

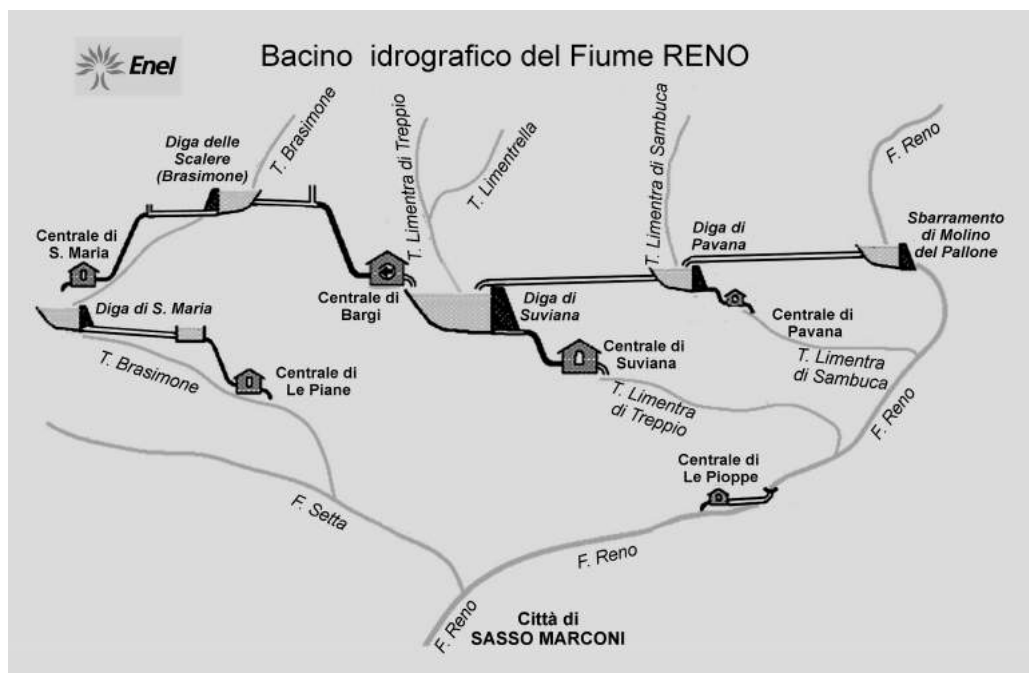
# I bacini idroelettrici dell'Appennino bolognese

Maurizio Finelli

Una visita alla centrale idroelettrica di Bargi, in occasione dell'annuale "open day", mi ha dato lo spunto per una riflessione tecnico-naturalistica dalla quale sono scaturite queste brevi note che reputo abbastanza interessanti. L'Appennino bolognese, compreso fra le valli dei torrenti Limentra e Brasimone, è un territorio lontano

dalle grandi vie di comunicazione ed è una meta praticamente sconosciuta al turismo di massa, pur essendo di una bellezza straordinaria e facilmente raggiungibile dai grandi centri abitati (Bologna, Pistoia, Firenze), senza le snervanti attese per le file d'auto caratteristiche delle strade che conducono al mare.

Fig.1. Schema del "Bacino idrografico del fiume Reno" (schema tratto dal web: [www.progettodighe.it](http://www.progettodighe.it)).



## **Il Parco Regionale dei Laghi di Suviana e Brasimone**

Con lo scopo di promuovere la conservazione dell'ecosistema naturale di questi luoghi e di valorizzarli turisticamente, con una legge regionale del 1995 è stato costituito il "Parco Regionale dei Laghi di Suviana e Brasimone" che conta ben 30 km di sentieri segnalati, adatti alla pratica del trekking a qualsiasi livello di difficoltà. La presenza di alcuni laghi artificiali, aventi funzione di bacini idroelettrici e serbatoi di accumulo delle acque, ha diffuso la pratica della pesca sportiva, della balneazione, degli sport acquatici o, più semplicemente, del relax fine

a se stesso. All'interno del Parco si trovano il "Centro di Informazione del Brasimone", gestito da Enel ed Enea (Ente Nuove tecnologie Energia e Ambiente), situato presso la diga delle Scalere in località Brasimone, e il "Centro Visita del Parco" situato a Porranceto di Baigno. In particolare Enel, in collaborazione con il Parco, ha individuato e attrezzato i "Sentieri Natura ed Energia" con lo scopo di portare a conoscenza le caratteristiche e il funzionamento degli impianti idroelettrici collegati ai bacini di Suviana, Brasimone e Santa Maria, disseminando lungo i percorsi utili cartelli informativi (Fig.1).

