COMMISSARIO DELEGATO
PER IL SUPERAMENTO DELL'EMERGENZA DERIVANTE DAGLI EVENTI ALLUVIONALI
CHE HANNO COLPITO IL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO
NEI GIORNI DAL 31 OTTOBRE AL 2 NOVEMBRE 2010
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3906 del 13/11/2010

evento alluvionale del 31 ottobre - 2 novembre 2010

PIANO DELLE AZIONI E DEGLI INTERVENTI
DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO

predisposto ai sensi dell'art. 1 comma 3 lettera g) dell'ordinanza n. 3906 del 13 novembre 2010

RELAZIONE DI SINTESI

Venezia, 30 marzo 2011

Autorità di Bacino
dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione

Autorità di Bacino
del fiume Adige

Commissario delegato

Dott. Luca Zaia
Presidente della Giunta Regionale del Veneto

Soggetto attuatore vicario

Ing. Mariano Carraro
Segretario Regionale per l'Ambiente

Soggetto attuatore per la pianificazione degli interventi

Ing. Roberto Casarin
Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Adige e dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione

Comitato tecnico-scientifico

Prof. Ing. Luigi D'Alpaos

Prof. Ing. Marco Marani

Prof. Ing. Alberto Mazzucato

INDICE

1. PREMESSE 1
2. INTRODUZIONE AL PIANO E APPROCCIO METODOLOGICO 7
3. LE AZIONI STRUTTURALI 10
3.1 BACINO DELL'ADIGE 12
3.1.1 INQUADRAMENTO 12
3.1.2 CRITICITÀ 12
3.1.2.1. Torrente Chiampo 12
3.1.2.2. Torrente Alpone a monte della immissione del Chiampo 12
3.1.2.3. Torrente Tramigna 13
3.1.2.4. Torrente Aldegà 13
3.1.2.5. Torrente Alpone a valle della confluenza del Chiampo 13
3.1.3 Piano degli interventi principali programmati per la sicurezza idraulica – Strumenti e obiettivi 13
3.2 SISTEMA BACCHIGLIONE-BRENTA-GORZONE 17
3.2.1 Bacino del fiume Bacchiglione 17
3.2.2 Bacino del fiume Brenta 25
3.2.3 Bacino del fiume Agno-Guà-Fratta-Gorzone 28
3.3 BACINO DEL FIUME PIAVE 29
3.4 BACINO DEL FIUME LIVENZA 31
3.5 BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA 33
3.6 ALTRI BACINI 35
3.7 NOTE SULLA GEOLITOLOGIA DEI BACINI DEL CHIAMPO, DELL'AGNO - GUA' E DEL BACCHIGLIONE 36
3.8 NOTE RIGUARDANTI IL TRATTAMENTO DEI DATI RELATIVI AI DISSESTI GEOLOGICI MOBILITATI IN OCCASIONE DELL'EVENTO ALLUVIONALE 39
4. LE AZIONI NON STRUTTURALI 40
5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE PER GLI INTERVENTI DI SICUREZZA IDRAULICA 44
6. ALLEGATI 47
Allegato 1 Ordinanza P.C.M. 3906 del 13.11.2010 48
Allegato 2 Ordinanza n. 2 del 23.11.2010 52
Allegato 3 Piano di attività nel settore della modellistica idrologica ed idraulica 54
Allegato 4 Analisi idrologica e descrizione dell'evento 65
4.1 APPROCCIO METOLOGICO UTILIZZATO 65
4.2 BREVI NOTE SUI CARATTERI GENERALI DELL'EVENTO 66
4.2.1. Bacino dell'Adige 66
4.2.2. Bacino del Bacchiglione 68
4.2.3. Bacino dell'Agno 71
4.2.4. Bacino del Brenta 72
4.2.5. Bacino del Piave 74
4.2.6. Bacino del Livenza 75

evento alluvionale del 31 ottobre-2 novembre 2010

PIANO DELLE AZIONI E DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO

predisposto ai sensi dell'art.1 comma 3 lettera g) dell'ordinanza n. 3906 del 13 novembre 2010

Commissario delegato: Dott. Luca Zaia - Presidente della Giunta Regionale del Veneto
Soggetto attuatore Vicario: Ing. Mariano Carraro - Segretario Regionale per l'Ambiente
Soggetto attuatore per la pianificazione degli interventi: Ing. Roberto Casarin - Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Adige e dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione

Comitato Tecnico-Scientifico:
Prof. Ing. Luigi D'Alpaos, Prof. Ing. Marco Marani, Prof. Ing. Alberto Mazzucato

PIANIFICAZIONE

Bacino del fiume Adige
elaborazioni a cura della segreteria tecnico-operativa dell'AUTORITA' DI BACINO del fiume Adige

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Roberto Casarin- Segretario Generale dell'Autorità di Bacino

SVILUPPO E COORDINAMENTO DEL PROGETTO DI PIANO
Dott. Renato Angheben – Dirigente coordinatore dell'Area Tecnica

TECNICHE ED ELABORAZIONE DEI DATI

SETTORE IDROLOGIA
Ing. Roberto Veltri
Ing. Daniele Rossi
Ing. Luca Guarino

SETTORE IDRAULICA
Ing. Donato Iob
Ing. Luca Guarino
Ing. Giuseppe Fragola

SETTORE GEOLOGIA
Dott. Marcello Zambiasi
Dott. Matteo Zumiani

ELABORAZIONI TECNICHE – METODOLOGIE SPECIFICHE
Ing. Michele Giovannini

ELABORAZIONI ED IMPLEMENTAZIONI CARTOGRAFICHE
Dott. Fabio Lazzeri; ing. Giuseppe Fragola

ORGANIZZAZIONE DELLA FASE PROGRAMMATICA DEL DOCUMENTO
Dott. Renato Angheben; Ing. Francesca Domeneghetti (*); Ing. Silvia Gomiero (*)

SUPPORTO TECNICO:
sviluppi documentali complementari: Dott. Paolo Negri; Dott.ssa Paola Sartori; Dott.ssa Laura de Siervo;
contatti telematici: Dott. Fabio Lazzeri

ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE E LOGISTICA
Dott. Antonio Ziantoni – Dirigente Amministrativo

aspetti logistici; Dott.ssa Lina Ferrari; Paola Montesani
aspetti relazionali: Dott. Guido Perghem
aspetti funzionali: Cristina Endrizzi

PIANIFICAZIONE

Bacini Brenta-Bacchiglione, Piave, Livenza, Scolante in laguna

elaborazioni a cura della segreteria tecnico-operativa dell'AUTORITA' DI BACINO dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Roberto Casarin- Segretario Generale dell'Autorità di Bacino

SVILUPPO E COORDINAMENTO DEL PROGETTO DI PIANO
Ing. Francesco Baruffi - Dirigente coordinatore dell'Area Tecnica

TECNICHE ED ELABORAZIONE DEI DATI:

SETTORE IDROLOGIA
Ing. Michele Ferri; Ing. Daniele Norbiato; Ing. Martina Monego

SETTORE IDRAULICA
Ing. Cristiana Gotti; Ing. Marco Gamba; Ing. Irma Bonetto; Ing. Michele Ferri

SETTORE GEOLOGIA
Dott. Fabio Giuriato
Dott. Francesca Mastellone

ELABORAZIONI TECNICHE -METODOLOGICHE SPECIFICHE
Ing. Andrea Braidot; Ing. Roberto Fiorin
aspetti procedurali: Dott. Miriam Ballerin

ELABORAZIONI ED IMPLEMENTAZIONI CARTOGRAFICHE
Ing. Massimo Cappelletto; Dott. Fabio Giuriato; Ing. Roberto Fiorin
Dott. Matteo Bisaglia

ORGANIZZAZIONE DELLA FASE PROGRAMATICA DEL DOCUMENTO
Dott. Fabio Guriato; P.E. Giorgio Gris;
Ing. Francesca Domeneghetti (*); Ing. Silvia Gomiero (*)

SUPPORTO TECNICO:
sviluppi documentali complementari:-Dott. Alberto Cisotto, Dott. Aurelie Cimolino (*), Dott. Roberta Ottoboni, Dott. Livia Beccaro, Geom Chiara Artusato, Ing. Giovanna Menin
contatti telematici: P.E. Erminio Dell' Orto
progetto grafico; P.E. Giorgio Gris, collaborazione Arch.Paola Giacomin

ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE E LOGISTICA
Dott. Salvatore Di Girolamo - Dirigente responsabile Area Amministrativa

aspetti logistici: Dott. Cecilia Trevisan, Rag. Luigina Filippetto, Dott. Anna De Carlo
aspetti relazionali: Francesca Monego, Roberta Longhin
aspetti funzionali: Leonardo Danieli, Renelda Stocco

PIANO DI ATTIVITA' NEL SETTORE DELLA MODELLISTICA IDROLOGICA E IDRAULICA

Soggetto attuatore per la modellistica idraulica: Dott. Alberto Luchetta – Dirigente del Dipartimento Sicurezza del territorio, di ARPAV

SVILUPPO E COORDINAMENTO DEL PROGETTO DI PIANO
Ing. Italo Saccardo

REDAZIONE TECNICA
Ing. Tommaso Settin
Dr. Paolo Boscolo

PROGETTO DI INTEGRAZIONE E RAZIONALIZZAZIONE DEGLI APPARATI E DELLA RETE IDROMETRICA DELLA REGIONE DEL VENETO IN TEMPO REALE FUNZIONALE AL SISTEMA DI ALLERTAMENTO NAZIONALE E REGIONALE PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO, AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE NEI TERRITORI DI COMPETENZA DEI GENI CIVILI DI VERONA, VICENZA E PADOVA

Soggetto attuatore per la modellistica idraulica: Dott. Alberto Luchetta – Dirigente del Dipartimento Sicurezza del territorio, di ARPAV

SVILUPPO E COORDINAMENTO DEL PROGETTO DI PIANO
Dott. Giacomo Renzo Scussel

REDAZIONE TECNICA
Ing. Silvia Cremonese; Ing. Gianmario Egiatti; p.i. Giovanni Vastola
Dr. Marco Zasso

(*) Staff del Soggetto Attuatore Vicario

Si ringraziano per la preziosa collaborazione fornita nella predisposizione del Piano la Direzione della Difesa del Suolo della Regione del Veneto, gli Uffici regionali del Genio Civile, i Consorzi di bonifica, gli Uffici delle Amministrazioni Provinciali e i Servizi Forestali regionali.

1. PREMESSE

In esito agli eventi alluvionali del 31 ottobre – 2 novembre 2010 il Presidente del Consiglio dei Ministri con apposita ordinanza n. 3906 del 13 novembre 2010 ha stabilito le linee fondamentali riguardo gli interventi urgenti di protezione civile. Con tale Ordinanza, all'art. 1, ha altresì nominato il Presidente della Regione del Veneto Commissario delegato per il superamento dell'emergenza.

Successivamente con Ordinanza n. 2 del 23 novembre 2010 il Commissario delegato ha nominato i soggetti attuatori, tra i quali figura il Segretario Generale dell'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione e dell'Adige, nominato soggetto attuatore per quanto riguarda la pianificazione di azioni e interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico .

Il presente Piano, pertanto, si riferisce esclusivamente agli interventi necessari per la mitigazione del rischio idraulico e geologico nei bacini del sistema Alpone affluente dell'Adige, del sistema Brenta-Bachiglione-Gorzone e del bacino scolante nella laguna di Venezia, che sono stati maggiormente interessati dai citati eventi alluvionali.

Sono, altresì, riportati alcuni interventi urgenti da realizzare nei bacini del Piave e del Livenza.

E' importante chiarire fin da subito che gli interventi previsti dal presente Piano rispondono alle esigenze evidenziate dai recenti eventi alluvionali, ma non esauriscono gli interventi necessari per porre in più adeguate condizioni di sicurezza il territorio del Veneto.

Per alcuni bacini, come il Livenza ed il Tagliamento, gli interventi che concorrono a ricondurre il rischio alluvionale entro i limiti compatibili con l'attuale sviluppo territoriale interessano anche la Regione Friuli Venezia Giulia. Tali interventi sono esaurientemente descritti in numerosi documenti di Piano già esistenti.

Le note riassuntive di seguito riportate illustrano i principali obiettivi dei piani (riguardanti la sicurezza idraulica e la sicurezza geologica) predisposti dalle Autorità di bacino nell'ambito delle leggi 183/1989, 267/1999 e 365/2000.

I documenti nella versione integrale sono scaricabili dai seguenti siti:

- Autorità di bacino Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione: www.adbve.it

- Autorità di bacino dell'Adige: www.bacino-adige.it

- Autorità di bacino Regionale del Veneto: www.regione.veneto.it/Ambiente+e+Territorio/Ambiente/Acqua+e+difesa+del+suolo/Difesa+del+suolo/Autorità+di+Bacino+nel+Veneto.htm

SCHEMA PREVISIONALE E PROGRAMMATICO DEI BACINI IDROGRAFICI DEI FIUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, PIAVE, BRENTA-BACCHIGLIONE LIVENZA (L.183/89)

approvazione:C.I. 2/1990 e D.P.C.M del 1 marzo 1991 pubblicato sulla G.U. s.g. n. 96 del 24 aprile 1991[1]

obiettivo principale del documento: l'art. 31 della L.183/89 stabiliva che le Autorità di bacino di rilievo nazionale elaboravano ed adottavano uno schema revisionale e programmatico ai fini della definizione delle lineee fondamentali dell'assetto del territorio con riferimento alla difesa del suolo e della predisposizione dei piani di bacino

costo degli interventi strutturali previsti (riferito al 1990): 206 milioni di € [2]

SCHEMA PREVISIONALE E PROGRAMMATICO PER L'ADIGE (L.183/89)

approvazione: C.I. 1/1991 e D.P.C.M del 1 marzo 1991 pubblicato sulla G.U. s.g. n. 96 del 24 aprile 1991[3]

obiettivo principale del documento: l'art. 31 della L.183/89 stabiliva che le Autorità di bacino di rilievo nazionale elaboravano ed adottavano uno schema revisionale e programmatico ai fini della definizione delle lineee fondamentali dell'assetto del territorio con riferimento alla difesa del suolo e della predisposizione dei piani di bacino

costo degli interventi strutturali previsti (riferito al 1990): 18 milioni di € [4]

PIANO STRALCIO PER LA SICUREZZA IDRAULICA DEL MEDIO E BASSO CORSO DEL FIUME TAGLIAMENTO (L.183/89)

approvazione: D.P.C.M del 28.08.2000 pubblicato sulla G.U. s.g. n. 69 del 23 marzo 2001

evento di riferimento: evento del 4 novembre 1966 (max portata 4600 m^3/s sezione di Pinzano)

obiettivo principale del piano: laminazione dei colmi delle piene a valle della stretta di Pinzano di un volume di invaso temporaneo di 30 milioni di m^3 (che permette di ridurre la portata al colmo della piena assunta come critica di circa 600 m^3/s) mediante la realizzazione di tre casse di espansione; - rinforzo dei corpi arginali del Tagliamento e del Cavrato. Ripartizione a valle di Latisana della portata (laminata) fluente di 4000 m^3/s, convogliandola per 2500 m^3/s attraverso il canale Cavrato e per 1500 m^3/s lungo il tratto terminale del Tagliamento vero e proprio. Sulla base di risultanze acquisite successivamente alla formulazione del documento, l'ipotesi di far affluire a foce Baseleghe attraverso il Cavrato, prima, e il canale dei Lovi, poi, 2500 m^3/s sembra richiedere peraltro di esaminare con attenzione il comportamento morfodinamico di questa foce, che è normalmente interessata da portate di poche centinaia di m^3/s dovute principalmente all'alternarsi delle maree e si troverebbe in caso di piena del Tagliamento nelle condizioni di dovere recapitare al mare portate di tutt'altro ordine.

costo degli interventi strutturali previsti (riferito al 1996): 165 milioni di € [5]

---

[1] Decreto con il quale sono stati ripartiti tra i bacini nazionali, interregionali e regionali i fondi disponibili nel periodo 1989-1993 da destinare all'attuazione degli schemi Previsionali e Programmatici.

[2] L'importo riportato nel documento programmatico è comprensivo di interventi riguardanti l'assetto quali-quantitativo delle acque

[3] Decreto con il quale sono stati ripartiti tra i bacini nazionali, interregionali e regionali i fondi disponibili nel periodo 1989-1993 da destinare all'attuazione degli schemi Previsionali e Programmatici.

[4] L'importo riportato nel documento programmatico è comprensivo di interventi riguardanti l'assetto quali-quantitativo delle acque

[5] gli interventi strutturali sono recepiti nel PAI –Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione

PIANO STRALCIO PER LA SICUREZZA IDRAULICA DEL MEDIO E BASSO CORSO DEL FIUME PIAVE (L.183/89)

approvazione: D.P.C.M del 02.10.2009 pubblicato sulla G.U. s.g. n. 23 del 29 gennaio 2010

evento di riferimento: evento sintetico con Tr=100 (max portata 4000 m^3/s sezione terminale delle Grave di Papadopoli)

obiettivo principale del piano: adeguamenti strutturali del tratto terminale al fine di permettere di far transitare in sicurezza una portata pari ad almeno 3000 m^3/s. Laminazione delle portate residue per un volume (previsto) di circa 40 milioni di m^3 (corrispondente ad una portata di circa 800 m^3/s) mediante la realizzazione di casse di espansione nel medio corso del Piave

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti (riferito al 2008): 600 milioni di € [6]

PIANO STRALCIO PER LA SICUREZZA IDRAULICA DEL BACINO DEL FIUME LIVENZA-SOTTOBACINO CELLINA-MEDUNA (L.183/89)

approvazione: D.P.C.M del 27.04.2006 pubblicato sulla G.U. s.g. n. 243 del 18 ottobre 2006

evento di riferimento: evento del 4 novembre 1966 (max portata 3400 m^3/s alla sezione della SS.13 "Pontebbana")

obiettivo principale del piano: laminazione dei colmi di piena del Meduna a monte della S.S. 13 "Pontebbana" utilizzando un volume di 80 milioni di m^3 mediante:

- l'adeguamento degli scarichi dei serbatoio idroelettrici di Ponte Racli, Ca'Selva e Ca' Zul al fine di renderli idonei all'uso antipiena; realizzazione di una galleria di collegamento tra i serbatoi di Ca' Selva e Ca' Zul di adeguata portata, al fine di aumentare la capacità di laminazione complessiva dei due invasi. Volume complessivo di invaso pari del sistema pari a circa 40 milioni di m^3 ;
- realizzazione di una traversa di laminazione in località "Colle" per un volume di invaso di circa 30 milioni di m^3
- adeguamento degli scarichi della diga di Ravedis al fine di ottimizzarne l'uso antipiena;
- presidio,adeguamento e rinforzo dei corpi arginali del Noncello, del Sentirone e del Meduna

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti (riferito al 2006): 325 milioni di € [7]

DOCUMENTO PRELIMINARE RIGUARDANTE IL PIANO STRALCIO PER LA SICUREZZA IDRAULICA DEL BACINO DEL FIUME BRENTA (L.183/89)

Approvazione: Comitato istituzionale del 18 aprile 2008

evento di riferimento: evento sintetico con Tr=100 (max portata 2000 m^3/s alla sezione di "Bassano del Grappa") e verifica degli interventi sull'evento del 4 novembre 1966

obiettivo principale del piano: laminazione a monte dell'abitato di Valstagna S.S. di un volume di 40 milioni di m^3

- l'adeguamento della sezione di flusso dell'alveo del Brenta a Valstagna al fine di far transitare in sicurezza una portata di 1400 m^3/s;
- combinazione di interventi al fine di far transitare in sicurezza nel medio e basso corso del Brenta una portata di 1500 m^3/s

[6] gli interventi strutturali sono recepiti nel PAI –Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione

[7] gli interventi strutturali sono recepiti nel PAI-Livenza

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti : non ancora identificato complessivamente, bensì per ogni tipo di possibile intervento. Trattandosi di un documento preliminare sono state, infatti, illustrate tutte le possibili combinazioni di interventi, ma non sono state effettuate le scelte definitive.

PIANO STRAORDINARIO DIRETTO A RIMUOVERE LE SITUAZIONI A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO NEI BACINI IDROGRAFICI DEI FIUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, PIAVE, BRENTA-BACCHIGLIONE LIVENZA (L.267/1998)

approvazione: Comitato istituzionale del 10 novembre 1999

evento di riferimento: eventi storici ed evento sintetico con Tr=100

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità/rischio le aree dei bacino soggette a criticità idraulica, geologica molto elevata;

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità/rischio per le aree soggette a pericolosità molto elevata;

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti (riferito al 1999): 65 milioni di € [8]

PIANO STRAORDINARIO DIRETTO A RIMUOVERE LE SITUAZIONI A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO NEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ADIGE (L.267/1998)

approvazione: Comitato istituzionale del 26 ottobre 1999

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità/rischio le aree del bacino soggette a criticità idraulica, geologica molto elevata;

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità/rischio per le aree soggette a pericolosità molto elevata;

costo degli interventi urgenti previsti (riferito al 1999): 200 milioni di €[9]

PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINO IDROGRAFICI DEI FIUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, PIAVE, BRENTA-BACCHIGLIONE (L.365/2000)

approvazione del progetto: Comitato istituzionale del 03 marzo 2004

evento di riferimento: evento sintetico con Tr=100

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità le aree dei bacini soggette a criticità idraulica, geologica o derivanti da valanga;

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità idraulica e geologica (il piano recepisce le opere già individuate nei piani di sicurezza idraulica/geologica già predisposti ai sensi della L.183/89)

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti (riferito al 2004): 2500 milioni di €.

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DELL'ADIGE (L.365/2000)

approvazione del piano: D.P.C.M. 27 aprile 2006

evento di riferimento: eventi storici ed evento sintetico con Tr=100 anni

[8] gli interventi strutturali sono recepiti nei PAI – Isonzo,Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione e Livenza

[9] gli interventi strutturali sono recepiti nei PAI – Adige

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità le aree del bacino soggette a criticità idraulica, geologica o derivanti da valanga;

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità (il piano recepisce le opere già individuate nei piani di sicurezza idraulica/geologica già predisposti ai sensi della L.183/89)

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti (riferito al 2006): 47 milioni di € [9].

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME LIVENZA (L.365/2000)

adozione del progetto: Comitato istituzionale del 21dicembre 2010

evento di riferimento: evento sintetico con Tr=100 anni

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità le aree dei bacino soggette a criticità idraulica, geologica o derivanti da valanga

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità idraulica e geologica (il piano recepisce le opere già individuate nei piani di sicurezza idraulica/geologica già predisposti ai sensi della L.183/89)

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti (riferito al 2010): 470 milioni di €.

VARIANTE AL PIANO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO (APPROVATO CON DPCM 27 APRILE 2006) PER LE AREE IN DISSESTO DA VERSANTE DEL BACINO DELL'ADIGE

adozione della variante: Comitato istituzionale del 21dicembre 2010

evento di riferimento: eventi storici

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità le aree del bacino (regione Veneto) interessate da frane e/o colata detritica

- individuazione dei vincoli da porre alle aree soggette a pericolosità geologica (il piano recepisce le opere già individuate nei piani di sicurezza idraulica/geologica già predisposti ai sensi della L.183/89)

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti: 3 milioni di €.

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL SILE E DELLA PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA (L.365/2000)

approvazione del progetto: Delibera Consiglio regionale n. 48 del 27 giugno 2007

evento di riferimento:

P1 – Tr = 100 anni – h > 0; P2 – Tr = 50 anni – 0 < h < 1 m; P3 – Tr = 50 anni – h > 1 m

Aree soggette a scolo meccanico = P1

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità le aree dei bacini soggette a criticità idrogeologica;

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità idraulica e geologica (il piano recepisce le opere già individuate nei piani di sicurezza idraulica/geologica già predisposti ai sensi della L.183/89)

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti

(riferito al 2007):

Interventi non strutturali = 2,6 milioni di €, interventi strutturali = 134,4 milioni di €.

PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME LEMENE (L.365/2000)

Approvazione del progetto: Progetto di Piano adottato con delibera di C.I. n. 1 del 26.11.2002.

evento di riferimento:

P1 – Tr = 100 anni – h > 0; P2 – Tr = 50 anni – 0 < h < 1 m; P3 – Tr = 50 anni – h > 1 m

Aree soggette a scolo meccanico = P1

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità le aree dei bacini soggette a criticità idrogeologico;

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità idraulica e geologica (il piano recepisce le opere già individuate nei piani di sicurezza idraulica/geologica già predisposti ai sensi della L.183/89)

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti

(riferito al 2007):

Interventi non strutturali = 2,3 milioni di €; interventi strutturali = 46,8 milioni di €.

PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINO DEL FIUME FISSERO TARTARO CANALBIANCO (L.365/2000)

Approvazione del progetto: Progetto di Piano adottato con delibera di C.I. n. 1 del 12.4.2002.

evento di riferimento:

P1 – Tr = 100 anni – h > 0; P2 – Tr = 50 anni – 0 < h < 1 m; P3 – Tr = 50 anni – h > 1 m

Aree soggette a scolo meccanico = P1

obiettivo principale del piano: perimetrare e classificare in termini di pericolosità le aree dei bacini soggette a criticità idrogeologico;

- individuazione delle opere di mitigazione della pericolosità idraulica e geologica (il piano recepisce le opere già individuate nei piani di sicurezza idraulica/geologica già predisposti ai sensi della L.183/89)

costo degli interventi strutturali e non strutturali previsti

(riferito al 2007):

Interventi non strutturali = 1 milione di €; interventi strutturali = 112,9 milioni di €.

2. INTRODUZIONE AL PIANO E APPROCCIO METODOLOGICO

Come precedentemente esposto l'ordinanza l'art. 1, c. 3, lett. g) dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3906 del 13 novembre 2010 è incentrata sulla "pianificazione di azioni e interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia del territorio".

Sulla base di tali indicazioni gli elementi di riferimento sono stati i seguenti:

- indicazioni presenti in importanti documenti quali gli atti della "Commissione interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo" (più nota come commissione De Marchi - 1971), gli atti della Conferenza nazionale delle acque (più nota come commissione Medici- 1972), il "Rapporto sullo stato della sicurezza idraulica nei bacini di competenza", licenziato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino dell'Alto Adriatico nel dicembre 1995;

- i citati piani di sicurezza idraulica redatti ai sensi della Legge 183/89 (Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Piave, Piano stralcio per la sicurezza idraulica del bacino del fiume Livenza sottobacino Cellina-Meduna, Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Tagliamento, Documento Preliminare al Piano della Sicurezza idraulica del bacino del Brenta);

- i programmi e i piani straordinari per la riduzione del rischio idraulico già approvati (legge 183/89: Piano previsionale e programmatico 1990), (legge 267/1998: Piano straordinario), con particolare riguardo alle aree urbane particolarmente esposte e degradate;

- i piani per l'assetto idrogeologico (PAI - Legge 365/2000 bacini dell'Adige, Brenta-Bacchiglione Piave, Livenza e della Regione del Veneto) nei quali sono previsti interventi integrati di sistemazione del territorio (in relazione alla pericolosità idraulica identificata dal piano) e consolidamento dei versanti (in relazione alla pericolosità geologica identificata dal piano) a livello di sottobacino o di aree omogenee tali da perseguire benefici quantificabili in termini di mitigazione della pericolosità/rischio;

- i programmi relativi alle criticità del bacino idrografico (D.P.R. 27.7.1999, D.P.R. n. 331/2001) nei quali sono proposti interventi per specifiche criticità accertate nel bacino;

- i piani di sicurezza idraulica adottati dal Comitato Istituzionale a livello di documento preliminare come nel caso del bacino del Brenta;

- i piani di finanziamento assentiti (CIPE, L.191/2010).

Tali documenti programmatici e finanziari di base sono stati aggiornati (solo per le aree interessate dagli eventi alluvionali del 31 ottobre-2 novembre 2010), in base a nuove conoscenze nel frattempo conseguite, nonché integrati sulla base di indicazioni sopraggiunte dagli Enti territoriali interessati alla difesa del territorio (quali ad esempio, uffici del Genio Civile, Consorzi di Bonifica, Servizio forestale, Province, Comuni).

Sulla base di questi presupposti e per le finalità di cui alla citata Ordinanza P.C.M. è stato quindi predisposto il presente piano che prevede la realizzazione di interventi di riduzione del rischio idraulico, geologico ed idraulico-forestale come già evidenziato in precedenza, a salvaguardia degli abitati e delle infrastrutture colpite dall'evento calamitoso (del 31 ottobre-2 novembre 2010).

Il Piano analizza le conseguenze dell'evento nell'ambito dei bacini idrografici dell'Adige, del Brenta-Bacchiglione, considera le principali criticità presenti nei bacini del Piave e del Livenza, nel bacino scolante in laguna di Venezia, nonché riporta alcuni interventi nei bacini del Tagliamento, Lemene, Sile e Fissero Tartaro Canal-Bianco, Po.

Per i bacini più significativi (rispetto all'evento), in relazione alla loro specifica risposta idrologica, è stato ricostruito e caratterizzato, partendo dagli elementi conoscitivi reperiti, l'evento del 31 ottobre - 2 novembre, attribuendo alle precipitazioni osservate il relativo tempo di ritorno (per la durata manifestatasi) (Allegato 4). Non è da escludere pertanto che qualche affinamento dei valori al momento calcolati possa derivare da eventuali approfondimenti successivi

Per quanto attiene alle problematiche di carattere idraulico, sulla base di questi elementi fondamentali, è stato individuato un idrogramma di riferimento per i dimensionamenti di massima degli interventi, è stata verificata la capacità di portata in corrispondenza di sezioni significative di ciascun sistema idrografico considerato e conseguentemente sono state individuate le opere da realizzare, nonché le eventuali criticità residue.

