



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL’ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

Ing. Roberto Serra
ARPA Lombardia
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

**Effetti delle dighe e delle opere di
captazione sui corpi fluviali di valle:
gli sfangamenti, il rilascio del DMV e
modalità di controllo.**



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009

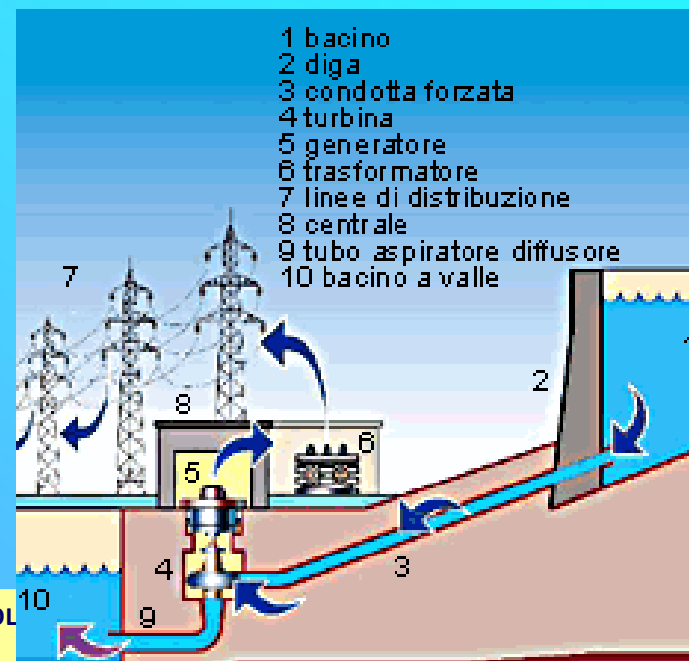


ENERGIA IDROELETTRICA

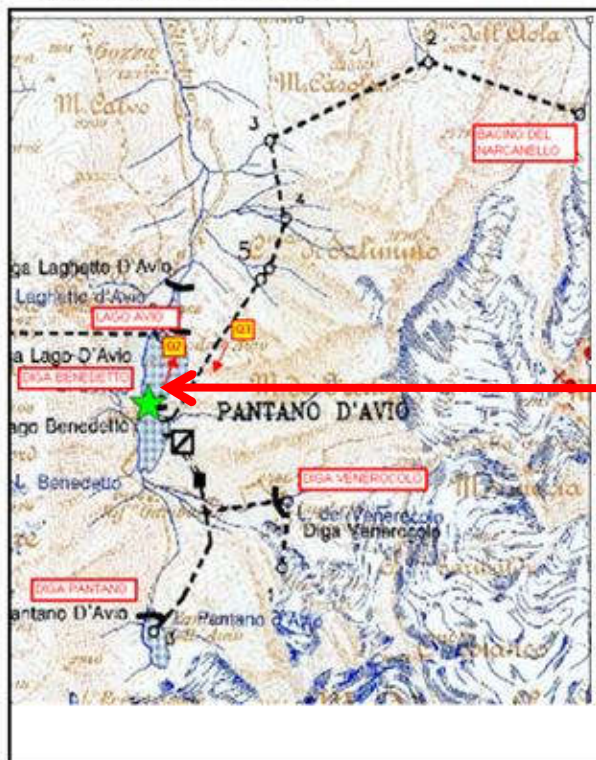
- prelievo di acque ad alte quote;
- grandi volumi di acqua accumulati in posizioni “strategiche”;
- sfruttamento dei salti idraulici con incanalamento acque.