*Fig.2. Lago del Brasimone (altitudine 845 m s.l.m.): la diga delle Scalere crea un invaso idrico che alimenta la centrale di Santa Maria e la centrale di Bargi (foto tratta dal web: [www.progettodighe.it](http://www.progettodighe.it)).*



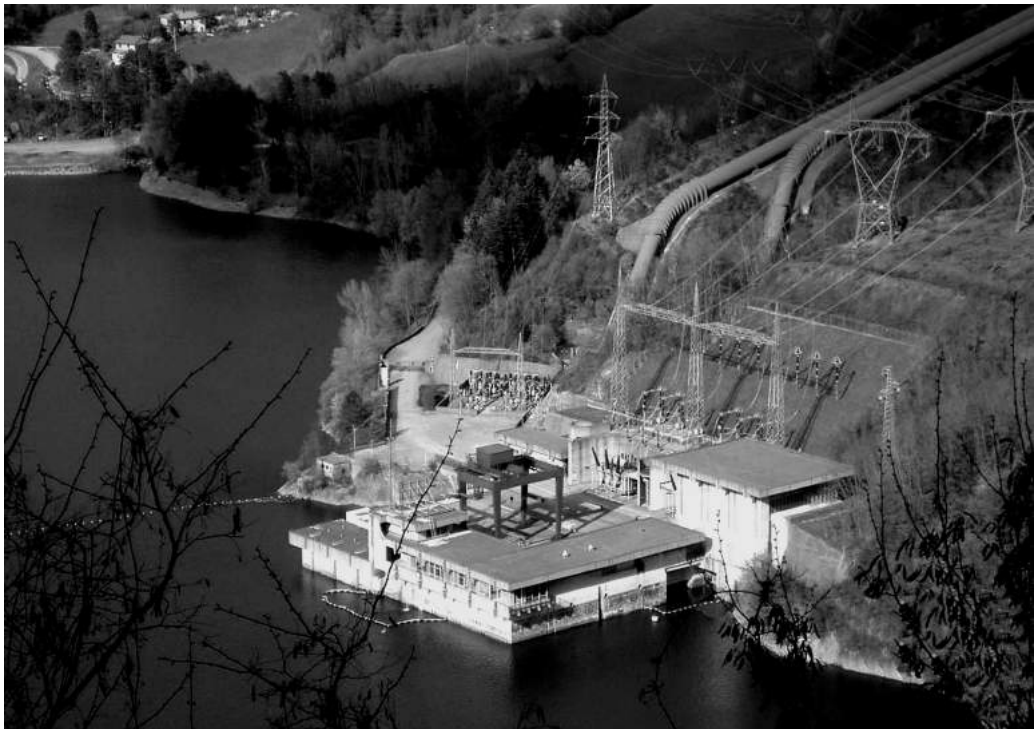
### **Il funzionamento delle centrali idroelettriche**

Prima di ripercorrere la storia degli impianti idroelettrici di questi luoghi accenniamo brevemente al funzionamento di una centrale idroelettrica. È un impianto di produzione di energia elettrica ottenuta senza bruciare alcun combustibile e senza emissione di gas tossici. Infatti, per produrre energia elettrica si utilizza l'energia meccanica fornita dalla caduta dell'acqua, che è in grado di fare ruotare una turbina alla quale è collegato un alternatore che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. Questa, prima di essere immessa nella rete

elettrica nazionale, passa attraverso un trasformatore che abbassa l'intensità della corrente prodotta e ne eleva la tensione a migliaia di volt, allo scopo di ridurre le perdite per riscaldamento dei conduttori dovute al trasporto. Esaurito il suo compito, l'acqua è restituita all'ambiente senza alterarne la natura. Ogni impianto idroelettrico è costituito:

- dalla diga che crea il relativo invaso o lago artificiale,
- dalle condotte forzate che incanalano l'acqua verso la turbina,
- dalla centrale idroelettrica con i gruppi di generazione dell'energia costituiti dal complesso turbina alternatore.

*Fig.3. Lago di Suviana (altitudine 470 m s.l.m.): nella foto è visibile la centrale di Bargi con le condotte forzate che la alimentano portando le acque dal sovrastante lago di Brasimone (foto tratta dal web: [www.progettodighe.it](http://www.progettodighe.it)).*



La caratteristica delle centrali idroelettriche è quella di potere essere regolate, attivate e disattivate facilmente, quindi possono garantire elasticità nella fornitura di energia elettrica in relazione al fabbisogno.