Dal punto di vista metodologico, l'azione di piano è stata suddivisa in due fasi.

La prima fase, cosiddetta "emergenziale", è funzionale al riconoscimento, con le informazioni attualmente disponibili ed in coerenza con i tempi tecnici propri dell'ordinanza di protezione civile, degli interventi strutturali che, pur in assenza di alcune verifiche, possono considerarsi immediatamente licenziabili, in quanto sicuramente efficaci e non condizionanti le scelte successive. La carenza di informazioni riguarda, tra l'altro, possibili incertezze sui volumi effettivamente disponibili sul territorio ai fini della realizzazione di alcuni interventi di trattenuta temporanea per la laminazione dei colmi di piena e, nel campo geotecnico, una possibile limitata conoscenza in merito alla consistenza degli argini.

In tali circostanze, riconoscendo a priori la sicura efficacia dell'azione strutturale e la sua necessaria localizzazione sul territorio, l'indeterminazione è stata compensata con una segnalazione sull'inderogabile necessità di perseguire l'obiettivo stabilito evidenziando che, il mancato raggiungimento dello stesso, comporterebbe la presenza di una pericolosità residua sul territorio non accettabile.

Per i restanti interventi, che non rientrano quindi nella fattispecie sopra descritta, la conferma della loro realizzazione è stata rinviata a verifiche da attuarsi successivamente, con strumenti ed indagini che richiedono tempi superiori rispetto a quelli della fase strettamente emergenziale.

È questa, infatti, la funzione della seconda fase, cosiddetta "non emergenziale" o "di medio e lungo periodo", che avrà il compito di verificare l'efficacia e la fattibilità degli interventi descritti nella fase propositiva, ma non licenziati nella fase "emergenziale".

Per dare compimento all'attività di medio e lungo periodo, il piano prevede l'attuazione di una serie di azioni non strutturali tra le quali l'aggiornamento della geometria dei corsi d'acqua , mediante rilievi topografici accurati anche con particolare riferimento alle singolarità presenti e del territorio posto in adiacenza nonchè l'avvio di una serie di indagini preliminari sulla consistenza dei corpi arginali.

Risulta, infatti, evidente che lo sviluppo di tali attività necessita di tempi diversi da quelli propri delle situazioni di emergenza, ma va anche considerata come una fase necessaria per dare compiutezza alle azioni strutturali e completa risposta ai fatti alluvionali accaduti.

Sulla base dei dati acquisiti nella fase di aggiornamento e completamento delle conoscenze sarà possibile aggiornare i modelli matematici idraulici e approfondire il dettaglio dell'indagine per massimizzare l'efficacia degli interventi strutturali necessari al conseguimento di migliori ed adeguate condizioni nella difesa idraulica del territorio.

Analogo approccio è stato sviluppato anche per gli interventi di difesa geologica e idraulico-forestale.

Il presente documento si conclude illustrando la Programmazione di Piano, ovvero l'individuazione spazio-temporale degli interventi (luogo e priorità), la definizione del corrispodente costo economico e l'individuazione delle azioni di mitigazione non strutturali.

Relativamente a questo punto si tratta, per esempio, dei modelli previsionali per l'allertamento delle popolazioni o per la gestione ottimale dei serbatoi idroelettrici durante gli eventi di piena, ma anche delle norme d'uso del territorio nell'attesa che siano realizzati gli interventi di mitigazione programmati.

Gli interventi, previsti nelle tabelle allegate, sono stati classificati assegnando a ciascuno una priorità; le priorità sono state definite secondo i seguenti cinque criteri:

interventi di *somma urgenza* (tutti gli interventi già realizzati o in fase di realizzazione);

interventi *indifferibili* (gli interventi o le attività che vanno immediatamente attuati, necessari al ripristino di una minima condizione di sicurezza dei territori interessati);

interventi *molto urgenti* (gli interventi selezionati nella prima fase "emergenziale" per i quali va prontamente organizzata la progettazione, l'appalto e la cantierizzazione);

interventi *urgenti* (gli interventi a cui dare attuazione, solo a conclusione delle verifiche previste nella seconda fase "non emergenziale");

gli interventi *necessari* (gli interventi a cui dare attuazione reperendo le corrispondenti risorse economiche).

Al fine di rendere più immediata la lettura della fase programmatica i tabulati che illustrano gli importi totali sono stati rappresentati in tre modi e con tre diversi dettagli. Queste modalità di rappresentazione sono state denominale "livelli".

Quindi tre "livelli" di rappresentazione in funzione delle possibili diverse scale di utilizzo del documento di Piano.

Il primo livello è costituito da quattro prospetti riassuntivi che rappresentano rispettivamente le somme complessivamente necessarie per tutti i tipi di intervento, le somme complessive necessarie solo per gli interventi di sicurezza idraulica, le somme complessive necessarie per gli interventi di sicurezza geologica e idraulico-forestale.

Un secondo livello di rappresentazione dei tabulati riassume gli interventi nelle voci più significative. In questi tabulati molti interventi sono, infatti, riassunti nelle cosiddette "macrovoci", cioè in voci che sintetizzano (in se stesse) molti interventi omogenei per tipologia e ambito territoriale di intervento. E' questo il caso tipico degli interventi sui corpi arginali. Queste "macrovoci" si distinguono perché non sono dotate del codice di riferimento.

Tutti gli interventi che compongono le "macrovoci" sono quindi descritti nel livello più dettagliato cioè il terzo livello.

Infine il terzo livello, che riporta l'elenco di tutti gli interventi; è cioè il livello di rappresentazione più dettagliato dove tutti gli interventi hanno il loro codice di riferimento (utilizzato anche nel seguito della presente relazione), nonché una annotazione relativa al finanziamento. Le cosiddette "macrovoci" sono evidenziate in grassetto e di seguito vengono riportati i corrispondenti interventi che le costituiscono.

Ovviamente la programmazione sopra descritta ha riguardato sia le azioni strutturali che quelle non strutturali (descritte nella presente relazione e riportate anche in appendice) ed è stata elaborata sia con riferimento al bacino idrografico (e ai sottobacini più significativi), sia con riferimento all'ambito provinciale.

3. LE AZIONI STRUTTURALI

Gli interventi previsti dal Piano per mitigare la condizione di rischio idraulico nei diversi bacini sono fondamentalmente di quattro tipi:

- interventi di manutenzione straordinaria sui corpi arginali quali rinforzi, risagomature, rialzi, ecc.

- l'adeguamento degli alvei alle portate massime da definire in funzione dell'evento di progetto assegnato a ciascuna classe di opere;

- la moderazione dei colmi di piena fino a ridurli a valori compatibili con lo stato attuale degli alvei dei fiumi;

- una combinazione delle due azioni precedenti.

Il primo ed il secondo tipo di intereventi è indicato, in particolare, per risolvere problemi di insufficienza locale, molto spesso presente anche nella rete idrografica secondaria e nella rete minore.

In tale contesto, è quasi superfluo ricordare che va sempre prevista una manutenzione sistematica degli alvei e delle opere di difesa che contribuisca a mantenere inalterata la capacità di deflusso dei corsi d'acqua rimuovendo, anche all'interno degli alvei e previa indagine selettiva, la vegetazione spontanea pericolosa dal punto di vista idraulico.

La riduzione dei colmi di piena è invece il provvedimento di mitigazione da attuare per ridurre le portate di progetto del Piano entro limiti accettabili ai fini della sicurezza idraulica soprattutto dei corsi d'acqua di pianura.

Il quarto approccio risulta infine particolarmente importante nei sistemi idraulici complessi, quali il sistema Brenta-Bacchiglione, ed in modo particolare per affrontare problematiche inerenti la difesa della città di Vicenza e di Padova.

A seguito dell'evento alluvionale dello scorso novembre 2010, ed in esito alle condizioni idrologiche che si sono manifestate, gli interventi già previsti nei documenti di piano citati in premessa sono stati rivisitati ed integrati anche con nuove proposte segnalate dai diversi Enti territoriali. Con le integrazioni proposte questi documenti costituiscono pertanto, in generale, la banca dati di riferimento.

In esito all'approccio metodologico richiamato nel precedente paragrafo, le soluzioni progettuali descritte nel seguito sono contraddistinte dal requisito di sicura efficacia e non condizionanti per la realizzazione di future opere di mitigazione.

Si rappresenta che l'evento di riferimento per l'individuazione delle opere di mitigazione (cioè a livello di pianificazione di bacino) è stato valutato bacino per bacino, in quanto la risposta idrologica di ognuno degli ambiti territoriali esaminati è fortemenda differenziata.

Accanto ad eventi generati in modo sintetico partendo dalle precipitazioni, sono stati, quindi, presi in considerazione diversi eventi realmente accaduti, dopodiché sono stati individuati quelli che maggiormente hanno sollecitato il bacino nel corso di questi ultimi 100 anni. Si tratta, in particolare, di eventi meteorologici estremamente prolungati, che hanno prodotto situazioni di criticità in vaste porzioni di territorio. La trattazione in esteso dell'argomento è riportata nella versione integrale della Relazione di Piano.

Per motivi di sintesi in questo documento si riporta, per ciascun bacino esaminato, solamente l'indicazione dell'idrogramma di riferimento utilizzato per preliminari

dimensionamenti di massima delle opere da assoggettare a verifica in fase di progettazione delle opere e degli interventi:

- bacino del Chiampo - Alpone: evento con tr=100 anni;

- bacino del Agno-Guà-Fratta-Gorzone: evento del 1992;

- bacino del Leogra/Timonchio/Giara-Orolo/Igna: evento del 2010;

- bacino del Retrone: evento del 1966;

- bacino dell'Astico-Tesina: evento del 1966;

- bacino del Bacchiglione a Montegalda: evento del 1966 (in questa sezione la risposta idrologica dell'evento del 2010 e dell'evento del 1966 sono praticamente coincidenti);

- bacino del Muson dei Sassi: evento caratterizzato da portata al colmo con tempo di ritorno 100 anni;

- bacino del Brenta: evento caratterizzato da portata al colmo con tempo di ritorno 100 anni (e verifica sull'evento del 1966);

- bacino del Piave: evento del 1966 (ricostruito con modello geomorfoclimatico);

- bacino del Livenza: evento del 1966;

- bacino scolante in laguna: evento con tr= 50 anni.

Per quanto riguarda la definizione dell'idrogramma di riferimento è importante ribadire che l'approccio adottato in sede di redazione del presente Piano si adatta unicamente ad una fase preliminare di dimensionamento di massima degli interventi esaminati. Le fasi successive, di progettazione definitiva ed esecutiva degli interventi, dovranno invece basarsi anche sull'analisi di un'adeguata sequenza di onde sintetiche, che consentirà di identificare le caratteristiche di dettaglio delle opere, e degli eventuali tempi di ritorno che caratterizzano la loro insufficienza.

È, inoltre, importante sottolineare che tutte le valutazioni condotte circa le opere per la laminazione delle piene si sono basate su di uno schema di funzionamento ideale, che prevede il massimo rendimento dell'opera con portata scaricata costante in fase di trattenuta dei colmi.

La reale efficacia dell'intervento di laminazione dipenderà pertanto dalla dettagliata conformazione degli organi di regolazione che verranno realizzati. In funzione di ciò l'effettiva riduzione del valore della portata al colmo potrà discostarsi da quello ideale anche del 25-30%.

Oltre a quanto sopra esposto vengono di seguito riportate ulteriori indicazioni operative per l'impostazione progettuale delle opere di invaso per la laminazione delle piene da realizzare:

- per invasi caratterizzati da volumi di laminazione contenuti le opere di derivazione e di controllo delle portate dovranno generalmente essere prive di opere elettromeccaniche e dovranno essere strutturate in modo da non richiedere interventi di sorta in fase di piena;
- per invasi in linea caratterizzati da volumi di laminazione significativi le opere di controllo dovranno, se del caso, essere in grado di poter regolare il volume disponibile in modo da far transitare a valle, sul passaggio del colmo di piena, una portata costante, compatibile con la capacità di deflusso stabilita a valle. In questo caso pertanto le luci di controllo dell'invaso potranno essere attrezzate con organi mobili di regolazione che permettano di sfruttare al meglio i volumi di accumulo temporaneo resi disponibili.

3.1 BACINO DELL'ADIGE

3.1.1 INQUADRAMENTO

Una delle aree interessate in maniera significativa dagli eventi alluvionali del novembre scorso è stata quella afferente al sistema Chiampo – Alpone.

I bacini dei corsi d'acqua che caratterizzano tale sistema fanno parte del bacino idrografico del Fiume Adige. Si tratta di un complesso sistema di torrenti e canali, spesso pensili, che confluiscono nel torrente Alpone il quale è un affluente in sinistra del Fiume Adige, dove si immette nei pressi di Albaredo d'Adige.

Come reso evidente dall'evento alluvionale del novembre 2010 e da quello dell'ottobre 1992, il sistema Chiampo-Alpone rappresenta una fonte di pericolo che incombe su molti centri urbani, sull'importante tessuto artigianale/industriale ed infrastrutturale della zona (autostrada A4 MI-VE, Strada Regionale n. 11, linea ferroviaria MI-VE, zone industriali), ma che riguarda anche un'ampia zona agricola, in alcuni casi altamente specializzata.

Il sistema Chiampo-Alpone è composto da quattro sottobacini elementari: il bacino del Chiampo, quello dell'Aldegà, quello del Tramigna e quello dell'Alpone vero e proprio. Quest'ultimo riceve i primi due corsi d'acqua all'altezza del ponte della Rezzina a San Bonifacio, mentre il Tramigna si immette nello stesso Alpone a sud della Strada Regionale n. 11. Tale confluenza può quindi essere considerata la sezione di chiusura del sistema.

L'abbondanza delle precipitazioni, la predominanza in certe zone di formazioni impermeabili (es. bacini dell'Alpone e del Chiampo), il profilo longitudinale molto inclinato rappresentano fattori sfavorevoli, in occasione delle piene. Essi, inoltre, sono talvolta pensili per la maggior parte del loro corso terminale.

Vanno richiamate le condizioni di fragilità idrogeologica della Lessinia che da sempre manifesta uno stato di dissesto generale delle vallate, con abbondante trasporto solido in occasione delle piene a causa dei continui movimenti franosi dei versanti e delle scarpate fluviali.

3.1.2 CRITICITÀ

3.1.2.1. Torrente Chiampo

Nel tratto vallivo vi sono due fattori concomitanti che espongono il territorio al pericolo idraulico: la riduzione della sezione liquida per il transito delle piene e la riduzione della pendenza motrice. Inoltre si instaurano gravi condizioni di rigurgito e va ricordato che il torrente Chiampo riceve le acque dell'affluente Aldegà. La circostanza è stata drammaticamente evidenziata nell'evento dell'ottobre 1992 allorquando si è verificata la tracimazione dell'argine sinistro in località Borina-San Vito di San Bonifacio, con conseguente collasso dell'argine stesso e allagamento di una vasta area.

Nel 2010 si sono verificati alcuni modesti sormonti arginali in corrispondenza di alcuni punti critici, tra cui per esempio in corrispondenza del ponte autostradale.

3.1.2.2. Torrente Alpone a monte della immissione del Chiampo

Il torrente Alpone rappresenta il corso d'acqua principale di tutta la rete idrografica interessata dallo studio in quanto recettore di vari affluenti. Anche l'Alpone, oltre ad una riduzione della sezione liquida per il transito delle piene a Monteforte, a monte della

confluenza del Chiampo risente dei livelli idrometrici di valle, che danno luogo a fenomeni di rigurgito nella sua tratta finale limitandone la capacità di deflusso.

Nel novembre 2010 si è verificata una rotta sull'argine destro del torrente Alpone, poco a monte della confluenza con il Chiampo.

L'acqua fuoriuscita dalla rotta dell'Alpone ha invaso prima di tutto i vigneti ed alcune case in prossimità del torrente stesso, poi l'Autostrada Milano-Venezia, poi si è diretta verso la parte più bassa del paese di Monteforte d'Alpone.

Dopo aver invaso Monteforte, l'acqua dell'Alpone è defluita verso ovest lungo la direzione dell'autostrada; ha riempito totalmente la zona depressa fra l'argine destro dell'Alpone e l'argine sinistro del Tramigna e successivamente è defluita verso nord fino a raggiungere il centro di Soave.

3.1.2.3. Torrente Tramigna

La parte terminale del torrente Tramigna è soggetta a significativi fenomeni di rigurgito da parte dell'Alpone. La situazione del Tramigna si manifesta tuttavia ancor più gravosa in quanto le sue sommità arginali non sono uniformate a quelle dell'Alpone, ma sono altimetricamente collocate a quota inferiore, determinando una condizione di grave pericolo per l'intero abitato di Soave. Proprio per tale motivo, la confluenza del Tramigna, in passato, è stata presidiata da porte vinciane che avevano il compito di chiudere lo sbocco del torrente se si verificava una inversione di flusso, con corrente dell'Alpone nello sbocco del Tramigna.

Anche nel 2010 questa criticità si è manifestata in misura considerevole con esondazione del torrente nel paese e allagamento dello stesso dato che il livello idrico a Soave è salito fino a raggiungere le sommità dei muri di sponda e ha poi ceduto un muro in destra idraulica in centro a Soave.

Problematiche derivano anche dal ponte sulla S.R. 11 che costituisce ostacolo al naturale deflusso, nonostante il moto in piena sia estremamente lento.

3.1.2.4. Torrente Aldegà

Come nel Tramigna, anche il tratto terminale dell'Aldegà è soggetto a fenomeni di rigurgito, che si originano alla confluenza con il Chiampo, con frequenti esondazioni.

Nella mattinata del primo novembre 2010 si è originata una rotta sull'argine sinistro dell'Aldegà che ha causato limitati danni, perché non ha interessato grossi centri abitati.

3.1.2.5. Torrente Alpone a valle della confluenza del Chiampo

Anche la tratta fluviale compresa tra l'immissione dell'Alpone nell'Adige ad Albaredo d'Adige e la confluenza del torrente Chiampo rappresenta una situazione critica nel sistema, relativamente sia alla capacità di contenimento delle piene da parte dell'alveo che alle interferenze di origine antropica, con particolare riferimento ai manufatti di attraversamento.

3.1.3 Piano degli interventi principali programmati per la sicurezza idraulica – Strumenti e obiettivi

I provvedimenti che si possono adottare per conferire una accettabile sicurezza idraulica al sistema Chiampo - Alpone sono fondamentalmente di tre tipi:

- l'adeguamento degli alvei, e delle strutture che su di essi insistono, alle portate massime prevedibili da definirsi anche in seguito all'affinamento delle conoscenze sulla loro geometria;

- la riduzione dei colmi di piena per mezzo dell'inserimento di volumi di laminazione in modo da portare il tempo di ritorno di eventuali eventi di tracimazione a valori superiori o eguali a 100 anni;
- la soluzione di specifiche e localizzate criticità.

Nel seguito sono indicate, per ciascun corso d'acqua, le ipotesi progettuali per la riduzione del rischio idraulico nel sistema. Come già richiamato alcuni di tali interventi sono già inseriti in documenti già approvati e presenti nel Piano stralcio redatto dall'Autorità di bacino.

Le soluzioni progettuali descritte nel seguito sono state estratte dalla banca dati dei documenti di Piano citati nell'introduzione in quanto contraddistinte dal requisito di sicura efficacia e non condizionanti per la realizzazione di future opere di mitigazione così come esposto in premessa.

Va precisato che per la laminazione delle piene del Chiampo sono necessari circa 4,5 milioni di m^3 (volume determinato con idrogramma di progetto relativo a un tempo di ritorno di 100 anni). Con tale capacità di invaso riservata per la laminazione delle piene del Chiampo si contiene la portata del fiume, fino all'immissione nell'Alpone, a circa 120 m^3/s.

A tale scopo si prevede di utilizzare il bacino di Montebello, attualmente destinato alla moderazione dei colmi di piena del solo f. Guà e di volume pari a circa 6 milioni di m^3. Tale soluzione può essere resa attuabile dalla realizzazione di nuove opere d'invaso sul f. Guà a Trissino per un volume complessivo di 5 milioni di m^3. Tali nuovi volumi da destinare alla laminazione delle piene del Guà potranno così rendere disponibili circa 2.5 milioni di m^3 nel bacino di Montebello. Per il raggiungimento del sopra richiamato obiettivo di 4,5 milioni di m^3 (per la laminazione del Chiampo) si rende necessario, pertanto, prevedere l'ampliamento del bacino esistente per 2 milioni di m^3.

Per la laminazione delle piene dell'Alpone sono invece necessari circa 0,6 milioni di m^3 (volume determinato con idrogramma di progetto relativo a un tempo di ritorno di 100 anni). Con tale capacità di invaso si contiene la portata dell'Alpone stesso, fino all'immissione del Chiampo, a circa 70 m^3/s.

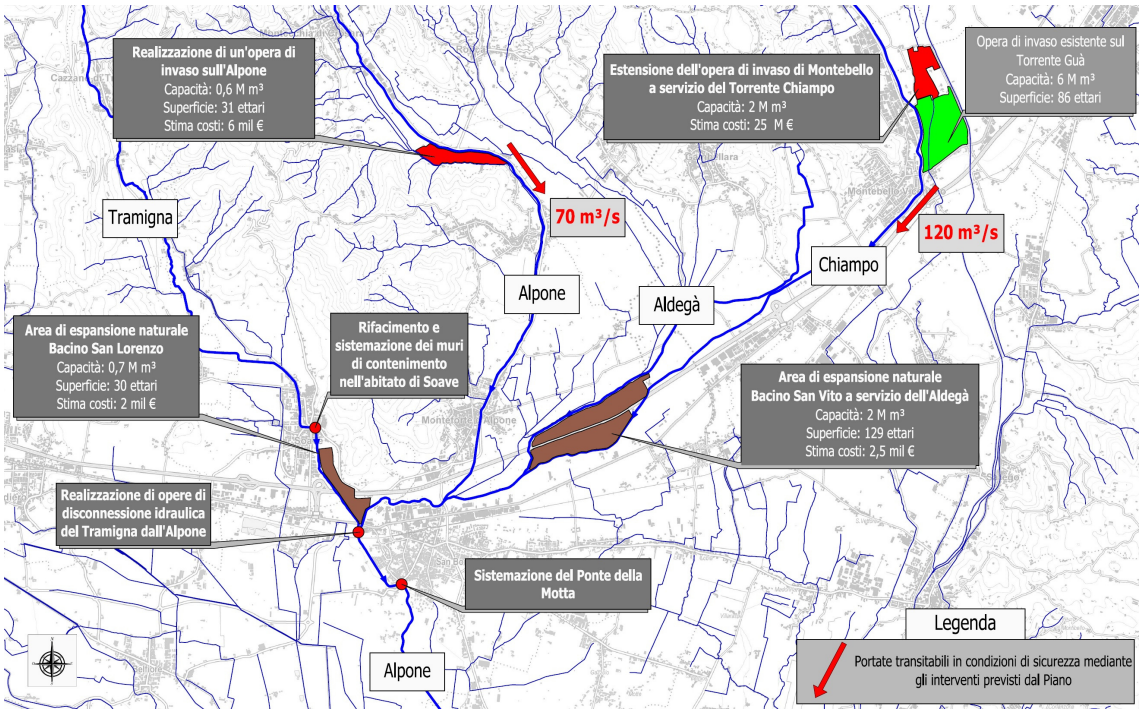


Fig. 1 Schema indicante i principali interventi proposti.

Torrente Chiampo

Intervento

Estensione dell'opera di invaso di Montebello a servizio del torrente Chiampo (2 milioni di m^3) (codice di riferimento:454)

Prescrizioni

- verificare la possibilità di poter riservare per il Chiampo circa 2,5 milioni di m^3 dell'attuale opera di invaso operando con le opere di invaso di Trissino per il Guà;
- la progettazione delle opere di invaso andrà impostata utilizzando la piena di progetto corrispondente ad un tempo di ritorno di 100 anni;
- verifica modellistica sulle reali capacità di esitare la portata ipotizzata utilizzando anche una successione di eventi caratterizzati da diversi tempi di ritorno;
- il dimensionamento e la verifica degli organi di immissione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi;
- vanno verificate le possibili criticità connesse con la gestione integrata del sistema Chiampo – Guà attraverso uno specifico studio idrologico dell'intero sistema;
- vanno verificate le modalità di scarico della cassa di Montebello, in particolare per quanto riguarda il Chiampo e gli eventuali interventi di depensilizzazione necessari.

Torrente Alpone

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sull'Alpone a valle di Montecchia di Crosara (circa 0,6 milioni di m^3) (codice di riferimento: 999)

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di immissione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà verificato anche con riferimento alla piena corrispondente ad un tempo di ritorno di 100 anni;

Intervento

Sistemazione del Ponte della Motta, nell'abitato di S. Bonifacio (codice di riferimento: 1004).

Prescrizioni

- valutare gli effetti idraulici della struttura per indirizzare la proposta di intervento.

Torrente Tramigna

Intervento

Realizzazione di opere di disconnessione idraulica del Tramigna dall'Alpone (codice di riferimento: 410; complementare intervento codice 1017)

Prescrizioni

- in sede di progettazione dovrà essere approfondita la problematica della sedimentazione nell'area di manovra e previsto il regolare stato manutentivo.

Intervento

Destinazione del bacino di San Lorenzo, capace di invasare fino a 0,7 milioni di m^3, quale area di espansione del torrente Tramigna (codice di riferimento:991; completamentari interventi codice 1021 e 1018);

Prescrizioni

- l'area di espansione naturale, attualmente parzialmente classificata dal PAI, va mantenuta disponibile alla libera espansione delle piene del Tramigna. In tal senso vanno inibite in modo perentorio eventuali azioni di antropizzazione;
- verificare le modalità per lo svuotamento dell'area;
- realizzazione di argine a nord dell'opera di invaso a difesa dell'abitato di Soave;

Intervento

Rifacimento e sistemazione dei muri di contenimento nell'abitato di Soave (codice di riferimento: 1001; complementari interventi codice 398 e 399)

Prescrizioni

- analisi preventiva e diffusa della stabilità dei muri di contenimento;

Torrente Aldegà

Intervento

Destinazione del bacino di San Vito compreso fra l'Aldegà e il Chiampo (con capacità di circa 2 milioni di m^3) ad area di naturale espansione dell'Aldegà (codice di riferimento: 992; complementari interventi codice 409 e 400)

Prescrizioni

- l'area di espansione naturale, attualmente parzialmente classificata dal PAI, va mantenuta disponibile alla libera espansione delle piene del t. Aldegà. In tal senso vanno inibite in modo perentorio eventuali azioni di antropizzazione;
- verificare le modalità per lo svuotamento dell'area;
- prevedere la difesa degli edifici e infrastrutture esistenti.

3.2 SISTEMA BACCHIGLIONE-BRENTA-GORZONE

3.2.1 Bacino del fiume Bacchiglione

L'analisi degli eventi che hanno determinato criticità lungo l'asta del fiume Bacchiglione evidenzia che sia in occasione degli eventi storici più significativi sia per quelli caratterizzati da portate al colmo con tempi di ritorno prossimi a 100 anni si manifestano insufficienze idrauliche diffuse nelle aree metropolitane delle città di Vicenza e Padova, nonchè nel corso vallivo del fiume.

Al fine di impostare la difesa idraulica di tali importanti realtà risulta necessario da un lato stabilire a priori la capacità di portata (deflusso) delle sezioni nei tratti di maggiore criticità, dall'altra ridurre le portate di piena del Bacchiglione, e dell'Astico-Tesina ai valori stabiliti attraverso la creazione di bacini di laminazione che consentano di trattenere temporaneamente i volumi d'acqua eccedenti le capacità di deflusso individuate.

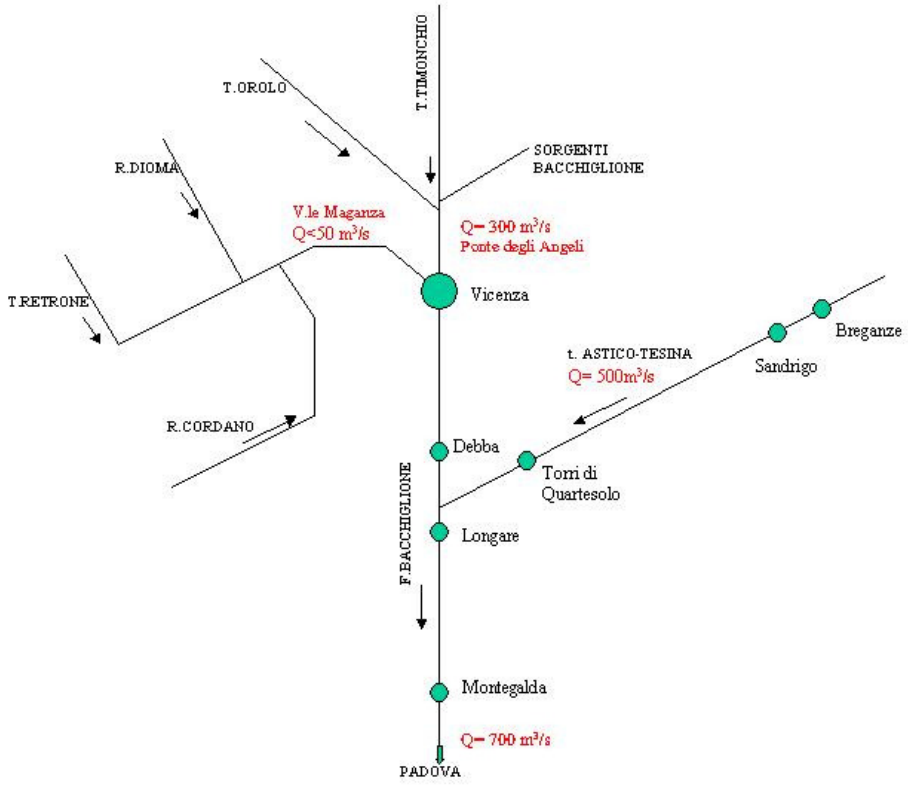


Fig. 2 Schema della rete idraulica principale relativa all'area metropolitana di Vicenza. In rosso sono evidenziate le portate che s'intendono far transitare in condizioni di sicurezza mediante gli interventi previsti dal Piano (capacità di portata).