SALTO IDRAULICO

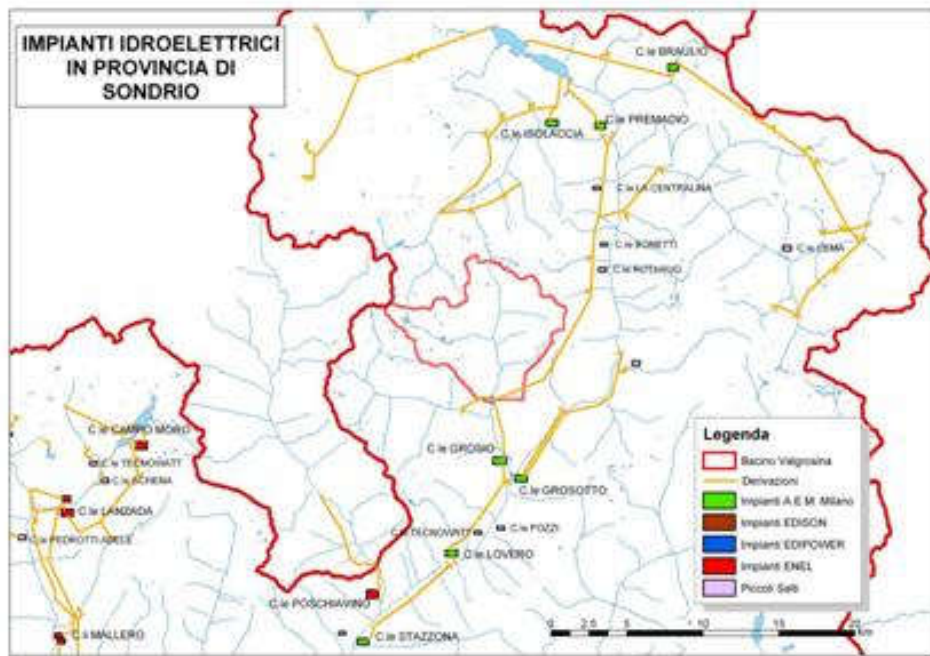
PORTATA D’ACQUA



Bacino del Benedetto







EFFETTI POSITIVI DELLE DIGHE

- Produzione di energia elettrica pregiata e rinnovabile
- Maggiore sfruttamento delle acque e minore dispersione della risorsa acqua
- Possibilità di altri utilizzi (acquedotti, agricoltura, turismo, ...);
- Distribuzione in modo più razionale nel tempo la risorsa disponibile: determinanti in caso di scarsità idrica;
- Laminazione delle onde di piena;
- Maggiore presidio territoriale: opere di manutenzione, stabilizzazione, sistemi di monitoraggio



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE

- Rischio catastrofe
- Alterazioni del sistema fluviale naturale



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

RISCHIO CATASTROFE



CARENZA
STRUTTURALE/COSTRUTTIVA
ES: GLENO (BG) 1/12/1923
MORTI STIMATI CIRCA 500

ERRORE GESTIONALE
ES: MOLARE (AL) 13/08/1935
MORTI 111



DISSESTO GEOLOGICO
ES: VAYONT (BL) 9/10/1963
MORTI 1910



Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



ARPA

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009



25^o T.A.M.
Commissione Centrale Tutela Ambiente Lombardia

Convegno pubblico

benefici”

EFFET

ALTERAZIONI

RALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**

**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

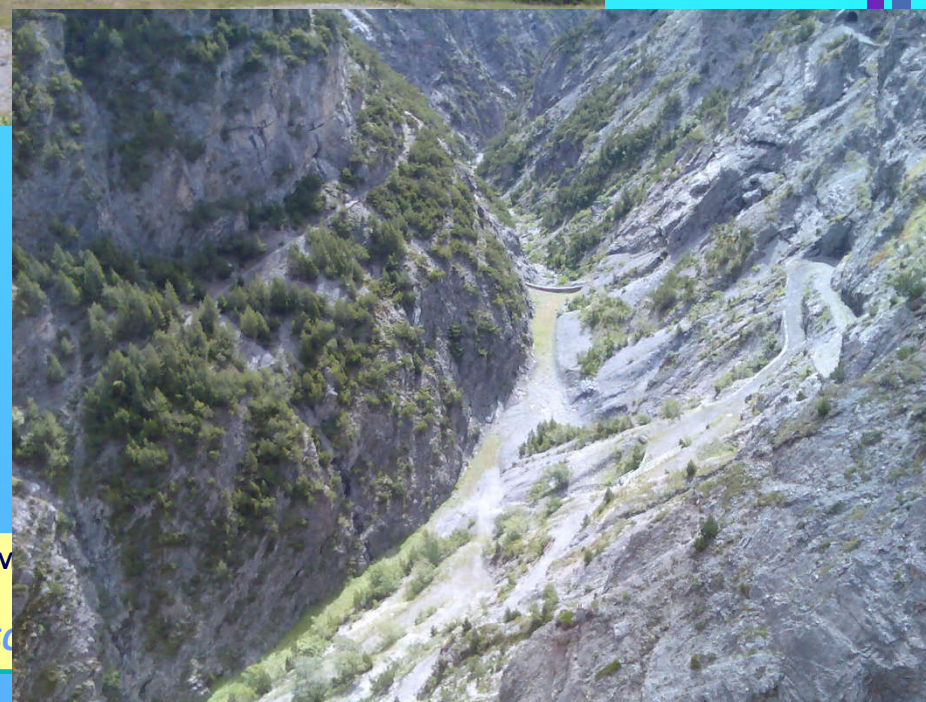
Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità



ARPA

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E M
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

SO



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009



EFFETTI NEGATIVI DELL'AMBIENTE ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