### **Le centrali idroelettriche del ramo del Brasimone: Santa Maria e Le Piane**

La centrale idroelettrica di Santa Maria sorge poco distante dall'abitato di Castiglione dei Pepoli, sulla sponda destra del torrente Brasimone. E' stata attivata nel 1911, distrutta durante la seconda guerra mondiale e ricostruita nel dopoguerra. La sua realizzazione è legata alla costruzione della diga delle Scalere, alta 35 m, del tipo "a gravità", che chiude il percorso del torrente Brasimone e forma l'omonimo lago a 845 m s.l.m. (Fig.2).

La sala macchine della centrale di Santa Maria consta di un gruppo turbina-alternatore orizzontale.

Ricordiamo che le dighe "a gravità" reggono la spinta dell'acqua dell'invaso con il loro peso. Sono larghe alla base, dove la spinta dell'acqua è maggiore, e strette alla sommità, dove la spinta è inferiore; la loro sezione è pertanto triangolare. Al contrario le dighe "ad arco" sono di sezione ridotta pressoché costante, in quanto scaricano la spinta dell'acqua contro le pareti della montagna su cui appoggiano.

Nel 1927, a valle della centrale di Santa Maria, il torrente Brasimone è stato nuovamente sbarrato con una diga a gravità alta 27 m, formando il bacino di Santa Maria che alimenta la centrale idroelettrica Le Piane che sorge nei pressi di Lagaro, sulla destra

del torrente Brasimone. Distrutta nel corso della seconda guerra mondiale, è stata ricostruita nel 1947. La sala macchine della centrale Le Piane consta di due gruppi turbina-alternatore orizzontali.

### **Le centrali idroelettriche del ramo del Limentra: Suviana e Pavana**

Gli impianti idroelettrici del Limentra risalgono agli anni Venti del secolo scorso, quando le Ferrovie dello Stato decisero l'elettificazione della linea ferroviaria Porrettana (Bologna-Pistoia) e successivamente della Direttissima (Bologna-Prato). E' stata così realizzata una serie di opere pubbliche destinate a lasciare sul territorio una decisa impronta di carattere fisico, geografico, sociale ed economico. Si tratta della diga di Suviana sul torrente Limentra di Treppio, della diga di Pavana sul torrente Limentra di Sambuca e dello sbarramento di Molino del Pallone sul fiume Reno.

Il lago artificiale di Suviana è stato ottenuto sbarrando il torrente Limentra di Treppio con una diga "a gravità" alta 97 m che, negli anni Venti, era la più alta d'Italia. Ai piedi della diga, nel 1932, le Ferrovie dello Stato realizzarono la centrale di Suviana la cui sala macchine consta oggi di due gruppi turbina-alternatore verticali.

Nel 1925 è stato realizzato il bacino di Pavana, ottenuto con la costruzione di una diga ad archi multipli sul Limentra di Sambuca, a 1,5 km dalla confluenza con il Reno. L'invaso di Pavana convoglia le proprie acque a Suviana. Nello stesso periodo fu costruito anche lo sbarramento di Molino del

Pallone, che intercetta parte delle acque del Reno dirottandole verso Pavana e Suviana. In tempi recenti a Pavana è stata costruita una piccola centrale idroelettrica che utilizza minimi rilasci giornalieri di acqua.

### **La centrale idroelettrica di Bargi sul lago di Suviana**

Sul lago di Suviana, che è il più grande della provincia di Bologna, si affacciano i paesi di Suviana, Badi, Stagno e Bargi. Come abbiamo detto, questo lago riceve acque dai due torrenti Limentra e, attraverso apposite condotte, dal Reno; però a partire dal 1975 è stato realizzato un collegamento idraulico anche con il Brasimone.

Infatti in quell'anno Enel ha costruito sulle rive del lago di Suviana una nuova centrale idroelettrica, in località Bargi, che viene alimentata dalle acque del vicino e sovrastante bacino del Brasimone, attraverso condotte forzate che sfruttano il dislivello fra i due invasi (375 metri) (Fig.3).

Le condotte che convogliano l'acqua dal lago Brasimone sono enormi, hanno un diametro che varia da 3,60 m a 4,40 m, infatti possono portare fino a 105 metri cubi di acqua al secondo (Fig.4).

