

**SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA (TV)**  
**ottobre 2012)**

**(27**

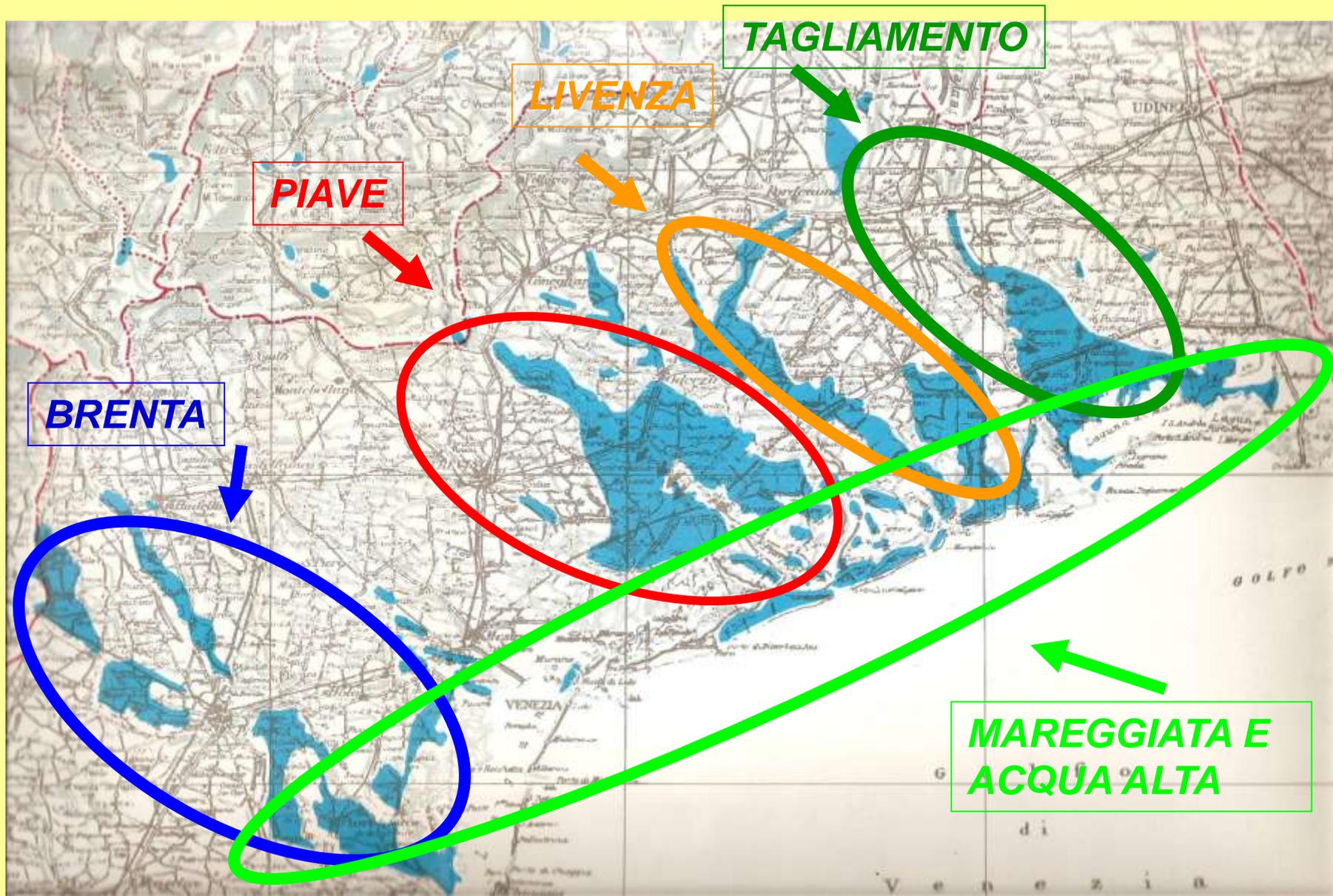


***IL PIANO STRALCIO  
PER LA DIFESA IDRAULICA  
DEL MEDIO-BASSO PIAVE***

***Antonio Rusconi***  
***Università IUAV Venezia – Gruppo 183***

# **L'ALLUVIONE DEL NOVEMBRE 1966 LE ARE ALLAGATE IN PIANURA (175.000 ettari)**

**Piave: 14 rotte arginali in pianura (20.000 ha) (A Nervesa 5.000 mc/s ?)**



# **AUTORITA' DI BACINO**

*(ex L.183/1989)*

## **PIANO STRALCIO DI BACINO** **PER LA SICUREZZA IDRAULICA** **DEL MEDIO E BASSO CORSO**

Inizio indagini e studi	dal 1995
Comitato Tecnico	20.12.2000
Adozione progetto di piano	05.02.2001
Parere Regione Veneto	27.02.2007
Adozione Piano	15.12.2008
Approvazione del Piano DPCM	02.10.2009
Pubblicazione in G.U. n. 23 del	29.01.2010

***Un percorso di 15 anni !***

**PIANO STRALCIO  
SICUREZZA IDRAULICA  
MEDIO BASSO PIAVE**

**FASE  
CONOSCITIVA**

- *Il bacino idrografico.*
- *Sistema idrologico*
  - *Le criticità.*