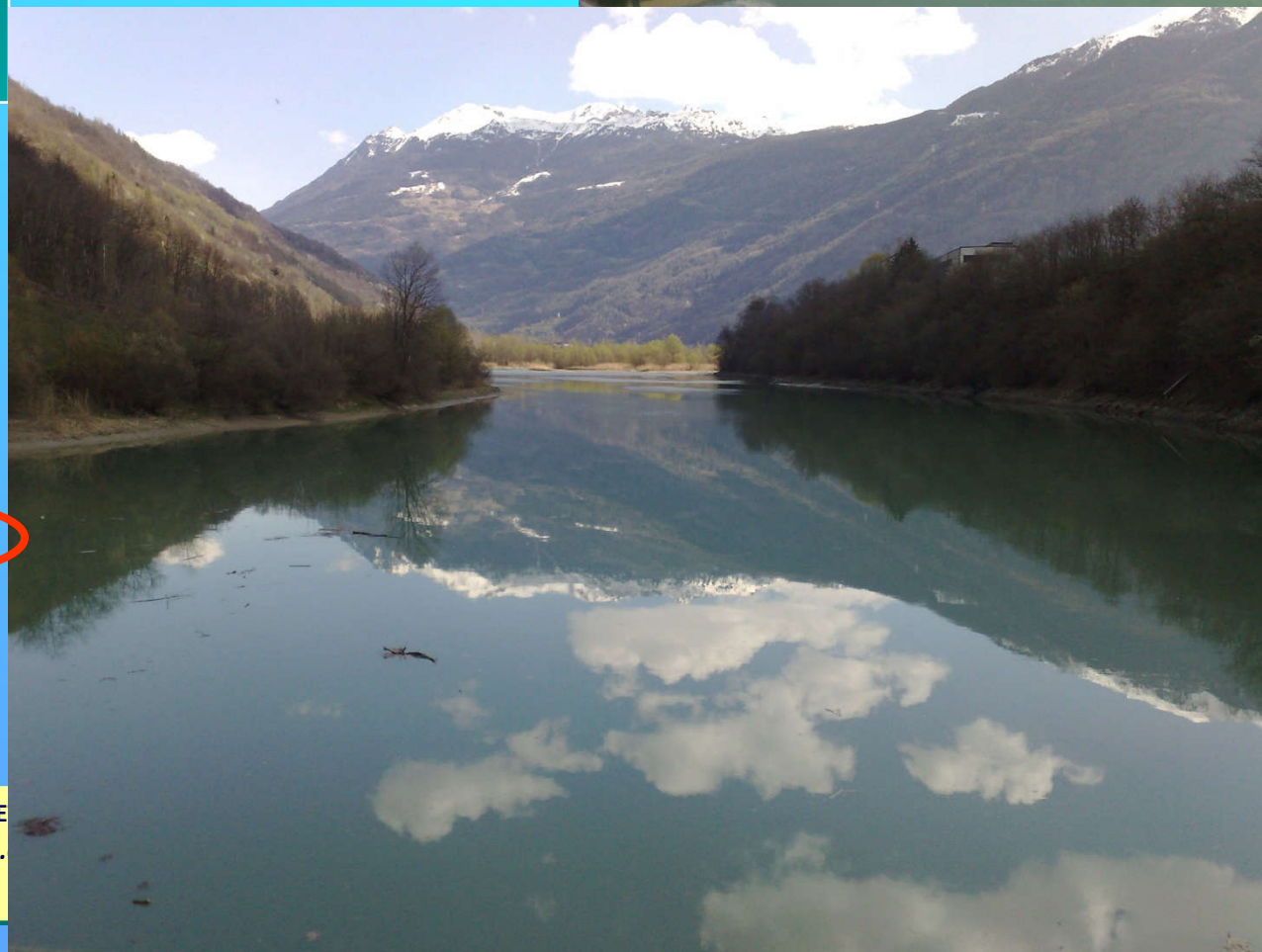
Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità





25^o T.A.M.
Commissione Centrale Tutela Ambiente Lombardia

EFFE

ALTERAZIONI

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità



“...benefici”

HE:

NATURALE



ARPA

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SE
U.

Ing. Roberto Serra

GIUGNO 2009



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

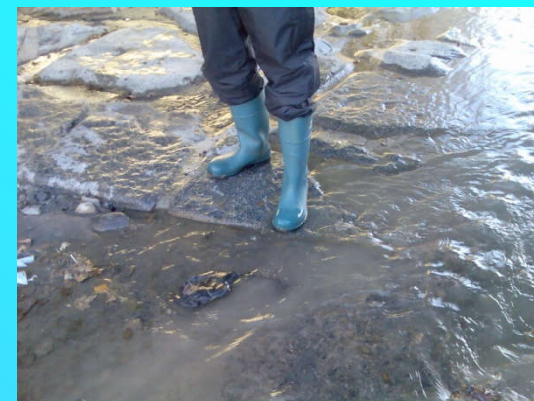
Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SE
U.