Nel caso della Città di Vicenza il fattore limitante per le scelte sopra descritte è rappresentato dalla portata che transita in condizioni di sicurezza nel tratto cittadino del fiume Bacchiglione.

In relazione alle conoscenze attualmente disponibili, tale portata può essere al momento stimata pari a circa 300 m^3/s, conseguibili (pendenti le verifiche del caso sulla base di un'adeguata caratterizzazione della geometria dell'alveo supportata da rilievi topografici accurati che evidenzino tutte le caratteristiche delle singolarità presenti in alveo) tramite

interventi locali in alveo, sui corpi arginali e sulle sponde del fiume nel tratto in attraversamento della città di Vicenza.

Nell'ipotesi di raggiungimento di tale obiettivo, prendendo a riferimento l'evento del 31 ottobre-2 novembre 2010, i volumi di piena da trattenere a monte del centro cittadino sono pari ad almeno 9 milioni di m^3.

Va evidenziato che le opere d'invaso individuate nella cosiddetta "fase emergenziale" del presente Piano per il tratto del f. Bacchiglione a monte della città di Vicenza corrispondono ad un volume (d'invaso) complessivo pari a poco più di 6 milioni di m^3. Sarà necessario, quindi reperire ulteriori volumi fino alla concorrenza dei 9 milioni di m^3 voluti.

Ciò è anche subordinato all'esito delle verifiche sulla reale capacità dell'alveo del Bacchiglione di far transitare le portate previste.

In pendenza di tali verifiche ed allo stato attuale delle conoscenze va affermato che il mancato raggiungimento dei volumi di laminazione sopra richiamati (9 milioni di m^3) costituirà ineluttabile condizione di pericolosità residua.

Nell'ambito delle considerazioni sopra esposte si elencano gli interventi necessari per limitare ai valori indicati le massime portate degli eventi di piena critici. Si evidenzia che gli interventi di seguito riportati trovano specifico riferimento planimetrico nella tavola denominata "Carta dei principali interventi di sicurezza idraulica", contenuta nella Cartografia di Piano.

t. Timonchio-Bacchiglione

Intervento

Interventi sull'asta principale e suoi affluenti per eliminare stati di criticità locale nella Città di Vicenza (codici di riferimento 432 - 455- 456)

Prescrizioni

l'intervento deve essere preceduto da:

- accurato rilievo topografico dell'alveo del Bacchiglione/Astichello nelle tratte a monte ed in attraversamento alla città;
- verifica, mediante modello matematico propagatorio, dell'attuale capacità di portata e di quella raggiungibile con gli interventi in alveo previsti (in particolare conferma o meno dei 300 m^3/s stimati), utilizzando anche una successione di eventi per determinare l'effettivo tempo di ritorno dell'evento di eventuale tracimazione delle difese;
- verifica della compatibilità delle opere di progetto con gli scarichi della rete fognaria dell'Ospedale San Bortolo prevedendo anche il loro eventuale adeguamento (della rete fognaria).

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul t. Timonchio (3,3 milioni di m^3) in Comune di Caldogno I° e II° stralcio (codice di riferimento 450).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica delle opere di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto (già definito nella fase di progettazione preliminare) andrà verificato anche con riferimento alla piena corrispondente all'evento del 31 ottobre-2 novembre 2010 e dovranno essere considerate le osservazioni avanzate circa l'impossibilità di ottenere i volumi di invaso indicati con operazioni di scavo che comportino interferenze tra

l'opera prevista per la difesa dalle piene e il sistema idrico superficiale e sotterraneo esistente. In tal senso è necessario disporre di indagini e sondaggi per individuare allo stato attuale l'esistenza o meno nell'area che sarà occupata dalla cassa di espansione di eventuali vie preferenziali di permeazione;

- nella progettazione dell'opera di invaso si dovrà tener conto della necessità di recuperare ulteriori volumi di laminazione delle piene sul Timonchio. I dispositivi di alimentazione e scarico dell'opera di invaso dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da poter essere adattati nel caso di inserimento a monte di eventuali ulteriori opere di laminazione che dovessero modificare la forma dell'idrogramma critico;

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul t. Timonchio (non meno di 2 milioni di m^3) in Comune di Malo (codice di riferimento 757).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica delle opere di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto (già definito nella fase di progettazione preliminare) andrà verificato anche con riferimento alla piena corrispondente all'evento del 31 ottobre-2 novembre 2010 e dovranno essere considerate le osservazioni avanzate circa l'impossibilità di ottenere i volumi di invaso indicati con operazioni di scavo che comportino interferenze tra l'opera prevista per la difesa dalle piene e il sistema idrico superficiale e sotterraneo esistente. In tal senso è necessario disporre di indagini e sondaggi per individuare allo stato attuale l'esistenza o meno nell'area che sarà occupata dalla cassa di espansione di eventuali vie preferenziali di permeazione;
- nella progettazione dell'opera di invaso si dovrà tener conto della necessità di recuperare ulteriori volumi di laminazione delle piene sul Timonchio. I dispositivi di alimentazione e scarico dell'opera di invaso dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da poter essere adattati nel caso di inserimento a monte di eventuali ulteriori opere di laminazione che dovessero modificare la forma dell'idrogramma critico;

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul t. Orolo (1 milione di m^3) nei Comuni di Costabissara e Isola Vicentina (codice di riferimento 758).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovranno essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà verificato anche con riferimento alla piena corrispondente all'evento del 31 ottobre-2 novembre 2010, nonché tenendo conto delle altre opere di laminazione previste negli altri corsi d'acqua (fasatura delle onde) ;

Intervento

Modifica morfologica delle aree di espansione del Bacchiglione (bacinizzazione) nei Comuni di Vicenza, Longare, Montegalda, Montegaldella (volume stimato di circa 14 milioni di m^3) (codice di riferimento 759). (Tale intervento è previsto come misura di compensazione del Progetto SITAVE).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica dei corpi arginali, esistenti e di nuova realizzazione, dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi

aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà preliminarmente verificato anche con riferimento alla piena corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- l'opera, in relazione alle diverse modalità di propagazione dell'onda di progetto, dovrà inoltre essere verificata in accoppiamento con l'intervento di diversione Retrone-Bacchiglione in relazione alla sua compatibilità con la capacità di portata delle sezioni poste a monte e a valle della confluenza con il torrente Astico, nonché della tratta Montegalda-Padova;
- l'area fluviale individuata dal PAI, anche se morfologicamente modificata dall'intervento, va comunque mantenuta assolutamente a disposizione della espansione delle acque di piena del f. Bacchiglione e delle rogge ad esso affluenti, evitando qualsiasi ulteriore azione di antropizzazione;
- in relazione agli esiti delle verifiche, che comunque dovrà basarsi su rilievi topografici accurati e attuali del sistema Retrone-Bacchiglione, la "bacinizzazione" potrebbe anche essere estesa ad ulteriori tratte fluviali del Bacchiglione nel tratto compreso tra Montegalda e Padova.

f. Retrone

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sulla roggia Dioma (0,5 milioni di m^3) in Comune di Monteviale e Vicenza (codice di riferimento 451).

Prescrizioni
- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovranno essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto (già definito nella fase di progettazione preliminare) andrà verificato anche utilizzando la piena di riferimento corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- nella progettazione della cassa di espansione si dovrà tener conto degli effetti dell'insieme delle opere di trattenuta dei volumi che sarà realizzato progressivamente sul sistema idrografico del Retrone e dei suoi affluenti, al fine di ottimizzare l'azione di laminazione degli invasi, soprattutto con riferimento alle criticità relative alle piene del fiume Retrone.

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul torrente Onte (0,5 milioni di m^3) in Comune di Sovizzo (codice di riferimento 452).

Prescrizioni
- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto (già definito nella fase di progettazione preliminare) andrà verificato anche utilizzando la piena di riferimento corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- nella progettazione della cassa si dovrà tener conto degli effetti dell'insieme delle opere di trattenuta dei volumi che sarà realizzato progressivamente sul sistema idrografico del Retrone e dei suoi affluenti, al fine di ottimizzare l'azione di laminazione complessiva degli invasi, soprattutto con riferimento alle criticità relative alle piene del fiume Retrone.

Intervento

Aree di espansione naturale del Retrone in località Sant'Agostino in Comune di Vicenza e in Comune di Arcugnano (75 ha e un volume di circa 1,5-2 milioni m^3) (codice di riferimento 762).

Prescrizioni

- l'area di espansione naturale, attualmente classificata dal PAI con pericolosità P2, va mantenuta disponibile alla libera espansione delle piene del Retrone e del rio Cordano. In tal senso vanno inibite in modo perentorio eventuali azioni di antropizzazione;
- attraverso apposite analisi preliminari va indagata la possibilità di trasformare tale area in una o più casse di espansione;
- nell'eventuale progettazione della cassa di espansione si dovrà tener conto dell'insieme delle opere di trattenuta dei volumi che sarà realizzato progressivamente sul sistema idrografico del Retrone e dei suoi affluenti, al fine di ottimizzare l'azione di laminazione complessiva degli invasi, soprattutto con riferimento alle criticità relative alle piene del fiume Retrone.

Intervento

Realizzazione del by-pass diversore del Bacchiglione in Retrone a Vicenza città (codice di riferimento 763). (Tale intervento è previsto come misura di compensazione del Progetto SITAVE).

Prescrizioni

- il progetto andrà preliminarmente verificato anche utilizzando la piena di riferimento corrispondente all'evento del 4 novembre 1966 e sulla base di un rilievo topografico accurato e attuale degli alvei del Retrone-Bacchiglione;
- il progetto dovrà essere inoltre verificato in relazione alla sua compatibilità con gli effetti delle opere di laminazione previste per il f.Retrone, nonché in relazione ai possibili effetti locali dovuti alla eventuale contemporaneità dei colmi di piena del Bacchiglione e del Retrone stesso.

Intervento

Realizzazione della galleria di diversione Retrone-Bacchiglione (codice di riferimento 764). (Tale intervento è previsto come misura di compensazione del Progetto SITAVE).

Prescrizioni

- il progetto andrà verificato utilizzando come piena di riferimento anche quella corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- il progetto dovrà inoltre essere verificato in relazione alla sua compatibilità con il sistema delle opere di laminazione previste per il f.Retrone, nonché in relazione ai possibili effetti locali dovuti alla contemporaneità dei colmi di piena del Bacchiglione e del Retrone;
- l'opera dovrà essere realizzata contemporaneamente all'intervento cosiddetto di "bacinizzazione delle golene";
- il progetto dovrà preventivamente essere verificato in relazione alla sua compatibilità con il sistema delle opere di laminazione previste per il f.Retrone, nonché in relazione ai possibili effetti di fasatura dell' onda di progetto del f. Bacchiglione.

t. Astico-Tesina

Interventi

Realizzazione di un'opera d'invaso sul torrente Astico (10 milioni di m^3) nei Comuni di Sandrigo e Breganze (codice di riferimento 625):

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà preliminarmente verificato anche con riferimento alla piena di riferimento corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- nella progettazione dell'opera di invaso si dovrà tener conto della necessità di recuperare ulteriori volumi di laminazione sull'Astico. Gli organi di alimentazione e scarico dell'opera dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da poter essere adeguate qualora altre opere di laminazione fossero successivamente realizzate a monte, modificando la forma dell'idrogramma critico.

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul torrente Tesina (2 milioni di m^3) in località Marola in Comune di Torri di Quartesolo (codice di riferimento 761):

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà preliminarmenter verificato anche con riferimento alla piena di riferimento corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- nella progettazione della cassa si dovrà tener conto della necessità di recuperare ulteriori volumi di laminazione sull'Astico. Gli organi di alimentazione e scarico dell'opera dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da da poter essere adeguate qualora altre opere di laminazione fossero successivamente realizzate a monte, modificando la forma dell'idrogramma critico.

Intervento

Realizzazione di un'opera di invaso in località Meda (7milioni di m^3) (codice di riferimento 760).

Prescrizioni

- la realizzazione di tale opera necessita di verifiche ed approfondimenti idrologici e idraulici preliminari. Nel frattempo sul territorio interessato dal possibile invaso va posto un vincolo perentorio affinché non sia compromesso, come in parte è avvenuto nel passato nonostante le indicazioni della Commissione De Marchi, da eventuali interventi antropici;
- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi;
- l'opera andrà predimensionata utilizzando anche come piena riferimento quella corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- eventuali ipotesi di utilizzazione a scopo multiplo del serbatoio dovranno tener conto della sua preminente funzione antipiena, alle cui esigenze dovrà assolutamente sottostare qualsiasi altro tipo di sfruttamento.

f. Ceresone-Tesina Padovano

Intervento

Interventi sull'asta fluviale per il ripristino dell'assetto morfologico, eliminazione degli stati di criticità dei corpi arginali, comprese le indagini preliminari" (codice di riferimento 157 e 158).

Prescrizioni

- tra questi interventi andrà privilegiato quello di adeguamento e rialzo delle arginature del Tesina Padovano nel suo tratto prossimo alla confluenza con il Bacchiglione, in quanto i livelli idrometrici che s'instaurano nel recettore, in condizioni di piena, potrebbero causare fenomeni di rigurgito e conseguenti allagamenti per sormonto e/o successivo cedimento delle difese longitudinali, come del resto è avvenuto nel novembre 2010.

Intervento

Interventi di difesa delle aree alla confluenza del Ceresone-Tesina Padovano in Bacchiglione nel Comune di Veggiano (ca 190 ha) (codice di riferimento 769).

Prescrizioni

- nelle more della realizzazione degli interventi sul Bacchiglione e sul Ceresone-Tesina Padovano, nelle aree poste in adiacenza alla confluenza dei due corsi d'acqua, e ricadenti nel Comune di Veggiano ed attualmente classificate dal PAI con pericolosità P1, vanno inibite in modo perentorio eventuali azioni di antropizzazione.
- nell'ambito della progettazione definitiva degli interventi di mitigazione potranno anche essere valutate opere di invaso in aree indicate dalle Amministrazioni comunali direttamente interessate da detti interventi.

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sulla roggia Puina (0,8 milioni di m^3) in Comune di Quinto Vicentino (codice di riferimento 767).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà preliminarmente verificato anche con riferimento alla piena corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- nella progettazione dell'invaso si dovrà tener conto del sistema di trattenuta complessiva dei volumi che saranno resi disponibili progressivamente, al fine di ottimizzare l'azione di laminazione.

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul fiume Ceresone (0,2 milioni di m^3) in Comune di Gazzo Padovano (codice di riferimento 768).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà preliminarmente verificato anche con riferimento alla piena corrispondente all'evento del 4 novembre 1966;
- nella progettazione dell'invaso si dovrà tener conto del sistema di trattenuta complessiva dei volumi che sarà realizzato progressivamente, al fine di ottimizzare l'azione di laminazione.

Procedendo da monte verso valle, lungo il corso del f. Bacchiglione, viene riportata di seguito la schematizzazione della rete idraulica principale relativa al nodo di Padova, fino alla foce Brenta-Bacchiglione.

Come per il precedente schema, in rosso sono evidenziate le portate che s'intendono far transitare in condizioni di sicurezza mediante gli interventi previsti dal Piano (capacità di portata).

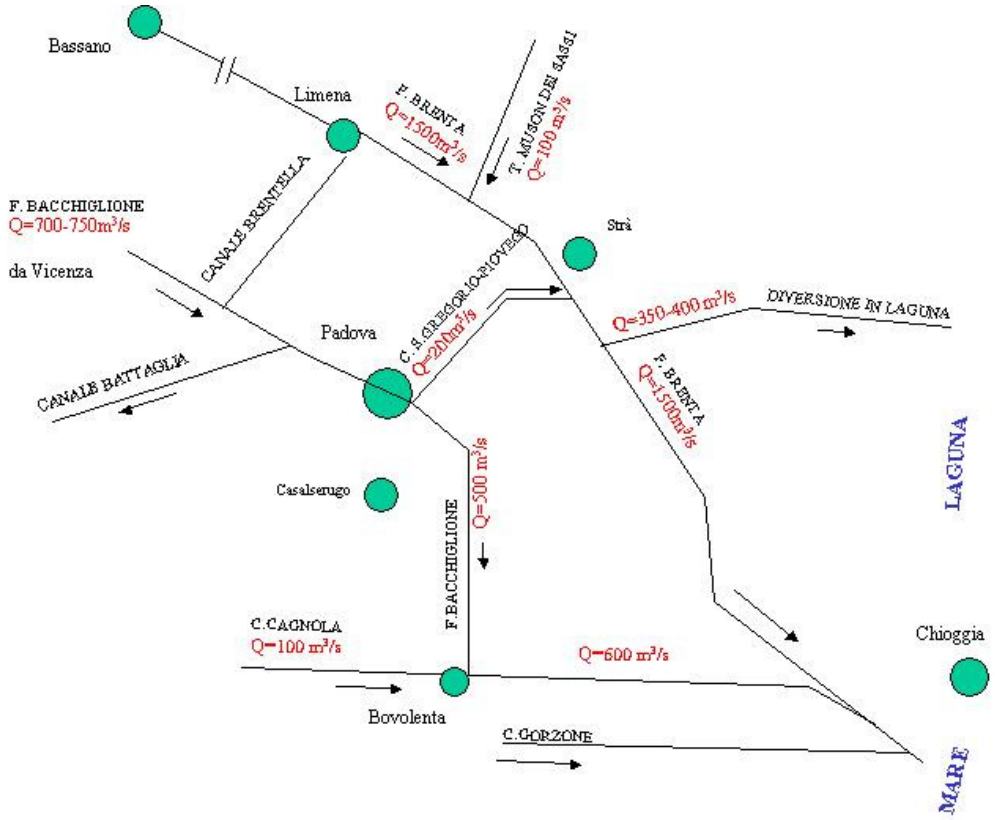


Fig. 3 Schema semplificato rete idraulica principale area di Padova – foce Brenta-Bacchiglione. In rosso sono evidenziate le portate che s'intendono far transitare in condizioni di sicurezza mediante gli interventi previsti dal Piano (capacità di portata).

In tal senso per il tratto del Bacchiglione compreso tra Bovolenta e l'immissione in Brenta andranno previsti idonei interventi di presidio e ricalibratura per tener conto contributo del canale Cagnola.

Tali interventi andranno comunque rapportati e riverificati in esito ai volumi di laminazione che saranno realizzati nel bacino montano e pedemontano del Bacchiglione e dell'Astico-Tesina.

Intervento

Ricalibratura del tratto terminale allo scopo di assicurare il transito di una portata pari ad almeno 600 m^3/s (codice di riferimento 1735).

Prescrizioni

l'intervento deve essere preceduto da:

- accurato rilievo topografico dell'alveo del Bacchiglione lungo tutto il tratto a valle del nodo di Padova fino alla confluenza nel f. Brenta;

- indagini sperimentali, da effettuare con ogni urgenza, al fine di determinare, sulla base di dati misurati, la massima capacità di portata che si può ragionevolmente assegnare al tratto terminale;
- verifica, mediante modello matematico propagatorio, dell'attuale capacità di portata e di quella raggiungibile con gli interventi previsti, utilizzando anche una successione di eventi per determinare l'effettivo tempo di ritorno dell'evento di eventuale tracimazione delle difese.

3.2.2 Bacino del fiume Brenta

Nell'ambito dei possibili interventi da realizzare per mitigare il rischio idraulico presente nel bacino del Brenta si ritiene opportuno richiamare nel merito l'ampia trattazione che è riportata nel "Documento preliminare al progetto di Piano stralcio per la sicurezza idraulica del fiume Brenta" adottato dal Comitato Istituzionale con delibera n. 1 del 15 dicembre 2008 e schematicamente già descritta nelle Premesse.

Le attività di studio descritte in tale Documento hanno comportato l'analisi di diverse combinazioni di interventi dando così origine a numerosi scenari. Tra questi, per dare risposta al carattere emergenziale del presente Piano e per poter individuare azioni e interventi che siano efficaci, in termini di sicurezza idraulica, anche in tempi brevi, è stato considerato lo scenario che prevede (per la parte del bacino montano) i seguenti provvedimenti:

- interventi sulla diga del Corlo per l'utilizzo dell'intero volume utile ai fini della laminazione delle piene (quota di minima regolazione corrispondente a 240 m s.m.m.), associato ad un idoneo sistema di previsione delle piene per poter procedere con cognizione di causa ad eventuali operazioni di presvaso del serbatoio stesso;
- l'adeguamento della sezione di flusso dell'alveo del fiume in corrispondenza del centro abitato di Valstagna;
- assicurare una capacità di portata pari ad almeno 1500 m^3/s nel tratto terminale del fiume Brenta, sulla base delle ipotesi di scenario considerato.

f. Brenta

Intervento

Interventi sulla diga del Corlo, con modifica degli scarichi, per l'utilizzo dell'invaso in funzione di laminazione delle piene (codice di riferimento 860).

Prescrizioni

- per fronteggiare un evento di entità pari a quello verificatosi nel 1966, sarà necessario adeguare opportunamente, potenziandoli, gli scarichi del serbatoio per il miglior sfruttamento dell'invaso da rendere disponibile ai fini della laminazione dei colmi di piena;
- nella fase transitoria l'utilizzo dell'intero volume disponibile del serbatoio per la laminazione delle piene con quota minima di regolazione posta a 240 m s.m.m. richiede la gestione dell'invaso attraverso un sistema di previsione (delle piene), che è quindi da allestire con la massima urgenza.

Intervento

Interventi di ricalibratura dell'alveo o diversione di parte della portata di piena in corrispondenza di Valstagna, al fine di far transitare in sicurezza almeno 1400 m^3/s (codice di riferimento 863).

Prescrizioni

- la progettazione delle opere andrà effettuata eventualmente anche con l'ausilio di un modello fisico. In ogni caso essa deve essere supportata da indagini matematico-numeriche adeguate e da valutare con attenzione da parte di esperti.

Intervento

Opere per la diversione in Laguna delle piene del Brenta (codice di riferimento 865 - 866).

Prescrizioni

- per trasferire al mare in sicurezza le piene del Brenta e del Bacchiglione risulta necessaria la diversione in Laguna di Venezia di una portata di circa 350-400 m^3/s, che dovrà essere effettuata mediante la realizzazione di un'apposita opera con l'obiettivo di dare completa flessibilità di manovra al nodo idraulico di Voltabarozzo indipendentemente dallo stato idrometrico del Brenta stesso. Allo stato attuale delle conoscenze, il completamento dell'idrovia Padova-Venezia potrebbe essere un intervento ipotizzabile, se l'opera fosse concepita in modo da far fronte alle funzioni indicate e da risolvere eventuali necessità idrauliche del territorio attraversato compreso fra il Brenta e il Novissimo. Salvaguardando queste esigenze primarie, l'opera potrebbe eventualmente anche essere integrata con il progetto del GRAP (camionabile).
- verifica della compatibilità dell'intervento con il sistema lagunare.

Intervento

Riposizionamento in quota degli argini del S.Gregorio-Piovego a difesa degli insediamenti della zona industriale di Padova. (codice di riferimento 1737).

Prescrizione

- l'intervento riveste carattere di urgenza e priorità, indipendentemente dalla utilizzazione dell'idrovia come scolmatore delle piene del Brenta-Bacchiglione, essendo la zona industriale di Padova allagabile per semplice rigurgito del Piovego da parte del Brenta.

Intervento

Attivazione della cassa di espansione esistente in località Camazzole in Comune di Carmignano di Brenta e adeguamento manufatti di sfioro e di scarico (codice di riferimento 134).

Prescrizioni

- la casse già a suo tempo realizzata dovrà essere resa funzionanta in modo ottimale con la massima sollecitudine indipendentemente da provvedimenti anche recenti che indichino per le realtà in questione destinazione e usi diversi da quelli strettamente funzionali alla difesa idraulica;
- le opere di presidio e gli organi di intercettazione dovranno preliminarmente essere verificati in ogni loro aspetto al fine di garantire la pubblica incolumità, nonché la massima efficacia in termini di laminazione.

Intervento

Attivazione della cassa di espansione esistente in località Giarabassa in Comune di S.Giorgio in Bosco e adeguamento manufatti di sfioro e di scarico (codice di riferimento 1738).

Prescrizioni

- la cassa già a suo tempo realizzata dovrà essere rese funzionante in modo ottimale con la massima sollecitudine indipendentemente da provvedimenti anche recenti che indichino per le realtà in questione destinazione e usi diversi da quelli strettamente funzionali alla difesa idraulica;
- le opere di presidio e gli organi di intercettazione dovranno preliminarmente essere verificati in ogni loro aspetto al fine di garantire la pubblica incolumità, nonché la massima efficacia in termini di laminazione.

f. Muson dei Sassi

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul Lastego-Musone (1.3 milioni di m^3) in località Spineda nei Comuni di Riese Pio X e Fonte (codice di riferimento 505).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- l'opera andrà predimensionata utilizzando la piena di riferimento corrispondente all'evento con portata al colmo avente Tr= 100 anni;

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul Brentone-Pighenzo (0.7 milioni di m^3) in Comune di Castello di Godego (codice di riferimento 867).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di intercettazione dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- l'opera andrà predimensionata utilizzando la piena di riferimento corrispondente all'evento con portata al colmo avente Tr= 100 anni;
- non essendo ancora esattamente definita l'ubicazione planimetrica di tale intervento va comunque garantito il reperimento di un volume d'invaso pari ad almeno 0.7 milioni di m^3. Diversamente si vengono a configurare condizioni di pericolosità residua.

A misura che procederà la realizzazione di queste opere i progettisti coinvolti dovranno fornire analisi di carattere idraulico in grado di inquadrare in modo esautivo il funzionamento dell'intero sistema idrografico che fa capo alle aste principali del Muson dei Sassi in caso di piena.

3.2.3 Bacino del fiume Agno-Guà-Fratta-Gorzone

Per eventi caratterizzati da tempi di ritorno di 50 e 100 anni si manifestano insufficienze arginali nel tratto terminale del Gorzone e nel canale S. Caterina in prossimità di Este. Particolarmente significativo per questo bacino è stato l'evento del 1992. Un adeguamento della capacità di portata dell'alveo alla portata avente tempo di ritorno pari a 100 anni richiederebbe rialzi arginali in tratti parzialmente pensili dove i rilevati che presentano già altezze considerevoli rispetto al piano campagna, ed hanno dimostrato di avere una fragilità diffusa.

Oltre che intervenire strutturalmente per adeguare i corpi arginali e renderli idonei per fronteggiare questi eventi è necessario ridurre entro limiti più ridotti di quelli attuali i colmi di piena dell'Agno-Guà mediante opere per la trattenuta temporanea dei loro volumi. Si ricorda che a tal fine il Magistrato alle Acque di Venezia già negli anni 1926-1928 realizzò un complesso di opere denominate "Bacino idraulico di Montebello Vicentino", per un volume complessivo di 6 milioni di m^3 che consentono di laminare le piene del fiume Agno-Guà e di scaricarle o nel sistema Acquetta-Fratta- Garzone o nello stesso Agno-Guà.

Si riportano di seguito gli interventi necessari per la messa in sicurezza dei territori limitrofi a questo corso d'acqua.

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso sul f. Agno-Guà (5 milioni di m^3) in Comune di Trissino (codice di riferimento 453).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- l'opera andrà predimensionata utilizzando anche la piena corrispondente all'evento del 1992;
- l'efficacia di tale intervento andrà verificata tenendo presente la possibilità di riservare parte dei volumi disponibili del bacino di Montebello (ca 2,5 milioni di m^3) per la laminazione delle piene del fiume Chiampo.

Intervento

Realizzazione di un'opera d'invaso (cosiddetta "Anconetta") sul f. Agno-Guà-S.Caterina (2 milioni di m^3) nei Comuni di S.Urbano e Vighizzolo d'Este (codice di riferimento 212). (La cassa dotata di batteria di sifoni funzionò ripetutamente tra il 1910 e il 1912; successivamente, non avendo espropriato i terreni, la cassa fu dimessa).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di alimentazione e scarico dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi, ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- l'opera andrà predimensionata utilizzando anche la piena corrispondente all'evento del 1992;
- il progetto dovrà essere impostato tenendo conto della reperibilità di ulteriori volumi disponibili per la laminazione, individuati in corrispondenza dell'area compresa tra il f. S.Caterina, il f. Gorzone e il canale Masina (circa 2,5 milioni di m^3) e della porzione di territorio compresa tra le arginature parallele del Gorzone e del Masina (circa 1 milione di m^3) (bacino Lavacci) (codice di riferimento 209).

- per far fronte alle criticità locali della rete minore, a completamento delle opere in oggetto andranno individuate aree di espansione naturale e ambiti di laminazione locale (codice di riferimento 214-217-477).

3.3 BACINO DEL FIUME PIAVE

Le premesse del presente Piano hanno richiamato i diversi atti di pianificazione già predisposti in applicazione alle diverse leggi emanate e tra questi il " Piano Stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Piave".

Nel merito di tale documento programmatico va detto che tra il progetto di piano e la sua approvazione definitiva sono strascorsi ben 10 anni (2000-2010).

