

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

• BUROCRAZIA FARRAGINOSA E COMPLESSI ITER AMMINISTRATIVI

Come districarsi tra le normative relative al mini idroelettrico

Il mini idroelettrico rappresenta un grande potenziale energetico per l'Italia. Ecco una panoramica delle normative vigenti e dei percorsi autorizzativi, soprattutto per quanto riguarda l'Autorizzazione unica a costruire l'impianto e la concessione a sfruttare le acque pubbliche superficiali

di **Donatella Banzato, Alessandro Ragazzoni**

Il presente lavoro ripropone ed esamina una vecchia idea progettuale per produrre energia elettrica in maniera rispettosa dell'ambiente: il micro idroelettrico.

Sin dall'inizio della rivoluzione industriale lo sfruttamento della forza dell'acqua per produrre energia è stato considerato un mezzo sicuro e affidabile: i mulini ad acqua erano utilizzati nelle attività produttive per macinare i cereali, per muovere segherie o telai, ecc. Tornando ai giorni nostri, da più di un secolo, dighe e centrali idroelettriche fanno par-

te del paesaggio delle nostre montagne, contribuendo a consolidare l'idea che l'idroelettrico, appunto, sia una modello pulito e rinnovabile.

Indubbiamente tra i sistemi di produzione energetica il miglior livello di sostenibilità è raggiunto da processi che non consumano materie prime prodotte da altri processi (ad esempio, colture dedicate o sottoprodotti agrozootecnici), ma sono in grado di utilizzare i potenziali delle fonti naturali, limitando emissioni e impatto ambientale.

Eppure gli impianti di grosse dimensioni con invasi di diversi milioni di metri cubi d'acqua, pur sfruttando una fonte di energia rinnovabile, possono ugual-

A OGGI IN ITALIA

Elettricità dalle rinnovabili

A oggi la produzione è pari a circa 268.000 MWh annui da fonti rinnovabili, pari a un valore indicativo superiore a 53 milioni di euro, realizzata grazie a un'ottantina di impianti. In riferimento all'idroelettrico va considerato che la rete idraulica gestita dai consorzi italiani misura ben 181.000 km, tutti sfruttabili grazie alle avanzate tecnologie per la produzione energetica dalla corrente e dai piccoli salti d'acqua.

Per il futuro sono già in progetto ulteriori 31 impianti idroelettrici che produrranno oltre 35.000 MWh annui, per un valore indicativo di circa 8 milioni di euro.

mente generare un duplice impatto:

- il primo è spesso provocato da una scarsa accettazione emotiva della collettività per i tragici trascorsi e il rischio di eventi catastrofici;
- il secondo più razionale è collegato ai mutamenti che i grandi invasi possono generare agli ecosistemi preesistenti, modificando i flussi dei corsi d'acqua, lasciando in secca i fiumi per lunghi tratti e per molti mesi l'anno e alternando in certi casi anche il microclima.

Non è questo il caso però degli impianti idroelettrici di piccola taglia che, oltre a essere più compatibili e rispettosi del territorio che li ospita, mostrano ampi margini di sviluppo rispettando gli obiettivi imposti dal Protocollo di Kyoto. Proprio su questi sarà posta l'attenzione ricordando che, pur non essendo impianti particolarmente innovativi per quanto riguarda il principio su cui si basano, sono stati introdotti nuovi accorgimenti dal punto di vista tecnico che li rendono adattabili a molteplici realtà.