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

SOLARO (MI) - 15 GIUGNO 2005



Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE

**Alterazione del regime
idraulico/idrologico e dei
processi fisici**



**Conversione di habitat
lotici in lacustri**

**Regime di minimo deflusso
a valle sbarramento**

Alterazioni dei regimi termici

Processi di scambi gassosi

Trasporto solido

Erosione

Sismicità



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009

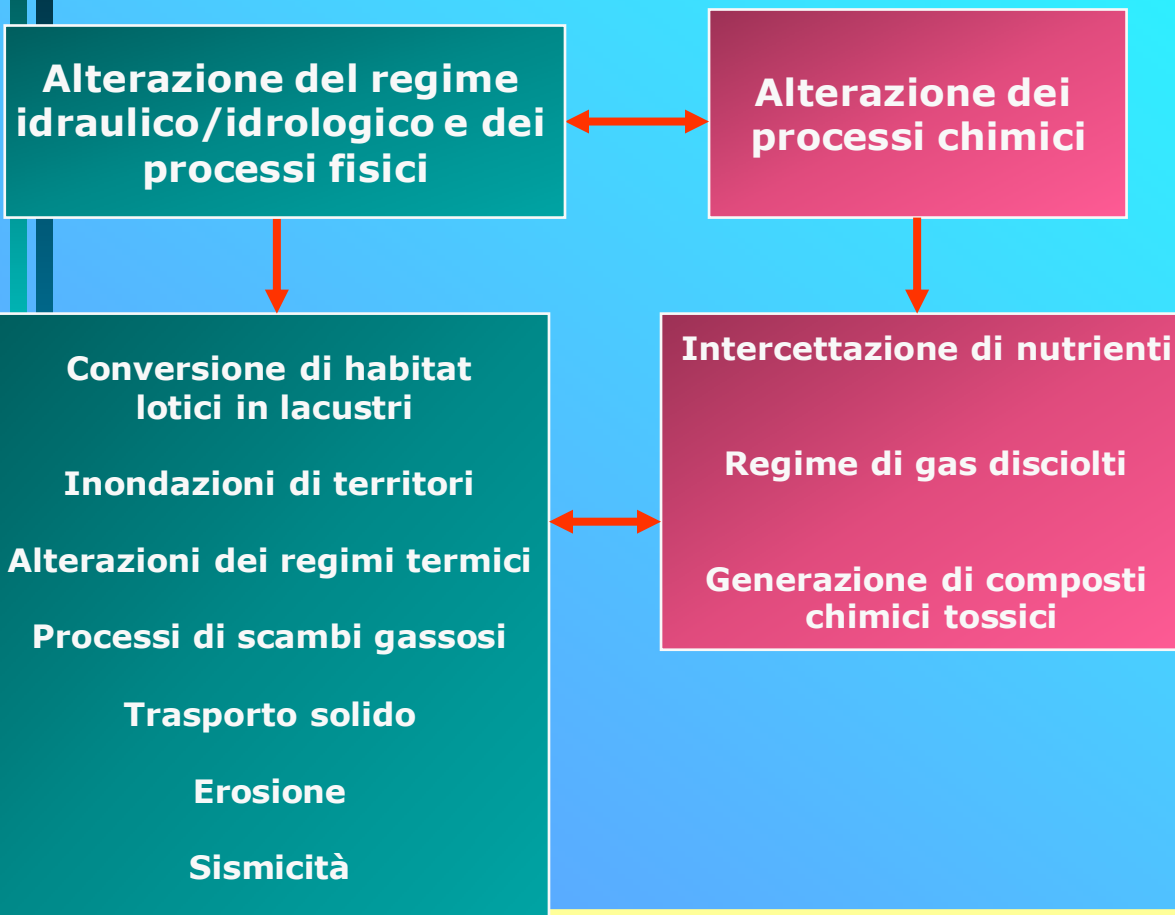


Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'AGROLIVELLA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009