La centrale è realizzata in un pozzo a pianta rettangolare con le quattro pareti in cemento armato a diretto contatto con l'acqua. L'architettura

*Fig.4. Le condotte forzate che portano l'acqua alla centrale di Bargi hanno un diametro che varia da 3,60 a 4,40 m per una portata fino a 104,6 m<sup>3</sup>/sec (foto tratta dal web: [www.progettodighe.it](http://www.progettodighe.it)).*



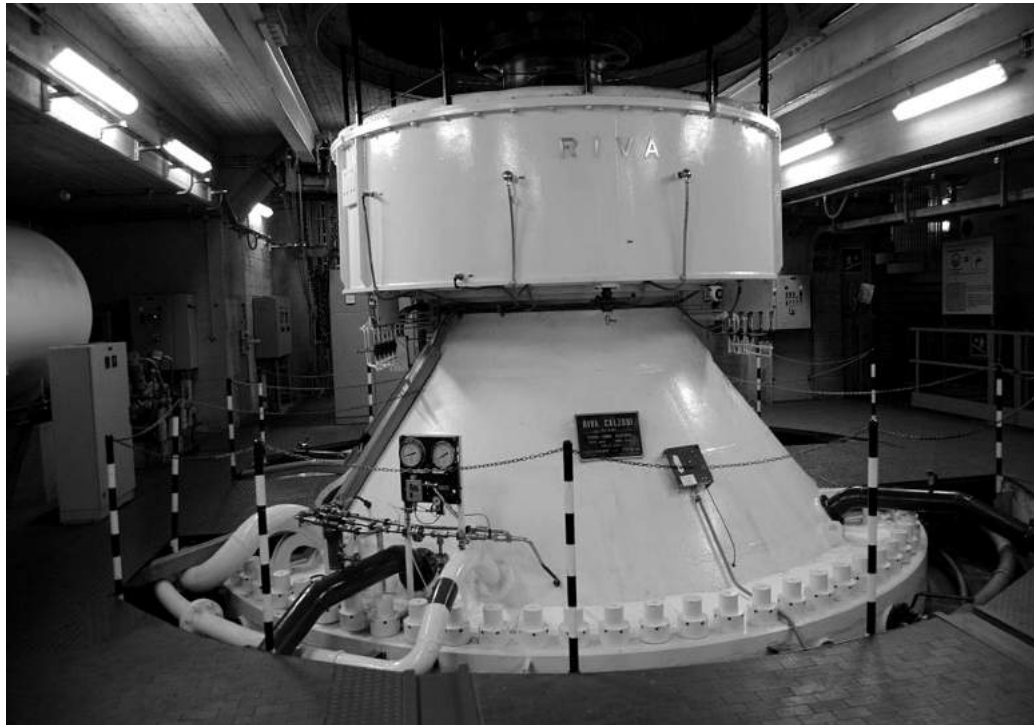
della centrale è abbastanza brutta e anonima, però è per tre quarti immersa nel lago e quindi l'impatto sul paesaggio è ridotto al minimo.

Nella sala macchine sono ubicati due gruppi verticali turbina-alternatore. La centrale idroelettrica di Bargi funziona con due cicli distinti di "generazione e pompaggio". Il ciclo di generazione è un ciclo diurno di produzione dell'energia, mentre il ciclo di pompaggio è un ciclo notturno durante il quale l'acqua viene pompata dal bacino inferiore di Suviana a quello superiore del Brasimone. Il ciclo di pompaggio è effettuato di notte quando la richiesta di energia elettrica è minima, perché, non essendo possibile accumulare

energia elettrica, si accumula acqua che sarà utilizzata per la produzione di energia nei momenti di maggiore richiesta.

Tutto questo è possibile sfruttando le caratteristiche di due macchine reversibili: l'alternatore, che può funzionare anche da motore, e la turbina che può funzionare anche da pompa. Infatti, alimentando elettricamente l'alternatore è possibile mettere in rotazione la turbina che pomperà l'acqua al bacino superiore. Si consuma quindi energia di notte, quando questa costa meno, per accumulare acqua che servirà a produrre energia, quando questa costa di più, senza condizionamenti derivanti

*Fig.5. Centrale di Bargi: turbina reversibile ad asse verticale predisposta per eseguire i due cicli distinti di generazione elettrica e pompaggio (foto tratta dal web: [www.progettodighe.it](http://www.progettodighe.it)).*



dalle precipitazioni atmosferiche come accade per gli impianti di sola generazione. Il rendimento del ciclo di pompaggio è pari al 70% circa (Fig.5). Il complesso idroelettrico che fa capo ai due laghi, Suviana e Brasimone, ha una capacità produttiva annua di circa 400 GWh. Per produrre la stessa quantità di energia elettrica con centrali termoelettriche si emetterebbero nell'atmosfera, ogni anno, gas nocivi pari a:

- 40.000 ton di anidride carbonica,
- 120 ton di anidride solforosa,
- 5 ton di polveri sottili

Il Parco Regionale dei Laghi di Suviana e Brasimone rappresenta pertanto un ottimo esempio di come natura e tecnologia possono tranquillamente convivere, non solo evitando di alterare l'equilibrio dell'ecosistema del luogo, ma anche contribuendo a ridurre in modo massiccio l'emissione dei gas tossici tanto dannosi per l'ambiente e per la vita.