È obiettivo della ricerca presentare al lettore i principali elementi su cui si basano le scelte imprenditoriali nell'ambito degli impianti idroelettrici per la produ-

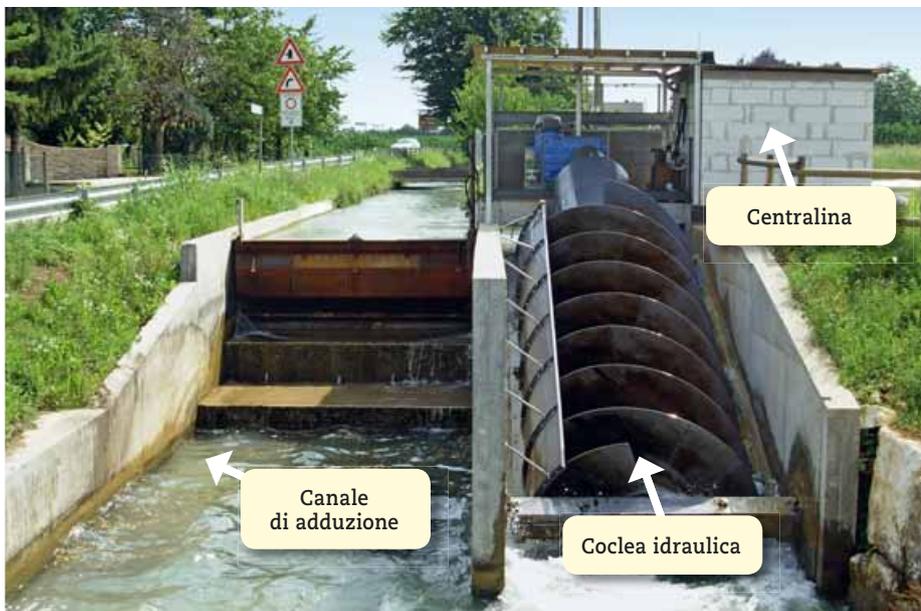


Foto 1 - Esempio di impianto con coclea idraulica per la produzione di energia elettrica

zione energetica; gli approfondimenti, in più articoli nei prossimi numeri del Supplemento Energia Rinnovabile, riguarderanno aspetti normativi, tecnici e, ultimi non per importanza, economici.

Impianti micro idroelettrici

Con il termine mini idraulica l'Unido (Organizzazione delle Nazioni unite per lo sviluppo industriale) indica le centrali idroelettriche di potenza inferiore a 10 MW. All'interno di tale categoria si possono, inoltre, distinguere alcune sottocategorie (tabella 1).

I piccoli impianti idroelettrici hanno la peculiarità, generalmente, di non richiedere la presenza di uno sbarramento e/o di una diga per realizzare le condotte forzate del flusso di acqua: infatti, i presupposti sono quelli di sfruttare il corso senza alterarne il più possibile le portate e gli aspetti naturali; il flusso idrico garantisce la rotazione di turbine e/o di coclee (vite senza fine di Archimede) producendo energia meccanica, poi trasmessa a un generatore, trasformandola in energia elettrica.

In sostanza, il presupposto di base di un impianto micro idroelettrico è lo sfruttamento dell'energia potenziale posseduta dalla corrente naturale di un corso d'acqua.

Per gli impianti di dimensioni molto ridotte la turbina-coclea può alloggiare direttamente nel corso d'acqua, mentre per quelli più potenti si utilizzano apposite opere civili di presa come canali di adduzione, vasche di carico, condotte forzate, ecc., che prelevano parte dell'acqua dalla corrente del corso e dopo l'attraversamento della turbina viene restituita all'alveo fluviale in un punto più a valle; è indubbio che quanto più aumenta la potenza, tanto più esiste il rischio di un maggiore impatto ambientale (foto 1).

Questa tipologia di impianti, come detto, può essere utilizzata per produrre energia elettrica derivata da impianti con potenza installata massima di 100 kW. Al fine di impostare un corretto funzionamento si devono valutare le caratteristiche idriche del corso d'acqua, stimando la portata media nell'arco dell'anno e il salto idraulico di cui si dispone per poter eseguire il dimensionamento della potenza installabile dell'impianto.