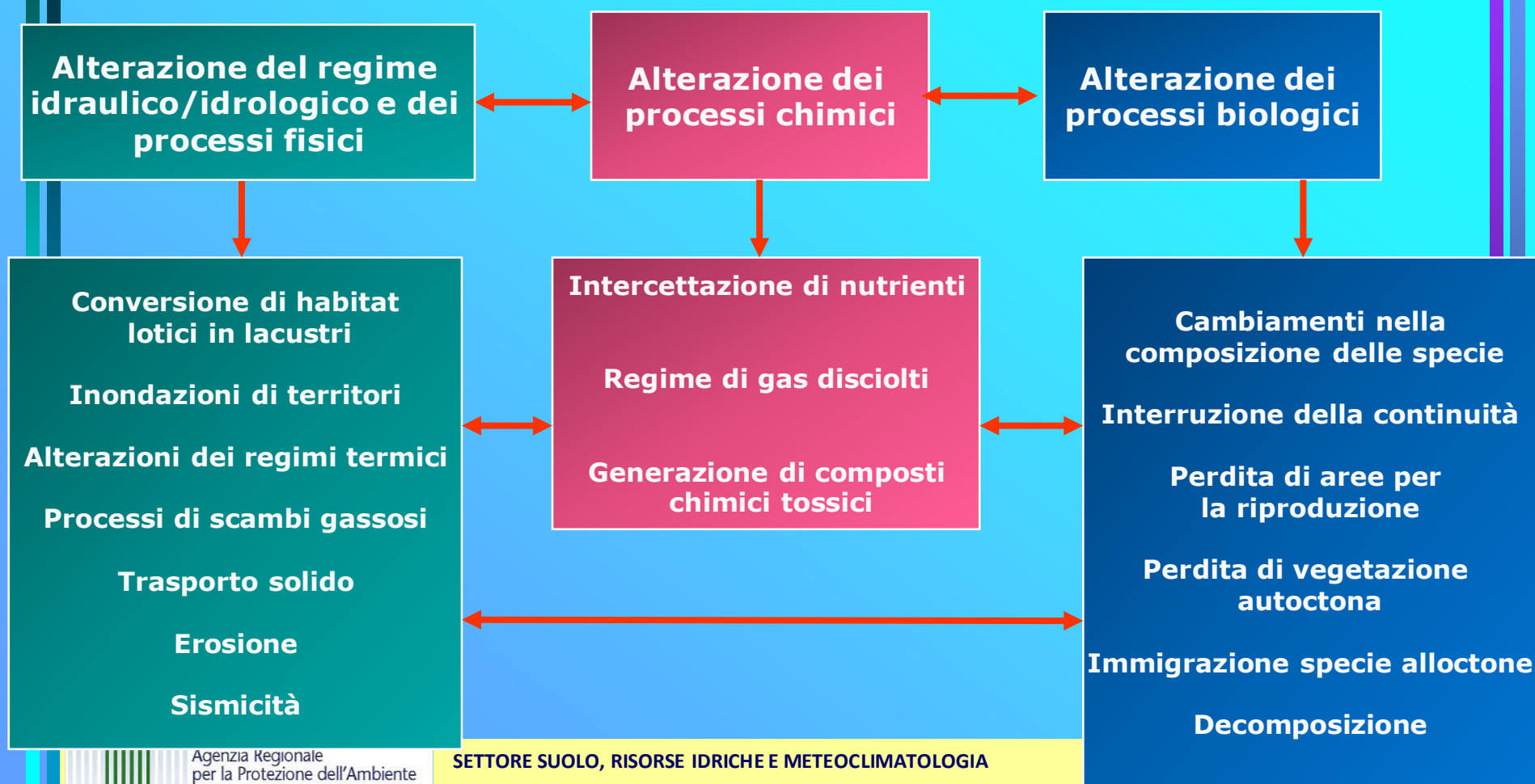


Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

EFFETTI NEGATIVI DELLE DIGHE:

ALTERAZIONI DEL SISTEMA FLUVIALE NATURALE





25^o
Commissione C
19

LE SPERIMENTAZIONI SUGLI SFANGAMENTI: ESEMPIO VALGROSINA

ti e benefici”

Perché la sperimentazione su uno sfangamento?

- Necessità di definire:
 - livelli, persistenza e monitoraggio delle concentrazioni durante le attività di svaso, sfangamento e spurgo e portate medie e massime da rispettare;
 - effetti sull'equilibrio del sistema acquatico a monte ed a valle dello sbarramento;
 - interventi per il ripristino delle condizioni ecologiche antecedenti le operazioni di spurgo;
 - modalità per la ricostituzione del trasporto solido a valle degli sbarramenti;
 - modalità di comunicazione per l'esecuzione delle operazioni.



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009

benefici”

PERCHE' IL BACINO DELLA VALGROSINA

- situazione idraulico-strutturale
- flessibilità delle manovre di svaso
- contatti con il gestore



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, F
U.O. SERVIZIO IDR

berto Serra



Convegno pubblico

"ENERGIA DALL'ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici"