In questo periodo le tecniche di ricostruzione della risposta idrologica (a scala di bacino) si sono notevolmente evolute. Coerentemente con quanto previsto nella fase programmatica del Piano in questione [10] (azioni di verifica e reindirizzo della programmazione successiva) è necessario, in questa sede, richiamare l'attenzione su alcuni nuovi elementi tecnici da prendere a riferimento in occasione della predisposizione del "Piano di gestione delle alluvioni" di cui alla direttiva 2007/60 CE recepita con D.Lvo 23.2.2010 n. 49, o quanto meno di una apposita variante al Piano esistente.

Ciò premesso si conferma la necessità di effettuare con ogni urgenza le indagini sperimentali al fine di determinare, sulla base di dati misurati, la massima capacità di portata che si può ragionevolmente assegnare al tratto terminale del fiume Piave (tra Ponte di Piave e la foce)[11].

Tali attività dovranno prevedere la taratura dei parametri di scabrezza, mediante misura contestuale dei valori di portata e di livello idrometrico che si instaurano in occasione di stati di piena in diverse sezioni del tratto interessato.

Detta procedura di taratura dovrà essere preceduta da un adeguato nuovo rilievo della geometria del tratto di corso d'acqua interessato.

Il primo passo sarà quindi la ricostruzione su modello di propagazione di prefissati eventi di piena (andamento nel tempo dei livelli e delle portate lungo il corso d'acqua in esame) per assegnati valori dei parametri di taratura; si procederà quindi al confronto tra le grandezze calcolate ed i livelli e le portate misurate; sulla base dell'esito del confronto si modificheranno i parametri di taratura in modo da ricostruire nuovamente l'evento.L'esito della taratura sarà tanto più certo quanto più numerosi e ben distribuiti nello spazio risulteranno i rilievi sperimentali.

Poiché la tratta fluviale in questione risente della marea, sarà necessario eseguire la misura della portata il più a monte possibile in quanto, in prossimità della foce gli effetti legati alle resistenze, e quindi ai parametri di taratura, potrebbero risultare influenzati dagli effetti

[10] Cfr paragrafo 4.1 del 1 *del "Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Piave"* (G.U. n°23 del 29.01.2010)

[11] cfr paragrafo 3.4.2.1 *del "Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Piave"* (G.U. n°23 del 29.01.2010)

legati al periodico invaso e svaso delle acque nel tronco terminale del corso d'acqua dovuti al periodico alternarsi delle maree.

Condizioni verosimilmente buone saranno rappresentate dal rilievo delle portate in alcuni istanti, ovvero in diverse condizioni idrodinamiche, per una stessa sezione e dal rilievo dei livelli idrometrici estesi sufficientemente nel tempo in tre o quattro sezioni, ben distribuite lungo il tratto del corso d'acqua oggetto di studio.

Tutto ciò premesso si confermano gli interventi necessari per raggiungere l'obiettivo di far transitare nel tratto terminale una portata di 3000/3200 m^3/s (codici di referimento 905 – 906 – 908 – 909).

Nell'ottica di quanto sopra evidenziato, e cioè nell'ambito dell'aggiornamneto del Piano esiste, si dovrà riconsiderare il volume di piena da laminare sulla base di un nuovo idrogramma di riferimento rappresentato dall'evento di pioggia del 1966 ricostruito attraverso modello geomorfoclimatico.

I risultati di un aprima elaborazione indicano che il volume da invasare per ridurre la portata di piena al valore di 3.000 m^3/s risulterebbe dell'ordine di 70-80 milioni di m^3.

Pertanto la programmazione e la tipologia delle opere di invaso temporaneo da prevedere a monte del tratto canalizzato del fiume (a monte di Ponte di Piave) ai fini della difesa dalle piene dovrà essere necessariamente rivista in esito agli studi di approfondimento già effettuati circa le problematiche geologiche e geotecniche dello sbarramento di Falzè[12] , la cui realizzazione dovrebbe essere riconsiderata, pur con quota massima di ritenuta inferiore a quella a suo tempo proposta.

La posizione e la funzione di questo invaso, risultano infatti, strategiche ai fini della difesa dalle piene della pianura, potendo controllare in pratica le piene comunque formate nel bacino montano del Piave.

Nel frattempo tra gli invasi di laminazione previsti una posizione di priorità va riservata alle casse di espansione realizzabili nelle Grave di Ciano[13] con un volume di accumulo, dell'ordine di 35-40 milioni di m^3.

In allegato è riportata una tavola riassuntiva degli interventi strutturali previsti dal presente piano

[12] cfr paragrafo 3.3.1.4 *del "Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Piave"* (G.U. n°23 del 29.01.2010)

[13] cfr paragrafi 3.3.4 e 3.4.1.1 *del "Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Piave"* (G.U. n°23 del 29.01.2010)

3.4 BACINO DEL FIUME LIVENZA

La complessa idrografia del bacino del Livenza è sostanzialmente riconducibile a due sistemi idrografici:

- il primo di carattere fluvio-torrentizio coincidente con i bacini del Cellina-Meduna
- il secondo di risorgiva corrispondente al fiume Livenza.

Nell'ambito delle attività di pianificazione sin d'ora intraprese e richiamate in premessa questa specificità è stata trattata attraverso due documenti di Piano.

Il primo rappresentato dal "Piano stralcio per la sicurezza idraulica del bacino del fiume Livenza-sottobacino del Cellina-Meduna" approvato con DPCM del 24.7.2006 (GU n. 243 del 18.10.2006) ha individuato gli interventi strutturali e non strutturali utili per la laminazione delle piene.

Il cardine del piano, ai fini della regolazione delle portate nell'alveo di valle, è rappresentato dalla necessità di trattenere temporaneamente, nell'area del bacino montano o all'uscita del bacino montano stesso, un volume d'acqua di circa 90 milioni di mc (valutato alla SS.13).

In particolare sul Meduna il Piano prevede uno sbarramento alla stretta di Colle e sul Cellina, l'utilizzo (precipuo) dello sbarramento in località Ponte Ravedis oramai completato (con un volume utile di 24 milioni di m^3), nonché l'utilizzo ad uso antipiena dei serbatoio idroelettrici presenti nel bacino montano del Meduna.

Il secondo documento di pianificazione rappresentato dal Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Livenza" predisposto ai sensi della L. 365/2000 che "fotografa" la condizione/propensione dei territori affetti da condizioni di pericolosità idraulica, geologica/valanghiva e completa l'individuazione degli interventi strutturali a scala di bacino idrografico.Tra questi l'utilizzazione, come cassa di espansione, della depressione di Prà dei Gai (Portobuffolè) ed il rinforzo arginale. dell'asta terminale del Livenza dalla confluenza del Meduna con il Livenza fino alla foce. I due Piani sono ovviamente correlati.

In occasione dell'evento alluvionale del 31 ottobre – 2 novembre l'effetto combinato della risposta idrologica del Livenza con la significativa portata affluente dal Cellina -Meduna, …ha portato praticamente all'annullamento del franco di sicurezza in molte località del tratto compreso tra Tremeacque e la foce (Motta di Livenza, Meduna di Livenza).

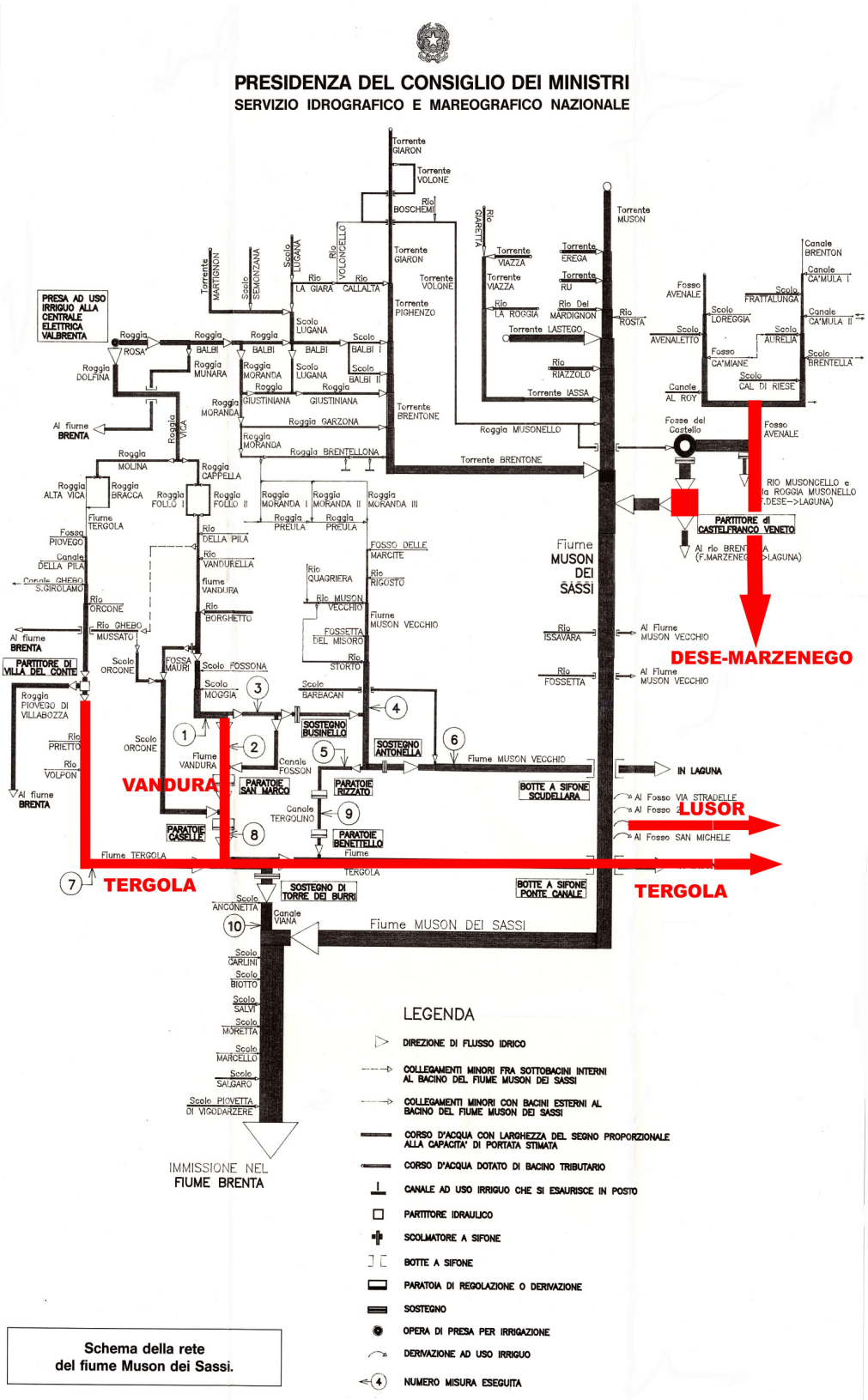
Ciò premesso si riportano le seguenti considerazioni di merito:

- va confermata la necessità di effettuare con ogni urgenza indagini sperimentali al fine di determinare, sulla base di dati misurati, la massima capacità di portata che si può ragionevolmente assegnare al tratto terminale del fiume Livenza (tra Tremeacque e la foce) utilizzando le specifiche tecniche già indicate per il Piave, nonché effettuare interventi di rinforzo sui corpi arginali (codici di riferimento 900 – 901 –902);
- va tenuta in massima evidenza la necessità di realizzare – con ogni urgenza - lo sbarramento di laminazione di Colle;
- va tenuta in massima evidenza la necessità di una stretta collaborazione tra centri funzionali (CFD) delle due regioni al fine di garantire una comune gestione dei serbatoi durante gli eventi di piena, nonché vanno resi disponibili in tempo reale (da parte dei gestori) i livelli raggiunti dai serbatoi durante l'evento nonché i dati relativi alle portate fatte transitare attraverso gli scarichi di superficie e di fondo dei serbatoi stessi (anche in esito alle manovre effettuate) e alle portate eventualmente derivate;
- la cassa del Prà dei Gai può essere confermata (codice di riferimento 506) evidenziandone però il ruolo del tutto complementare nella laminazione delle piene del

sistema Cellina-Meduna e non sostitutivo quindi degli interventi previsti nei bacini montani dei due torrenti, che restano di fondamentale importanza per gli obiettivi della salvaguardia idraulica della pianura;
- andranno opportunamente individuate le diverse tipologie di intervento sui corpi arginali in relazione ala specifica situazione da mitigare (sifonamento, sormonto, possibile sfiancamento)

In allegato è riportata una tavola riassuntiva degli interventi strutturali previsti dal presente Piano.

3.5 BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA



Schema della rete del fiume Muson dei Sassi.

fig. 4 Schema della rete idrografica del Muson dei Sassi tratta da "Scritti sugli apporti di acqua dolce nela laguna di Venezia"-Presidenza del Consiglio dei Ministri –Servizio Idrografico nazionale- Roma 1992

Le persistenti precipitazioni del 31 ottobre-2 novembre 2010 hanno confermato le situazioni di criticità idraulica presenti in alcune aree del bacino scolante della Laguna di Venezia.

In particolare, nella rete idrografica scolante si sono generati elevati livelli idrometrici caratterizzati da notevole persistenza nel tempo con conseguente forte sollecitazione dei corpi arginali.

Ciò ha comportato danni diffusi relativi a fenomeni di infiltrazione e di scivolamento verso campagna e verso fiume.

Per alcuni corsi d'acqua in particolare l'evento ha anche confermato la necessità di realizzare bacini di laminazione utili tra l'altro a migliorare la flessibilità funzionale del nodo idraulico di Castelfranco Veneto.

In tal senso si propongono i seguenti interventi:

Intervento

Creazione di invasi per la riduzione dei picchi di piena da realizzare nel bacino idrografico degli scoli Tergola e Vandura e implementazione del sistema del telecontrollo lungo l'asta (0,065 milioni di m^3) (codice di riferimento 682).

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di regolazione dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà verificato anche con riferimento ad un evento corrispondente ad un tempo di ritorno di 50 anni, utilizzando come condizione al contorno per il Muson dei Sassi la piena corrispondente all'evento del 31 ottobre-2 novembre 2010;
- nella progettazione della cassa di espansione si dovrà tener conto della eventualità di recuperare ulteriori volumi di laminazione nella restante rete. Gli organi di alimentazione e scarico dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da poter tener conto di eventuali opere di laminazione che potranno successivamente essere realizzate a monte modificando la forma dell'idrogramma di progetto;

Intervento

Creazione di invasi per la riduzione dei picchi di piena da realizzare nel bacino idrografico dello scolo Lusore (0,05 milioni di m^3) (codice di riferimento 683)

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di regolazione dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà verificato anche con riferimento ad un evento corrispondente ad un tempo di ritorno di 50 anni ;
- nella progettazione della cassa si dovrà tener conto della eventualità di recuperare ulteriori volumi di laminazione nella restante rete.Gli organi di alimentazione e scarico dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da poter tener conto di eventuali opere di laminazione che potranno successivamente essere realizzate a monte modificando la forma dell'idrogramma di progetto;

Intervento

Creazione di un invaso per la riduzione dei picchi di piena da realizzare nell'alto bacino del Fiume Dese (0,06 milioni di m^3) (0,06 milioni di m^3) (codice di riferimento 684):

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di regolazione dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà verificato anche con riferimento ad un evento corrispondente ad un tempo di ritorno di 50 anni ;
- nella progettazione della cassa di espansione si dovrà tener conto della eventualità di recuperare ulteriori volumi di laminazione nella restante rete.Gli organi di alimentazione e scarico dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da poter tener conto di eventuali opere di laminazione che potranno successivamente essere realizzate a monte modificando la forma dell'idrogramma di progetto;

Intervento

Costruzione di un invaso per la riduzione dei picchi di piena da realizzare lungo l'alto bacino del fiume Marzenego (0,065 milioni di m^3) (codice di riferimento 685):

Prescrizioni

- il dimensionamento e la verifica degli organi di regolazione dovrà essere effettuata utilizzando un fascio di onde corrispondenti ad idrogrammi aventi forme e volumi diversi ottenuti secondo le indicazioni riportate nelle Premesse alle Azioni strutturali;
- il progetto andrà verificato anche con riferimento ad un evento corrispondente ad un tempo di ritorno di 50 anni ;
- nella progettazione della cassa di espansione si dovrà tener conto della eventualità di recuperare ulteriori volumi di laminazione nella restante rete. Gli organi di intercettazione dovranno, pertanto, avere caratteristiche costruttive tali da poter tener conto di eventuali opere di laminazione che potranno successivamente essere realizzate a monte modificando la forma dell'idrogramma di progetto.

3.6 ALTRI BACINI

Nella fase programmatica sono riportati alcuni interventi riguardanti i bacini del Tagliamento, Sile, Lemene, Fissero Tartaro Canalbianoco e Po.

3.7 NOTE SULLA GEOLITOLOGIA DEI BACINI DEL CHIAMPO, DELL'AGNO - GUA' E DEL BACCHIGLIONE

L'evento del 31 ottobre – 2 novembre 2010 oltre ai noti problemi idraulici ha innescato numerosissimi fenomeni di instabilità dei versanti nella fascia pedemontana dei bacini attraversati dalla meteora.

Sono state quindi date alle Province indicazioni per l'inquadramento della fenomenologia franosa verificatasi distinguendo tra:

- riattivazione di fenomeni pre-esistenti;
- attivazione di fenomeni di neo formazione;
- frane legate sostanzialmente alla manutenzione del territorio.

In parte questi dati sono stati forniti, ed in parte sono ancora in fase di aggiornamento/approfondimento conoscitivo.

Nel seguito si riportano alcune brevi note sulla geolitologia dei tre bacini nei quali si sono manifestati il maggior numero dei dissesti, ed alcune sintetiche considerazioni sulla loro tipologia dedotte sulla base delle notizie attualmente disponibili.

Sottobacino dell'Adige – Chiampo

A seguito dell'evento in argomento si sono verificati, nell'area in esame, quasi 200 dissesti. In parte si tratta di riattivazioni di dissesti storici, già noti, in parte di nuove attivazioni.

Le coltri detritiche di spessore variabile costituite da materiali argillitici, che caratterizzano il sottobacino dell'Alpone-Chiampo, sono la sede della maggiore parte dei dissesti avvenuti a seguito dell'evento in oggetto. Si tratta prevalentemente di frane con cinematismi di scivolamento rotazionale e scivolamenti planari, nell'area inoltre sono presenti anche alcuni fenomeni di colamento, che si possono distinguere in colamenti di terreno e debris flow.

Un'analisi generale delle tipologie di dissesti in tutto il sottobacino in questione ha prodotto i seguenti risultati: 65% circa frane di scivolamento rotazionale e traslativo, 30% circa di fenomeni di colamento e/o trasporto solido concentrato e 5% circa di frane di crollo (presenti in numero limitato ma con eventi spesso di magnitudo rilevante).

La raccolta di informazioni più accurate permetterà di realizzare studi di maggior dettaglio e di definire la suscettibilità di innesco dei fenomeni franosi sopra descritti all'interno del territorio in esame. La previsione della propagazione di tali fenomeni risulta fondamentale per una valutazione della pericolosità distribuita sul territorio, soprattutto per quelle tipologie di fenomeni caratterizzate da elevata velocità, notevole distanza di espandimento e magnitudo rilevanti.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geografica, il sottobacino dell'Adige-Chiampo corrisponde al territorio veneto del bacino dell'Adige, compreso tra le pendici del M.te Baldo ad Ovest e la valle del Torrente Chiampo ad Est.

Dal punto di vista geologico la porzione del bacino dell'Adige in esame è costituita prevalentemente da rocce sedimentarie carbonatiche e dolomitiche di età compresa tra il Triassico superiore ed il Miocene e, in minor parte, da rocce vulcaniche e vulcanoclastiche di età oligocenica diffusamente affioranti nella porzione orientale del sottobacino.

Alla base della successione sedimentaria si trova la Dolomia Principale che presenta generalmente buone caratteristiche geomeccaniche.

La Dolomia Principale è quindi ricoperta da unità carbonatiche che si sono depositate in condizioni pelagiche in età comprese tra il Giurassico ed il Cretaceo. Corrispondenti al Giurassico sono le rocce appartenenti al Gruppo dei Calcari Grigi le cui caratteristiche fisico-meccaniche fanno sì che le criticità relative a queste formazioni siano simili a quelle rilevate per la Dolomia Principale. Il Giurassico superiore ed il Cretaceo sono caratterizzati dalla deposizione delle Formazioni del Rosso Ammonitico Veronese, costituito da calcari nodulari di colore rosso, roseo o grigiastro, della Maiolica (Biancone auct.) costituita da calcari bianchi selciferi del Giurassico sup. e del Cretaceo e della Scaglia Rossa, costituita da calcari leggermente argillosi fittamente stratificati, rosati o biancastri con rari noduli di selce.

Le rocce terziarie sono rappresentate da una serie di sedimenti depositatisi durante una successione di fasi di sedimentazione in ambiente marino di piccola profondità e di erosione subaerea, intercalati da potenti spessori di rocce attestanti un'intensa attività vulcanica, sia lavica che esplosiva.

Le coperture quaternarie sono inoltre rappresentate da depositi glaciali e da coperture eluviali e colluviali di spessore variabile.

Bacino del Bacchiglione e bacino dell'Agno-Guà-Fratta-Gorzone

Nella parte montana dei bacini del Bacchiglione e dell'Agno-Guà-Fratta-Gorzone sono stati segnalati più di 400 fenomeni di dissesto geologico e idraulico forestale che necessitano di interventi di migrazione. Le aree maggiormente colpite sono risultate la conca di Recoaro Terme, l'alta valle del Leogra e l'area pedemontana del marosticense.

Da una prima analisi delle segnalazioni di dissesto pervenute, la tipologia dei fenomeni franosi che si sono manifestati nei bacini dell' Agno-Guà e del Bacchiglione sono sostanzialmente classificabili come scivolamenti e fenomeni complessi (circa 70%) in quanto in molti casi al movimento di scivolamento è susseguito un meccanismo di colata, questi dissesti oltre ad essere numericamente i più rilevanti sono anche quelli che hanno prodotto i maggiori danni. In subordine sono stati segnalati fenomeni di deformazione superficiale (circa 15%), di colata-trasporto solido concentrato (circa 10%) e di crollo (circa 5%). Va evidenziato che tali classificazioni sono da considerare di larga massima e potranno essere ulteriormente affinate in base ai dati in via di acquisizione presso le Amministrazioni Provinciali.

Nel bacino del Bacchiglione il territorio maggiormente colpito in termini di intensità numerica dei dissesti è il sottobacino del Leogra, in particolare il territorio dei Comuni di Valli del Pasubio e Torrebelvicino. Le eccezionali piogge che si sono cumulate tra il 31 ottobre e il 2 novembre nella parte alta del bacino, hanno sottoposto il reticolo idrografico montano a notevolissime portate che hanno dato luogo ad erosioni spondali, scivolamenti, ostruzioni dell'alveo dovute al trasporto solido e a diffuse situazioni criticità idraulica. Le piogge prolungate hanno inoltre determinato l'attivazione/riattivazione di numerosi fenomeni franosi soprattutto a carico delle coperture quaternarie e delle formazioni meno competenti, come ad esempio il complesso delle filladi quarzifere e degli orizzonti di origine vulcano-detritica spesso profondamente argillificati.

Tra tutti fenomeni franosi manifestatisi nel bacino dell'Agno-Guà-FrattaGorzone, merita particolare attenzione la riattivazione della frana del Rotolon. Si tratta di un fenomeno complesso costituto da una vasta deformazione gravitativa quantificabile in 2-3 milioni di m^3 ubicato nel bacino del torrente Rotolon nell'alta valle del Agno. Come avvenuto in passato, l'evento meteo ha indotto un'accelerazione del processo deformativo dell'intera testata del bacino, provocando lo scivolamento di ampie porzioni di versante nella valle del Rotolon dando poi luogo a colate detritiche che si sono propagate lungo l'alveo. Queste colate hanno provocato condizioni di pericolo per gli abitati posti lungo le sponde del torrente Rotolon.

Per quanto riguarda l'ubicazione geografica, il bacino montano del Bacchiglione si colloca nella fascia prealpina che si estende a partire dal gruppo del Sengio Alto ad est, fino all'Altipiano di Asiago ad ovest. Sotto il profilo geologico questo territorio può sostanzialmente essere suddiviso in due parti: il sottobacino dell'Astico e il sottobacino del Leogra.

Il bacino dell'Astico insiste nella regione calcareo-dolomitica degli altipiani vicentini. Le litologie maggiormente presenti sono la "dolomia principale" ricoperta dai calcari del Giurese (rocce nel complesso sono molto compatte e resistenti alla degredazione) e calcari del Cretaceo soggetti ad un facile degrado. La tettonica nel sottobacino dell'Astico si presenta con rocce aventi giaciture poco inclinate, fatta eccezione per i settori interessati dalla flessura che attraversa la parte mediana dell'altipiano dei Sette Comuni e dalla flessura pedemontana.

Il bacino del Leogra invece, è impostato prevalentemente su scisti cristallini prepermiani (rappresentati da filladi quarzifere) facilmente erodibili e su formazioni del Permiano e del Trias inferiore quali arenarie, calcari marnosi, marne e intercalazioni gessose e tufacee che terminano, verso l'alto con un orizzonte di calcari compatti e resistenti. In molti settori affiorano estesamente le porfiriti effusive del Trias medio e le porfiriti degli ammassi intrusivi. Nel bacino del Leogra l'assetto tettonico è caratterizzato dalla continuazione delle flessura pedemontana, che qui passa a piega-faglia, e dalla linea tettonica di disturbo Schio-Vicenza.

Infine, è da segnalare che nei fondovalle del bacino del Bacchiglione sono presenti depositi quaternari, accumuli morenici e materassi alluvionali talora potenti.

Il bacino montano dell'Agno-Guà posto ad est del bacino del Leogra può essere distino dal punto di vista geologico in due parti: una comprendente la conca di Recoaro e l'altra che si estende a valle della conca stessa fino a valle.

Nella conca di Recoaro affiorano formazioni che vanno dal pre-permiano al triassico, in particolare nella parte prossima al fondovalle sono presenti le filladi quarzifere che per la loro natura litologica si presentano scistose, pieghettate e fratturate che le rendono soggette a facile erodibilità, al di sopra sono presenti litologie di origine sedimentaria (dolomie, calcari, arenarie, marne, argilliti, calcari marnosi e gessi) e in subordine di origine vulcanica (porfiriti, recce e tufi vulcanici).

A valle della conca, nel bacino dell'Agno-Guà affiorano le rocce calcaree giuresi (calcari grigi biancastri e rossastri) e cretacee ("biancone", e "scaglia") e basalti del terziario.

Il gruppo collinare dei Berici è, invece, costituito in prevalenza da formazioni sedimentarie calcaree e marnose accompagnate localmente da rocce eruttive di natura basalticacon giaciture poco inclinate. Infine, i Colli Euganei, costituti prevalentemente da rocce eruttive (lipariti, trachiti e andesiti) e da rocce sedimentarie (scaglia e biancone). che offrono una buona resistenza alla degradazione.

3.8 NOTE RIGUARDANTI IL TRATTAMENTO DEI DATI RELATIVI AI DISSESTI GEOLOGICI MOBILITATI IN OCCASIONE DELL'EVENTO ALLUVIONALE

Le segnalazioni riguardanti i fenomeni franosi (effettuate dagli Uffici Provinciali, i Servizi Forestali Regionali, la Direzione regionale della Difesa del Suolo, l'Unità di Progetto regionale della Protezione Civile e la Società Veneto Strade) nei Bacini del Chiampo, Brenta-Bacchiglione, Piave e Livenza verificatisi in occasione dell'evento, nella maggior parte dei casi si riferiscono a dissesti di piccola dimensione che hanno però provocato condizioni di rischio per alcune abitazioni e disagi alla viabilità.

Il documento di piano ha tenuto conto di tali segnalazioni individuando quelle significative nei termini propri della pianificazione ed uso del territorio.

L'elaborazione della fase programmatica, approntata in stretta collaborazione con gli uffici provinciali e regionali, è stata impostata assegnando, sulla base delle conoscenze disponibili, una prorità di intervento individuata coerentemente con l'approccio metodologico già individuato:

- interventi di somma urgenza ed indifferibili: condizioni di rischio per le abitazioni e gli edifici pubblici (tenendo conto anche delle ordinanze di sgombero); condizioni di rischio per le infrastrutture di viabilità statale e provinciale (tenendo conto anche delle ordinanze di chiusura al traffico); condizioni di rischio per la viabilità comunale priva di alternative di percorso (tenendo conto anche delle ordinanze di chiusura al traffico) ;condizioni di rischio per i sottoservizi essenziali

- interventi molto urgenti: condizioni di rischio per gli edifici e strutture ad uso produttivo, commerciale e sportivo-ricreativo; condizioni di rischio per la viabilità comunale con alternative di percorso

- interventi urgenti e interventi necessari: condizioni di rischio per gli ambiti agricoli e forestali;condizioni di rischio per la viabilità interpoderale e silvo-forestale

E' stato quindi creato un data-base in cui ciascun dissesto è univocamente individuato attraverso un codice riportato anche nella corrispondente cartografia. alla scala 1:50.000.

La componente grafica del data-base, allo stato attuale, consiste nella sola ubicazione del dissesto, contrassegnato dal codice identificativo. Va precisato che l'ubicazione dei dissesti è affetta da una forte approssimazione legata alla qualità dell'informazione attualmente disponibile.

Le informazioni alfanumeriche sono invece confluite in tabelle riassuntive, elaborate per ciascun bacino, in cui sono riportati i dati anagrafici relativi a .ciascun fenomeno.