- *la morfologia dell'alveo.*
- *Ipotesi interventi strutturali*

**FASE  
PROPOSITIVA**

- *Analisi sbarramento Falzé.*
- *Analisi casse di espansione.*
- *Sistemazione basso corso.*
- *Soluzioni proposte.*

**FASE  
PROGRAMMATICA**

- *Scansione temporale degli interventi.*
- *Norme di attuazione*

Piano stralcio per la sicurezza idraulica del Piave  
Fase conoscitiva

*I provvedimenti proposti in 30 anni  
per la difesa idraulica della pianura*



1) Commissione “De Marchi” (1970)

Parte montana bacino, Costruzione serbatoio di Falzé ( $90 \times 10^6 \text{ m}^3$ ); Costruzione serbatoio medio Piave ( $50 \times 10^6 \text{ m}^3$ ); Sovrainvaso di piena di 3 m serbatoi idroelettrici di Pieve di C. e del Mis, adeguando gli scarichi e verificando i versanti.

2) Ministero Agricoltura (1984)

Falzé

3) Regione Veneto (1985)

Casse Papadopoli e Ciano (Susin, Zollet. ecc.)

4) Commissione Esu-Gerelli-Marchi (incarico Regione)(1985)

Falzé (60 milioni mc); casse + ricalibratura tratto terminale (fino 4000 mc/s)