Tecniche
di gestione

Dinamica
del trasporto solido

Impianto
ad accumulo:
programmazione
flessibile

Impianto ad acqua
fluente:
utilizzo max
portata disponibile

Sedimenti

Caratt.
sistema
idraulico

Sistemi
monitoraggio

**Problema generale della
Gestione di uno svuotamento**

Componente
abiotica

Sicurezza

Ecosistema

ecosistema

Idrologico
idraulica

Sistemi
monitoraggio

Componente biotica

ARPA

della Lombardia

Ambiente

U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

RSSE IDRICHE E

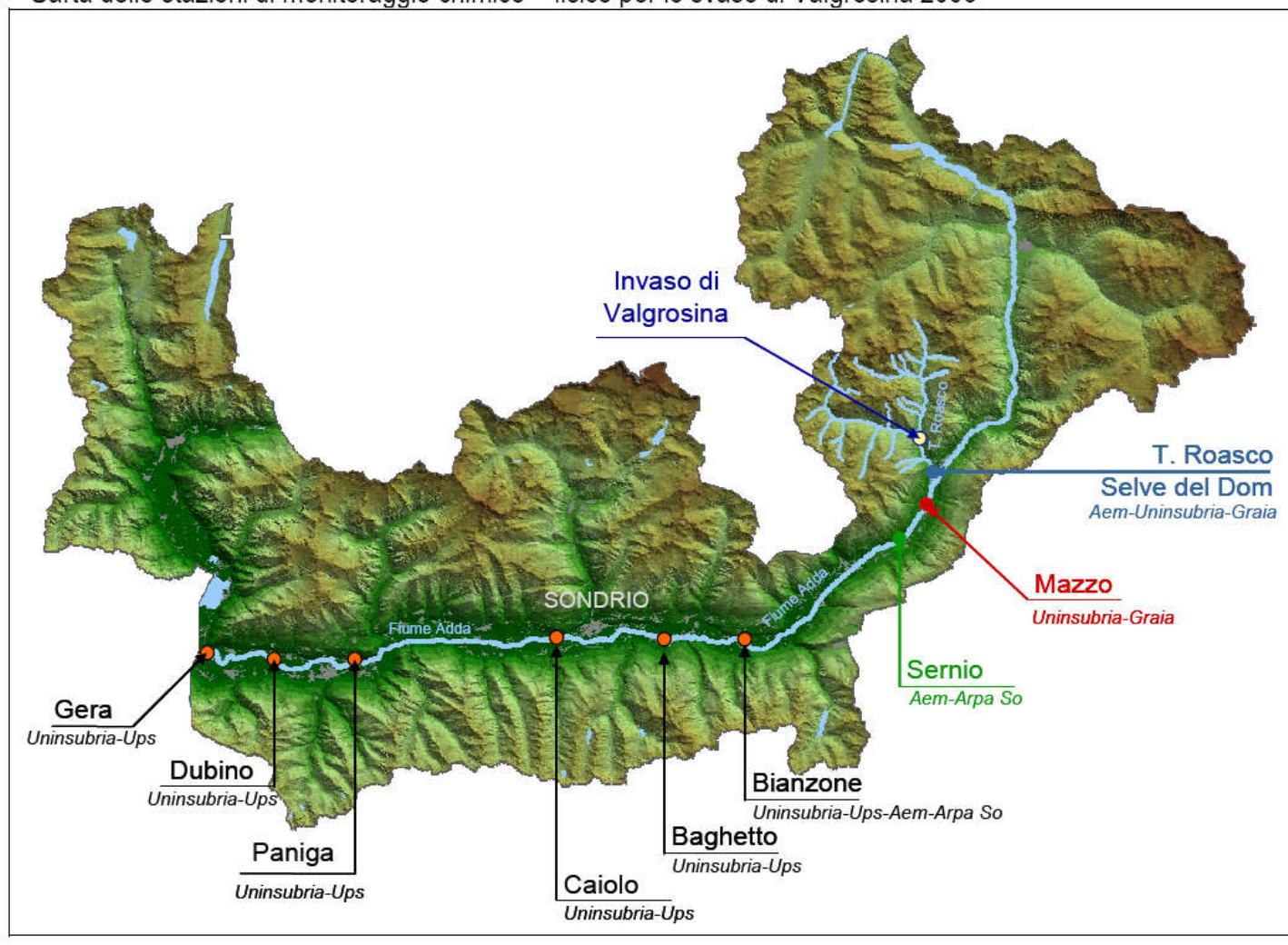
ing. ROBERTO SETTA

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009







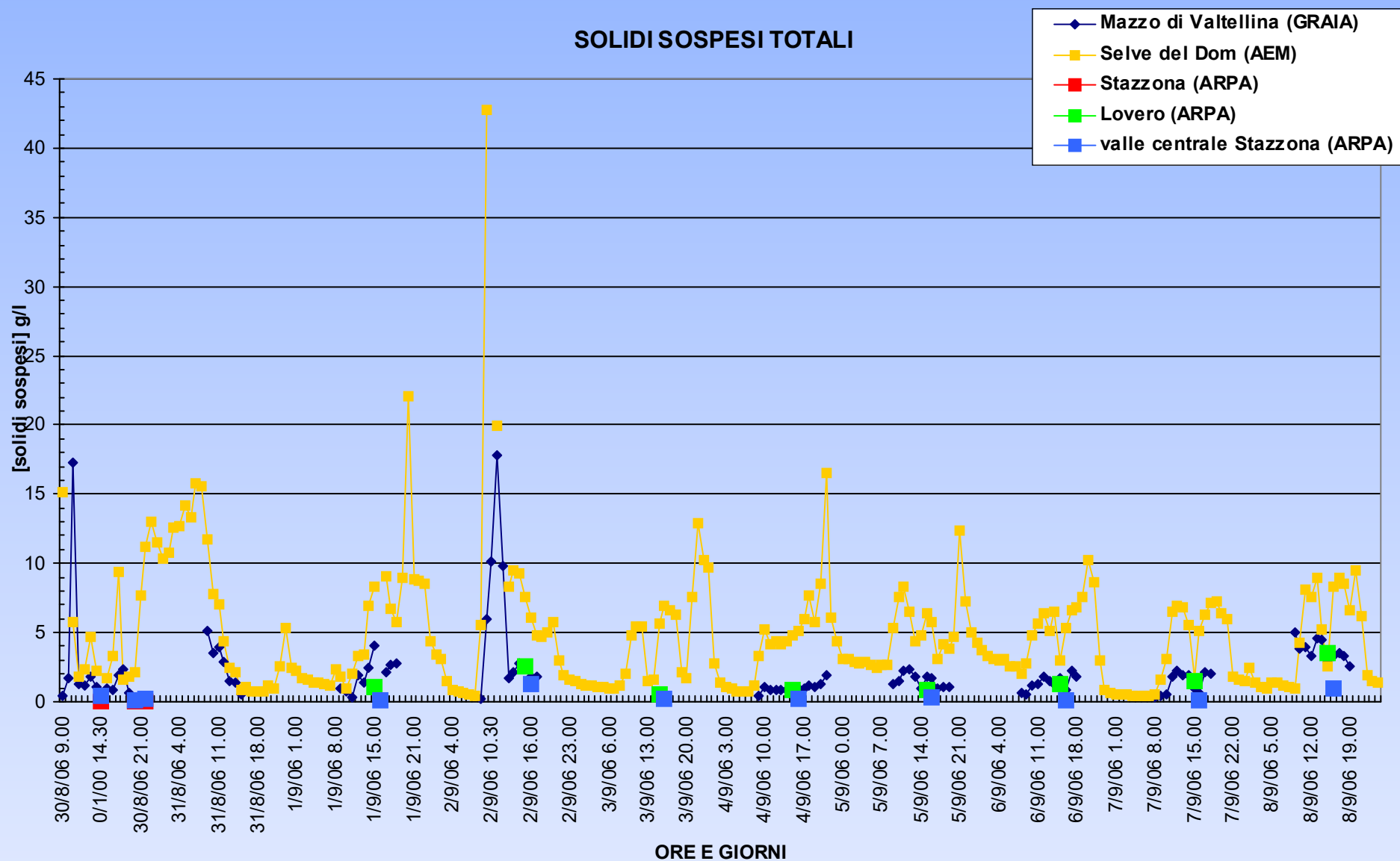




Convegno pubblico

“ENERGIA DALL'AGRICOLTURA DI MONTAGNA”

