

# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

## Memorie di approfondimento

**Autori**

Giancarlo **CHIESA**

Krishna **GODI**

Paolo **MARCUCCI**

Filippo **MIOTTO**

Marco **POZZOLI**

Anna **REALINI**

Fabio **VILLA**

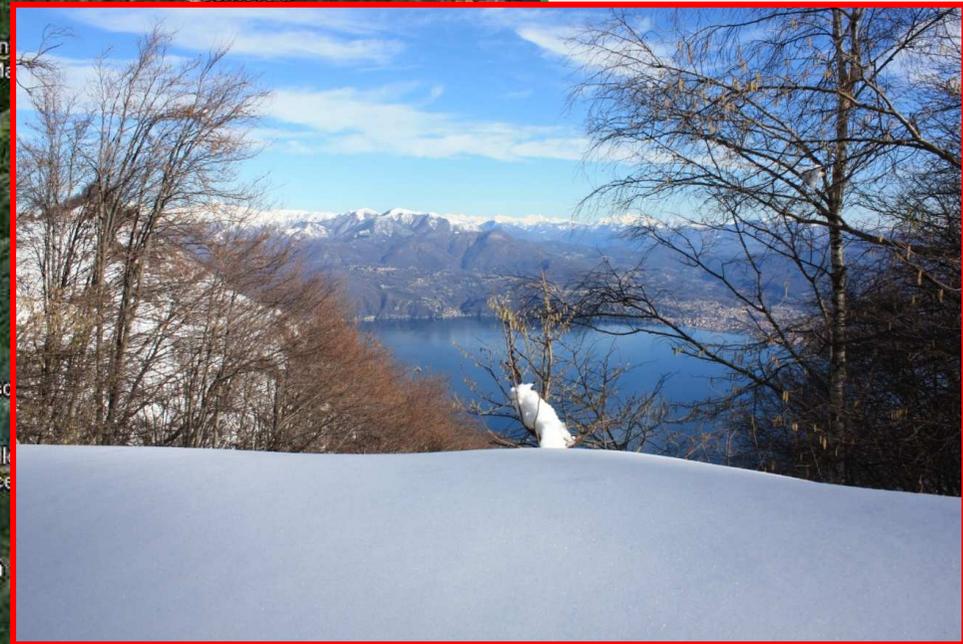
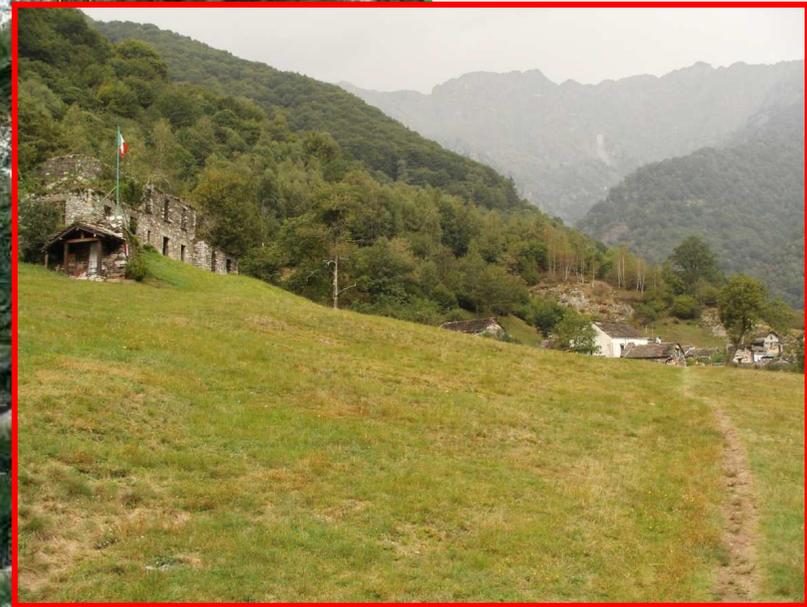
**Curatore dell'opera**