## **PRINCIPALI STUDI SUL PIAVE DELL'AdBVe (DAL 1995)**

**- 1995/1997: Indagine sulle portate massime convogliabili dall'asta principale**

**- 1997: Studio di fattibilità per la realizzazione di casse di espansione alle Grave di Ciano**

**- 1997: Studio comparativo delle opere risolutive per la sicurezza idraulica del Piave**

**- 1997: Modello matematico bidimensionale finalizzato alla sicurezza idraulica (D'Alpaos)**

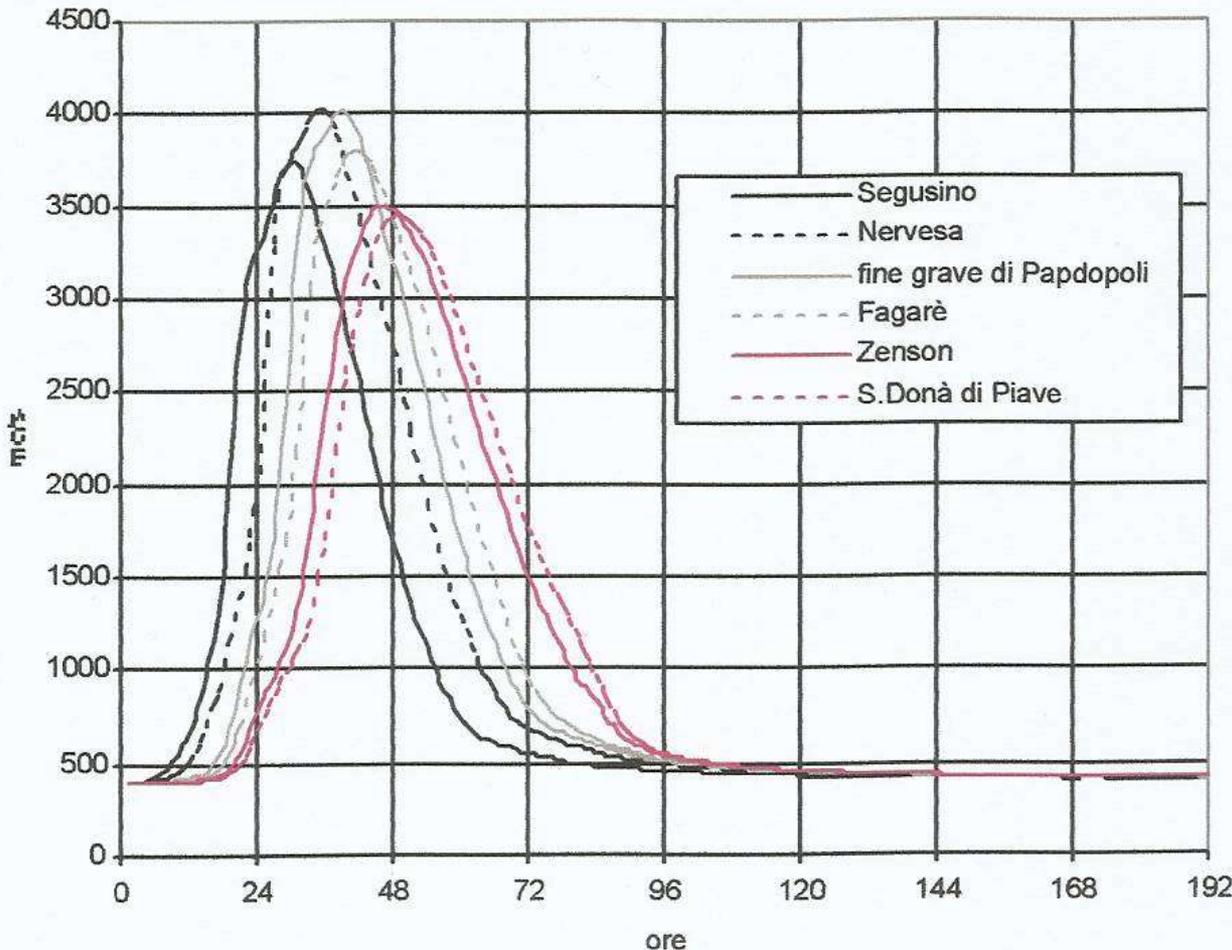
**- 1999: Studio preliminare del progetto di piano per la sicurezza idraulica (Maione).**

**-Studio sulle escavazioni potenziali nell'alveo (D'Alpaos, Dal Pra)-**

**- Altri studi (dati idrometrici, morfologia fluviale, fenomeni franosi e torrentizi Piave, Brenta .....)**

Piano stralcio per la sicurezza idraulica del Piave  
Fase propositiva

*La piena di progetto*



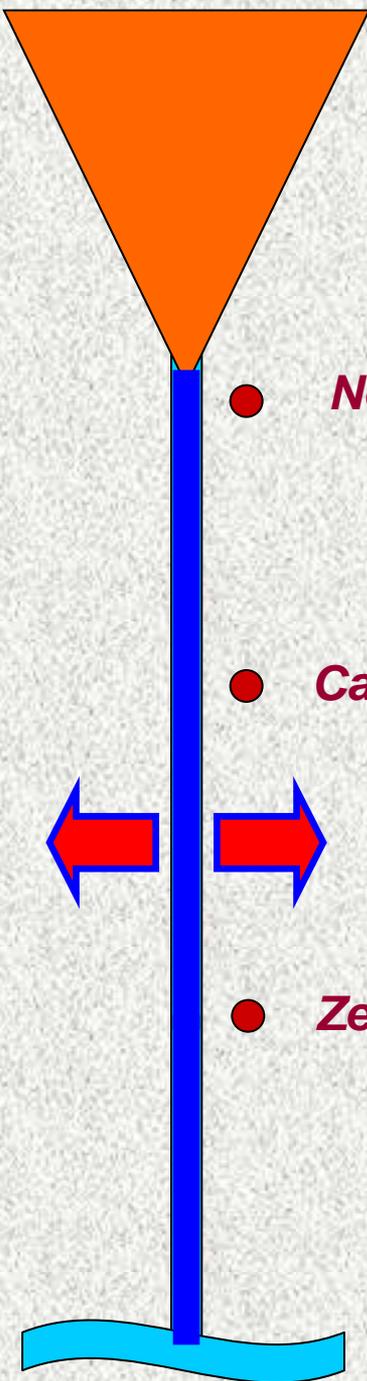
- **Grande incertezza sulla ricostruzione dell'onda di piena del '66.**