SOLIDI SOSPESI TOTALI





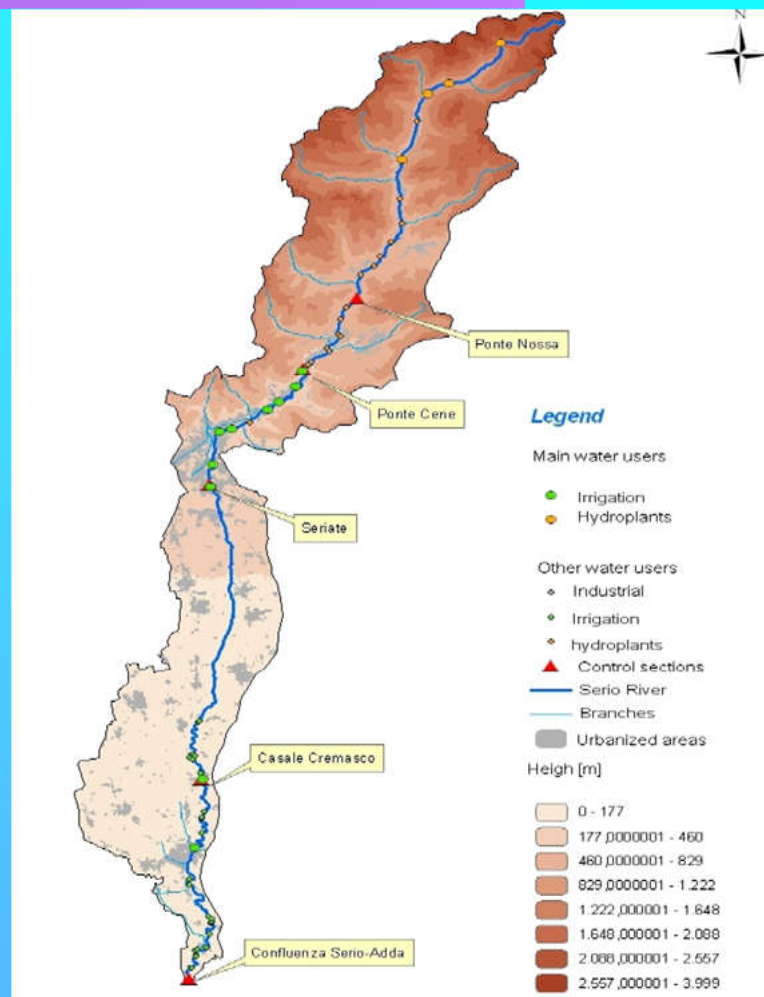
25th
Commissione C
19

LE SPERIMENTAZIONI SUL DMV: ESEMPIO FIUME SERIO

ti e benefici”

Perché la sperimentazione sui rilasci del DMV sul Fiume Serio?

- Raccogliere dati e fornire un'analisi in chiave idraulica e idrobiologica, per verificare gli effetti ambientali dei rilasci in alveo (efficacia qualitativa, quantitativa e continuità idraulica);
- definire un quadro complessivo di riferimento per la valutazione del DMV sitospecifico.



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009

Sperimentazione DMV: Fiume Serio 2007

**sezioni idrauliche
misurate**



TRATTO 3

- 9 Grassobbio
- 10 Cascina S. Giuseppe
- 11 Malpaga
- 12 Martinengo
- 13 Cascina Seriana
- 14 Fontana Borromeo
- 15 Fontana Ronchina
- 16 Mozzanica