4. LE AZIONI NON STRUTTURALI

Il citato art. 3 punto g) dell'Ordinanza prevede non solo la pianificazione di interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico, ma anche "azioni" in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia del territorio.

Queste azioni sono sostanzialmente inquadrabili nei cosiddetti interventi non strutturali che riguardano le seguenti tematiche:

- 1) aggiornamento del rilievo della geometria degli alvei
- 2) predisposizione del sistema per la previsione delle piene
- 3) adeguamento della rete di monitoraggio idrometrico e pluviometrico
- 4) approccio metodologico per la programmazione di indagini geotecniche sui corpi arginali e nei terreni di fondazione
- 5) norme transitorie comportamentali da adottare sui territori affetti dagli eventi alluvionali del 31 ottobre - 2novembre 2010 in relazione a quanto previsto dal progetto di PAI

Punto 1- aggiornamento della geometria degli alvei

Le valutazioni sugli effetti di mitigazione degli interventi, nonché del sistema globale a scala di bacino necessità in molti casi di una aggiornata geometria dei corsi d'acqua e del territorio circostante. Specialmente in alcuni casi particolari tale elemento conoscitivo risulta determinante. E' questo il caso che si configura quando si deve stabilire la capacità di deflusso attuale o di progetto in sezioni particolari ove tale valutazione è preliminare a stabilire i volumi da invasare.

Come già richiamato in premessa, sulla base di questi nuovi dati sarà dunque possibile aggiornare i modelli idraulici e contemporaneamente approfondire o confermare l'efficacia degli interventi strutturali necessari al completamento della difesa idraulica del territorio. Tale attività avrà come riferimento L'ARPAV e sarà sviluppata in coordinamento con gli Uffci del Genio Civile e le Autorità di bacino.

Nell'ambito delle attività sopra descritte dovrà essere data massima priorità all'esecuzione del rilievo della geometria degli alvei (e del territorio circostante) del bacino del Bacchiglione con particolare riferimento al tratto fluviale compreso tra la sezione del Bacchiglione posta subito a monte di Vicenza e la sezione del Bacchiglione posta subito a monte di Padova

In allegato è riportato il programma delle attività previste nel merito dall'ARPAV.al quale si rinvia per la lettura dei contenuti.

Punto 2 - predisposizione del sistema per la previsione delle piene

L'alluvione del 2010 ha evidenziato che il CFD (centro funzionale decentrato) non ha ancora raggiunto i liveli di efficienza attesi. In particolare è necessario procedere prontamente con la predisposizione di una modellistica specifica che consenta in tempo reale ed in collegamento con i più avanzati centri di previsione meteo, di prevedre l'entità e l'andamento

delle portate che si possono configurare nei diversi corsi d'acqua. Allo scopo l'ARPAV, incaricata dalla Regione di organizzare il CFD, ha predisposto un dettaglia programma di attività per il raggiungimento dell'obiettivo sopra richiamato. Tale attività sarà svolta con la collaborazione delle Autorità di bacino al fine di condividere le conoscenze disponibili.

In allegato è riportato il programma delle attività previste nel merito dall'ARPAV.al quale si rinvia per la lettura dei contenuti.

Punto 3 - adeguamento della rete di monitoraggio idrometrico e pluviometrico

Come richiamato al punto precedente il programma delle azioni non strutturali da porre in essere per conferire adeguata sicurezza idraulica al territorio prevede la predisposizione ed attivazione di un sistema previsionale delle piene nei corsi d'acqua. Alla base di tale modellazione previsionale è necessario la presenza di una adeguata rete di monitoraggio idropluviometrica. In tal senso ARPAV ha predisposto un progetto di integrazione della rete esistene da implementare progressivamente sul territorio.

In allegato è riportato il programma delle attività previste nel merito da ARPAV.al quale si rinvia per la lettura dei contenuti.

Punto 4- approccio metodologico per la programmazione di indagini geotecniche sui corpi arginali e sui terreni di fondazione

I danni registrati a seguito degli eventi alluvionali che sono avvenuti tra il 31 ottobre e il 2 novembre 2010 sono in larga parte da imputarsi alle rotture arginali che si sono manifestate in più punti nel sistema idraulico del Bacchiglione, dell'Agno-Guà-Fratta-Gorzone e Chiampo-Alpone che si sviluppano tra le province di Vicenza, Verona e Padova.

Nell'ambito di tali problematiche si configurano due problemi significativi Il primo riguarda le conoscenze attualmente disponibili per dare una risposta organica al problema sopra richiamato, il secondo è da riferire alle risorse economiche disponibili per effettuare le eventuali indagini conoscitive ed impostare le conseguenti azioni strutturali di mitigazione della pericolosità. Tutto ciò va evidentemente coniugato con il regime emergenziale del piano.

Così come descritto in premessa dal punto di vista metodologico, l'azione di piano è stata suddivisa in due fasi.

La prima (detta emergenziale) funzionale a riconoscere, con le conoscenze attualmente disponibili ed in coerenza con i tempi tecnici propri dell'emergenza di protezione civile, gli interventi strutturali che, pur in carenza di alcune verifiche o notizie, possono essere immediatamente licenziabili in quanto sicuramente efficaci.

In questa casistica sono ricondotti, per esempio, gli interventi di somma urgenza ed indifferibili predisposti dagli Uffici del Genio Civile.

Al fine di dare continuità a questa prima azione di presidio connessa sostanzialmente alla fase parossistica è stata individuata una metodologia attraverso la quale impostare la programmazione delle azioni di verifica e conseguentemente di intervento nella vastissima rete arginale che caratterizza i corsi d'acqua presenti nel territorio veneto.

L'obiettivo dell' attività di breve periodo è pertanto quello di individuare (sulla base dei dati disponibili) le tratte arginali che necessitano di immediate indagini conoscitive specifiche e conseguentemente programmare sempre nel breve periodo i corrispondenti interventi strutturali.

L'approccio metodologico si è pertanto orientato verso le conoscenze attualmente disponibili, che riguardano:

- P.A.I - Arginature che in passato hanno manifestato criticità, riferibili alle perimetrazioni con diversi gradi di pericolosità idraulica (strato informativo S.I.=1);
- Nuovi studi finalizzati alla redazione del Piano di Bacino (strato informativo S.I.=2);
- Rapporti delle criticità rilevate dai Geni Civili e dai Consorzi di Bonifica in occasione dell'evento 2010 (strato informativo S.I.=3)

- Intersezione delle tratte arginali con la fascia delle risorgive per tener conto dei cambi di pendenza (strato informativo S.I.=4)
- Verifica con gli Uffici del Genio Civile e dei Consorzi di Bonifica circa i lavori di ripristino e rinforzo dei corpi arginali effettuati negli ultimi 20 anni (strato informativo S.I.=5).

La sovrapposizione dei diversi strati informativi (richiamati con i codici "S.I." da 1 a 5), opportunamente rapportata (come rappresentato per esempio nello schema S.I.=3C), indica le situazioni prioritarie di criticità che devono essere oggetto di indagini immediate e conseguentemente (in esito alle indagini) di eventuali interventi strutturali.

In allegato è riportata una tavola riassuntiva del procedimento sopra descritto

In relazione al grado di criticità elaborato verranno conseguentemente estese le indagini alle varie tratte arginali al fine di affrontare il tema dello stato di manutenzione di tutto il patrimonio di arginature presenti nel territorio della Regione del Veneto

In linea di massima le attività di indagine diretta sui corpi arginali riguarderanno :

- Campagna geognostica di dettaglio nei focus evidenziati nella precedente attività.
- Test di tecnologie innovative per il monitoraggio e sorveglianza degli argini.

Quale principio generale nell'ambito delle impostazioni progettuali dei corpi arginali, le indagini dovranno essere concordate e coordinate dal progettista in relazione alla specificità della problematica da sviluppare, lasciando anche che il programma delle indagini possa subire modifiche ed integrazioni nel corso della campagna stessa.

Nel merito si ritiene opportuno richiamare le Norme Tecniche per le costruzioni (DM 14 gennaio 2008) e la legge 109/1994.

Va chiarito che la metodologia sopra esposta si basa su elementi di natura deduttiva e pertanto è sicuramente affetta da una interpretazone dei dati attualmente disponibili. E' pertanto da considerare come un approccio finalizzato ad impegnare, secondo un certo criterio, le disponibilità finanziarie (da considerare finite) per dare risposta alla sicurezza del territorio. Pertanto non va considerato come una certificazione sulla conformità dell'argine agli standard di sicurezza, ma, si ribadisce, un approccio meramente funzionale ad individuare una priorità per effetture le indagini e stabilire gli eventuali interventi da realizzare.

Punto 5- norme transitorie comportamentali da adottare sui territori affetti dagli eventi alluvionali del 31 ottobre-2 novembre 2010 in relazione a quanto previsto dal progetto di PAI e salvaguardia di aree necessarie per la realizzazione degli interventi

L'art. 7 delle NTA del PAI, stabilisce che "nei territori per i quali non è stata ancora adottata la cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, in assenza di specifici progetti, valutazioni o studi approvati dai competenti organi statali o regionali, ovvero in assenza di specifiche previsioni contenute nel Piano regolatore vigente sono considerate pericolose le aree che sono state soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni".

Conseguentemente in attesa della realizzazione degli interventi, previsti dal Piano, nonché del necessario aggiornamento del PAI, quale principio di precauzione, è necessario ed opportuno provvedere a regolamentare ai sensi del suddetto art. 7 (attualmente in salvaguardia), i territori per i quali non è attualmente presente una corrispondente cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica.

In tal senso tutte le aree allagate sono comunque da ritenersi affette da pericolosità fino a quando non saranno realizzati i corrispondenti interventi di mitigazione previsti dal Piano.

I principi di cautela soprarichiamati trovano riferimento nell'osservanza delle indicazioni e criteri contenuti nella normativa vigente e nell'applicazione dei criteri di perimetrazione di cui ai punti 2.2.1.2; 2.2.1.3; 2.2.1.4 (pagg. 108-112) della Relazione[14] al PAI, che, in via meramente esemplificativa, sono di seguito schematizzati e visivamente illustrati. Laddove sono state riscontrate le seguenti situazioni:

[14] Visionabile sul sito PAI.adbve.it (selezionare "Relazione Tecnica")

- aree in prossimità delle sedi di rotte arginali (indicativamente una fascia complessiva di 1 km. contigua al punto di rotta e della larghezza orientativa di 150 m.), si attribuisce la classe P3;
- aree esondate nel corso dell'evento con tirante superiore a 1 m. e aree in prossimità delle sedi di rotte arginali (indicativamente una fascia di 1 km. a monte e 1 km. a valle contigua alla fascia classificata precedentemente P3) si attribuisce la classe P2;
- aree esondate nel corso dell'evento con tirante inferiore a 1 m., si attribuisce la classe P1;

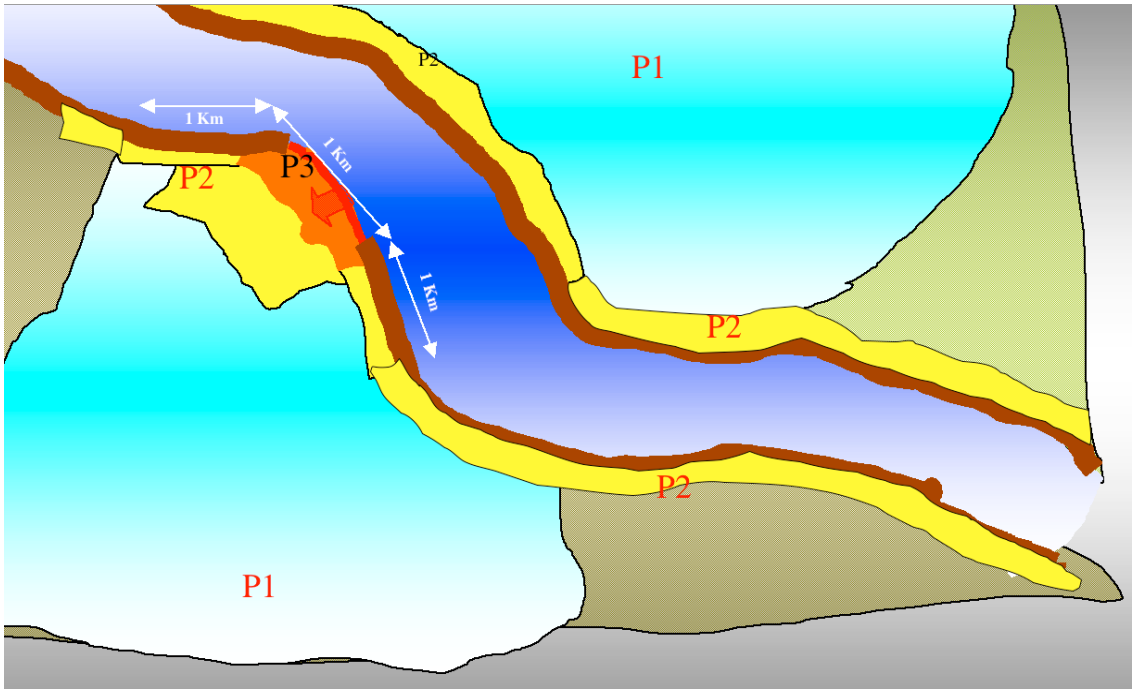


fig. 5 Schema di applicazione

Nell'ambito delle tematiche sopra esposte una eventuale diversa modalità di perimetrazione potrebbe essere considerata sulla base di studi di approfondimento che permettano di meglio caratterizzare le dinamiche di rottura dei corpi arginali nella tratta fluviale considerata. L'applicazione di tali diverse modalità andrà comunque subordinata all'approvazione dello studio da parte dell'amministrazione competente.

In relazione a quanto sopra esposto nelle aree e territori allagati a seguito dell'evento a cui vanno applicati i criteri sopra richiamati, in via di autotutela ed ai sensi ed effetti dell'art. 9 delle NTA del PAI, è inoltre opportuno l'adozione di criteri e soluzioni costruttive dirette a ridurre la vulnerabilità dei volumi edilizi da realizzare.

Tra tali azioni va annoverata l'applicazione, in via estensiva e per tutte le classi di pericolosità, dell'art. 8 delle NTA del PAI, relativa alla predisposizione di appositi Piani di Protezione Civile

Circa la gestione del territorio affetto dagli eventi alluvionali di cui al presente Piano una ulteriore azione non strutturale riguarda la necessità di preservare dall'antropizzazione territori nei quali il piano prevede di realizzare opere di mitigazione. E' questo il caso delle aree da destinare a casse di espansione o invasi, nonché le aree da mantenere per la libera espansione delle acque dei corsi d'acqua.

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE PER GLI INTERVENTI DI SICUREZZA IDRAULICA

In esito all'approccio metodologico richiamato nei precedenti paragrafi, le soluzioni progettuali descritte nel presente documento sono contraddistinte dal requisito di efficacia e di minima interferenza rispetto alla realizzazione di future opere di mitigazione.

Tuttavia a fronte della possibile limitazione delle disponibilità economiche da erogare nel breve periodo, tra le azioni elencate nella cosiddetta "fase emergenziale" risulta opportuno evidenziarne alcune (strutturali e non strutturali) che rappresentano il punto di partenza per l'attuazione di una politica da difesa idraulica del territorio.

Analoga considerazione va rivolta ad alcune particolari specifiche tecniche riportate nei precedenti paragrafi.

AZIONI STRUTTURALI

- bacino del Brenta

  - interventi sulla diga del Corlo, con modifica degli scarichi, per l'utilizzo dell'invaso in funzione di laminazione delle piene (codice di riferimento 860).

  - opere per la diversione in Laguna delle piene del sistema BrentaBacchiglione (codice di riferimento 865 - 866)

  - riposizionamento in quota degli argini del S. Gregorio-Piovego a difesa degli insediamenti della zona industriale di Padova. (codice di riferimento 1737)

  - riposizionamento in quota degli argini del Brenta a valle di Corte per assicurare il transito di portate fino ad almeno 1.500 m^3/s (codice di riferimento 862 - 875).

- bacino del Bacchiglione (Agno-Guà-Fratta-Gorzone)

  -interventi sull'asta principale e suoi affluenti per eliminare stati di criticità locale nella Città di Vicenza (codici di riferimento 432 - 455- 456)

  - realizzazione delle opere di invaso a monte di Vicenza (codice di riferimento 450;757;758)

  - ricalibratura del Bacchiglione nel tratto terminale (tra Bovolenta e la confluenza nel Brenta) allo scopo di assicurare il transito di una portata pari ad almeno 600 m^3/s (codice di riferimento 1735).

- bacino del Piave

  - attuazione degli interventi volti ad aumentare la capacità di portata a 3000/3200 m^3/s (codice di referimento 905 – 906 – 908 – 909);

- tra gli invasi di laminazione previsti una posizione di priorità compete alle casse di espansione da realizzare nelle Grave di Ciano con un volume di accumulo dell'ordine di 35-40 milioni di m^3.

- bacino del Livenza

- va tenuta in massima evidenza la necessità di realizzare – con ogni urgenza - lo sbarramento di laminazione di Colle.

AZIONI NON STRUTTURALI

- immediato aggiornamento della geometria dei corsi d'acqua e dei territori adiacenti deve essere prontamente effettuata con particolare riferimento al tratto fluviale del Bacchiglione che va da monte di Vicenza a monte di Padova;

- deve essere dato completo corso all'implementazione di un Centro per la gestione delle piene, dotato di modelli previsionali idrologico-idraulici e di personale adeguatamente addestrato, in grado di utilizzare in tempo reale tali strumenti e di effettuare eventuale aggiornamenti;

- va assicurata una manutenzione sistematica degli alvei e delle opere di difesa che contribuisca a mantenere inalterata la capacità di deflusso dei corsi d'acqua rimuovendo, anche all'interno degli alvei e previa indagine selettiva, la vegetazione spontanea pericolosa dal punto di vista idraulico;

- quale principio generale nell'ambito delle impostazioni progettuali dei corpi arginali, le indagini dovranno essere concordate e coordinate dal progettista in relazione alla specificità della problematica da sviluppare, lasciando anche che il programma delle indagini possa subire modifiche ed integrazioni nel corso della campagna stessa;

- va assicurata la predisposizione di un sistema per la previsione delle piene, anche partendo dalle previsioni meteorologiche;

- circa la gestione del territorio affetto dagli eventi alluvionali va mantenuta in massima evidenza la necessità di preservare dall'antropizzazione territori nei quali il piano prevede di realizzare opere di mitigazione. E' questo il caso delle aree da destinare a casse di espansione o invasi, nonché le aree da mantenere per la libera espansione delle acque dei corsi d'acqua.

6. ALLEGATI

Allegato 1 Ordinanza P.C.M. 3906 del 13.11.2010

ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI n. 3906 del 13 novembre 2010 - Primi interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi alluvionali che hanno colpito il territorio della regione Veneto nei giorni dal 31 ottobre al 2 novembre 2010. (Ordinanza n. 3906).

IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Su proposta del Capo del Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri;

Dispone:

Art. 1 1. Il Presidente della Regione del Veneto e' nominato Commissario delegato per il superamento dell'emergenza derivante dagli eventi di cui in premessa. Il Commissario delegato provvede all'individuazione dei Comuni danneggiati dagli eventi alluvionali, all'accertamento dei danni, all'adozione di tutte le necessarie e urgenti iniziative volte a rimuovere le situazioni di rischio, ad assicurare la indispensabile assistenza alle popolazioni colpite dai predetti eventi calamitosi e a porre in essere ogni utile attivita' per l'avvio, anche in termini di somma urgenza, della messa in sicurezza delle aree colpite e degli interventi urgenti di prevenzione. A tal fine, lo stesso Commissario si avvale di soggetti attuatori dallo stesso nominati, di cui uno con funzioni vicarie, che agiscono sulla base di specifiche direttive e indicazioni impartite. Tali attivita' sono svolti a titolo gratuito.

2. Il Commissario delegato e i soggetti attuatori, per gli adempimenti di propria competenza, possono avvalersi della collaborazione delle Strutture regionali, degli Enti territoriali e non territoriali, nonche' delle Amministrazioni centrali e periferiche dello Stato, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.

3. Il Commissario delegato, su proposta dei soggetti attuatori, provvede, entro quarantacinque giorni dalla pubblicazione della presente ordinanza nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, all'avvio urgente della messa in sicurezza dei territori individuati ai sensi del comma 1 e alla predisposizione, anche per stralci successivi, di un piano degli interventi per il superamento dell'emergenza. Il piano degli interventi, predisposto secondo modalita' definite con decreto del Commissario delegato, sulla base delle risorse finanziarie disponibili e con il coinvolgimento degli Enti locali interessati, deve contenere:

a) la quantificazione del fabbisogno per la copertura delle spese sostenute, prima della pubblicazione della presente ordinanza, da parte delle Amministrazione dei territori interessati dagli eventi calamitosi nelle fasi di prima emergenza, sulla base di apposita rendicontazione, ivi compresi anche gli interventi di somma urgenza;

b) la quantificazione del fabbisogno per il finanziamento degli interventi di somma urgenza necessari, nonche' per l'avvio dei primi interventi urgenti necessari per la messa in sicurezza dei territori interessati mediante il ripristino in condizioni di sicurezza della viabilita', degli impianti e delle infrastrutture pubbliche e di pubblica utilita', ivi compresi quelle di monitoraggio e sorveglianza che sono stati danneggiati, nonche' per la stabilizzazione dei versanti, la pulizia e la manutenzione straordinaria degli alvei dei corsi d'acqua, delle opere di difesa idraulica;

c) la quantificazione del fabbisogno per la concessione dei contributi per il ripristino dei beni immobili danneggiati destinati ad abitazione principale, nonche' dei beni mobili registrati e mobili non registrati danneggiati;

d) la quantificazione del fabbisogno per la concessione dei contributi per l'autonoma sistemazione dei nuclei familiari la cui abitazione principale, abituale e continuativa sia stata distrutta in tutto o in parte, ovvero sia stata sgomberata in esecuzione di provvedimenti delle competenti autorita';

e) la quantificazione del fabbisogno per la concessione dei contributi per la ripresa delle attivita' produttive ed economiche da parte di imprese che abbiano subito danni ai beni immobili, mobili registrati, mobili non registrati e scorte;

f) la individuazione di appositi siti di stoccaggio provvisorio ove depositare i fanghi, i detriti e i materiali, definendo, d'intesa con gli Enti ordinariamente competenti, le modalita' per il loro successivo smaltimento in impianti autorizzati;

g) la pianificazione di azioni e interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia del territorio.

Il Piano deve essere redatto secondo un ordine di priorita' degli interventi, nel limite delle risorse disponibili, sulla base della quantificazione dei fabbisogni di cui alle lettere precedenti, individuando per ciascuna tipologia di intervento il plafond delle risorse da utilizzare.

4. Il Commissario delegato, su proposta dei soggetti attuatori, e' autorizzato a rimborsare, nei limiti delle risorse finanziarie disponibili, le spese, sostenute dagli Enti locali per i primi interventi di soccorso e assistenza alla popolazione, debitamente documentate.

5. Il Commissario delegato, su proposta dei soggetti attuatori, assicura il coordinamento della gestione degli interventi di cui alla presente ordinanza con quelli incidenti su ambiti territoriali della Regione Veneto gia' interessati da altri eventi alluvionali.

6. Il Commissario delegato, su proposta dei soggetti attuatori, e' autorizzato ad erogare un contributo a fondo perduto per il ripristino dei danni a favore dei soggetti pubblici e privati e per la ripresa delle attivita' produttive danneggiate dagli eventi alluvionali, secondo i criteri di cui alla presente ordinanza e dei criteri determinati con successivi provvedimenti commissariali, nei limiti delle risorse finanziarie disponibili.

7. Per gli interventi di cui alla presente ordinanza il Commissario delegato si avvale di una struttura composta fino ad un massimo di venti unita', per le quali e' autorizzata, fino alla vigenza dello stato di emergenza, la corresponsione di compensi per prestazioni di lavoro straordinario effettivamente prestato, nel limite massimo di 50 ore mensili pro-capite. In favore del personale, sia dei Comuni individuati dal medesimo Commissario delegato, che delle Province nonche' degli Enti a partecipazione pubblica, competenti ad intervenire per l'accertamento dei danni, nonche' per le attivita' connesse con i compiti commissariali e' autorizzata, per la durata dello stato di emergenza, la corresponsione di compensi per prestazioni di lavoro straordinario effettivamente prestato preventivamente autorizzato dal Commissario medesimo, nel limite massimo di 50 ore mensili pro-capite. Alla liquidazione dei predetti compensi provvede il Commissario delegato con oneri posti a carico dell'art. 10, nel limite massimo complessivo da indicare nel piano di cu al comma 3.

8. Al fine di soddisfare le maggiori esigenze derivanti dalla necessita' di fronteggiare l'evento calamitoso, nell'ambito della dotazione della predetta struttura, il Commissario delegato e' autorizzato ad assumere personale tecnico-amministrativo con contratto a tempo determinato e/o contratto di collaborazione continuativa e/o occasionale e/o di consulenza di durata limitata alla vigenza dello stato di emergenza, nel limite complessivo di 10 unita', avvalendosi delle deroghe di cui all'art. 6 e con oneri posti a carico dell'art. 10, nel limite massimo di complessivo da indicare nel piano di cui al comma 3.

Art. 2

1. Per l'attuazione degli interventi previsti dalla presente ordinanza, che sono dichiarati indifferibili, urgenti, di pubblica utilita' e costituiscono variante ai piani urbanistici, il Commissario delegato, avvalendosi dei soggetti attuatori di cui all'art. 1, comma 1, ove non sia possibile l'utilizzazione delle Strutture pubbliche, puo' affidare la progettazione anche a liberi professionisti, utilizzando, ove necessario, le deroghe di cui all'art. 6 e nell'ambito delle risorse di cui all'art. 10, nel limite massimo complessivo da indicare nel piano di cui al comma 3 dell'art. 1.

2. Il Commissario delegato, avvalendosi dei soggetti attuatori, per gli interventi di competenza, provvede all'approvazione dei progetti ricorrendo, ove necessario, alla Conferenza di Servizi da indire entro sette giorni dalla disponibilita' dei progetti. Qualora alla Conferenza di Servizi il rappresentante di un'amministrazione o soggetto invitato sia risultato assente, o, comunque, non dotato di adeguato potere di rappresentanza, la Conferenza delibera prescindendo dalla sua presenza e dalla adeguatezza dei poteri di rappresentanza dei soggetti intervenuti. Il dissenso manifestato in sede di Conferenza di Servizi deve essere motivato e recare, a pena di inammissibilita', le specifiche indicazioni progettuali necessarie al fine dell'assenso.

3. Fermo restando quanto stabilito al comma 4, i pareri, visti e nulla-osta relativi agli interventi, che si dovessero rendere necessari, anche successivamente alla Conferenza di Servizi di cui al comma precedente, in deroga all'art. 17, comma 24, della legge 15 maggio 1997, n. 127, e successive modificazioni, devono essere resi dalle Amministrazioni entro sette giorni dalla richiesta e, qualora entro tale termine non siano resi, si intendono acquisiti con esito positivo.

4. Per i progetti di interventi e di opere per cui e' prevista dalla normativa vigente la procedura di valutazione di impatto ambientale statale o regionale, ovvero per progetti relativi ad opere incidenti su beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, la procedura medesima deve essere conclusa entro il termine massimo di 30 giorni dalla attivazione. In caso di mancata espressione del parere o di motivato dissenso espresso, alla valutazione stessa si procede in una apposita Conferenza di Servizi, da concludersi entro 15 giorni dalla convocazione. Nei casi di mancata espressione del parere o di motivato dissenso espresso, in ordine a progetti di interventi e opere di competenza statale in sede di Conferenza di Servizi dalle Amministrazioni preposte alla tutela ambientale, paesaggistico - territoriale o del patrimonio storico-artistico, la decisione e' rimessa al Presidente del Consiglio dei Ministri in deroga alla procedura prevista dall'art. 14-quater della legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni e integrazioni, i cui termini sono ridotti della meta'; quando la mancata espressione del parere ovvero il dissenso siano riferiti a progetti, interventi od opere di competenza regionale, la decisione e' rimessa al Presidente della Regione del Veneto, che si esprime inderogabilmente entro trenta giorni dalla richiesta del Commissario delegato;

5. Il Commissario delegato, avvalendosi dei soggetti attuatori, provvede, per le occupazioni d'urgenza e per le eventuali espropriazioni delle aree occorrenti per l'esecuzione delle opere e degli interventi di cui alla presente ordinanza, una volta emesso il decreto di occupazione d'urgenza, prescindendo da ogni altro adempimento, alla redazione dello stato di consistenza e del verbale di immissione in possesso dei suoli anche con la sola presenza di due testimoni.

Art. 3

Comma 1, 2, 3, …Omissis…

4. Al fine di porre in essere i necessari interventi finalizzati al superamento del contesto emergenziale, d'intesa con il Commissario delegato, il Segretario Generale dell'Autorita' di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico e dell'Autorita' di bacino del fiume Adige e' autorizzato a:

a) utilizzare le somme accreditate sulla contabilita' speciale di parte corrente anche in deroga al vincolo di destinazione, ove esistente;

b) trasferire eventuali disponibilita' presenti sulla contabilita' speciale per spese correnti dell'Autorita' di bacino del fiume Adige, nella contabilita' speciale per spese correnti intestata all'Autorita' di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico, in deroga ai principi di autonomia organizzativa e contabile di ogni Autorita' di cui all'art. 15, comma 2, della legge n. 253 del 7 agosto 1990.