Filippo **MIOTTO**



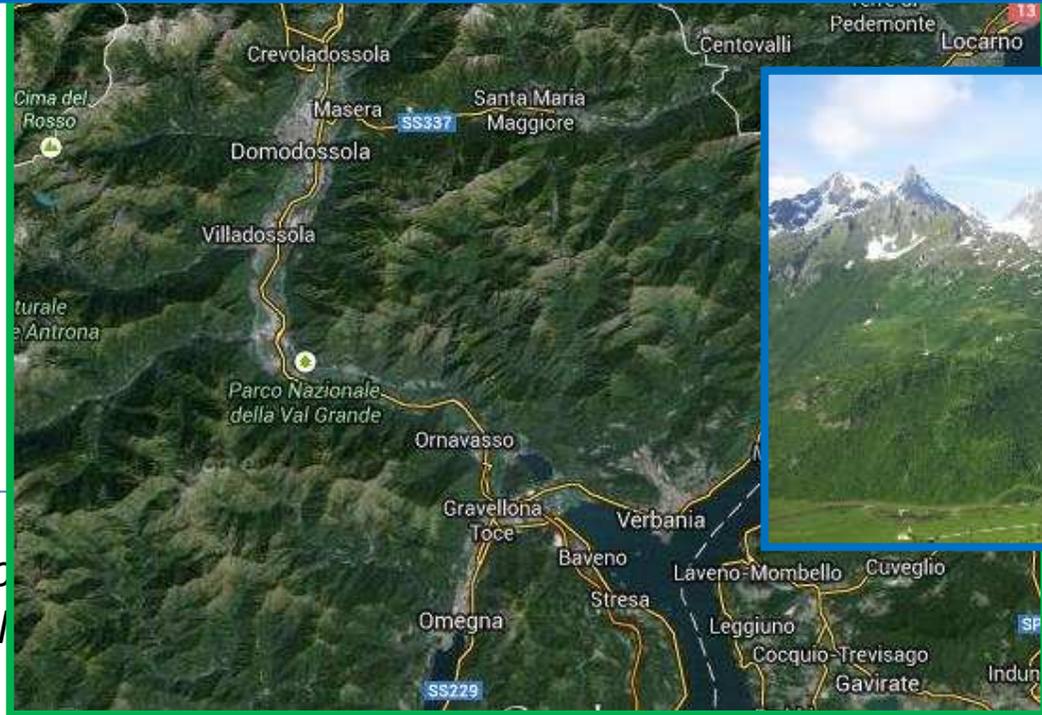
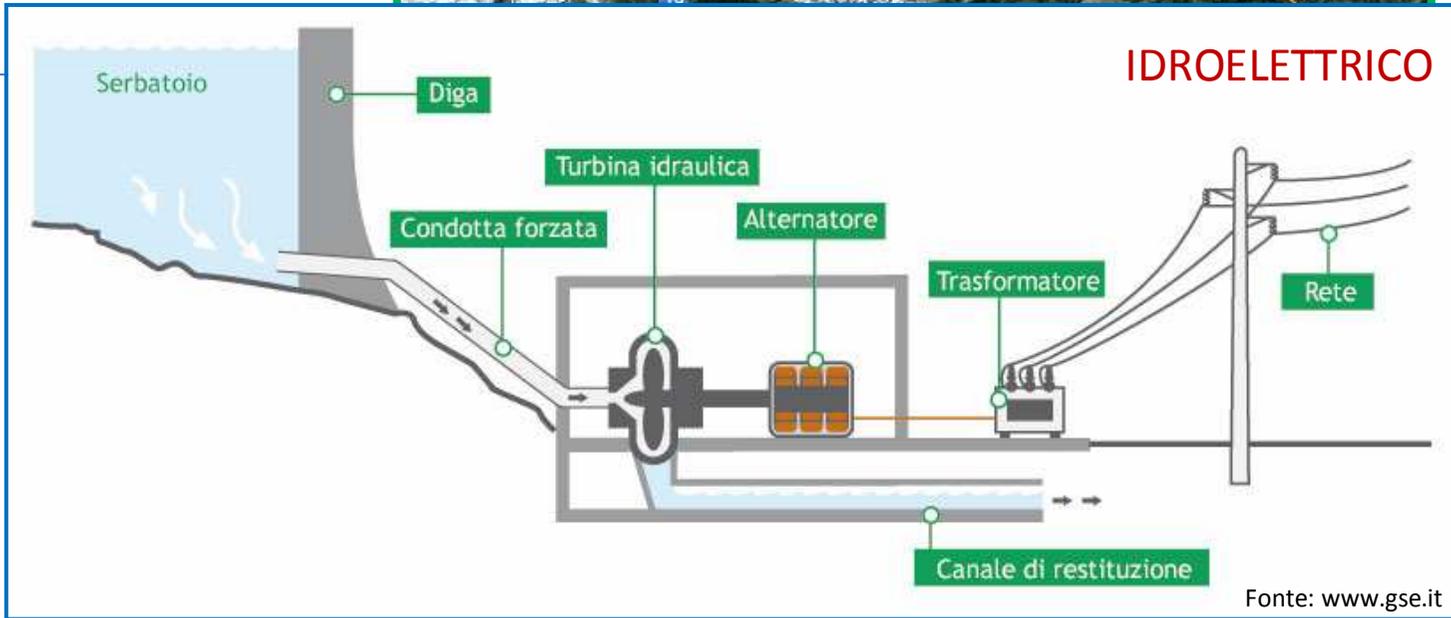
*Associazione per lo sviluppo della cultura,  
degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola*