- **Conclusioni diverse e contrastanti degli studi (UIMA, Ghetti, AdB, ...).**

- **Idrogramma di progetto (modello affl.defl) con precipitazioni  $t=100$  e d. 24 ore**

**$Q \sim 4000$  mc/s  
 $V \sim 500 \times 10^6$  m<sup>3</sup>**

Valutazione delle criticità nel bacino montano ed in pianura.  
Insufficienza idraulica del tratto arginato tra Nervesa ed il mare



● **Nervesa**

1^ tratta  
(20 km)

**Pendenza:  $i = 3,8$  o/oo**

**Alveo ampio pluricursale ghiaioso**

**Capacità di portata: 4500-5000 mc/s**

**Piena contenuta nell'alveo**

● **Candelù**

2^ tratta  
(15 km)

**Improvvisa riduzione pendenza**

**Capacità di portata: 2500-3000 mc/s**

**Tratta delle rotte**

● **Zenson**

3^ tratta  
(27 km)

**Pendenza  $i = 0,25$  o/oo**

**Alveo ristretto, sabbioso argini elevati**

**Capacità di portata  $< 2500$  mc/s**

**La portata residua defluisce al mare**

**PIANO STRALCIO  
SICUREZZA IDRAULICA  
MEDIO BASSO PIAVE**

**FASE PROPOSITIVA**

**LE OPERE  
DA INTRAPRENDERSI  
PER LA LAMINAZIONE  
DELLE PIENE**

**ANALISI  
FATTIBILITA'  
INVASO  
DI FALZE'**

***Considerazioni geologiche  
Efficacia idraulica.  
Impatti ambientali  
Impatti sociali  
Aspetti economici***

**ANALISI  
FATTIBILITA'  
CASSE  
DI ESPANSIONE**

***Considerazioni geologiche  
Efficacia idraulica.  
Impatti ambientali  
Impatti sociali  
Aspetti economici***

**ANALISI  
FATTIBILITA'  
SISTEMAZIONE  
BASSO CORSO**

***Considerazioni geologiche  
Efficacia idraulica.  
Impatti ambientali  
Impatti sociali  
Aspetti economici***

# ANALISI DI FATTIBILITA' DELL'INVASO DI FALZE'

## ***Considerazioni geologiche e idrogeologiche***

**Elevatissima permeabilità dell'area dell'invaso (tenuta assai scarsa sia sul fondo che sui fianchi)**

**Unico sistema idrogeologico (acquiferi e risorgive) alimentato quasi interamente dal Piave.  
*Usa promisquo*: cambio regime falde.  
*Usa anipiena*: possibili allagamenti zone + depresse**

**Difficile accertamento, anche in fase di pre-progetto, dell'entità dei sopraccenati rischi.**

# ANALISI DI FATTIBILITA' DELL'INVASO DI FALZE'

## *Considerazioni idrauliche*

**Progetto originario (ing. Armellin) 1980.  
Uso promiscuo. Luci fisse e luci regolabili**

**Progetto variante (1993). Invaso di 90 milioni mc.  
Tutti gli scarichi regolati (laminabile tutta la Q del  
'66, con < 3000 mc/s contenibile tratto inferiore)**

**Scarichi regolabili: rilevanti problemi gestionali  
necessità presidio con uomini e mezzi x la regolazione  
prima, durante e dopo la piena**