PER IMPIANTI FINO A 200 KW

Scambio sul posto dal 1° gennaio

Dal 1° gennaio 2009 tutti gli impianti con potenza fino a 200 kW alimentati da fonti rinnovabili possono accedere al meccanismo di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta (vedi Supplemento Energia Rinnovabile n. 17 a pag. 8 e 14), cioè la possibilità di cedere alla rete elettrica locale la produzione e di prelevare dalla stessa rete i quantitativi di elettricità nelle ore e nei giorni in cui gli impianti non sono in grado di produrla; questo scambio è realizzabile pagando solo la differenza, su base annua, tra i consumi totali del cliente e la produzione dell'impianto. Il servizio di scambio sul posto è gestito non più da diversi distri-

butori, ma dal solo Gestore servizi elettrici (Gse) secondo modalità comuni per tutto il sistema nazionale.

Il nuovo sistema è stato introdotto dall'Autorità per l'energia (con il Testo integrato dello scambio sul posto TISP, delibera n. 74/08) con l'obiettivo di garantire una maggiore semplicità contrattuale, più trasparenza ed efficacia di gestione e una corretta valorizzazione economica dell'energia elettrica immessa e consumata; le nuove regole si applicano agli impianti di produzione da fonti rinnovabili fino a 20 kW e quelli da cogenerazione ad alto rendimento con potenza fino a 200 kW.

Il costo di realizzazione di un impianto micro idroelettrico varia dalla potenza installata e i benefici che ne derivano sono numerosi, non solo a livello economico ma anche ambientale: infatti, la produzione di energia elettrica attraverso il micro idroelettrico esclude l'utilizzo di qualsiasi combustibile (azzerando le emissioni in atmosfera di gas a effet-

to serra e di altri inquinanti) e non determina significativi impatti ambientali, in quanto non richiede invasi e le opere in muratura non sono particolarmente invasive.

In Italia i luoghi adatti allo sviluppo dell'energia idraulica in micro scala sono numerosi, in considerazione della flessibilità degli stessi impianti e della tipologia dei possibili utenti: enti locali, consorzi di bonifica, parchi naturali, imprenditori privati e utenti isolati, aziende agricole e agriturismi, ecc.

Di recente i consorzi di bonifica hanno presentato il loro ruolo nella produzione energetica, indicando anche le prospettive future; i migliori risultati si notano soprattutto nel campo del micro idroelettrico affiancato, seppur marginalmente, da solare ed eolico.

Normativa di riferimento

Ai fini di una corretta analisi delle potenzialità tecniche ed economiche di un impianto idroelettrico di piccole dimensioni è opportuno proporre alcuni approfondimenti sugli aspetti normativi che regolamentano la procedura attuativa dell'impianto.

Si seguirà un approccio sequenziale, inquadrando il problema scendendo da un livello

Coclea installata in un canale di adduzione. Questo tipo di impianti produce energia elettrica con una potenza massima di 100 kW. Foto Archivio Roncuzzi srl



TABELLA 1 - Sottocategorie impianti mini idroelettrici

Sottocategorie	Potenza (kW)
Pico centrali	< 5
Micro centrali	< 100
Mini centrali	< 1.000
Piccole centrali	< 10.000



Trasmissione

Centralina elettrica

Griglia di sicurezza per bloccare materiale grossolano che può danneggiare la coclea

La centralina a monte della coclea

nazionale a uno regionale e provinciale, indicando infine il ruolo, spesso determinante, che hanno gli enti locali di tutela dell'ambiente. L'analisi ha l'obiettivo di indicare le principali forme di incentivazione, la procedura autorizzativa alla realizzazione dell'impianto e l'iter per la concessione di derivazione delle acque. Proprio per circostanziare l'importanza delle autorizzazioni a livello locale sono indicate a titolo esemplificativo le norme vigenti al momento nella Regione Veneto.

Normativa generale sulle fonti rinnovabili

Il dlgs n. 79 del 16-3-99 (attuazione della direttiva 96/92/Ce recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica), detto decreto Bersani, ha posto le basi per la liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica in attuazione alla direttiva europea 96/92/Ce. In particolare ha sancito la priorità di dispacciamento per le fonti di energia rinnovabile e ha introdotto i certificati verdi come strumento incentivante.