IMP



IMP

ANI



Asso  
degl

ssola





**Convegno**  
**ENERGIA  
 ED AMBIENTE  
 NEL VCO**

**TECNOPARCO DEL LAGO MAGGIORE  
 (Verbania)**

**SABATO 8 OTTOBRE 2011**  
 Ore 9 - 13

La partecipazione al Convegno è gratuita  
 e aperta alla cittadinanza

Con il patrocinio di:



RIC  
 di ap

o de  
 lla r




**IDROELETTRICO:  
 RISORSA PER IL TERRITORIO?**

**Giovedì 19 settembre 2013** ore 9.30  
 Sala convegni Avv. Ravasio - Verbania - Tecnoparco

L'evento è organizzato all'interno delle attività dello Sportello di Domodossola della Convenzione delle Alpi, ed a tal fine è inserito all'interno del programma di incontri della Presidenza Italiana della Convenzione delle Alpi, sotto il patrocinio di Ministero dell'Ambiente e del Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi. Il seminario nasce con l'intento di approfondire ed evidenziare se l'energia idroelettrica possa rappresentare, o meno, una risorsa per un territorio montano in genere, ed il nostro in particolare.

- Quando questo accade veramente e quando invece tali impianti procedono ad un unilaterale sfruttamento del territorio stesso?
- Quali sono le nuove prospettive in termini di tecnologia e di innovazione?
- Quale è il reale impatto ambientale di questi impianti idroelettrici?
- Gli impianti Mini-Hydro rappresentano davvero il futuro nel settore idroelettrico?

Il Seminario è gratuito ed aperto al pubblico.

Info programma e contatti:  
[www.univco.it](http://www.univco.it)

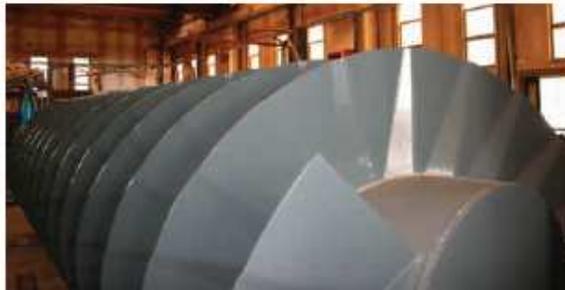
Associazione ARS.UNIVCO  
 Via Roma, 24 - 13845 Domodossola (VC)  
 tel. 0321/401114  
 e-mail: [segreteria@univco.it](mailto:segreteria@univco.it)