**Rilevante impatto x la dinamica fluviale e l'assetto  
morfologico dell'alveo a valle (alterazione trasporto  
solido e conseguenze apparato di foce)**

**Necessità argini a difesa centri abitati  
Interessati dall'invaso artificiale**

# **ANALISI DI FATTIBILITA' DELL'INVASO DI FALZE'**

## **3) CONSIDERAZIONI SUGLI IMPATTI AMBIENTALI**

Rilevanti impatti ambientali sia nella fase di cantiere, sia nella fase di esercizio. Valutazioni componenti ai sensi del DPCM 377/88 (VIA).

- 1) - Impatti sull'atmosfera
- 2) - Impatti per rumore e vibrazioni
- 3) - Impatti sull'ecosistema
- 4) - Impatti sull'ambiente idrico
- 5) - Impatti sul suolo e sul sottosuolo
- 6) - Impatti sulla flora e sulla fauna
- 7) - Impatti sull'assetto territoriale
- 8) - Impatti sul paesaggio

## **FASE PROPOSITIVA: CONSIDERAZIONI FINALI**

**Il confronto tra il serbatoio di Falzé e le casce di espansione orienta verso queste ultime**

**FALZE': > impatto ambientale, interruzione continuità idraulica (alteraz. morfologia e trasp. solido). Lago negli abitati, depositi limosi e sabbiosi, relitti arborei ed arbustivi. Manutenz cont. Particolare interesse paesaggistico ed ambientale.**

**No gradualità (anche x i flussi finanziari).  
Sicurezza idraulica solo ad opera completata.  
Disponibilità importo complessivo in tempi contenuti.  
Cantierabilità legata al consenso sociale.**

**Indiscutibile efficacia idraulica ma, con le paratoie tutte manovrabili, costi aggiuntivi x presidiare l'opera ed una qualificata organizzazione gestionale**

**Notevoli incognite sull'esatta natura e dimensione fenomeni idrogeologici indotti dal serbatoio**

**Notevoli costi di esproprio x territorio fortemente utilizzato e di notevole valore ambientale**

## **FASE PROPOSITIVA: CONSIDERAZIONI FINALI**

**Elementi che giocano a favore delle casse di espansione**  
**In generale le casse presentano minori rischi di impatto ambientale rispetto all'invaso di Falzé (pag.173).**

- 1) – Possibilità di contenere le opere entro la linea degli argini esistenti.**
- 2) – Funzionamento delle casse senza una particolare organizzazione gestionale.**
- 3) – Completate le opere, il territorio viene restituito all'uso originario, limitando così l'impatto socio/ambientale.**
- 4) – Possibilità interventi graduali, controllo effetti. In funzione dei finanziamenti, acquisendo sempre maggior sicurezza sul territorio.**
- 5) – Eventuale possibilità di recuperare parte delle economie vendendo i materiali asportati.**

## Fase propositiva

# QUANTO GRANDI LE CASSE DI ESPANSIONE ?

### 3 ipotesi di capacità massima del tratto terminale

Ogni aumento della  $Q_{max}$  di  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  nell'ultimo tratto, fa diminuire di 10 milioni  $\text{m}^3$  il volume  $x$  la laminazione.

Tempo di ritorno	Portata al colmo ( $Q_c$ ) ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Volume $W$ (milioni di $\text{mc}$ )	Capacità massima tratto terminale di $2100 \text{ m}^3/\text{s}$			Capacità massima tratto terminale di $2500 \text{ m}^3/\text{s}$			Capacità massima tratto terminale di $3000 \text{ m}^3/\text{s}$		
			$\Delta Q$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$\Delta Q/Q_c$	$W^*$ (milioni di $\text{m}^3$ )	$\Delta Q$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$\Delta Q/Q_c$	$W^*$ (milioni di $\text{m}^3$ )	$\Delta Q$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$\Delta Q/Q_c$	$W^*$ (milioni di $\text{m}^3$ )
50	3400	450	1300	0,38	65,8	900	0,26	31,5	400	0,12	6,2
100	4000	500	1900	0,48	112,8	1500	0,38	70,3	1000	0,25	31,3