Normativa specifica sull'idroelettrico fino a 3 MW

L'Aeeg (Autorità per l'energia elettrica e il gas) ha più volte indicato che l'energia prodotta da impianti idroelettrici con potenza fino a 3 MW costituisce una forma di energia di significativo valore sotto il profilo della tutela dell'ambiente, «... poichè tale energia sostituisce in generale quella prodotta a mezzo di altre fonti con maggior impatto negativo sull'ecosistema e contribuisce a ridurre il carico

Le procedure finalizzate all'autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di un impianto micro idroelettrico nel territorio regionale del Veneto tengono conto delle norme di seguito riportate.

Dlgs n. 387/2003. «Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili specifica per gli impianti idroelettrici» e la disposizioni del Testo unico sulle acque pubbliche di cui al regio decreto n. 1775/1933. Con il decreto vengono elencate le procedure regionali per il rilascio dell'autorizzazione necessaria per la costruzione e l'esercizio degli impianti idroelettrici. Tale delibera va in sostituzione delle procedure di cui alla dgr n. 1000/2004. Nel decreto vengono distinte le procedure in considerazione del fatto che le opere per la realizzazione degli impianti e/o la derivazione dell'acqua siano da assoggettare a procedura di Valutazione d'impatto ambientale

(Via). È utile un'ulteriore precisazione: tutte le indicazioni riportate nel presente decreto trovano integrale applicazione solo nel caso di nuovi impianti; non sono, quindi, applicabili a impianti che modificano o integrano un impianto preesistente.

Dgr n. 1000 del 6-4-2004. Attuativa dell'art. 12 del dlgs 387/2003, la quale prevede che la costruzione e l'esercizio di un impianto idroelettrico siano autorizzati con provvedimento della Giunta regionale sulla scorta degli esiti della Conferenza di servizi alla quale partecipano le Amministrazioni interessate e che è svolta secondo le procedure della legge del 7-8-1990, n. 241. Entro 30 giorni dall'adozione della deliberazione di Giunta di cui sopra, l'Unità periferica del Genio Civile competente per territorio procede alla formalizzazione del disciplinare contenente le clausole dirette a regolare la concessione di derivazione d'acqua e al-

l'emissione del decreto di concessione, con le condizioni fissate dal provvedimento autorizzativo.

Provvedimento n. 2204 dell'8-8-2008. Con il quale sono state fornite le prime disposizioni organizzative per l'autorizzazione, l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, dando mandato alle strutture regionali di predisporre nuovi indirizzi tecnico-operativi per la gestione delle istanze (tabella A), anche a modifica del dgr sopra citato (n. 1000/2004). •

TABELLA A - Procedure autorizzative per impianti che producono energia rinnovabile in Veneto

Tipo di fonte rinnovabile	Interesse prevalente da tutelare	Ufficio responsabile del procedimento
Fotovoltaico	Paesaggio	Dir. Urbanistica
Eolico	Paesaggio	Dir. Urbanistica
Idroelettrico	Sicurezza idraulica uso plurimo acque	Dir. Difesa del suolo (*)
Biomasse e biogas (con emissioni significative)	Qualità dell'aria	Unità complessa Tutela ambientale
Biomasse e biogas (da produzioni agricole e zootecniche senza emissioni significative)	Valorizzazioni produzioni agricole e zootecniche	Dir. Agroambiente e servizi per l'agricoltura
Geotermia	Risorse termali, minerali e idrogeologiche	Dir. Geologia e attività estrattive

(*) Sentita l'Unità di progetto Energia.
Fonte: allegato A al dgr n. 2204 dell'8-8-2008.

sulla rete elettrica nazionale, contenendo le perdite di trasmissione, trasformazione e distribuzione».

Prezzi di cessione dell'energia.

La delibera dell'Aeeg n. 62/02, sostitutiva della precedente 82/99, contiene la determinazione dei prezzi di cessione dell'energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici con tale potenza installata (esenti da altre forme di incentivazione), siano essi ad acqua fluente o in grado di modulare, anche solo parzialmente, tra ore piene e ore vuote.