CORSO DI SPECIALIZZAZIONE  
E DI AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE  
**IMPIANTI IDROELETTRICI  
IN TERRITORI MONTANI**

I<sup>a</sup> edizione - Verbania  
**dal 18 ottobre  
al 23 novembre 2013**  
5 fine settimana non consecutivi



Coclea officina (fonte EPF Energy)

con il patrocinio di



Unione nazionale comuni comunità enti montani



UNIONE INDUSTRIALE  
DEL VERBANO CUSSIO-OSSOLA

## RICI IN TERRITORI MONTANI

di approfondimento

**Didattica frontale**  
**31 ore**

**Visita guidata**  
**4 ore**

**Aggiornamento tecnico normativo**  
**2 ore**

**Ore dedicate all'impatto ambientale**  
**4 ore**

**Ore dedicate alla risorsa ambiente**  
**4 ore**

**Ore dedicate al territorio e agli aspetti socio-economici**  
**8 ore**

*dena cultura,  
la ricerca nel Verbano Cusio Ossola*



CORSO DI SPECIALIZZAZIONE  
E DI AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE

## IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

I<sup>a</sup> edizione - Verbania  
dal 18 ottobre  
al 23 novembre 2013  
5 fine settimana non consecutivi



Coclea officina (fonte EPF Energy)

con il patrocinio di



Unione nazionale comuni comunità enti montani



UNIONE INDUSTRIALE  
DEL VERBANO CUSSIO-OSSOLA

## IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

Memorie di approfondimento



### Autori

Giancarlo CHIESA  
Krishna GODI  
Paolo MARCUCCI  
Filippo MIOTTO  
Marco POZZOLI  
Anna REALINI  
Fabio VILLA

Curatore dell'opera

Filippo MIOTTO

ARS.UNI.VCO

Associazione per lo sviluppo della cultura, degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola

**F. Miotto**

Presentazione della raccolta.

**K. Godi**

Impianti idroelettrici con pompaggio.  
Principi di funzionamento e potenzialità per nuove installazioni.

**M. Pozzoli**

Valutazione della Curva di Durata del Torrente Anza chiuso a Macugnaga.

**A. Realini**

Analisi dell'impatto ambientale di impianti idroelettrici tramite la metodologia LCA.

**G. Chiesa**

Valutazione delle perdite di carico globali all'interno della condotta forzata di un impianto idroelettrico esistente.

**F. Miotto**

Dimensionamento di una presa a trappola.

**P. Marcucci**

Idraulica fluviale. Effetto di una traversa in un corso d'acqua.

**F. Villa**

Tipologie di paratoie e sgrigliatori.

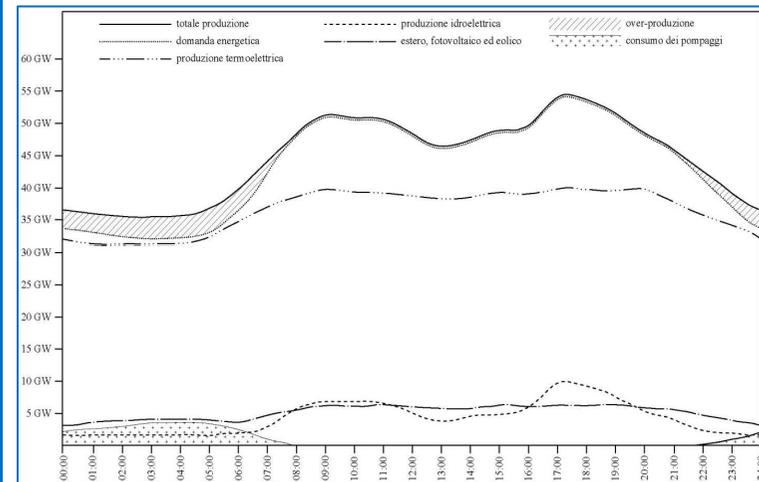
# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