## **FASE PROPOSITIVA: CONSIDERAZIONI FINALI**

**I 4 siti individuati per le casse di espansione**  
**I macroindicatori per i confronti**  
**la scelta per Ponte di Piave**

<i>Siti prescelti</i>	<i>Giudizio di preferibilità rispetto al parametro</i> <b>costo</b>	<i>Giudizio di preferibilità rispetto al parametro</i> <b>efficacia</b>	<i>Giudizio di preferibilità rispetto al parametro</i> <b>impatto</b>	<i>Giudizio di preferibilità rispetto al parametro</i> <b>cantierabilità</b>	<b>Giudizio qualitativo complessivo di preferibilità</b>
Grave di Papadopoli	Bassa	Alta	Bassa	Bassa	Bassa
Grave di Ciano	Medio-alta	Medio-alta	Medio-bassa	Alta	Medio-alta
Spresiano	Medio-bassa	Medio-bassa	Media	Media	Medio-bassa
<b>Ponte di Piave</b>	<b>Alta</b>	<b>Medio-alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Medio-alta</b>	<b>Alta</b>

### **CRITERI DI IDONEITA'**

**Riduzione pendenza (no traverse), fiume monocursale (non compromesso), gradualità temporale (8 casse), assenza escavazioni in golena, utilizzo agricolo golene, limitato impatto ambientale)**

**FASE PROGRAMMATICA**  
**(560 meuro – 15 anni)**

**Preliminare la questione  
della capacità del tratto terminale**

**Verifica in progress. Azioni graduali  
dopo risposta idrosistema sicurezza**

**Azioni diffuse sul territorio  
(equa suddivisione impatti)**

**1<sup>^</sup>: Tratto terminale, monitoraggi,  
studi, azioni. 2<sup>^</sup>: scelta casse**

## FASE PROGRAMMATICA

# **SCANSIONE TEMPORALE** **AZIONI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI**

### **FASE BREVE PERIODO**

- **Attività conoscitive x conoscere max portata tratto terminale.**
- **Attività conoscitive x utilizzo serbatoi (modifiche scarichi).**
- **Analisi fattibilità interventi laminazione medio corso (siti, dimensioni, impatti,...).**
- **Ricalibratura tratto terminale fino a 3000 mc/s (136 me)**
- **Avvio realizzazione casce di espansione (1<sup>^</sup> stralcio) (35 me)**

### **FASE MEDIO PERIODO**

- **Modifica scarichi serbatoi (45 me)**
- **Completamento 1<sup>^</sup> stralcio casce di espansione (20 me)**
- **Casce di espansione medio corso 2<sup>^</sup> stralcio (55 me)**

### **FASE LUNGO PERIODO**

- **Manutenz. alveo x migliorare capacità tratto terminale**
- **Eventuali ulteriori casce di espansione m. corso (140 meuro)**

# **Dal Progetto di Piano al Piano**

(2001-2009)

## **Parere della Regione Veneto (27.02.2007)**

- **Consulenti: Proff. Da Deppo e Veronese unipd.**
- ***“... L'ipotesi del serbatoio di Falzé, pur idraulicamente favorevole, allo stato attuale appare poco attuabile, anche per le richiamate preoccupazioni di carattere geologico ...”.***
- **Propone modifiche al piano miranti ad anticipare tutti gli sforzi al tratto terminale (3000 mc(s)).**

## **Autorità di Bacino**

- **Studio Geotecnico Italiano (Jamiakowski). Cavità carsiche non collegate. Nessuna influenza Piave-falde pianura. Falzé fattibile con studi**
- **Comitato tecnico (10.11.2008)**  
**Accoglie parte modifiche proposte dalla Regione. Non nomina mai Falzé. “.. La scelta dei siti e delle opere di laminazione demandata ad appositi studi di fattibilità...”.**

## **Delibera del C.I.**

**(15.12.2008)**

- **Aggiorna il documento di piano.**
- **Modifica tabella interventi.**

# Dal Progetto di Piano al Piano

(2001-2009)