**Riepilogo delle caratteristiche delle centrali nel "Bacino idrografico del fiume Reno"** [dati tratti dal web: [www.enel.it/it-IT/impianti](http://www.enel.it/it-IT/impianti)]

*1. Centrale di Santa Maria (invaso del Brasimone):*

salto 319,7 m – portata 2,8 m<sup>3</sup>/sec – n. gruppi 1 – potenza 6 MW – producibilità media annua 8,7 GWh.

*2. Centrale di Bargi (invaso del Brasimone):*

salto 375,2 m – portata 104,6 m<sup>3</sup>/sec – n. gruppi 2 – potenza 330 MW – producibilità media annua 354,1 GWh.

*3. Centrale di Le Piane (invaso di Santa Maria):*

salto 171,7 m – portata 7 m<sup>3</sup>/sec – n. gruppi 2 – potenza 10 MW – producibilità media annua 7,9 GWh.

*4. Centrale di Suviana (invaso di Suviana):*

salto 85 m – portata 42 m<sup>3</sup>/sec – n. gruppi 3 – potenza 27 MW – producibilità media annua 35,3 GWh.

*5. Centrale di Pavana (invaso di Pavana – Molino del Pallone):*

salto 45,6 m – portata 0,3 m<sup>3</sup>/sec – n. gruppi 1 – potenza 0,1 MW – producibilità media annua 0,6 GWh.

*6. Centrale di Le Pioppe (fiume Reno):*

salto 4,1 m – portata 10 m<sup>3</sup>/sec – n. gruppi 1 – potenza 0,3 MW – producibilità media annua 0,7 GWh.

#### **Note bibliografiche**

AA.VV., *Bargi-impianto idroelettrico*, Enel, 2002

AA.VV., *L'energia che ti ascolta - gli impianti idroelettrici del Reno*, Enel, 2005

AA.VV., *I piaceri dell'energia - Guida*, Enel-TCl, 2006

Siti Internet: [www.enel.it](http://www.enel.it) – [www.progettodighe.it](http://www.progettodighe.it)



## Gruppo di Studi "Progetto 10 Righe"

Sasso Marconi

Associazione di volontariato culturale senza fini di lucro

www.10righe.org – e-mail: info@10righe.org

# L'ISCRIZIONE CONVIENE !!

La quota per un anno è soltanto di € 15,00

1. Gli iscritti hanno diritto ogni anno ai due numeri della rivista semestrale "al sâs – storia natura cultura" consegnati a domicilio, con uno sconto complessivo di € 4,00 rispetto al prezzo di copertina (ogni copia € 9,50).
2. Prezzo speciale per l'acquisto degli arretrati della rivista "al sâs – storia natura cultura": solo € 5,00 ogni copia (arretrati dal N. 1 al N. 18, ad eccezione del N. 4 e del N. 14 andati esauriti).
3. Prezzo scontato per l'acquisto della "Guida Turistica di Sasso Marconi" edita dal Gruppo, di 308 pagine a colori, con allegata Cartografia del territorio scala 1:25000: € 15,00 (anziché € 18,00).
4. Prezzo scontato del 20% su tutte le pubblicazioni specializzate storiche e culturali editate dal Gruppo.
5. Partecipazione gratuita a tutte le manifestazioni culturali e ricreative organizzate dal Gruppo (passeggiate sul territorio, visite guidate al Museo Marconi, conferenze a tema, spettacoli, ecc.).

Per effettuare il pagamento dell'iscrizione ed eventuali acquisti puoi scegliere fra diverse modalità:

- A- a mezzo bollettino di C/C postale sul n. 36349785 intestato a: Gruppo di studi "Progetto 10 righe" (indicare chiaramente la causale del versamento).
- B- presso l'Ufficio Turistico "InfoSasso" – Piazza dei Martiri, via Porrettana 312, Sasso Marconi – orari: dal martedì al venerdì 9.30-14.00 e 15.00-19.00; sabato: 10.00-13.00; lunedì chiuso; tel. 0516758409.
- C- a mezzo bonifico sul nostro conto presso EMILBANCA, codice IBAN: IT48 B070 7237 1000 2000 0024 254 intestato a Gruppo di studi "Progetto 10 righe", seguito da una e-mail a info@10righe.org con causale dell'importo versato, nome, cognome, indirizzo, n. telefono, eventuale indirizzo di posta elettronica della persona interessata all'iscrizione e/o acquisto.