Memorie di approfondimento

## Impianti idroelettrici con pompaggio. Principi di funzionamento e potenzialità per nuove installazioni.

K. Godi <sup>(1)</sup>

La prima memoria indaga a livello generale gli impianti idroelettrici, focalizzando l'attenzione sugli impianti dotati anche di sistemi di pompaggio. La particolarità di questi impianti è di avere due bacini di accumulo, uno a monte e uno a valle dell'impianto di produzione. Nei momenti di richiesta di energia l'acqua viene turbinata portando al progressivo svuotamento del bacino di monte a favore del bacino di valle. Durante i momenti di surplus di energia sulla rete una stazione di pompaggio, alloggiata in corrispondenza dell'impianto di produzione, permette di assorbire tale surplus trasferendo l'acqua dal bacino di valle a quello di monte, utilizzando quindi l'acqua come vettore energetico.



*Associazione per lo sviluppo della cultura,  
degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola*

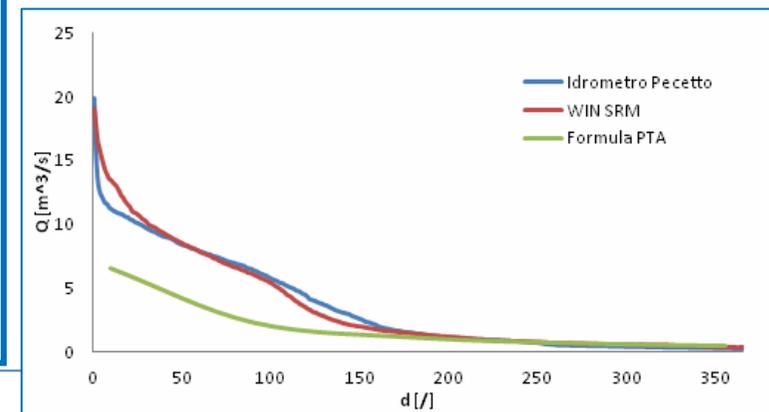
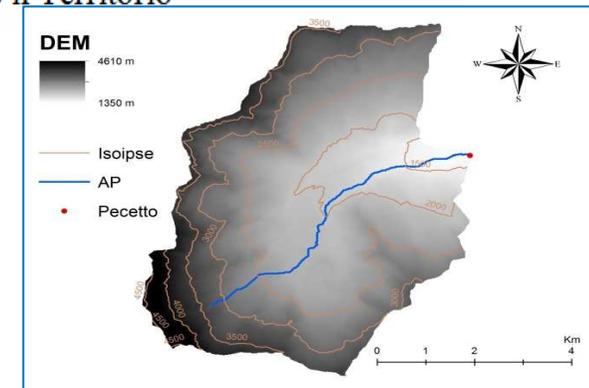
# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

Memorie di approfondimento

## Valutazione della Curva di Durata del Torrente Anza chiuso a Macugnaga

M. Pozzoli, Dottore Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

La seconda memoria vuole indagare le procedure per la valutazione della risorsa idrica disponibile. Per una valutazione speditiva in siti non strumentati sono disponibili varie metodologie di tipo regionale proposte da enti competenti in materia. Queste procedure a livello regionale forniscono così degli andamenti medi della risorsa, basandosi su dati non sempre aggiornati e non caratterizzanti le peculiarità spaziali e temporali di una determinata zona di interesse. Nel lavoro si mostrano così gli scostamenti esistenti tra i risultati ottenuti applicando una formula di tipo regionale e le analisi delle serie storiche (precipitazioni e portate) più recenti registrate in un piccolo bacino di montagna.