I prezzi, fissati per i diversi scaglioni di quantità di energia prodotta nel corso dell'anno solare, sono appositamente incentivanti così da garantire la copertura dei costi di produzione in condizioni di economicità e di redditività, e sono corrisposti attraverso la cassa conguaglio per il settore elettrico.

Autorizzazione unica o Dia. Citando l'art. 12 del dlgs n. 387/2003, nel caso di impianti idroelettrici con potenza superiore a 100 kW, «la costruzione e l'esercizio degli impianti di pro-

duzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi sono soggetti a un'Autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. A tal fine la Conferenza dei servizi è convocata dalla Regione entro 30 giorni dal ricevimento della domanda di autorizzazione».

Nel caso, invece, di impianti idroelettrici con potenza non superiore a 100 kW (il caso del micro idroelettrico), la tabella A, allegata all'art. 12 del dlgs n. 387/2003 prevede la possibilità che l'Autorizzazione unica possa essere sostituita da una semplice Dia (Dichiarazione di inizio attività), da consegnare all'Ufficio tecnico del Comune.

In ogni caso, al di là della taglia, l'utilizzo energetico della risorsa idrica richiede normalmente il possesso o il conseguimento di una concessione di derivazione di acque pubbliche superficiali per uso idroelettrico. La concessione ha durata trentennale ed è quindi temporanea, ma rinnovabile alla scadenza. La normativa italiana (legge n. 7/1977) distingue tra:

- piccole derivazioni, con potenza nominale media inferiore a 3 MW;
- grandi derivazioni, con potenza nominale media superiore a 3 MW.

Le concessioni relative alle piccole derivazioni (in cui rientrano mini e micro idroelettrico) sono di competenza delle Province, mentre le Regioni si occupano delle grandi derivazioni.

Incentivazioni

Il micro idroelettrico è soggetto a una distinzione in base a un limite di soglia di potenza di 20 kW. Nell'individuazione delle forme di incentivazione occorre, quindi, fare riferimento a due regimi distinti che variano in base alla potenza nominale di soglia, come riportato nello schema riassuntivo della *figura 1*.

È peculiare rilevare che, a fianco della defiscalizzazione dell'energia prodotta da impianti con potenza inferiore a 20 kW, per gli stessi non è prevista l'opportunità di vendita dell'energia prodotta e dei relativi incentivi finanziari, ma questa può essere solo destinata all'autoconsumo.