5. Per la gestione dei sedimenti di dragaggio dei corsi d'acqua dolce, dei canali lagunari o relativi alle acque di transizione, il Commissario delegato puo' avvalersi del sistema di gestione dei sedimenti attivato dal Commissario delegato per l'emergenza socio economica ambientale relativa ai canali portuali di grande navigazione della laguna di Venezia di cui all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3383 del 3.12.2004, alla tariffa stabilita nell'Accordo di Programma per la gestione dei sedimenti di dragaggio dei canali di grande navigazione e la riqualificazione ambientale, paesaggistica, idraulica e viabilistica dell'area di Venezia, Malcontenta e Marghera, sottoscritto il 31 marzo 2008.

6. Al fine di prevenire il configurarsi di ulteriori situazioni di danno potenziale e condizioni di pericolo per l'incolumita' delle persone la disciplina di tutela prevista dalle misure di salvaguardia di cui all'art. 1, limitatamente al Piano di assetto idrogeologico del fiume Livenza, della delibera n. 3/2003 e di cui all'art. 3 della delibera n. 4/2007 del Comitato Istituzionale dell'Autorita' di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico e di cui all'art. 2 della delibera n.1/2007 del Comitato Istituzionale dell'Autorita' di bacino del fiume Adige, continuano ad applicarsi sino al completamento degli iter di adozione del piano predetto e delle varianti, e comunque per un periodo non superiore a dodici mesi dalla data di pubblicazione in Gazzetta Ufficiale della presente ordinanza.

Art. 4…omissis

Art. 5...omissis

Art. 6...omissis

Art. 7...omissis

Art. 8...omissis

1. Il Commissario delegato, anche per il tramite dei soggetti attuatori, puo' disporre l'apertura di aree di stoccaggio provvisorio dei materiali litoidi e vegetali in esubero o gia' accumulati lungo i corsi d'acqua o spiaggiati, secondo le procedure previste dal comma 2 dell'art. 2.

2. Per le finalita' di cui alla presente ordinanza, il Commissario delegato predispone, anche per piani stralcio e sulla base delle risorse finanziarie disponibili, un apposito programma di interventi, - ivi compresi quelli previsti dal comma 3, lettera g) dell'art. 1 della presente ordinanza - per il ripristino in condizioni di sicurezza della viabilita' anche montana, per la pulizia, la depensilizzazione e la manutenzione straordinaria degli alvei dei corsi d'acqua, delle opere di difesa idraulica e per la stabilizzazione dei versanti. Possono essere ricompresi nel piano ed attuati con le procedure e deroghe di cui alla presente ordinanza ulteriori interventi urgenti finanziati dalla Comunita' europea, dalle amministrazioni statali, dalle Regioni, dagli Enti locali e da Enti o Societa' erogatori di servizi pubblici finalizzati alla rimozione del pericolo o alla prevenzione del rischio. La priorita' nell'attuazione degli interventi deve essere attribuita al ripristino delle infrastrutture essenziali danneggiate e alla pulizia e manutenzione straordinaria degli alvei dei corsi d'acqua e delle opere di difesa idraulica. Il piano di interventi straordinari viene predisposto tenuto conto delle proposte formulate dai Comuni e dalle Province competenti.

3. Per l'attuazione degli interventi di cui al comma 2, i materiali litoidi e vegetali rimossi dal demanio idrico e marittimo per interventi diretti a prevenire situazioni di pericolo e per il ripristino dell'officiosita' dei corsi d'acqua, in attuazione del programma di cui all'art. 1, comma 3, possono, in deroga all'art. 13 del decreto legislativo 12 luglio 1993, n. 275, essere ceduti, a compensazione degli oneri di trasporto, e di opere idrauliche ai realizzatori degli interventi stessi nelle zone montane, o pedemontane oppure puo' essere prevista la compensazione, nel rapporto con gli appaltatori, in relazione ai costi delle attivita' inerenti alla sistemazione dei tronchi fluviali con il valore del materiale estratto riutilizzabile, da valutarsi, in relazione ai costi delle attivita' svolte per l'esecuzione dei lavori, sulla base dei canoni demaniali vigenti. I commissari delegati assicurano la corretta valutazione del valore assunto per i

materiali litoidi rimossi nonche' la corretta contabilita' dei relativi volumi coerentemente con quanto stabilito nel programma di cui al comma 2.

Art. 9 ... omissis

Art. 10...omissis

Art. 11...omissis

Art. 12…omissis

Art. 13 1. Il Commissario delegato predispone ed invia al Dipartimento della protezione civile, entro trenta giorni dalla data di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana della presente ordinanza, il crono programma delle attivita' previste nel piano di cui all'art. 1. Ogni quattro mesi, il Commissario delegato comunica al Dipartimento della protezione civile lo stato di avanzamento dei programmi, evidenziando e motivando gli eventuali scostamenti, nonche' indicando le misure che si intendono adottare per ricondurre la realizzazione degli interventi ai tempi stabiliti dal crono programma.

La presente ordinanza sara' pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Roma, 13 novembre 2010

Il Presidente: Berlusconi

Allegato 2 Ordinanza n. 2 del 23.11.2010

COMMISSARIO DELEGATO PER IL SUPERAMENTODELLEMERGENZA DERIVANTE DAGLI EVENTI ALLUVIONALI CHE HANNO COLPITO IL TERRITORIO DELLA REGIONE DEL VENETO NEI GIORNI DAL 31 OTTOBRE AL 2 NOVEMBRE

Ordinanza n. 2 del 23 novembre 2010

Nomina soggetti attuatori di cui all'art. 1 comma 1 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3906, in data 13 novembre 2010.

Il commissario delegato (…*omissis*…)
dispone:
Art. 1. (Nomina soggetti attuatori)
di nominare, ai sensi dell'art. 1 comma 1 dell'Opcm n. 3906 del 13 novembre 2010 e ai fini dell'adozione di tutte le iniziative necessarie al superamento dell'emergenza, i seguenti soggetti attuatori, ciascuno pe ril settore di competenza a fianco di ciascuno specificato:

- Ing. Roberto Tonellato - Dirigente dell'Unità di Progetto Protezione Civile, della Segreteria regionale Ambiente Settore Affari Generali: predisposizione di ogni attività inerente l'art. 1 c.3 lett. a) e b) dell'Opcm 3906/2010 per la quantificazione dei fabbisogni dei primi interventi di emergenza, i rimborsi di cui all'art. 3 commi 1 e 2, nonché funzioni di coordinamento e di gestione di tutte le azioni necessarie per l'acquisizione dei finanziamenti europei e delle somme derivanti dalle donazioni.
- Ing. Alessandro De Sabbata - Dirigente regionale dell'Unità di Progetto Sicurezza e Qualità Settore Liquidazione Danni: predisposizione di ogni attività inerente l'art. 1 c.3 lett. c), d), e) dell'Opcm 3906/2010 per il ristoro dei danni a beni immobili danneggiati destinati ad abitazione principale, di beni mobili danneggiati, delle spese sostenute per l'autonoma sistemazione dei nuclei familiari la cui abitazione principale sia stata distrutta o sgomberata, degli indennizzi nel settore industriale e per la ripresa delle attività produttive ed economiche delle imprese, degli indennizzi per i danni subiti in agricoltura e zootecnia e per la ripresa delle attività, in coordinamento con la normativa di settore.
- Dott. Giuliano Vendrame - Dirigente regionale del Servizio Rifiuti nell'ambito della Direzione Tutela Ambiente Settore Ambientale: predisposizione di ogni attività inerente l'art. 1 c.3 lett. f) dell'Opcm 3906/2010 volta ad affrontare le problematiche ambientali determinatesi a seguito dell'emergenza, dalla gestione dei rifiuti alla bonifica dei terreni inquinati, nonché la individuazione dei siti di stoccaggio, anche provvisorio.
- Ing. Roberto Casarin - Segretario generale dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.

Settore Pianificazione degli Interventi: predisposizione di ogni attività inerente l'art. 1 c.3 lett. g) dell'Opcm 3906/2010 al fine della redazione del piano di mitigazione del rischioidraulico e geologico, comprese le azioni in campo forestale ed in campo ambientale, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali verificatosi e contestuale mappatura degli interventi già predisposti per la tutela e la salvaguardia del territorio e delle risorse finanziare ad essi destinati.

- Dott. Giampiero Beltotto - Responsabile Ufficio Stampa della Regione Veneto Settore Comunicazione: funzioni di comunicazione e informazione verso i cittadini, attraverso una tempestiva selezione e veicolazione del flusso delle informazioni provenienti dai soggetti coinvolti.
- Dott. Lucio Fadelli - Dirigente regionale della Direzione Ragioneria e Tributi Settore Finanziario: funzioni di coordinamento e di gestione dell'attività finanziaria della Struttura commissariale, con particolare riguardo alla gestione delle risorse assegnate, degli adempimenti fiscali e tributari, dei rapporti con gli organismi ed Enti finanziari e di controllo.
- Dott. Andrea Boer - Dirigente regionale del Servizio Direzione Sviluppo nell'ambito della Direzione Sistema Informatico. Settore Informatico: funzioni di coordinamento e di gestione di tutte le azioni volte alla creazione, manutenzione e sviluppo di un sito informatico, accessibile sia dall'interno che dall'esterno della Struttura, che consenta la raccolta e la conduzione unitaria dei dati provenienti dagli Enti interessati, con costante interrelazione con l'esterno.
- Dott.ssa Maria Teresa Coronella - Dirigente regionale della Direzione Sistema Statistico. Settore Statistico: funzioni di analisi e strutturazione dei dati riguardanti i Comuni che hanno subito danni a seguito degli eventi alluvionali.
- Dott. Alberto Luchetta - Dirigente del Dipartimento Sicurezza del Territorio, di ARPAV. Settore Modellistica Idraulica: funzioni di predisposizione ed applicazione della modellistica idrologica ed idraulica con riferimento ai

principali fiumi del Veneto, con il coinvolgimento delle Università e degli altri soggetti pubblici che sull'argomento hanno prodotto esperienze significative.

Di nominare inoltre, in rappresentanza del Comune di Vicenza e delle sei Provincie colpite dall'evento, con funzioni di raccordo tra le attività della Struttura Commissariale e le attività dei Comuni, con particolare riferimento alla fase dei rimborsi dei danni subiti dai cittadini e dalle Imprese:

- Arch. Antonio Bortoli, Capo Dipartimento Territorio del Comune di Vicenza;
- Dott.a Caterina Bazzan, Dirigente del Settore Lavori Pubblici della Provincia di Vicenza;
- Ing. Renato Ceccato, Dirigente Protezione civile della Provincia di Padova;
- Ing. Riccardo Castegini, Dirigente Area manutenzione patrimonio edilizio e rete viaria provinciale della Provincia di Verona;
- Ing. Luca Soppelsa, Dirigente Settore Tecnico della Provincia di Belluno;
- Dott.Carlo Rapicavoli, Dirigente Coordinatore dell'Area Gestione del Territorio della Provincia di Treviso.
- Dott. Massimo Gattolin, Dirigente della Protezione Civile, Politiche Ambientali e Difesa del Suolo della Provincia di Venezia.

Art. 2 (Svolgimento attività soggetti attuatori)

I soggetti attuatori di cui all'art. 1 operano secondo le direttive ed indicazioni che saranno impartiti dal Commissario delegato, tramite il soggetto attuatore vicario nominato con Ordinanza n. 1 del 17 novembre 2010. L'attività è svolta a titolo gratuito.

Art. 3 (Pubblicazione)

La presente Ordinanza commissariale è pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto e notiziata ai Soggetti interessati.

Il Commissario delegato
Presidente della Regione Veneto
Dott. Luca Zaia

Allegato 3 Piano di attività nel settore della modellistica idrologica ed idraulica

COMMISSARIO DELEGATO
PER IL SUPERAMENTO DELL'EMERGENZA DERIVANTE DAGLI EVENTI ALLUVIONALI
CHE HANNO COLPITO IL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO
NEI GIORNI DAL 31 OTTOBRE AL 2 NOVEMBRE 2010
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3906 del 13/11/2010

STAFF STRUTTURA COMMISSARIALE
SOGGETTO ATTUATORE PER LA MODELLISTICA IDRAULICA

PIANO DI ATTIVITA' NEL SETTORE DELLA MODELLISTICA IDROLOGICA E IDRAULICA

All'inizio del mese di novembre 2010 le intense e persistenti precipitazioni che hanno interessato prevalentemente Veneto e Friuli Venezia Giulia hanno determinato l'insorgenza di onde di piena in numerosi corsi d'acqua di interesse regionale. Sormonti e rotture arginali si sono verificati in diverse aste fluviali, determinando l'allagamento di ampie porzioni del territorio veneto e mettendo in ginocchio campagne, attività commerciali e vari centri abitati.

Tali disastrosi eventi hanno evidenziato ancor più quanto già noto a tecnici ed addetti ai lavori, ovvero che l'intero reticolo idrografico veneto necessita di interventi strutturali consistenti per adeguare le opere di difesa a protezione di un territorio fortemente antropizzato ed urbanizzato. D'altro canto è risultato palese come la fase di previsione e gestione di un'emergenze rivesta un ruolo cruciale ai fini della prevenzione e riduzione dei danni. L'istituzione del Centro Funzionale Decentrato (CFD) della Regione Veneto, avvenuta nell'aprile 2009, ha certamente messo ordine in un frastagliato campo di competenze fornendo un significativo valore aggiunto soprattutto nella fase di gestione delle comunicazioni. D'altro canto è risultata chiara la necessità di dotarsi in breve tempo di strumenti modellistici di previsione ed analisi. Attraverso l'ausilio di tali strumenti (di cui il CFD è al momento completamente sguarnito) risulta infatti possibile fornire previsioni più accurate riguardo l'entità e la tempistica degli eventi di piena attesi potendo indirizzare in modo proficuo sia la messaggistica ed informativa territoriale (con conseguente riduzione dei danni a valle di eventi calamitosi) sia gli interventi di Protezione Civile volti alla riduzione del rischio.

E' importante inoltre osservare come allo stato attuale non si possa ancora ritenere di aver riportato l'intero sistema idrografico veneto quantomeno nelle condizioni antecedenti al disastroso evento alluvionale del novembre scorso. Lo stato di sicurezza idraulica della arginature è stato infatti fortemente compromesso nel suo insieme, gli interventi di somma urgenza fin qui operati hanno certamente permesso di risanare le più palesi criticità emerse ma i continui cedimenti che continuano parzialmente ad interessare le arginature dei principali corsi d'acqua evidenziano tutt'oggi come gli strascichi delle onde di piena si manifestino in tempo differito e diffuso. In tale fase emergenziale ed in attesa dell'implementazione di strumenti modellistici previsionali, assumono ancora maggiore importanza le fasi di monitoraggio nel corso di futuri eventi che potranno nuovamente interessare il reticolo idrografico. Premesso che, sia la realizzazione di interventi strutturali di mitigazione del rischio (l'insieme delle opere previste nel Piano degli Interventi) sia l'implementazione e l'operatività di un sistema di previsione modellistica sull'intero territorio regionale non possano essere realizzati, per i necessari tempi tecnici, nell'arco di pochi mesi, risulta evidente come l'integrazione ed ottimizzazione di un sistema di monitoraggio territoriale possa costituire un efficace strumento di supporto nelle fasi transitorie e pianificatorie, oltre che indispensabile ai fini di una corretta calibrazione degli strumenti modellistici previsionali.

Con riferimento al tema della modellistica idrologica ed idraulica, si segnala come già da tempo fosse stato avviato un piano di lavoro. Infatti ARPAV, nell'ambito della collaborazione al funzionamento del Centro Funzionale Decentrato, ha inviato alla Regione del Veneto – Unità' di Progetto Protezione Civile e Direzione Difesa del Suolo con note n. 61509 del 14.05.2009, n. 156932 del 11.12.2009 e n. 10403 del 28.01.2010 una proposta in relazione allo sviluppo di modellistica idrologica ed idraulica in ambito CFD. Successivamente, a seguito di incontri tecnici con le strutture regionali sopra indicate, si e' provveduto ad un aggiornamento della proposta, inviando, con nota n. 66134 del 28.05.2010, il documento "Programma di sviluppo di modellistica idrologica e idraulica in ambito CFD al

25 maggio 2010" al Segretario Regionale ai Lavori Pubblici e alla Protezione Civile e alle strutture precedentemente citate.

Con note n. 346331 del 22.06.2010 e 334390/57 del 16.06.2010 rispettivamente, Regione Veneto – Unità di Progetto Protezione Civile e Regione Veneto – Direzione Difesa del Suolo, hanno condiviso l'articolazione del programma generale proposto ed approvato l'avvio del Primo Lotto di attività.

Il progetto di cui sopra, messo a punto da ARPAV – Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio, prevede un piano di lavoro pluriennale che include le seguenti attività:

- la realizzazione e messa in esercizio di una piattaforma software di gestione dei modelli idrologici ed idraulici, nonché delle banche dati necessarie alla loro funzionalità;
- acquisizione di un supporto tecnico scientifico di strutture universitarie di elevata competenza (dip. TESAF ed IMAGE dell'Università di Padova) per l'implementazione di modelli idrologici ed idraulici adeguati alle finalità operative del Centro Funzionale Decentrato;
- estensione ed integrazione del sistema modellistico fornito come dotazione standard dei centri funzionali attraverso limplementazione di strumenti previsionali relativamente ad alcuni bacini idrografici veneti;
- acquisto e messa in esercizio di dotazioni informatiche (hardware e software);
- recepimento e messa in esercizio dei sistemi modellistici afferenti all'asta del fiume Po, già realizzati a cura di AIPO, Autorità di Bacino del Po ed ARPA Emilia Romagna.

Tuttavia stante le risorse a disposizione non è stato possibile avviare formalmente tutte le attività previste dal piano. Nell'arco dell'anno 2010 si è dato avvio perciò al primo lotto approvato le cui attività sono sinteticamente di seguito elencate:

- estensione delle licenze software fornite come dotazione standard dei Centri Funzionali;
- acquisto delle licenze di software modellistici necessari per l'utilizzo della modellistica afferente all'asta del fiume Po e già realizzata a cura di AIPO, Autorità di Bacino del Po ed ARPA Emilia Romagna. Tali software potranno altresì essere utilizzati per sviluppi modellistici in altri corsi d'acqua di interesse regionale
- Convenzione con Università degli studi di Padova - dip. IMAGE per lo sviluppo di modelli idrologici/idraulici nel bacino del f. Brenta (asta principale)
- Convenzione con Università degli studi di Padova - dip. TESAF per lo sviluppo di modelli idrologici/idraulici nel bacino del f. Adige
- Acquisto di hardware e licenze di sistemi operativi necessari all'operatività della piattaforma software di gestione dei modelli, delle basi dati e della modellistica idrologica/idraulica.
- Acquisto di software di elaborazione dati territoriali e di analisi ed archiviazione dati.

Si osserva altresì come, relativamente ai modelli affidati alle Università nel corso dell'anno 2010, in assenza di una piattaforma software di gestione dei modelli stessi e dell'integrazione di questi ultimi nell'architettura complessiva di sistema, non sia ipotizzabile l'utilizzo operativo degli stessi secondo modalità previsionali ed in tempo reale. In attesa quindi del completamento dell'intero Progetto di modellistica, di seguito proposto, gli strumenti realizzati dall'Università potranno essere utilizzati unicamente in modalità off-line per le opportune verifiche di corretto funzionamento ed eventuali aggiornamenti dei parametri di taratura alla luce di nuove informazioni di campo acquisite.

Per il completamento dell'attività prevista nel "Programma di sviluppo di modellistica idrologica ed idraulica in ambito CFD del 25 maggio 2010" e in considerazione della quota parte realizzata nell'arco del 2010 (Primo Lotto) risulta necessario disporre di ulteriori finanziamenti.

Si evidenzia inoltre come il Programma originale sia stato sviluppato sulla base di fondi effettivamente disponibili ma non reimpegnabili nelle annualità successive. Tali fondi tuttavia non consentivano il completamento di un programma complessivo inerente lo sviluppo di modellistica idrologica ed idraulica sull'intero territorio regionale, che prevedesse inoltre anche l'aggiornamento della base dati territoriale, l'ottimizzazione dei sistemi di monitoraggio ad essa funzionali e l'ottimizzazione del sistema di gestione dell'informazione e dell'allertamento sul territorio regionale.

Tale attività, già avviata, va ora ad integrarsi con i compiti affidati al soggetto attuatore nel settore della modellistica idraulica individuato con ordinanza n. 2 del 23 novembre 2010 del Commissario Delegato, ai sensi dell'art. 1 comma 1 dell' O.P.C.M. n. 3906 del 13.11.2010.

Con ordinanza n. 2 del 23/11/2010 il Commissario Delegato per l'emergenza derivante dagli eventi alluvionali che hanno colpito il territorio della Regione Veneto nei giorni dal 31 ottobre a 2 novembre 2010, nell'assegnare le funzioni di Soggetto Attuatore nel Settore Modellistica Idraulica ne ha specificato i compiti nella predisposizione e applicazione della modellistica idrologica ei idraulica ai principali fiumi del Veneto, con il coinvolgimento delle Università e degli altri soggetti pubblici che sull'argomento hanno prodotto esperienze significative.

Si ritiene pertanto fin d'ora che l'attuazione del presente "Piano di attività nel settore della modellistica idraulica" debba prevedere la partecipazione dell'Università di Padova, che sui temi specifici ha maturato un'esperienza scientifica di eccellenza da lunga data.

Si ritiene inoltre che, all'interno del piano di lavoro, vada valorizzata l'esperienza maturata dalle Autorità di Bacino dell'Alto Adriatico e del Fiume Adige, mediante il coinvolgimento attivo di tali Istituzioni nel previsto piano di attività .

Il coinvolgimento dell'Università di Padova e delle Autorità di Bacino, oltre ad assicurare il necessario livello scientifico alle attività previste, dovrà consentire di poter utilizzare strumenti e risultati fino ad ora conseguiti sui temi specifici da tali istituzioni.

Andando pertanto a formulare una proposta progettuale organica e completa, a completamento di quanto già previsto nel "Programma di sviluppo di modellistica idrologica ed idraulica in ambito CFD del 25 maggio 2010", si possono individuare alcune necessità impellenti che risultano fortemente correlate al progetto di implementazione di strumenti modellistici previsionali essendo elementi conoscitivi e di supporto essenziali per la realizzazione dello stesso:

- La conoscenza puntuale delle caratteristiche geometriche degli alvei risulta essenziale per la calibrazione dei modelli in grado di fornire affidabili previsioni sui livelli idrometrici potenzialmente critici. Allo stato attuale risultano disponibili rilievi topo-batimetrici di numerose aste fluviali, in taluni casi tuttavia si possono individuare tratti d'asta completamente privi di informazione di dettaglio o con una densità informativa certamente non adeguata alle finalità del presente progetto. In tali casi risulta quindi indispensabile procedere (preventivamente a qualsivoglia implementazione modellistica) all'esecuzione di una mirata campagna di rilievi topo-batimetrici nelle aste idrometriche regionali sprovviste o carenti di tali dati (circa 500 km). A latere è possibile individuare nell'ambito dell'articolato sistema idrografico veneto numerosi tratti d'asta dove i rilievi topo-batimetrici disponibili risultano datati o molto frammentari e disomogenei. Non è certamente superfluo altresì richiamare come gli eventi di piena che hanno interessato i fiumi veneti abbiano avuto un dimensione tale da poter modificare in modo significativo l'assetto morfologico del corso d'acqua e, conseguentemente, le sue modalità di risposta a futuri eventi. Tali considerazioni suggeriscono la necessità di estendere in modo sistematico le indagini topo-batimetriche all'intero (o per lo meno ad una porzione significativa) reticolo idrografico veneto andando pertanto ulteriormente a gravare sulle voci di spesa ad esso demandate. Va' inoltre segnalato come tali elementi conoscitivi risultino anche essenziali per un'adeguata progettazione delle opere strutturali previste quali interventi di mitigazione del rischio. Tale attività di indagine, se inquadrata in modo sinergico agli studi progettuali degli interventi, permette di compenetrare le informazioni garantendo economie di scala ed una ottimizzazione della spesa.

- L'esecuzione di rilievi e misure di portata nella rete idrografica regionale rappresenta un altro elemento basilare sia per la calibrazione e validazione degli strumenti modellistici sia per una corretta progettazione degli interventi strutturali. E' infatti essenziale poter monitorare in modo adeguato le portate in transito soprattutto in concomitanza con livelli idrometrici di piena. La necessità di rapido intervento in condizioni di piena anche su di una molteplicità di corsi d'acqua richiede una struttura adeguatamente predisposta con conseguenti oneri di gestione certamente non trascurabili.

- L'adeguamento dell'attuale rete di monitoraggio idrometrico e pluviometrico regionale rappresenta un terzo elemento basilare nell'ambito di un organico e funzionale sistema di previsione e monitoraggio. Va infatti evidenziato come l'attuale rete presenti già in taluni casi, una consistenza tale da permettere la conoscenza puntuale dell'evoluzione della piena lungo un'asta fluviale. Dall'altro lato si evidenziano invece tratti d'asta dove risulterebbe necessario disporre di strumenti di monitoraggio idrometrico, in quanto, allo stato attuale, risulta quantomeno complesso poter estrapolare informazioni sulla reale evoluzione della piena in tali tratte. Il sistema idrografico veneto inoltre è caratterizzato da una complessità tale da trovare difficilmente nel territorio italiano pari articolazione e difficoltà di gestione. Sono infatti individuabili alcuni nodi critici con limitata capacità di deflusso (e.g., Vicenza) dove un qualsivoglia sistema di gestione dell'emergenza non può prescindere da una tempestiva conoscenza delle portate in transito e dell'evoluzione idrometrica nelle aste fluviali di monte. Tale esigenza risulta manifesta non solo da parte dei tecnici deputati alla gestione delle fasi emergenziali ma anche da parte delle amministrazioni locali e della popolazione che sempre più richiedono prevenzione ed informazione nelle fasi cruciali degli eventi idro-meteorologici. Una integrazione dell'attuale rete idrometrica risulta inoltre finalizzata ad estendere la base informativa necessaria alla gestione idraulica di alcuni nodi strategici. Va infatti evidenziato come il reticolo idrografico veneto, sulla scorta di interventi antropici eseguiti già da diversi secoli, sia caratterizzato da una

molteplicità di opere idrauliche regolate sia automaticamente che manualmente. L'utilizzo ottimale di tali sistemi costituisce peraltro l'elemento di svolta per garantire la sicurezza idraulica di zone ad alta densità abitativa (e.g., l'intera città di Padova). La configurazione del futuro assetto della rete di monitoraggio idrometrico regionale andrà altresì predisposta in accordo con le opere previste nel piano degli interventi al fine di fornire fin da subito gli elementi basilari per una gestione ottimizzata delle opere stesse.

Anche la rete di monitoraggio pluviometrico necessita di un adeguamento ed una ottimizzazione del posizionamento delle stazioni sia nell'ottica di fornire un quadro completo ed esaustivo nell'ambito delle applicazioni modellistiche sia in fase di monitoraggio degli eventi in zone caratterizzate da una forte variabilità spazio-temporale per effetto anche della specifica conformazione morfologica del territorio.

Parte delle attività elencate in tale punto presentano attualmente una autonoma linea di finanziamento, pertanto all'interno del presente progetto è stata quantificata solamente la quota parte rimanente al fine di completare il quadro progettuale. Vale solamente la pena osservare comunque come la progettazione e realizzazione di tale sistema proceda in sinergia con le esigenze evidenziate anche in campo modellistico idrologico/idraulico.

- Nuovi ed innovativi sistemi di monitoraggio permettono di integrare assai efficacemente l'informazione acquisibile mediante la rete pluviometrica tradizionale. In tale contesto i radar-meteorologici costituiscono un elemento essenziale sia in ambito modellistico idrologico/idraulico sia nel monitoraggio ed nell'allertamento in bacini di piccole-medie dimensioni. La Regione Veneto (tramite ARPAV) dispone già di due radar che hanno dimostrato la loro notevole efficienza ed efficacia in concomitanza con eventi intensi che hanno interessato la pianura e le zone costiere nel recente passato. D'altro canto è risultata palese l'inadeguatezza della copertura informativa in ambito montano e pedemontano. In tale ottica un progetto di integrazione nell'attuale rete di altri radar esistenti (Mt. Macaion e Mt. Zoufplan, rispettivamente in territorio trentino e friulano) permetterebbe di estendere la copertura informativa in tali aree ed accrescere notevolmente l'affidabilità delle informazioni da essi acquisite (mediante la sovrapposizione delle aree di copertura radar).

- Quale ultimo punto, ma non di secondaria importanza, va evidenziato come l'intero sistema di previsione e monitoraggio risulti di fatto "monco" se l'intera base informativa non si traduce in un capillare ed efficiente sistema di veicolazione dell'informazione. Pertanto risulta indispensabile la predisposizione di un portale internet dedicato al Centro Funzionale Decentrato (CFD) della Regione Veneto, in grado di gestire l'intero sistema di allerta sul territorio regionale (pubblicazione di dati e documenti in internet, diffusione di messaggistica) e propedeutico alle attività di Protezione Civile (scambio dati tra le strutture di Protezione Civile, predisposizione dei documenti emessi dal CFD, ecc.). Questo costituisce il tassello conclusivo dell'intero progetto in grado di tradurre tutte le fasi tecniche precedentemente descritte in uno strumento funzionale alla previsione e gestione locale delle emergenze.

Pertanto sulla base di quanto precedentemente descritto, in Tabella 1 vengono delineate le attività da svilupparsi a completamento del progetto originale, nonché tutte le attività aggiuntive necessarie alla realizzazione di un organico sistema modellistico e di allertamento a copertura dell'intero territorio. Ciascuna attività viene riportata con l'indicazione dell'impegno di spesa presunto.