*Associazione per lo sviluppo della cultura,  
degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola*

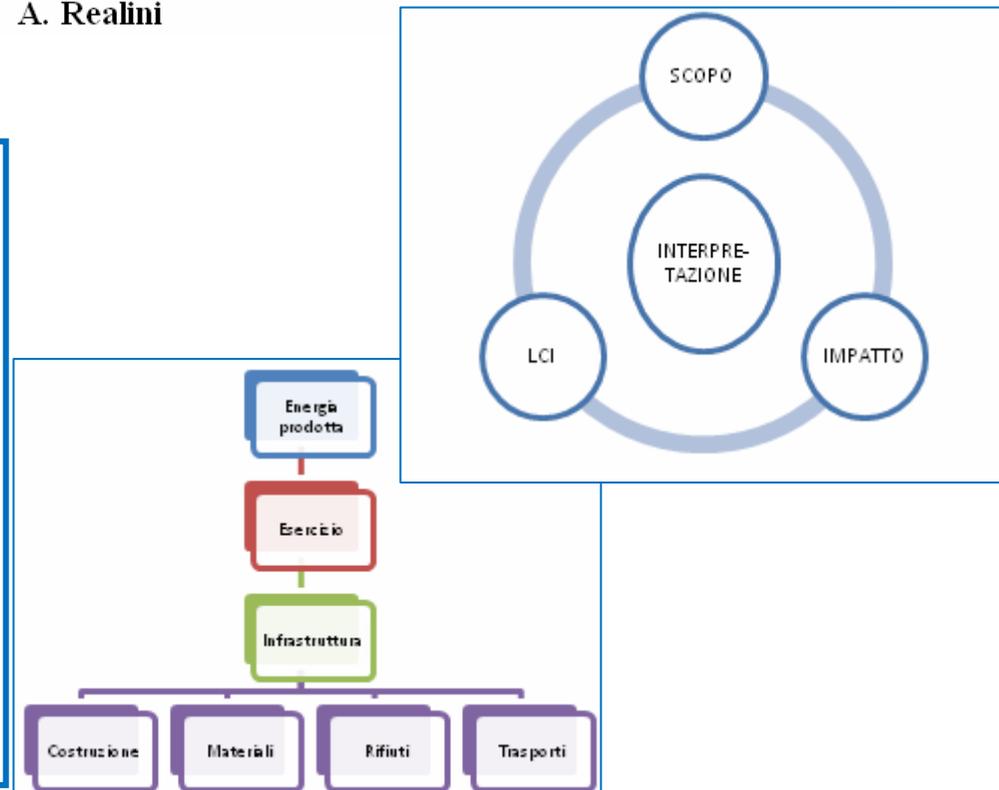
# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

Memorie di approfondimento

## Analisi dell'impatto ambientale di impianti idroelettrici tramite la metodologia LCA

A. Realini

La terza memoria indaga gli aspetti critici dello studio dell'impatto ambientale da fonte idroelettrica attraverso la metodologia LCA, che prevede la valutazione dei flussi fisici entranti nel/uscenti dal sistema dalla fase di progetto a quella di smantellamento. Dopo una breve descrizione della metodologia LCA, vengono approfondite le peculiarità della LCA applicata agli impianti idroelettrici, con focus sulla stima dei parametri di inquinamento ambientale e di alterazione biologica e morfologica.



*Associazione per lo sviluppo della cultura,  
degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola*

# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

Memorie di approfondimento

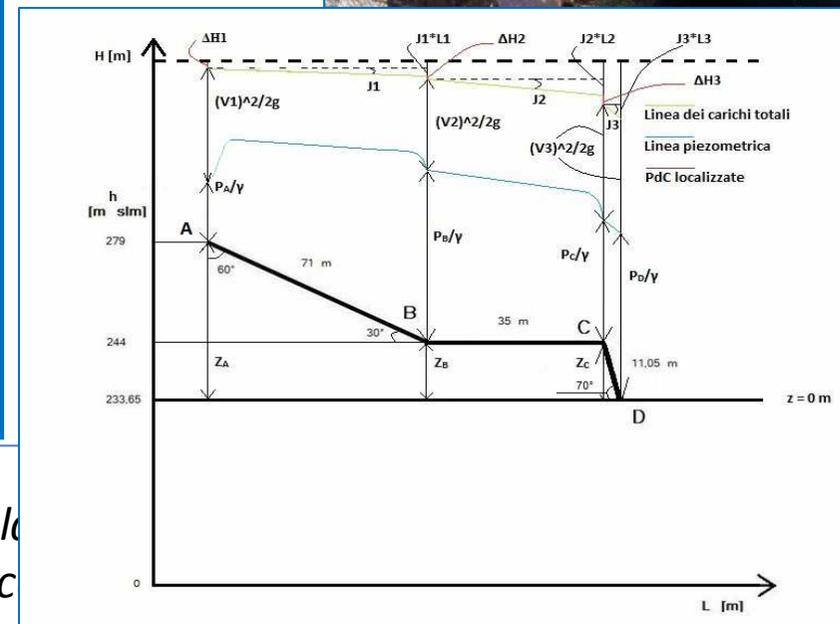
Valutazione delle perdite di carico globali all'interno della condotta forzata di un impianto idroelettrico esistente.

*Analisi dell'efficacia delle opere esistenti e ipotesi di miglioramento prestazionale annesse al bilancio tecnico-economico*

G. Chiesa



La quarta memoria prevede l'analisi di un impianto esistente. Viene ripercorsa la metodologia di calcolo che porta alla valutazione di dettaglio delle perdite di carico in un impianto, al fine di valutare gli eventuali effetti dovuti all'ammodernamento dell'impianto portano dei benefici alla produttività dell'impianto stesso. La memoria ripercorre quindi passo dopo passo l'analisi idraulica da effettuare per la valutazione del carico utile alla macchina.



Associazione per lo sviluppo delle  
degli studi universitari e della ric

# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

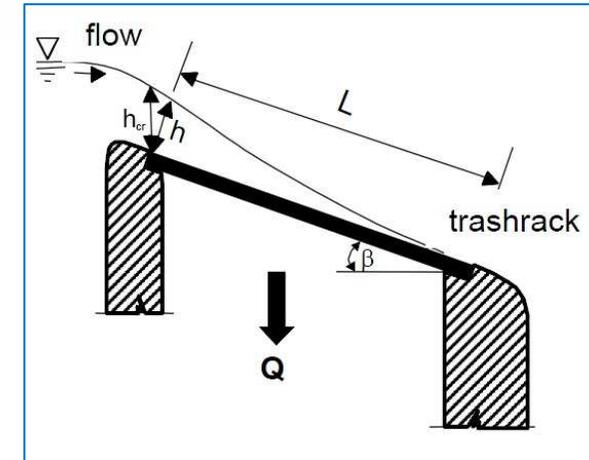
Memorie di approfondimento

## Dimensionamento di una presa a trappola.

F. Miotto<sup>(1)</sup>

La quinta memoria entra ancora più nello specifico occupandosi di un particolare tipo di presa, definita a trappola. Questa opera di presa consiste in una griglia posta trasversalmente all'alveo su cui scorre l'acqua presente nel corso d'acqua venendo parzialmente captata.

Il dimensionamento di questa opera è fatto utilizzando semplici formule che riassumono in realtà un fenomeno piuttosto complesso a cui devono essere applicate semplificazioni del processo fisico anche importanti. La memoria ripercorre così gli aspetti idraulici caratterizzanti questa tipologia di derivazione fornendo le relazioni per effettuare il corretto dimensionamento dell'opera e comprendere tutte le sue peculiarità.