COSA SONO E COME FUNZIONANO

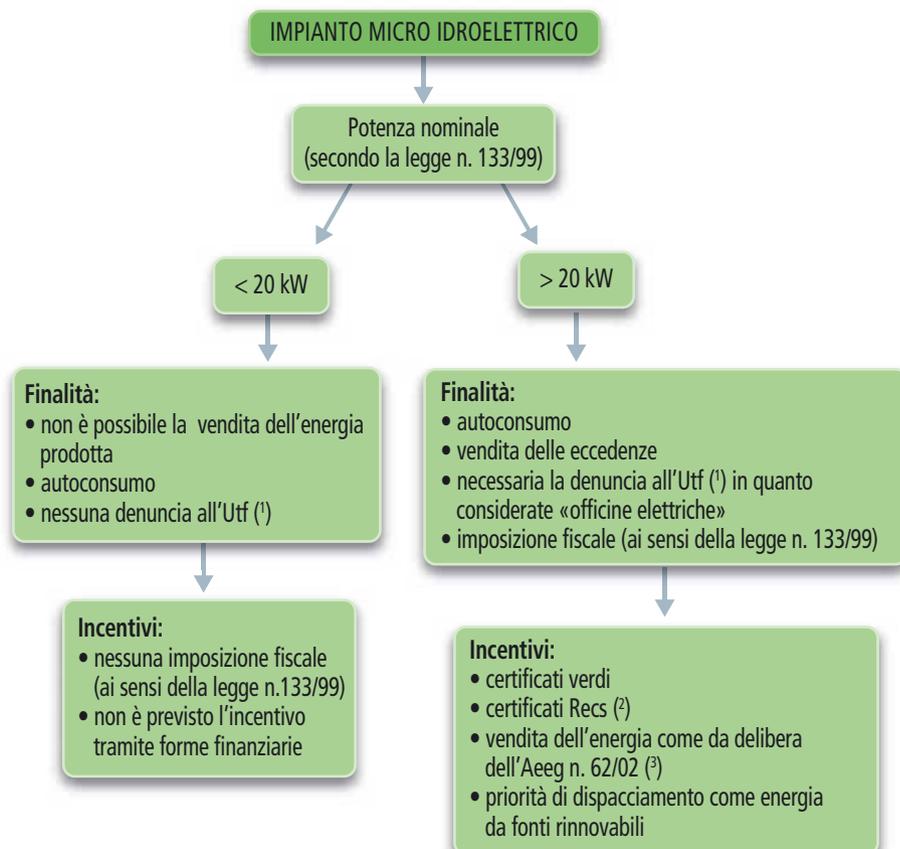
I certificati Recs

Oltre al meccanismo dei certificati verdi, il conto energia per il fotovoltaico e i possibili contributi comunitari, nazionali o regionali, l'incentivazione per le fonti di energia rinnovabili avviene anche attraverso i titoli Recs (Renewable energy certificate system).

Si tratta di un sistema internazionale di certificazione che attesta la produzione di energia rinnovabile per una taglia minima pari a 1 MWh e i cui certificati sono distinti dall'erogazione «fisica» dell'elettricità. La loro emissione consente la commercializzazione dei certificati stessi, in ambito nazionale e internazionale, separatamente dall'energia sottostante certificata. Mediante il loro acquisto (e successivo ritiro del certificato dal mer-

cato), l'acquirente finanzia l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili testimoniando, pertanto, il suo impegno a favore dell'ambiente.

Attualmente il sistema Recs coinvolge più di 170 utilities tra produttori, traders e società di certificazione del settore elettrico distribuiti in 18 Paesi. Da oggi è possibile rinnovare o aderire per la prima volta a questo meccanismo di certificazione per l'anno 2009 attraverso il Gse (Gestore dei servizi elettrici), l'ente italiano che si occupa del rilascio dei Recs, scaricando i documenti necessari al sito www.gse.it alla sezione «Attività». Si ricorda che è sempre possibile iscriversi nel corso del 2009 con decorrenza dalla data di adesione. •



(1) Utf = Ufficio tecnico di Finanza. (2) Renewable energy certificate system, vedi riquadro in alto. (3) Aeeg = Autorità per l'energia elettrica e il gas.

Fonte: elaborazione degli autori.

FIGURA 1 - Finalità e incentivazioni per la realizzazione di impianti micro idroelettrici in base al potenziale nominale



Nel prossimo numero

Saranno approfonditi alcuni elementi relativi a impianti idroelettrici impostati con coclee idrauliche. Si proporrà la descrizione del funzionamento e del dimensionamento degli stessi in base alle caratteristiche dell'alveo fluviale e dei relativi rendimenti energetici. Infine, saranno descritti alcuni casi studio e i relativi giudizi di convenienza economica.

Procedura per concedere la derivazione dell'acqua

Nella maggioranza dei casi le acque sono pubbliche. Qualora si intenda procedere alla realizzazione di un impianto idroelettrico, anche di piccola taglia come quelli esaminati, occorre preventivamente fare richiesta di concessione d'uso e sostenere i costi per i relativi canoni.

Si definiscono derivazioni le utenze di acque pubbliche e si dividono in grandi e piccole: le prime di competenza del Ministero dei lavori pubblici, le seconde di competenza regionale.

L'idroelettrico di potenza inferiore a 3 MW è considerato di piccola derivazione. La norma di riferimento è il regio decreto n. 1775/12/1933. L'iter per la richiesta-rinnovo della concessione di derivazione d'acqua per uso idroelettrico è variabile per singole aree provinciali di competenza.

