI, PUR CONTRIBUENDO SOLO PER IL 15% AL TOTALE DELLA PRODUZIONE IDROELETTRICA. LE NUOVE SOLUZIONI TECNICHE PER RIDURRE L'IMPATTO AMBIENTALE DEGLI IMPIANTI.

In Italia la produzione di energia idroelettrica rappresenta circa il 67% della produzione da fonti rinnovabili. L'ultimo decennio ha visto in particolare lo sviluppo del mini idroelettrico. I fattori determinanti sono stati molteplici: da un lato una grossa spinta è stata data dalla liberalizzazione del mercato elettrico in seguito al decreto legislativo n. 79/99, il cosiddetto "decreto Bersani", dall'altro hanno giocato un ruolo fondamentale gli incentivi statali alla produzione da fonti rinnovabili, distribuiti sotto forma di certificati verdi. Il risultato è stato una crescita del 10% nel numero di impianti di mini idroelettrico e del 18% per i piccoli impianti (fonte Gse). La terminologia utilizzata fa riferimento alla classificazione dell'Organizzazione delle Nazioni unite per lo sviluppo industriale (Unido), che con il termine mini-idraulica indica le centrali idroelettriche di potenza inferiore a 10 MW.

All'interno della mini idraulica vale la seguente ripartizione:

- pico centrali P <5 kW
- micro centrali P <100 kW
- mini centrali P <1.000 kW
- piccole centrali P <10.000 kW

Uno degli aspetti positivi di questo fenomeno, di valenza strategica a livello nazionale, è sicuramente il raffittimento della rete di produzione sul territorio nazionale, con relativi vantaggi sia dal punto di vista della stabilità della fornitura che della differenziazione delle sorgenti di energia. I piccoli impianti sono infatti distribuiti in maniera più omogenea all'interno delle diverse regioni rispetto ai grandi impianti.

La sommatoria delle micro e delle mini centrali rappresenta circa l'87% degli impianti presenti sul territorio nazionale, pur contribuendo solo per il 15% al totale della produzione idroelettrica.

La proliferazione di allestimenti a piccola scala sulla rete idrografica può avere però anche conseguenze negative dal punto di vista dell'alterazione dello stato ecologico e della qualità morfologica dei corsi d'acqua. Spesso infatti a piccoli impianti non corrispondono piccoli impatti, specialmente quando è necessaria la costruzione di nuove opere in alveo o quando tratti di fiume inalterati vengono sottesi da nuove derivazioni.

Ci sono comunque alcune tipologie di impianti che hanno impatti nulli o

trascurabili, la cui realizzazione è possibile grazie ai recenti sviluppi tecnologici nel campo delle macchine idrauliche e delle opere di sbarramento. La caratteristica fondamentale degli impianti a basso impatto è quella di appoggiarsi a opere già esistenti, o di sfruttare il reticolo idraulico artificiale, evitando l'artificializzazione di nuovi tratti di corsi d'acqua naturali. Quest'ultimo aspetto è molto significativo dal punto di vista ambientale, in quanto i piccoli impianti vengono generalmente installati sui torrenti nelle zone più elevate del bacino idrografico, che a oggi sono le meno sfruttate, ma che conservano un patrimonio naturalistico bisognoso di essere tutelato.

Mini idroelettrico a basso impatto

Approfondiamo tre tipologie tra gli impianti a basso impatto:

- gli impianti sulla rete acquedottistica,
- gli impianti sul reticolo idraulico artificiale
- gli impianti su manufatti esistenti.