DESCRIZIONE ATTIVITA'	IMPORTO PREVISTO DI SPESA [€]
Completamento delle attività previste nel "Programma di sviluppo di modellistica idrologica ed idraulica in ambito CFD del 25 maggio 2010": • installazione, messa in esercizio e formazione all'uso della piattaforma software a gestione della modellistica in tempo reale; • implementazione di modelli idrologici/idraulici applicabili in tempo reale relativamente ad alcuni bacini idrografici veneti.	350.000
Implementazione di una catena modellistica previsionale relativamente ai bacini idrografici non ricompresi nel "Programma di sviluppo di modellistica idrologica ed idraulica in ambito CFD del 25 maggio 2010": • Bacino scolante in Laguna di Venezia; • fiume Lemene; • pianura tra Piave e Livenza; • fiume Livenza; • fiume Tagliamento	200.000

DESCRIZIONE ATTIVITA'	IMPORTO PREVISTO DI SPESA [€]
Campagna di rilievi topo-batimetrici nelle aste idrometriche regionali sprovviste o carenti di tali dati (circa 500 km). Tali informazioni risultano assolutamente imprescindibili a qualsivoglia implementazione modellistica di cui ai punti precedenti	400.000
Ulteriori campagna di rilievi topo-batimetrici (circa 1000 km): • nelle aste idrometriche regionali maggiormente interessate dai recenti fenomeni di piena; • nei tratti con base informativa maggiormente datata; • nei tratti d'asta che presentano a tutt'oggi manifeste criticità idrauliche.	1.000.000
Esecuzione di rilievi e misure di portata nella rete idrografica regionale. Tali dati risultano funzionali alla calibrazione dei modelli idrologici ed idraulici	250.000
Attività in campo radar-meteorologico funzionali alla modellistica idrologica/idraulica, al monitoraggio ed all'allertamento in bacini di piccole-medie dimensioni: • acquisizione di software per la stima quantitativa di precipitazione da radar; • inclusione delle immagini dei radar Mt. Macaion e Mt. Zoufplan nell'attuale architettura di monitoraggio (mosaicatura)	110.000
Adeguamento dell'attuale rete di monitoraggio idrometrico regionale. Si prevede l'installazione di nuove stazioni idrometriche e/o l'ottimizzazione dell'attuale configurazione della rete	500.000
Predisposizione di un portale internet CFD in grado di gestire l'intero sistema di allerta sul territorio regionale e propedeutico alle attività di Protezione Civile: predisposizione dei documenti emessi dal CFD, pubblicazione in internet di dati e informativa territoriale, invio messaggistica fax, e-mail ed SMS.	200.000
TOTALE	3.010.000

Tabella 1. - Attività previste per l'implementazione di modellistica idrologica/idraulica e per l'allertamento nell'ambito del territorio veneto

Al fine di poter dar seguito al quadro progettuale qui delineato, cha ha valenza temporale quinquennale, risultano necessarie risorse finanziarie per un importo complessivo pari a 3.010.000,00 €. Si precisa inoltre come risulti necessario poter procedere alla gestione di tali fondi senza alcun vincolo di distribuzione temporale all'interno del quinquennio di riferimento.

A.R.P.A.V.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Veneto

Progetto di integrazione e razionalizzazione degli apparati e della rete idrometrica della Regione del Veneto in tempo reale funzionale al sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico, ai fini di protezione civile nei territori di competenza dei geni civili di Verona, Vicenza e Padova.

PROGETTO GENERALE

PREMESSA

Il presente stralcio progettuale si inserisce all'interno di un piano di ottimizzazione del sistema di monitoraggio idrometeopluviometrico in tempo reale già avviato dalla Regione del Veneto a valle dei trasferimenti operati dal D.Lgs. n.112/1998 delle reti in telemisura del Magistrato alle Acque di Venezia e dell'ex-Ufficio Idrografico e Mareografico di Venezia - Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali.. Tale rete di monitoraggio in tempo reale è garantita da ARPAV per le finalità di allertamento e gestione dei fenomeni idrometeorologici rilevanti che sono attualmente a carico della Direzione Difesa del Suolo, dell'Unità di Progetto Protezione Civile e degli Uffici Periferici del Genio Civile.

La rete è attualmente costituita da tre centrali di acquisizione, da circa 170 stazioni idro-meteorologiche di rilevamento in tempo reale, da una ventina di postazioni periferiche denominati centri di controllo e dai ripetitori utilizzati per lo scambio dati via radio. Le centraline sono dotate di strumentazione elettronica con trasmissione continua dei dati attraverso ponte radio UHF effettuato a mezzo di un sistema di ripetitori: i dati rilevati dalle centraline periferiche confluiscono in tempo reale, al Centro Funzionale Decentrato della Regione del Veneto sito a Marghera presso gli uffici della Protezione Civile Regionale, dove vengono visualizzati ai fini della valutazione e gestione delle emergenze idrogeologiche. Dal Centro Funzionale Decentrato regionale i dati vengono trasmessi sia ai centri di controllo degli Uffici Periferici del Genio Civile, distribuite sul territorio veneto, sia al Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Il 22 dicembre 2005 la rete è stata trasferita in proprietà e gestione ad ARPAV, compresi gli apparati presso il Centro Funzionale Decentrato regionale e i centri di controllo presso gli Uffici Periferici del Genio Civile, dato che nelle fasi di emergenza i parametri rilevati vengono utilizzati in tempo reale dagli Uffici regionali competenti.

Ciò posto, è necessario garantire la massima efficienza e rapidità nel fornire le informazioni idrometeorologiche alle strutture di protezione civile sia centrali che periferiche, in particolare durante il "servizio di piena", allo scopo di incrementare la sicurezza del territorio e delle popolazioni esposte al rischio idraulico ed idrogeologico. Un efficiente sistema di protezione civile e di allertamento può senz'altro limitare gli effetti dei fenomeni di esondazione o franosi soprattutto per quanto concerne l'incolumità delle persone. La pronta attivazione del servizio di piena permette un veloce avvio della sorveglianza lungo gli argini, attività assolutamente necessaria per la prevenzione dell'insorgere dei fontanazzi o dei sifonamenti, fenomeni che possono minare la stabilità delle

strutture arginali con effetti disastrosi. Inoltre le attività di protezione civile prevedono l'allertamento e la messa in sicurezza delle popolazioni.

Allo stato attuale, la rete di monitoraggio in tempo reale è pertanto il risultato di circa due decenni di attività promosse da soggetti istituzionali diversi: Magistrato alle Acque, Servizi Tecnici Nazionali, Regione del Veneto ed ARPAV.

Nel corso dei lavori per la predisposizione ed applicazione della modellistica idrologica ed idraulica ai principali fiumi regionali è emersa, sentite le Università e gli altri soggetti istituzionali interessati, la necessità di un'integrazione alla rete idrometrica di monitoraggio in tempo reale, in particolare con l'installazione presso le foci di idonei strumenti per la misurazione in continuo delle portate e ,inoltre, durante gli eventi alluvionali dei mesi di novembre e dicembre 2010 si è manifestata da parte dei responsabili degli Uffici dei Geni Civili Regionali la necessità di un'integrazione alla rete idrometrica di monitoraggio in tempo reale con l'installazione di una serie di stazioni aggiuntive

PROPOSTE DI INTEGRAZIONE ALLA RETE IN TEMPO REALE.

Tabella 1 Sintesi degli interventi proposti

N.	Provincia	Sito	Descrizione intervento
1	Padova	Adige a Boara Pisani	Raddoppio ultrasuoni con sensore a pressione o bubbolatore
2	Padova	Adige a Porto Fossone	Ripristino stazione idrometrica
3	Padova	Bacchiglione a Cà Bianca	Nuova stazione idrometrica
4	Padova	Bacchiglione alla Paltana	Nuova stazione idrometrica
5	Padova	Bacchiglione a Pontelongo	Nuova stazione idrometrica con installazione di misuratore di portata
6	Padova	Bacchiglione a Ponte S. Nicolò	Nuova stazione idrometrica con installazione di misuratore di portata
7	Padova	Bagnarolo a Pernumia	Nuova stazione idrometrica
8	Padova	Bisatto ad Este	Nuova stazione idrometrica
9	Padova	Brenta a Brondolo	Nuova stazione idrometrica con installazione di misuratore di portata
10	Padova	Brenta a Cà Bianca	Nuova stazione idrometrica
11	Padova	Brenta a Codevigo	Nuova stazione idrometrica con installazione di misuratore di portata
12	Padova	Brenta a Curtarolo	Raddoppio ultrasuoni con sensore a pressione o bubbolatore
13	Padova	Brenta a Vigonovo	Nuova stazione idrometrica
14	Padova	Brenta a monte di Limena	Nuova stazione idrometrica
15	Padova	Fratta a Castelbaldo	Nuova stazione idrometrica
16	Padova	Gorzone ad Anguillara	Nuova stazione idrometrica
17	Padova	Gorzone a Rottanova	Nuova stazione idrometrica
18	Padova	Gorzone a Sostegno Buoro	Due nuove stazioni idrometriche, una a monte ed una a valle
19	Padova	Gorzone a Valcerere Dolfina	Nuova stazione idrometrica
20	Padova	Muson dei Sassi a Ponte Pennello	Nuova stazione idrometrica
21	Padova	S. Caterina a Carmignano	Nuova stazione idrometrica
22	Padova	S. Caterina a Vighizzolo	Nuova stazione idrometrica
23	Padova	S. Gregorio nord	Nuova stazione idrometrica
24	Padova	S. Gregorio sud	Nuova stazione idrometrica
25	Padova	Scaricatore est	Nuova stazione idrometrica
26	Padova	Scaricatore ovest	Nuova stazione idrometrica

N.	Provincia	Sito	Descrizione intervento
27	Padova	Tesina Padovano a Veggiano	Ripristino stazione idrometrica
28	Padova	Vigenzone a Battaglia Terme	Nuova stazione idrometrica
29	Verona	Adige a Pescantina	Ripristino stazione idrometrica
30	Verona	Adige a Rivalta	Nuova stazione idrometrica
31	Verona	Adige a S. Martino Buon Albergo	Smantellamento della stazione e recupero dei sensori
32	Verona	Adige a Verona	Raddoppio ultrasuoni con sensore a pressione o bubbolatore
33	Verona	Adige a Zevio	Nuova stazione idrometrica
34	Verona	Alpone a Molino Schioppo	Nuova stazione idrometrica
35	Verona	Fratta a Cologna Veneta	Nuovo misuratore di portata in continuo
36	Verona	Garda a Peschiera Navigarda	Raddoppio ultrasuoni con sensore a pressione o bubbolatore
37	Verona	Illasi a Selva di Progno	Nuova stazione idrometrica
38	Verona	Illasi a Tregnago	Nuova stazione idrometrica
39	Verona	Negrar a Negrar	Nuova stazione idrometrica
40	Verona	Squaranto a Pigozzo	Nuova stazione idrometrica
41	Verona	Tartaro a Nogara	Nuova stazione idrometrica
42	Verona	Tasso a Caprino Veronese	Nuova stazione idrometrica
43	Verona	Tramigna a Soave	Nuova stazione idrometrica
44	Verona	Valpantena a Grezzana	Nuova stazione idrometrica
45	Verona	Spiazzi di Monte Baldo	Nuova stazione pluviometrica
46	Verona	Fosse di S. Anna d'Alfaedo	Nuova stazione pluviometrica
47	Verona	Moruri di Mezzane	Nuova stazione pluviometrica
48	Vicenza	Astico a Ponte Passo di Riva	Nuova stazione idrometrica
49	Vicenza	Astico a Ponte Piovene	Nuova stazione idrometrica
50	Vicenza	Astico a Pedescala	Ripristino sensore ad ultrasuoni ed installazione teleferica per misure di portata
51	Vicenza	Bacchiglione a Montegaldella	Nuova stazione idrometrica e ripristino funzionalità teleferica per misure di portata
52	Vicenza	Bacchiglione a Vicenza	Nuovo misuratore di portata in continuo
53	Vicenza	Brenta a Barziza	Raddoppio ultrasuoni con sensore a pressione o bubbolatore
54	Vicenza	Brenta a Cismon del Grappa	Smantellamento della stazione e recupero dei sensori
55	Vicenza	Brenta a Valstagna	Installazione misuratore di portata
56	Vicenza	Chiampo a Chiampo	Nuova stazione idrometrica
57	Vicenza	Chiampo a S. Pietro Mussolino	Nuova stazione idrometrica
58	Vicenza	Giara a Malo	Nuova stazione idrometrica
59	Vicenza	Laverda a Breganze	Nuova stazione idrometrica
60	Vicenza	Leogra a Schio	Nuova stazione idrometrica
61	Vicenza	Leogra a Torrebelvicino	Nuova stazione idrometrica
62	Vicenza	Orolo a Isola Vicentina	Nuova stazione idrometrica
63	Vicenza	Retrone a Sovizzo	Nuova stazione idrometrica
64	Vicenza	Timonchio a Marano	Nuova stazione idrometrica
65	Vicenza	Malga Larici	Inserimento sensore pluviometro a pesata a stazione esistente
66	Vicenza	Monte Grappa	Inserimento sensore pluviometro a pesata a stazione esistente
67	Vicenza	Monte Magrè	Nuova stazione pluviometrica

Tabella 2 Sintesi degli interventi, con importi di stima:

TIPOLOGIA INTERVENTO	Importo unitario	N°	Importo totale
Installazione n° 40 nuove stazioni idrometriche	26.500	40	1.060.000
Smontaggio stazione di Cismon del Grappa sul fiume Brenta, adeguamento sensori e rimontaggio sul Leogra a Schio	19.500	1	19.500
Installazione di nuove stazioni ripetitrici	28.000	7	196.000
Rimontaggio sensore idrometrico ad ultrasuoni sul torrente Astico a Pedescala ed installazione e collaudo teleferica per misure di portata	33.500	1	33.500
Installazione misuratore di portata (a magazzino) sul fiume Brenta a Valstagna	19.000	1	19.000
Adeguamento software centrale di acquisizione dati Marghera per gestione immagini in tempo reale	14.000	1	14.000
Adeguamento software centrale di acquisizione Marghera per gestione sistemi di misura di portata in tempo reale	28.800	1	28.800
Nuova stazione idrometrica sul Bacchiglione a Montegaldella e ripristino teleferica per misure di portata	86.500	1	86.500
Ripristino sensore ad ultrasuoni sull'Adige a Porto Fossone	7.500	1	7.500
Raddoppio di n° 5 sensori idrometrici	19.500	5	97.500
Ripristino stazione di Veggiano sul Tesina Padovano	1.000	1	1.000
Acquisizione ed installazione di n° 6 misuratori di portata in continuo	48.000	6	288.000
Fornitura e posa in opera di n° 4 pluviometri riscaldati comprensivi di termometro	26.500	4	106.000
Acquisizione ed installazione di due sensori di tipo pluviometro a pesata per le stazioni della rete nivo-meteorologica di Malga Larici e Monte Grappa	8.000	2	16.000
Fornitura e posa in opera di n° 2 nivometri ad ultrasuoni	5.400	2	10.800
Ripristino stazione idrometrica di Pescantina sul fiume Adige	4.900	1	4.900
Smontaggio stazione idrometrica di S. Martino Buonalbergo sul fiume Adige, adeguamento sensori e rimontaggio a Zevio sul fiume Adige	21.500	1	21.500
Totale			**2.010.500**
Totale con IVA			**2.412.600**

PRIMO STRALCIO FUNZIONALE

Accertato che l'importo dei lavori presunti è superiore alle attuali disponibilità economiche all'interno dei fondi stanziati dal Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza derivante dagli eventi alluvionali che hanno colpito il territorio della Regione Veneto nei giorni dal 31 ottobre al 2 novembre 2010 si è reso necessario individuare delle priorità nelle nuove installazioni in maniera da ridurre l'importo totale dei lavori.

Tali priorità sono state fissate sia dai responsabili dei Geni Civili competenti per territorio, stante la necessità di disporre quanto prima possibile di nuove stazioni idrometriche in tempo reale propedeutiche ad un sistema di allertamento nel caso del transito di piene fluviali, che dai consulenti scientifici interpellati dalla Regione del Veneto in relazione allo sviluppo di adeguato software per la modellistica fluviale. Nelle sottostanti Tabelle 5, 6 e 7 viene riportato l'elenco delle stazioni oggetto di prioritario intervento di installazione e messa in opera per ciascun Genio Civile unitamente all'importo dei lavori previsti.

Tabella 3 Sintesi degli interventi proposti I° lotto Genio Civile di Vicenza, con importi

TIPOLOGIA INTERVENTO	Importo unitario	N°	Importo totale
Installazione n° 4 nuove stazioni idrometriche (Laverda a Breganze, Orolo a Isola Vicentina, Retrone a Sovizzo e Timonchio a Marano)	26.500	4	106.000
Smontaggio stazione di Cismon del Grappa sul fiume Brenta, adeguamento sensori e rimontaggio sul Leogra a Schio	19.500	1	19.500
Installazione di nuova stazione idrometrica sul Leogra a Torrebelvicino (Euro 26.500) e di un ulteriore ripetitore (Euro 28.000)	54.500	1	54.500
Raddoppio sensore idrometrico di Barziza sul fiume Brenta	19.500	1	19.500
Rimontaggio sensore idrometrico ad ultrasuoni sul torrente Astico a Pedescala ed installazione e collaudo teleferica per misure di portata	33.500	1	33.500
Installazione misuratore di portata (a magazzino) sul fiume Brenta a Valstagna	19.000	1	19.000
Adeguamento software centrale di acquisizione dati Marghera per gestione immagini in tempo reale	14.000	1	14.000
Adeguamento software centrale di acquisizione Marghera per gestione sistemi di misura di portata in tempo reale	28.800	1	28.800
Totale			294.800
Totale con IVA			353.760

Tabella 4 Sintesi interventi proposti I° lotto Genio Civile di Padova, con importi

TIPOLOGIA INTERVENTO	Importo unitario	N°	Importo totale
Installazione n° 10 nuove stazioni idrometriche (Scaricatore a Padova est, Scaricatore a Padova ovest, Bisatto ad Este, Brenta a Cà Bianca, Bacchiglione a Cà Bianca, Canale Bagnarolo a Pernumia, Gorzone a Valcerere Dolfina, S. Gregorio nord, S. Gregorio sud e Vigenzone a Battaglia Terme)	26.500	10	265.000
Ripristino stazione di Veggiano sul Tesina Padovano	1.000	1	1.000
Ripristino sensore ad ultrasuoni di Porto Fossone sul fiume Adige	7.500	1	7.500
Installazione n° 2 misuratori di portata sul fiume Brenta a Brondolo ed a Codevigo	48.000	2	96.000
Totale			369.500
Totale con IVA			443.400

Tabella 7 Sintesi degli interventi proposti I° lotto Genio Civile di Verona, con importi

TIPOLOGIA INTERVENTO	Importo unitario	N°	Importo totale
Installazione n° 3 nuove stazioni idrometriche (Alpone a Molino Schioppo, Chiampo a Chiampo ed Illasi a Tregnago)	26.500	3	79.500
Installazione di nuova stazione idrometrica sul Tasso a Caprino Veronese (Euro 26.500) e di un ulteriore ripetitore (Euro 28.000)	54.500	1	54.500
Ripristino stazione di Pescantina sul fiume Adige	4.900	1	4.900
Totale			138.900
Totale con IVA			166.680

Tabella 8 Riepilogo complessivo degli interventi proposti in I stralcio con importi:

TIPOLOGIA INTERVENTO	Importo unitario	N°	Importo totale
Installazione n° 17 nuove stazioni idrometriche	26.500	17	450.500
Smontaggio stazione di Cismon del Grappa sul fiume Brenta, adeguamento sensori e rimontaggio sul Leogra a Schio	19.500	1	19.500
Installazione di nuova stazione idrometrica sul Leogra a Torrebelvicino (Euro 26.500) e di un ulteriore ripetitore (Euro 28.000)	54.500	1	54.500
Installazione di nuova stazione idrometrica sul Tasso a Caprino Veronese (Euro 26.500) e di un ulteriore ripetitore (Euro 28.000)	54.500	1	54.500
Raddoppio sensore idrometrico di Barziza sul fiume Brenta	19.500	1	19.500
Rimontaggio sensore idrometrico ad ultrasuoni sul torrente Astico a Pedescala ed installazione e collaudo teleferica per misure di portata	33.500	1	33.500
Installazione misuratore di portata sul fiume Brenta a Valstagna	19.000	1	19.000
Adeguamento software centrale di acquisizione dati Marghera per gestione immagini in tempo reale	14.000	1	14.000
Adeguamento software centrale di acquisizione Marghera per gestione sistemi di misura di portata in tempo reale	28.800	1	28.800
Ripristino stazione di Veggiano sul Tesina Padovano	1.000	1	1.000
Acquisto ed installazione di n° 2 misuratori di portata sul fiume Brenta a Brondolo ed a Codevigo	48.000	2	96.000
Ripristino sensore ad ultrasuoni di Porto Fossone sul fiume Adige	7.500	1	7.500
Ripristino stazione di Pescantina sul fiume Adige	4.900	1	4.900
Totale			**803.200**
Totale con IVA			**963.840**

Allegato 4 Analisi idrologica e descrizione dell'evento

4.1 APPROCCIO METOLOGICO UTILIZZATO

Al fine di caratterizzare gli eventi piovosi estremi, ovvero la precipitazione diretta al suolo complessivamente caduta in un bacino idrografico durante prefissate durate temporali, sono stati utilizzati i dati pluviometrici attualmente a disposizione della Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico, riferiti sostanzialmente al quarantennio compreso tra il 1961 ed il 2008 (dal primo Gennaio 1961 al 31 Dicembre 1991 e dal 1 Gennaio 2000 al 31 Dicembre 2008). Per tali serie di rilevazioni pluviometriche è stata determinata, mediante l'interpolatore geostatistico Kriging, la distribuzione delle precipitazioni nello spazio e nel tempo a partire dalle misure dei pluviografi. Sono state quindi calcolate le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica che forniscono, per una assegnata durata, i volumi medi affluenti su ciascun bacino idrografico in esame in funzione del tempo di ritorno dell'evento meteorico.

In esito alle attività sopra esposte è stato pertanto possibile ricostruire l'evento meteorico di piena del novembre 2010 e collocarlo nelle corrispondenti curve di probabilità pluviometrica. Ciò è stato possibile utilizzando anche i dati forniti dal Servizio Dighe della Provincia Autonoma di Trento, dall'ARPAV della Regione Veneto (Centro Meteorologico di Teolo), dal Servizio Idraulica della direzione Centrale dell'Ambiente e dei Lavori Pubblici della Regione Autonoma del Friuli Venezia Giulia, dalla Protezione Civile della Regione Autonoma del Friuli Venezia Giulia, da ENEL e da EDISON S.p.A.

Per la valutazione dei processi di produzione di deflusso e trasporto nei bacini montani è stato, quindi, implementato dalla Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino un apposito modello idrologico[15] che permette di analizzare e descrivere i processi in gioco in modo continuo nel tempo e distribuito nello spazio, basandosi su informazioni rilevate da mappe digitali del terreno, dall'interpolazione geostatistica di dati meteorologici, da mappe di uso del suolo. In particolar modo la risposta idrologica del bacino idrografico è stata stimata utilizzando un modello integrato in grado di riprodurre i processi di accumulo e scioglimento nivale, i processi evapotraspirativi e di produzione e propagazione dei deflussi. I processi di accumulo e scioglimento nivale sono stati modellati implementando un'adattamento a scala distribuita dell'algoritmo di calcolo UEB - Utah Energy Balance Model, mentre i processi relativi alla generazione dei deflussi sono stati schematizzati attraverso una descrizione realistica delle dinamiche temporali del contenuto d'acqua, secondo un approccio di tipo concettuale a parametri concentrati e fisicamente basati, che tiene conto della copertura vegetativa, della tessitura del suolo e della sua pendenza. La funzione di trasferimento dei deflussi è invece sviluppata secondo la teoria geomorfoclimatica della risposta idrologica per cui le distribuzioni dei tempi di residenza nei possibili percorsi all'interno del bacino sono legate all'idrogramma unitario istantaneo del bacino e all'intensità della precipitazione efficace, considerata variabile non solo da evento ad evento ma anche nel corso del singolo evento.

[15] Ferri M. et all, *Valutazione della risposta idrologica dei bacini del nord est italiano mediante un modello geomorfoclimatico*, XXXII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche Palermo, 14-17 settembre 2010

4.2 BREVI NOTE SUI CARATTERI GENERALI DELL'EVENTO

Nel periodo 31 ottobre – 2 novembre 2010, l'alta pianura dei bacini dell'Adige, Brenta-Bacchiglione, Piave e Livenza è stata investita da una perturbazione di origine atlantica in approfondimento sul bacino del Mediterraneo che ha convogliato un intenso e persistente flusso di correnti sciroccali caldo-umide e determinato precipitazioni intense che si sono concentrate sulle zone prealpine e pedemontane. In tali aree si sono infatti superati diffusamente i 300 mm di precipitazione complessivamente caduta nei tre giorni, con punte massime locali anche superiori ai 500 mm. La persistenza di venti di scirocco sia sulla costa che in quota, con un significativo innalzamento del limite della neve a quote superiori ai 2000 m, ha comportato lo scioglimento della neve preesistente in montagna specie sulle Prealpi occidentali.

4.2.1. Bacino dell'Adige

Il Modello afflussi deflussi

Con pubblicazione n°7/09 l'ARPAV ha reso disponibile una scala delle portate del torrente Chiampo a San Vito Veronese. Ciò è un importante elemento conoscitivo che non era disponibile al momento della redazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI). Alla luce di questo nuovo elemento è stato messo a punto un modello afflussi – deflussi relativo al bacino del Torrente Chiampo chiuso alla suddetta sezione.

La separazione delle piogge è effettuata mediante il metodo CN del Soil Conservation Service. La trasformazione delle piogge efficaci in portate è calcolata mediante il modello cinematico.

E' stata effettuata una taratura dei parametri sull'evento del 1° novembre 2010, pervenendo ai seguenti risultati: il tempo di corrivazione del bacino Tc è pari a 24 ore e il Curve Number è pari a 46.

Successivamente è stata effettuata una verifica sugli eventi del 28 aprile 2009 e del 15 dicembre 2008 pervenendo ad una conferma dei parametri individuati.

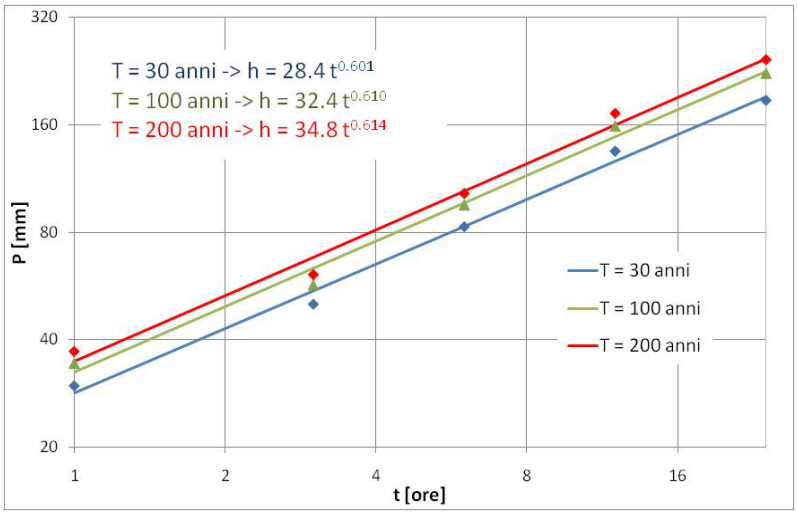
La pluviometria

Sono stati presi in considerazione i dati orari relativi a undici stazioni pluviometriche, il periodo di indagine va dal 1992 al 2010. Ad ogni istante temporale è stato calcolato il volume affluito sul sottobacino mediante la metodologia proposta da Thiessen. Nei periodi di malfunzionamento di una o più stazioni pluviometriche le aree di competenza sono state ricalcolate sulla base dei dati disponibili, integrandoli con dati relativi anche alla stazione di Illasi.

E' stato quindi possibile calcolare la serie storica dei massimi annuali di precipitazione sul bacino per le durate di 1, 3, 6, 12, 24 ore, 1, 2, 3, 4 e 5 giorni;

Dette serie storiche sono state elaborate mediante la distribuzione di Gumbel, i parametri sono stati stimati con il metodo dei minimi quadrati.

Per i tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni sono state calcolate le curve di possibilità pluviometrica rappresentate nella seguente figura.



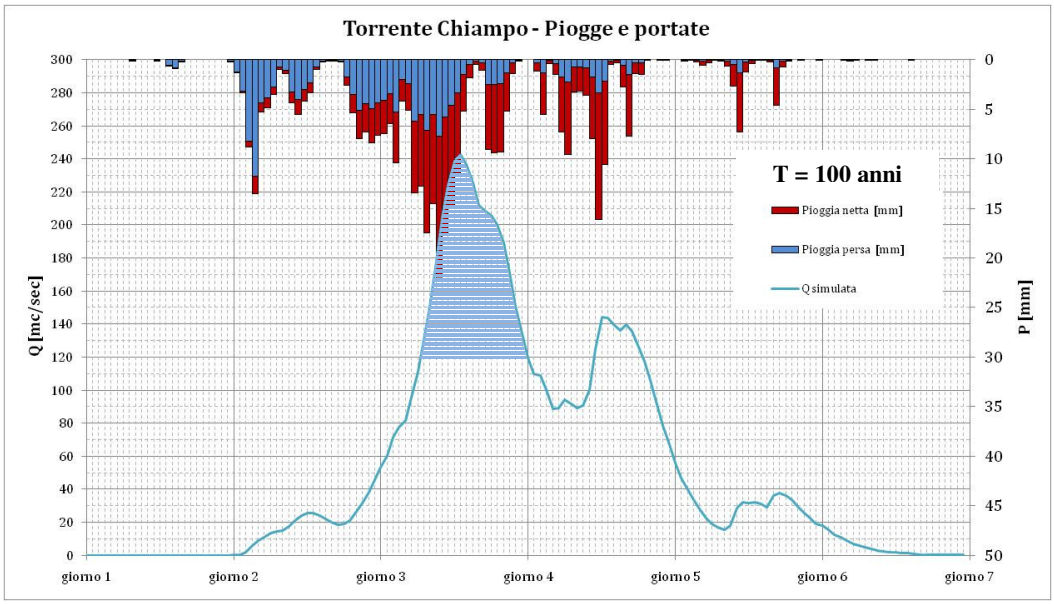
Lo ietogramma reale dell'evento dell'ottobre 1992 (il più gravoso fra tutti quelli a disposizione) è stato amplificato in modo che la precipitazione massima di durata 24 ore corrispondesse a quella relativa a tempo di ritorno 30, 100 e 200 anni.