Azioni strutturali e non strutturali  
invariate, annullate, nuove, parzialmente modificate

<u>PROGETTO DI PIANO</u>	<u>PIANO</u>
- Realizzazione di 4+4 casse di espansione a Ponte di Piave	- Interventi per la laminazione delle piene mediante <u>casse di espansione</u> (I e II stralcio)
- Interventi di laminazione presso le Grave di Ciano	- Interventi per la laminazione delle piene mediante <u>casse di espansione</u>

L'alluvione del 31 ottobre 2010

ANCHE IL PIAVE

NEL "PIANO" DELLE AZIONI DELLA PROTEZIONE CIVILE

(marzo 2011)

In 10 anni Nuovi elementi da prendere a riferimento nel Piano di gestione delle alluvioni, o in una apposita variante al PSSI.

Riconsiderare un nuovo idrogramma di riferimento. Con 3000 mc/s alla foce, necessario invasare 70/80 milioni mc.

Rivedere le opere di invaso, riconsiderare lo sbarramento di Falzé. Pur a quota inferiore a quello proposto. Nel frattempo priorità alle casse di espansione nelle Grave di Ciano per 35/40 milioni di mc.

# OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

- ***Dopo 45 anni oggi c'è il piano di bacino per la sicurezza idraulica del Piave (legge dello Stato dal 2010).***
- ***Il piano va attuato ed i politici, i media, i tecnici ed i cittadini devono sapere che esiste!***
- ***Il Piano ha ritenuto inidoneo lo sbarramento di Falzé ed ha scelto le casse di espansione, da attuarsi per stralci, in diverse aree del fiume, successivamente ad altre azioni prioritarie.***
- ***Dubbia valenza istituzionale del “Piano” delle azioni della Protezione Civile, redatto in emergenza, in poche settimane, a fronte del PSSI, redatto dopo un complesso percorso previsto dalla legge 183/89.***
- ***Un altro esempio della supremazia della logica dell'emergenza rispetto alla logica della normalità e del governo ordinario del suolo e delle acque?***

### **3 DOMANDE a ADB e REGIONE**

- 1) - Perché nel DPCM di approvazione del PSSI, è stata inserita anche una mappa con il serbatoio di Falzé?**
- 2) - Perché il “Piano delle azioni” della Protezione Civile (2011) ha considerato anche il Piave, non alluvionato e già con il PSSI approvato (2010)?**
- 3) - Quali sono i propositi dell’Autorità di Bacino e della Regione nella redazione del piano di gestione del rischio di alluvioni (2015) del Piave? Perché in un recente incontro pubblico è stato omesso l’avvio del 1^ stralcio delle casse nel breve periodo?**



LEGENDA

▭ Interventi di manutenzione delle piene

▭ Interventi di ricalibratura



Autorità di Bacino  
Sicurezza Idraulica  
del bacino

Individuali possibili  
interventi di laminazione  
delle piene e di ricalibratura

Tavola 2

Scala 1:100.000

Elaborazione sul foglio cartaceo 5000 della Carta Tecnica 1:25.000

Autore del progetto di Piano	Autore della relazione di Piano
Autore del Piano	Autore della relazione di Piano
Autore del Piano	Autore della relazione di Piano

**AZIONI  
BREVE  
PERIODO  
del PSSI**



### Bacino montano

- ANALISI/ATTUAZIONE AZIONI PUNTUALI
- UTILIZZO/STUDIO SERBATOI PIEVE DI CADORE E S. CROCE

**... e le casse ? ...**

### Medio e basso corso

- VALUTAZIONE CAPACITÀ PORTATA
- ADEGUAMENTO TRATTA TERMINALE
- ANALISI FATTIBILITÀ RICALIBRATURA E VOLUMI D LAMINAZIONE NEL MEDIO/BASSO CORSO

TREVISO 19 OTTOBRE 2012

IRMA BONETTO  
Autorità di Bacino

La pianificazione di settore nel bacino del fiume Piave

Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza Piave, Brenta-Bacchiglione  
Autorità di Bacino del fiume Adige  
[www.alpiorientali.it/index-2.html](http://www.alpiorientali.it/index-2.html)