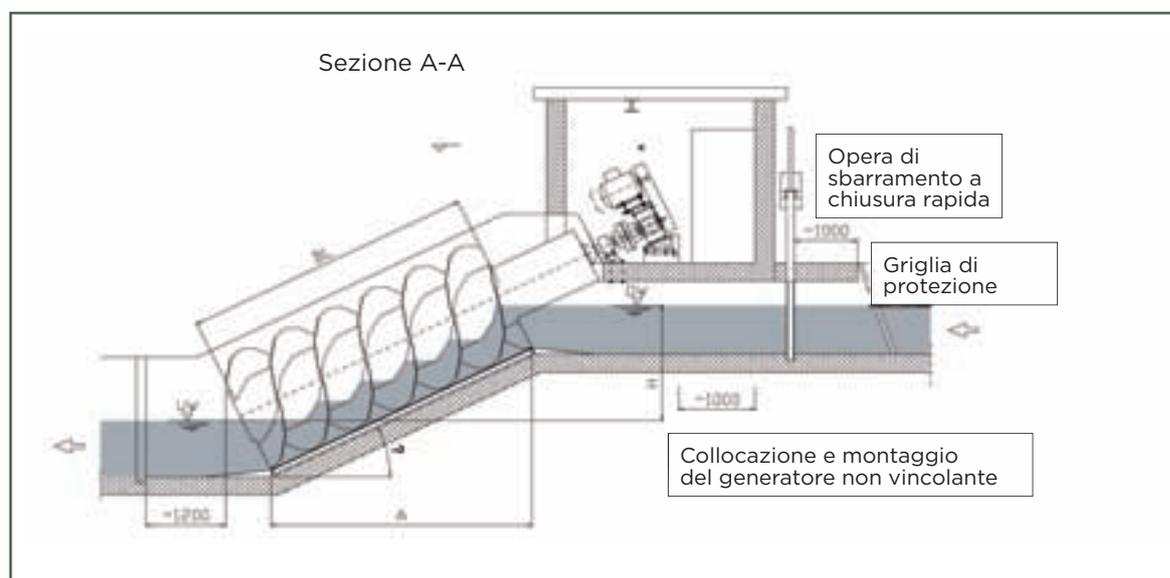


FIG. 1
MINI IDRO

Sezione indicativa dell'installazione di un impianto a coclea.

Fonte: www.energyrenewablesources.it

Gli impianti in acquedotto possono essere inseriti nella rete secondo due schemi principali: come dissipatori o come ultimo passaggio prima della re-immissione nella rete idraulica degli scarichi di troppopieno delle vasche di compensazione. Per quanto riguarda la prima tipologia, il loro impiego prende origine dal fatto che tra le componenti degli acquedotti delle zone montane si ha generalmente la presenza di un dissipatore, necessario a diminuire il carico spesso eccessivo presente tra la captazione e la distribuzione a causa dei marcati dislivelli normalmente presenti. Si è quindi pensato di associare alla funzione di dissipazione la produzione di energia idroelettrica, tramite l'inserimento di apposite turbine nel circuito di distribuzione. Queste turbine devono avere caratteristiche particolari per non alterare le caratteristiche organolettiche dell'acqua con cui vengono a contatto: devono infatti essere rifinite con vernici alimentari e lubrificate con oli biodegradabili e non tossici. La tipologia di macchine generalmente utilizzata è Pelton o Francis, adatte a grandi salti. Sono poi utilizzati piccoli diametri per le giranti, al di sotto del metro, per sfruttare portate generalmente basse. Il gruppo turbina-generatore viene inserito all'interno dell'impianto in parallelo a una condotta di by-pass con dissipatore, che assicura sempre l'approvvigionamento idrico anche in caso di fermo impianto. Gli impianti posti in coda al circuito hanno caratteristiche simili, con la peculiarità di utilizzare solitamente Pelton a più getti (generalmente da 3 a 5), per garantire un buon rendimento dell'impianto con un vasto range di portate.

Per quanto riguarda gli impianti sul reticolo artificiale: il reticolo irriguo o di bonifica è generalmente caratterizzato da bassi salti ma da portate consistenti, almeno negli adduttori principali. Queste caratteristiche hanno portato allo studio di particolari macchine idrauliche come le turbine VLH e alla rivisitazione di tipologie antiche come la ruota idraulica e la coclea. Le turbine denominate *Very Low Head* (VLH) sono un recente progetto francese che, come è implicito nel nome, risultano particolarmente efficienti per carichi molto bassi. Le turbine VLH sono costituite da una ruota a più pale, inserita in una

struttura rigida di supporto che a sua volta è posizionata in canali o condotte in controcorrente. Non necessitano generalmente della costruzione di opere civili accessorie.