In linea di massima, le province richiedono che nella domanda di concessione siano contenuti tutti i principali dati relativi sia al corpo idrico interessato sia al progetto previsto, presentati attraverso alcuni documenti tra cui:

- relazioni idrauliche, geologiche e idrogeologiche;
- elaborati grafici e relazioni tecniche del progetto preliminare;
- garanzie finanziarie ed economiche per l'attuazione del progetto;
- valutazione di incidenza, nel caso di realizzazioni in Siti di importanza comunitaria (Sic) o in Zone a protezione speciale (Zps);
- richiesta di esclusione dal-

la procedura di Valutazione di impatto ambientale (Via) (solo se in possesso dei requisiti richiesti).

La procedura a livello generale segue l'iter riportato in *figura 2*: essa viene avviata con la presentazione della domanda agli Uffici provinciali responsabili del procedimento, i quali provvedono ad avviare l'istruttoria e a effettuare i sopralluoghi previsti, al termine dei quali si provvede al rilascio dell'atto finale di autorizzazione alla derivazione.

Indicazioni future

Gli impianti micro per la produzione energetica da fonti idriche hanno la caratteristica peculiare di non produrre

emissioni inquinanti e, soprattutto, di non provocare rilevante impatto ambientale. Tuttavia, la burocrazia e le complesse procedure amministrative rischiano a volte di rallentare il processo autorizzativo e di realizzazione degli impianti, perdendo interessanti opportunità.

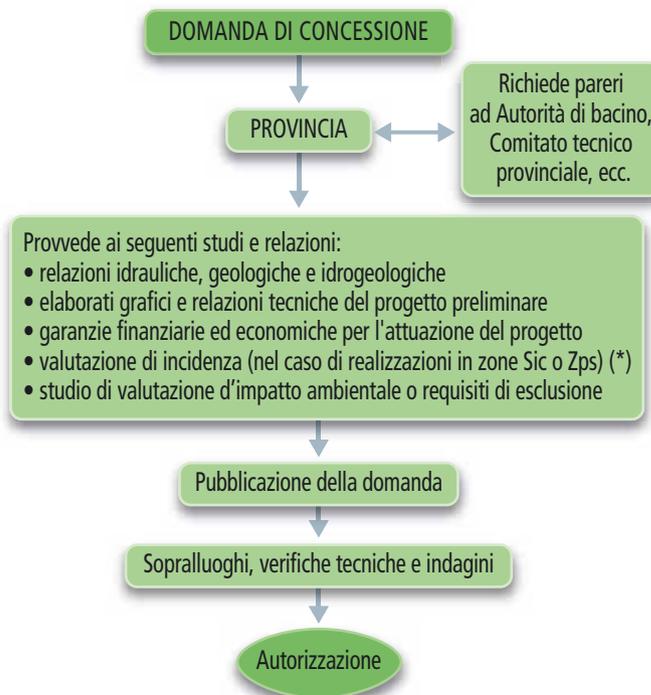
Sono diverse le domande in attesa di screening e di espletamento nelle Regioni italiane, soprattutto a causa di supposti problemi di tipo ambientale, che rallentano l'iter autorizzativo a carattere locale.

Un'ulteriore difficoltà per la realizzazione di nuovi impianti idroelettrici riguarda la scarsa accettabilità sociale. Questo è sicuramente dovuto alle ridotte conoscenze del processo e delle tecnologie, che potrebbero essere colmate attraverso

campagne informative mirate, sulla potenzialità dei processi produttivi e non solo sull'accettazione del rischio potenziale collegato spesso a impulsi di tipo emotivo.

È comunque da ricordare che sono numerosi gli impianti funzionanti in Italia e in tutta Europa, segnale che qualcosa si potrà modificare in futuro a favore di questi sistemi di produzione di energia a impatto ambientale molto contenuto.

Donatella Banzato
Alessandro Ragazzoni
Dipartimento di economia
e ingegneria agrarie
Università di Bologna
aragazzo@agrsci.unibo.it



(*) Sic = Siti di importanza comunitaria; Zps = Zone a protezione speciale.
Fonte: elaborazione degli autori.