TRATTO 1

- 1 Gandellino
- 2 Ardesio
- 3 Villa D'Ogna
- 4 Ponte Nossa

TRATTO 2

- 5 Ponte Cene
- 6 Dep. Monte Villa Serio
- 7 Dep. Valle Gorle
- 8 Seriate

TRATTO 4

- 17 Casale Cremasco
- 18 Crema
- 19 Montodine
- 20 Boccaserio





TRATTO 1



TRATTO 2



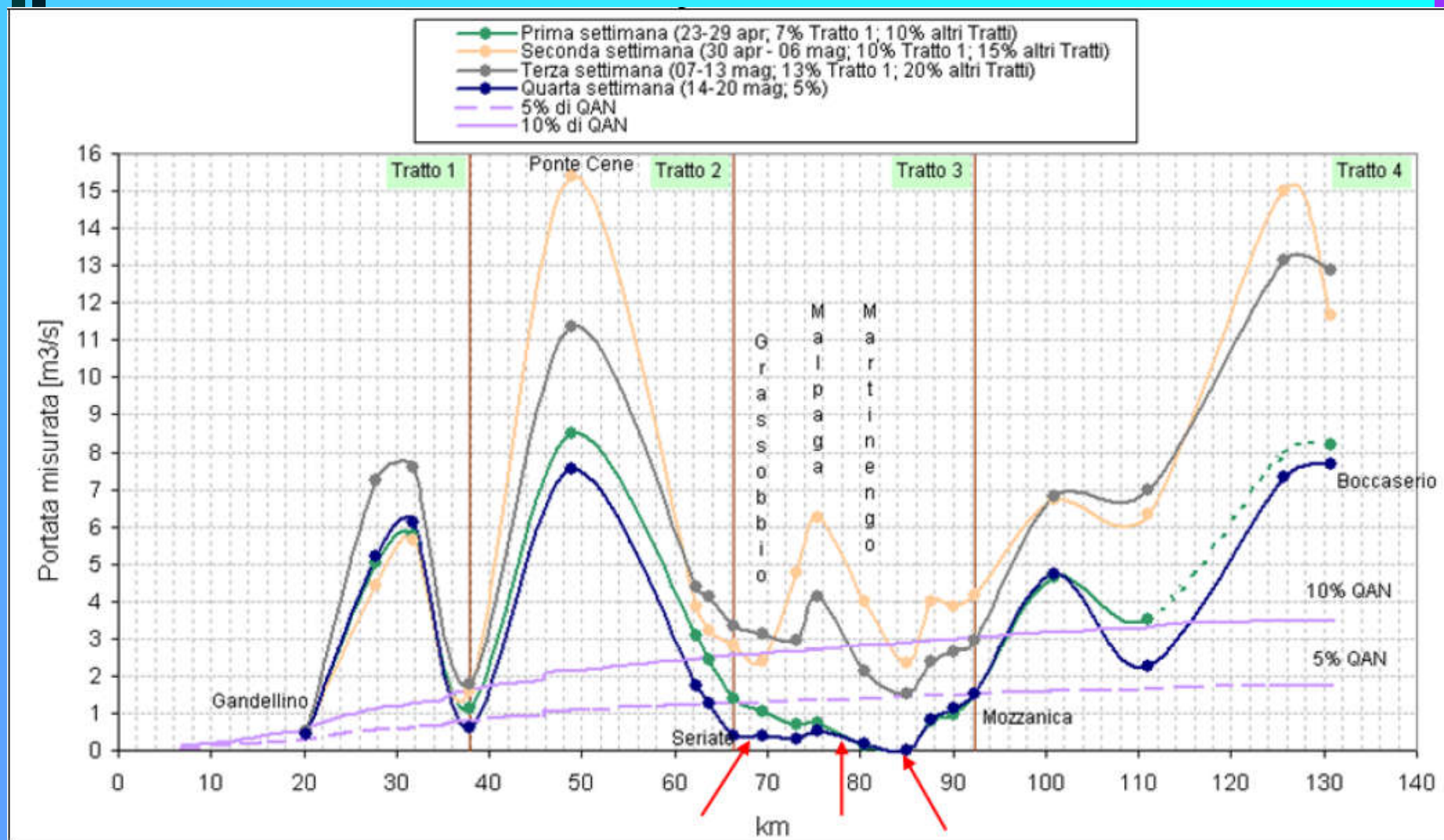
TRATTO 3



TRATTO 4



Convegno pubblico “ENERGIA DALL’ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”





Convegno pubblico

“ENERGIA DALL’ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

CONCLUSIONI

- OGNI OPERA ED OGNI INTERVENTO SU UN CORSO D’ACQUA MODIFICANO, LA NATURALE ATTITUDINE DI UN TRATTO DI FIUME E, DI NORMA, E’ TANTO PIU’ IMPATTANTE QUANTO PIU’ E’ IMPORTANTE L’OPERA REALIZZATA.
- I FATTORI IN GIOCO SONO MOLTEPLICI E TOCCANO ASPETTI ECONOMICI, DI SICUREZZA, IDRAULICI, FISICI, CHIMICI, BIOLOGICI, PAESAGGISTICI, CLIMATICI
- MOLTE RELAZIONI ED EFFETTI NON SONO NOTI PERCHE’ POCHI SONO I DATI SPERIMENTALI E DI LETTERATURA
- LE SPERIMENTAZIONI POSSONO FORNIRE ELEMENTI PREZIOSI DI VALUTAZIONE DEI FENOMENI LEGATI ALLA GESTIONE DELLE OPERE DI SBARRAMENTO, ANCHE SE LE RELAZIONI DETERMINATE HANNO VALENZA ESCLUSIVAMENTE SITOSPECIFICA



Agenzia Regionale
per la Protezione dell’Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009



Convegno pubblico
“ENERGIA DALL’ACQUA IN MONTAGNA: costi e benefici”

**GRAZIE PER
L’ATTENZIONE!**



Agenzia Regionale
per la Protezione dell’Ambiente
della Lombardia

SETTORE SUOLO, RISORSE IDRICHE E METEOCLIMATOLOGIA
U.O. SERVIZIO IDROGRAFICO

Ing. Roberto Serra

SOLARO (MI) - 13 GIUGNO 2009