Il gruppo centrale contiene sia la turbina che il generatore: lo statore è in posizione centrale e il rotore magnetico è assemblato con la ruota della turbina. La parte che assembla il bulbo centrale con la struttura di sostegno costituisce una griglia, nella quale la distanza tra le barre è progettata per evitare i fenomeni di intasamento dovuti ai detriti trasportati dalla corrente. Le turbine VLH sono composte da una turbina Kaplan standard a 8 pale regolabili automaticamente in funzione della portata e del carico idraulico. Sono inoltre equipaggiate con un sistema di sollevamento meccanico in caso di piena per non interferire con il deflusso della corrente.

La coclea idraulica è conosciuta fin dall'antichità come "ruota o chiocciola di Archimede". La recente innovazione tecnologica ha permesso il suo utilizzo come macchina per la produzione di energia, attraverso l'inversione del funzionamento energetico. Si è ottenuta così quella che viene definita "vite perpetua a forza idraulica" (figura 1) ovvero un impianto che utilizza la differenza dell'energia potenziale tra due diversi punti in un corso d'acqua. Questo tipo di macchina trova infatti la naturale applicazione per impianti mini-hydro ad acqua fluente: l'acqua grazie alla caduta dal punto più alto del suo naturale scorrimento è utilizzata dal rotore trasformando l'energia potenziale e tornando così nuovamente a scorrere, nel letto del corso d'acqua stesso. Non necessita di griglia fine e sgrigliatore, in quanto, a differenza di ciò che accade per le turbine tradizionali, i meccanismi della coclea non vengono danneggiati dalla presenza di materiali fini. L'installazione di una griglia grossolana in testa all'impianto consente di ridurre fortemente le quantità incidenti di materiale vagliato e i costi per lo smaltimento dei materiali di risulta. La coclea idraulica è ben tollerata dalla fauna ittica. Le turbine tradizionali invece rappresentano in genere un ostacolo enorme e un punto di pericolo sia per pesci risalenti che per quelli migranti.

Un altro tipo di impianto a basso impatto è quello costruito su manufatti esistenti, come ad esempio le briglie di consolidamento nei corsi d'acqua a carattere torrentizio. Lo sbarramento



FOTO: WWW.ENERGYRENEWABLESOURCE.IT

1

esistente può essere utilizzato sia per il posizionamento dell'opera di presa a monte di esso, nel caso di un impianto in derivazione, oppure come sede dell'impianto stesso, utilizzando una turbina a bulbo inserita direttamente nel corpo dello sbarramento. In questo caso viene evitato l'impatto dovuto alla riduzione di portata in un tratto più o meno lungo di asta fluviale. Per aumentare la producibilità di questi impianti è inoltre possibile incrementare il salto idraulico disponibile innalzando la quota del pelo libero a monte dello sbarramento. Questo è possibile ad esempio per mezzo dell'allestimento di briglie gonfiabili al di sopra del manufatto esistente. I vantaggi di questi sbarramenti gonfiabili sono il basso impatto paesaggistico, in quanto non richiedono la presenza di importanti opere civili, e la sostanziale trasparenza in caso di eventi di piena, dal momento che possono essere completamente abbattute non rappresentando un ostacolo per il deflusso della corrente.

**Leonardo Schippa
Sara Pavan**

Università di Ferrara

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- Gse, 2009, *Idroelettrico. Rapporto statistico 2009*
- www.energyrenewablesources.it
- www.jollytech.it
- www.smarthydro.eu
- www.tamanini.it/
- www.vlh-turbine.com
- www.zeco.it