FIGURA 2 - Procedura per la concessione di derivazione delle acque



Per consultare gli approfondimenti:
www.informatoreagrario.it/rdLia/09ia27_4409_web

Come districarsi tra le normative relative al mini idroelettrico

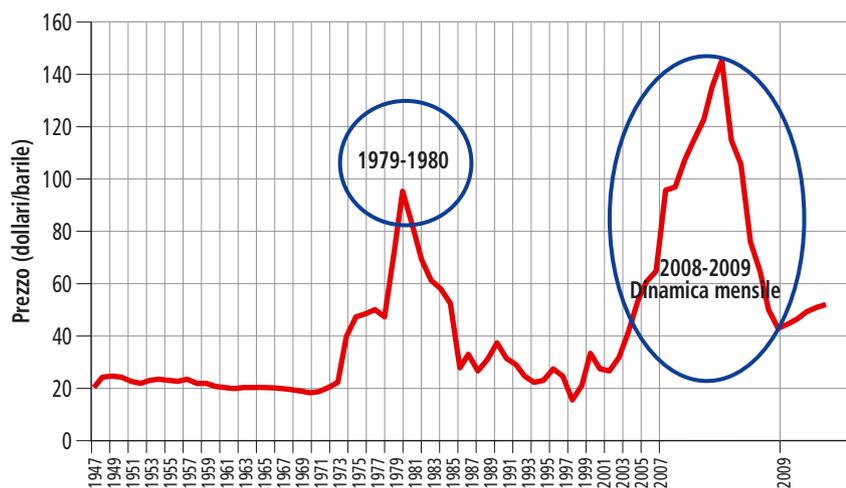
UN LEGAME IMPRESCINDIBILE

Interesse per le rinnovabili e prezzo del petrolio

Una spinta fondamentale allo sviluppo di energia prodotta da fonti rinnovabili è arrivata in seguito al Protocollo di Kyoto per il quale tutti i Paesi firmatari si sono impegnati a sviluppare nuove tecnologie che prevedano l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, sia per contenere il consumo di combustibili fossili, sia per ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera causa dell'effetto serra. A rafforzare l'interesse ha contribuito il recente piano d'azione energetico dell'Unione Europea, approvato nel dicembre 2008, che ha fissato alcuni obiettivi in materia di efficienza, di risparmio energetico e di fonti alternative rinnovabili.

In tale spinta propositiva verso la sostenibilità dei processi, tuttavia, compaiono alcune ombre legate principalmente al problema che gli impianti destinati a produrre energia hanno spesso tempi di vita nell'ordine di diverse decine di anni e gli incentivi pubblici sono determinanti per il ritorno del capitale in tempi ragionevoli. Prevedere oggi qua-

le sarà il risultato economico nel lungo periodo (soprattutto a causa di variabili quali inflazione, tasso di sconto, incentivi pubblici, costi dei combustibili, ecc.) è molto difficile, soprattutto in relazione ai problemi ambientali e di approvvigionamento energetico; tra tutti è interessante notare l'andamento del prezzo del petrolio, soggetto a una dinamica spesso collegata a eventi speculativi, di crisi politiche internazionali, di eventi bellici (*grafico A*); infatti, si può portare al lettore un esempio molto significativo che risale a circa trenta anni fa, quando all'indomani della crisi petrolifera che seguì alle rivendicazioni dei Paesi Opec, fiorirono una serie di iniziative per cercare di ridurre la dipendenza dal petrolio. Vi fu un grosso interesse verso le nuove fonti energetiche, tanto che molte risorse umane e finanziarie furono investite in questo settore. Poi, il prezzo tornò a scendere sotto i 20 dollari al barile e tutto finì, come un bel sogno svanito all'improvviso. •



Fonte: nostra elaborazione dati Us Energy information administration e Opec (Organization of the petroleum exporting countries).

GRAFICO A - Dinamica del prezzo del petrolio negli ultimi 60 anni