*Associazione per lo sviluppo della cultura,  
degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola*

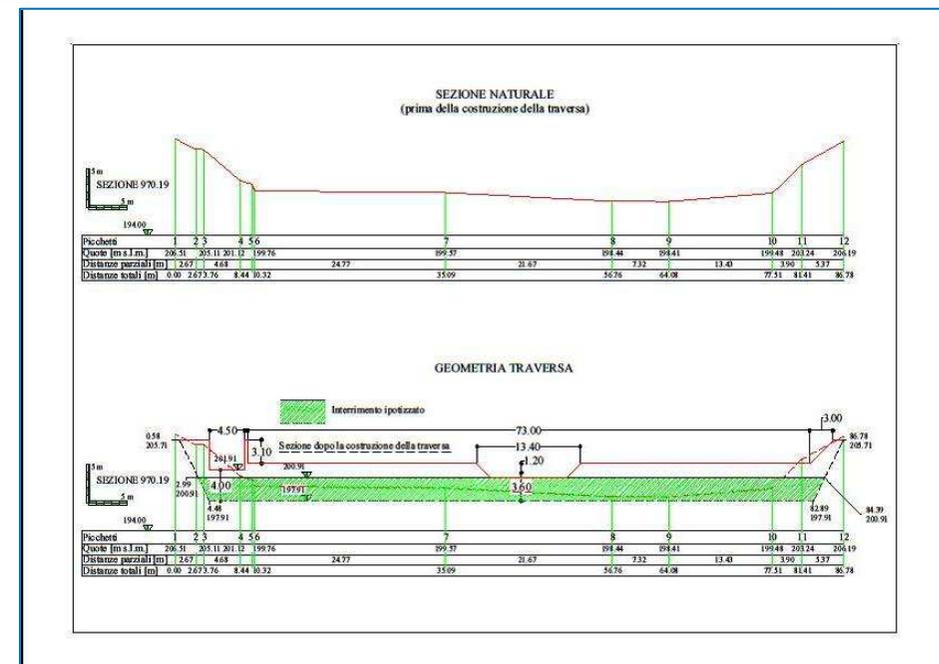
# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

Memorie di approfondimento

## Idraulica fluviale Effetto di una traversa in un corso d'acqua

P. Marcucci

La sesta memoria descrive l'effetto di una traversa fluviale sui profili della corrente. Il caso studio è rappresentato da una traversa esistente, localizzata nel Verbano, che è stata analizzata nell'ipotesi di realizzare, in prossimità ad essa, un impianto idroelettrico. Tramite l'ausilio del software USACE HEC-RAS sono state valutate le modifiche ai profili della corrente determinati dalla ipotetica realizzazione di un impianto. Sono così descritte la procedura e le ipotesi fatte, oltre a proporre i principali risultati ottenuti.



# IMPIANTI IDROELETTRICI IN TERRITORI MONTANI

Memorie di approfondimento

## TIPOLOGIE DI PARATOIE E SGRIGLIATORI

F. Villa

La settima memoria, molto specifica, presenta le diverse tipologie di paratoie e di sgrigliatori adottabili in un impianto idroelettrico ed in campo irriguo. Non bisogna dimenticare, infatti, che i dispositivi di chiusura e di regolazione delle portate garantiscono il funzionamento dell'impianto ed una sua corretta gestione e manutenzione.

La scelta di una tipologia di sgrigliatore e di paratoia dipende da vari fattori caratterizzanti l'impianto e deve essere fatta su consiglio di personale esperto.

La loro corretta scelta garantisce così ottimi risultati in fase di esercizio.



*Associazione per lo sviluppo della cultura,  
degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola*

---

**IMPIANTI IDROELETTRICI  
IN TERRITORI MONTANI**

**Memorie di approfondimento**

---



**Autori**

Giancarlo CHIESA  
Krishna GODI  
Paolo MARCUCCI  
Filippo MIOTTO  
Marco POZZOLI  
Anna REALINI  
Fabio VILLA

**Curatore dell'opera**

Filippo MIOTTO

---

**ARS.UNI.VCO**

Associazione per lo sviluppo della cultura, degli studi universitari e della ricerca nel Verbano Cusio Ossola

---

**IN TERRITORI MONTANI**

profondimento

---

**BUONA  
LETTURA**

---

*la cultura,*

*cerca nel Verbano Cusio Ossola*