I risultati

Gli ietogrammi calcolati come descritto nel paragrafo precedente hanno costituito l'input del modello afflussi-deflussi. I risultati a cui si è giunti, confrontabili con le portate al colmo del PAI, sono riportati nella seguente tabella:

T	Q max [mc/s]	Q max PAI [mc/s]
30	190	218
100	243	258
200	274	281

Per il tempo di ritorno di 100 anni è stato effettuato un calcolo del volume che sarebbe necessario per mantenere la portata a valle della cassa di laminazione pari a 120 m^3/s, che è risultato essere pari a 4,5 milioni di metri cubi.

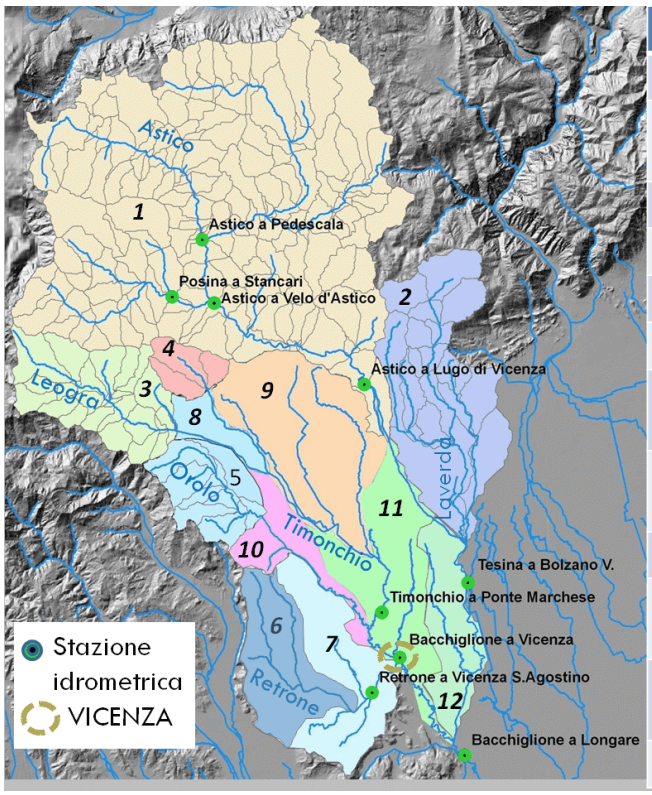


Per il bacino del torrente Alpone chiuso a Monteforte è stato effettuato un calcolo sui volumi necessari per mantenere la portata massima del fiume a 70 m^3/s utilizzando gli idrogrammi del PAI. Detto volume deve essere pari a 0,6 milioni di metri cubi.

4.2.2. Bacino del Bacchiglione

Il fiume Bacchiglione si può considerare l'emissario di una vasta e complessa rete idrografica che si estende per gran parte nella zona montana e pedemontana del vicentino e che dal punto di vista idrografico comprende sia sistemi di risorgiva che sistemi di carattere fluvio-torrentizio. Al fine di rappresentare in modo compiuto tale sistema e dare applicazione al modello idrologico, il bacino tributario del Bacchiglione è stato considerato come un insieme di sottobacini, caratterizzati ciascuno da una propria risposta idrologica e connessi tra loro principalmente da fenomeni di tipo propagatorio.

La **Figura 1** ben rappresenta la complessità del sistema idrografico. Si possono individuare sul versante nord occidentale i bacini del Leogra e del Timonchio (quest'ultimo all'altezza di Caldogno e Dueville, dopo l'immissione dell'Igna e del Bacchiglioncello, assume il nome di Bacchiglione), sul versante sud occidentale il bacino dell'Orolo e del Retrone.



Bacino	Area (km^2)
Astico a Lugo (1)	610
Laverda-Chiavone a Bressanvido (2)	140
Leogra a Torrebelvicino (3)	80
Timonchio a Santorso (4)	20
Giara-Orolo a Malo (5)	50
Retrone ad Altavilla (6)	66
Interbacino Retrone a Vicenza (7)	64
Interbacino Timonchio alla confluenza col Leogra (8)	20
Interbacino Timonchio (9)	120
Interbacino Orolo a Capitello (10)	30
Interbacino Bacchiglione a Longare (11)	80
Interbacino Tesina (12)	50

Figura 1 – Bacino tributario del Bacchiglione

Detti corsi d'acqua contribuiscono in modo ampiamente diversificato alla formazione delle piene alla sezione di Vicenza insieme al contributo sia delle rogge che confluiscono in Bacchiglione a monte di Ponte del Marchese, sia del fiume Astichello che si immette in Bacchiglione circa 130 m a valle del Ponte Posterla.

Il principale affluente del fiume Bacchiglione a sud di Vicenza è il Tesina che si immette in sinistra all'altezza di Longare. A monte dell'immissione dell'Astico in località Poianella, il Tesina riceve prima il contributo del torrente Laverda-Chiavone e quindi quello del torrente Ghebo-Longhella, che drenano la fascia collinare e pedemontana da Breganze a Marostica.

A conferma di quanto sopra richiamato, i bacini idrografici del sistema descritto sono stati interessati in maniera differente dall'evento meteorico che ha visto precipitazioni abbondanti principalmente nella parte occidentale (sottobacino del Leogra e area pedemontana

del bacino dell'Astico). In tale porzione di territorio sono stati superati i 400 mm di pioggia in 72 ore che sono da imputare sostanzialmente più alla persistenza delle precipitazioni che non all'intensità. I quantitativi orari sono stati, infatti, sempre inferiori ai 25/30 mm. Tali valutazioni sono riassunte in **Figura 2** che riporta la distribuzione areale della precipitazione cumulata nelle 24, 48, 72 ore.

Per ciascuno dei bacini sopra individuati è stato, quindi, calcolato il tempo di ritorno (in anni) delle precipitazioni misurate sulla base delle curve di possibilità pluviometrica costruite dalla serie storica disponibile[16] I risultati principali sono riportati in Tabella 1. L'esame dei grafici e della tabella conferma la diversificata distribuzione spaziale con un'evidente situazione di eccezionalità per il bacino del Leogra.

L'analisi modellistica ha evidenziato che il contributo idrologico della coltre nivale è da ritenersi trascurabile nella formazione della piena.

Il modello descritto al precedente paragrafo è stato, quindi, utilizzato per generare le onde di piena in corrispondenza delle sezioni chiusura dei differenti sottobacini. In **Figura 3** sono riportati alcuni degli idrogrammi prodotti, mentre in **Tabella 1** sono riassunti i corrispondenti valori al colmo della piena esitata, con il rispettivo orario di arrivo.

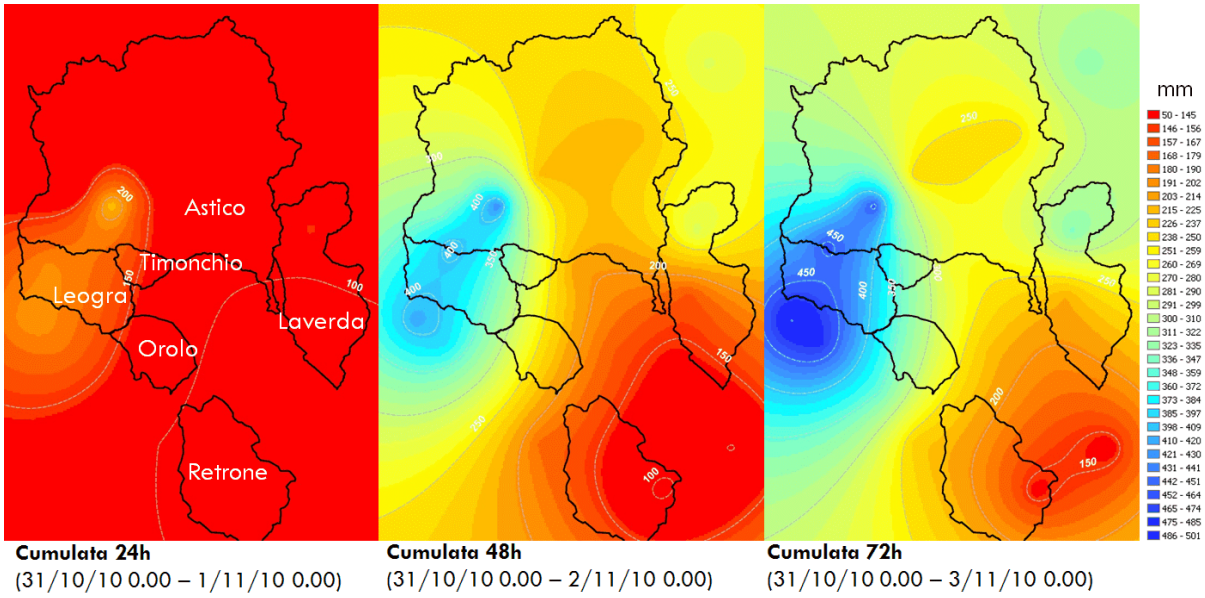


Figura 2 – Distribuzione areale della precipitazione cumulata nelle 24, 48, 72 ore.

BACINO	**Sezione di controllo**	**Precipitazione cumulata in 72 ore (mm)**	**Tempo di ritorno (anni)**	**Portata (m^3/s)**
Astico	Lugo	295	100	490 (alle 12 del 1/11)
Laverda - Chiavone	Bressanvido	257	10	70 (alle 11 del 1/11)
Timonchio	Santorso	346	200	40 (alle 7 del 1/11)
Leogra	Torrebelvicino	425	200	240 (alle 7 del 1/11)
Giara - Orolo	Malo	315	90	70 (alle 7 del 1/11)
Retrone	Altavilla	193	10	45 (alle 8 del 1/11)

[16] *Modello stocastico di precipitazione per il bacino del fiume Bacchiglione*", Università degli Studi di Padova (Dipartimento IMAGE) per conto dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico (2007)

Tabella 1 - Tempo di ritorno dell'evento meteorico per i principali bacini del Bacchiglione e portata al colmo transitata

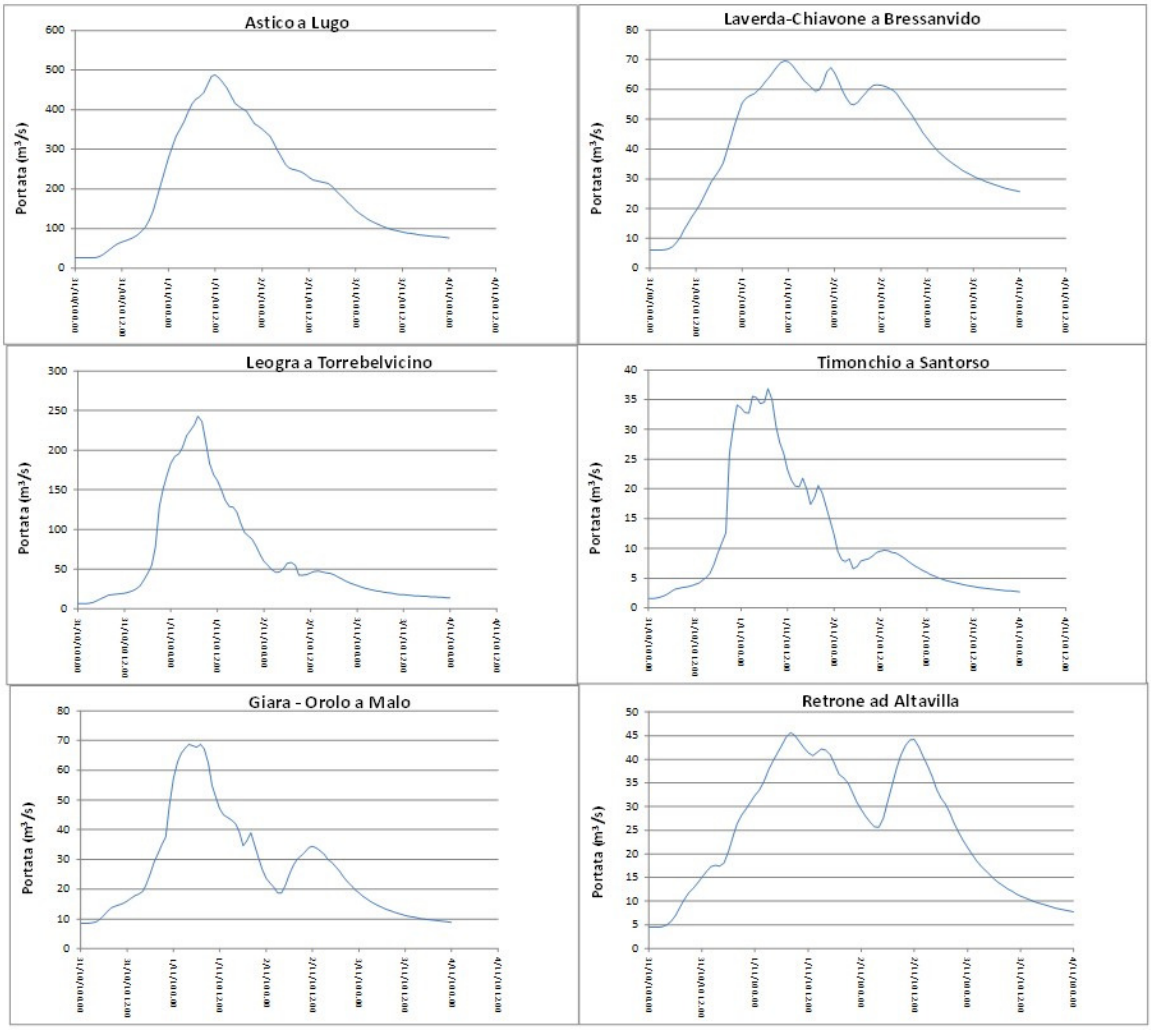


Figura 3 –Idrogrammi alle sezioni di chiusura dei principali bacini del Bacchiglione.

4.2.3. Bacino dell'Agno

Il Gorzone, propriamente detto, è un canale artificiale originato dalla fossa Fratta, che riceve a sua volta le acque del sistema Agno - Guà. Il bacino montano del canale Gorzone coincide pertanto con quello del torrente Agno ed in quanto tale drena l'area delle Piccole Dolomiti; superato l'abitato di Valdagno l'Agno muta il proprio nome in Guà, ricevendo le alimentazioni del torrente Poscola. La sezione di chiusura è stata posta a monte del bacino di Montebello Vicentino.

La **Figura 4** riporta la distribuzione areale della precipitazione cumulata nelle 24, 48, 72 ore: si nota come sull'area si sia concentrato il cuore della perturbazione che ha generato una piena particolarmente significativa non solo in termini di volumi defluiti ma anche di valori al colmo transitati. A fronte di una precipitazione complessivamente caduta durante l'evento di 340 mm, il valore di portata massimo, transitato a Ponte Guà alle ore 9:00 del 1/11/2010, è stimato pari a circa 350 m^3/s (**Figura 5**). Si evidenzia che il valore del tempo di ritorno da associare all'evento meteorico è affetto da incertezza dovuta alla mancanza di osservazioni nella parte centrale del bacino per la serie storica delle osservazioni presa a riferimento.

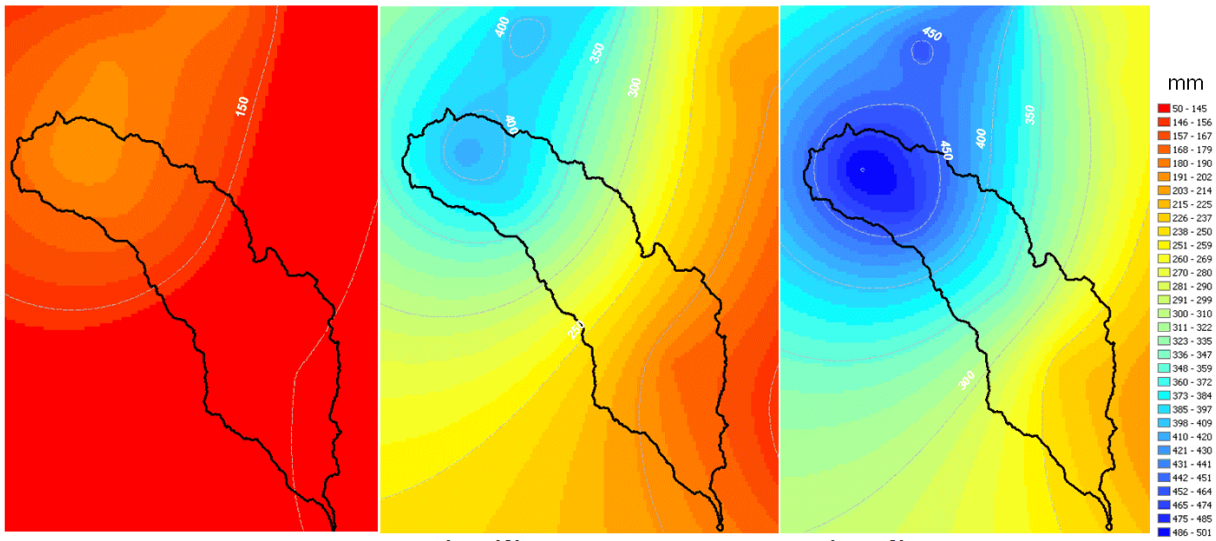


Figura 4 - Distribuzione areale della precipitazione cumulata nelle 24, 48, 72 ore, per il bacino dell'Agno chiuso a Ponte Guà

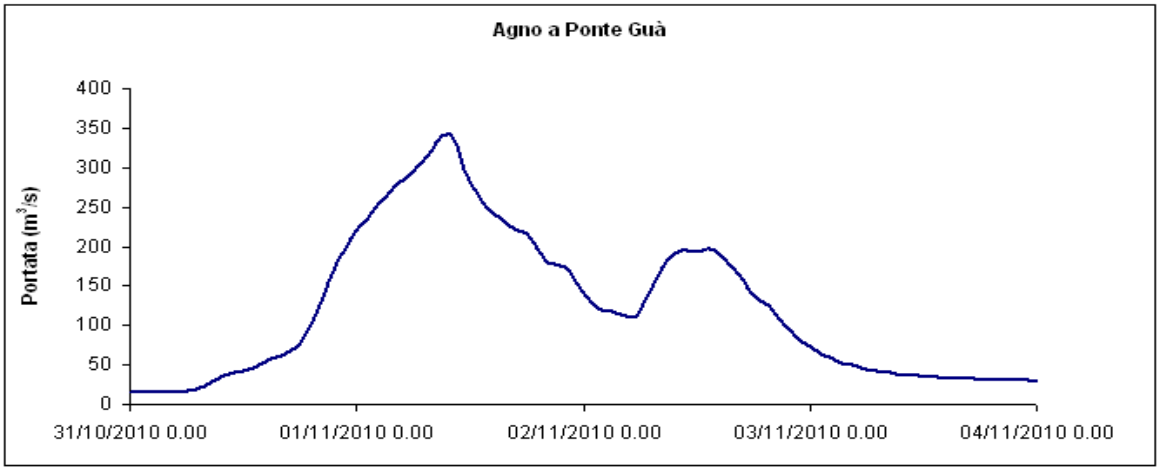


Figura 5 - Idrogramma calcolato per il bacino dell'Agno-Guà a Ponte Guà

4.2.4. Bacino del Brenta

Il bacino montano del Brenta è chiuso a Bassano del Grappa e per le sue differenti caratteristiche idrologiche, può essere suddiviso in tre parti. Dalle origini alla confluenza con il Cismon (673 km^2), suo principale affluente, il fiume scorre in un letto fortemente alluvionale dove si verificano frequenti fenomeni di dispersione e riaffioramento delle acque. Una seconda parte, il bacino imbrifero del Cismon (642 km^2), è situata in un'area caratterizzata da abbondanti precipitazioni. Su tale bacino sono operanti serbatoi artificiali per lo sfruttamento idroelettrico ed irriguo della risorsa idrica dei quali il più importante è quello del Corlo, ubicato presso la sezione di chiusura del sotto-bacino. A valle della confluenza con il Cismon sino a Bassano, il bacino è caratterizzato dall'apporto di acque carsiche delle quali il contributo più notevole viene dato dalle sorgenti di Oliero.

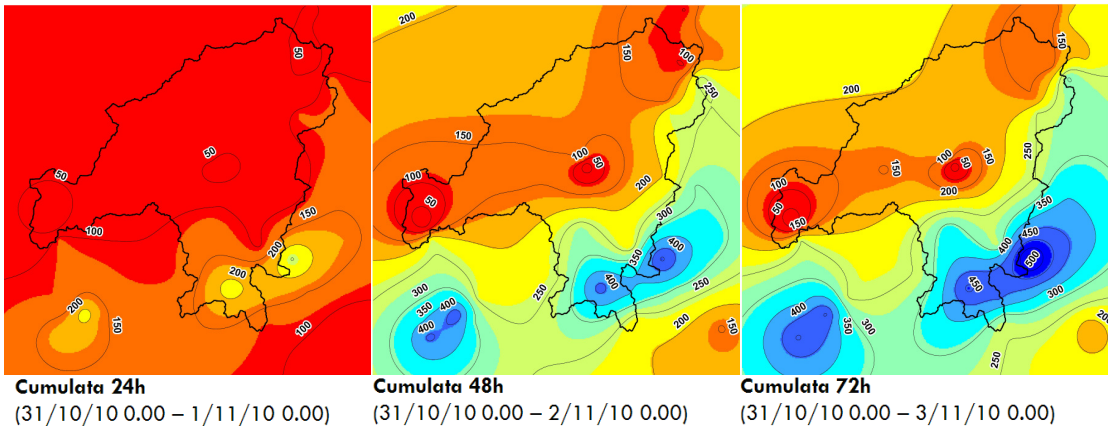


Figura 6 - Distribuzione areale della precipitazione cumulata nelle 24, 48, 72 ore, per il bacino del Brenta a Bassano

Con riguardo alle precipitazioni cadute su tale area durante l'evento meteorico del 31 ottobre – 2 Novembre 2010, le cui cumulate a 24, 48 e 72 ore sono riportate in **Figura 6**, i volumi più significativi sono stati registrati nella parte sud orientale del bacino. Sulla base dei dati storici disponibili la frequenza probabile dell'evento non è particolarmente significativa: la precipitazione cumulata sui tre giorni è infatti di 208 mm, cui corrisponde un tempo di ritorno di poco superiore ai 10 anni.

La simulazione effettuata ha evidenziato che la portata massima transitata a Bassano è stata di 830 m^3/s alle ore 12 del 1/11. Il contributo maggiore alla formazione del colmo di piena lo ha fornito l'interbacino tra la confluenza Brenta-Cismon e Bassano. Ciò è da imputare sia al fatto che tale area corrisponde a quella maggiormente sollecitata dalle precipitazioni, sia alla risposta singolare e copiosa dell'Oliero.

Va peraltro tenuto presente che nel corso dell'evento di piena in questione, l'invaso del Corlo ha svolto una significativa azione di laminazione della piena del torrente Cismon, in quanto precedentemente svuotato, secondo quanto previsto dalle misure di salvaguardia che il Comitato Istituzionale di questa Autorità di bacino ha adottato. I risultati delle elaborazioni condotte con il modello idrologico mostrano infatti che a fronte di una portata in arrivo dal Brenta, a monte della confluenza col Cismon, di 265 m^3/s la portata a Valstagna senza l'effetto di mitigazione del Corlo sarebbe stata di 975 m^3/s, valore questo di poco superiore alla capacità di deflusso del Brenta, e a Bassano di 1025 m^3/s (**Figura 7**). Da evidenziare infine che i livelli idrometrici sostenuti anche successivamente al passaggio del colmo di piena alla sezione di Barzizza, sono stati una conseguenza dell'esercizio sopra descritto della diga del Corlo.

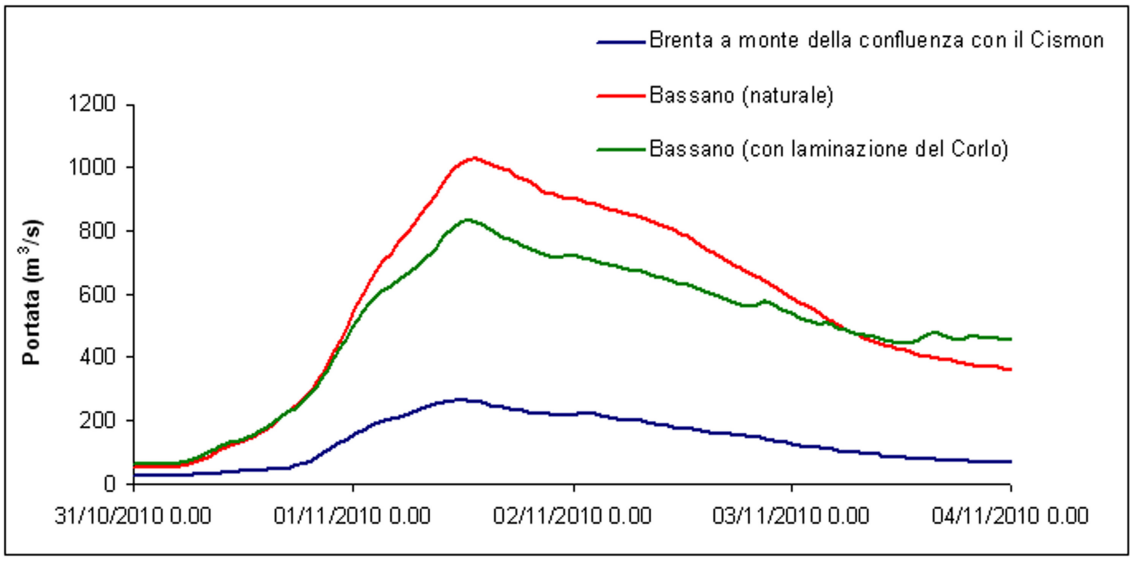


Figura 7 - Portate ricostruite in alcune sezioni del Brenta mediante modello idrologico

4.2.5. Bacino del Piave

Le avverse condizioni meteorologiche dei primi giorni di novembre hanno solo marginalmente interessato il bacino imbrifero del fiume Piave. Infatti la meteora si è concentrata sulla fascia pedemontana (**Figura 8**) originado precipitazioni cumulate sul bacino, nel periodo 31 ottobre – 2 novembre sulle 72 ore, di 200 mm, cui corrisponde un tempo di ritorno di 10 anni[17].

Questo conferma che, per quanto riguarda il fiume Piave, l'evento del novembre 2010 non ha affatto assunto carattere di eccezionalità.

Ad ulteriore testimonianza di quanto sopra scritto, si evidenzia che i deflussi esitate nel tratto di pianura sono stati modesti. Su tale risultato ha sicuramente influito anche l'azione di laminazione esercitata dal serbatoio di Pieve di Cadore che durante la fase crescente della piena ha scaricato portata pressochè nulla. La parte di bacino che ha fornito il contributo più significativo alla formazione della piena è stato quella a valle di Busche, dove si sono verificate le precipitazioni più intense. In **Figura 9** è riportata l'idrogramma ricostruto mediante modello idrologico alla sezione di Nervesa.

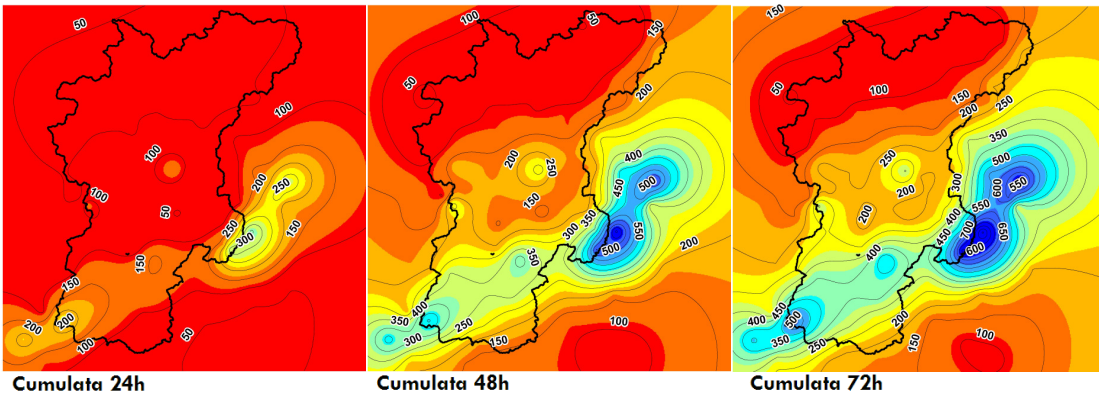


Figura 8 - Precipitazione cumulata nelle 24, 48, 72 ore, per il bacino del Piave chiuso a Nervesa della Battaglia

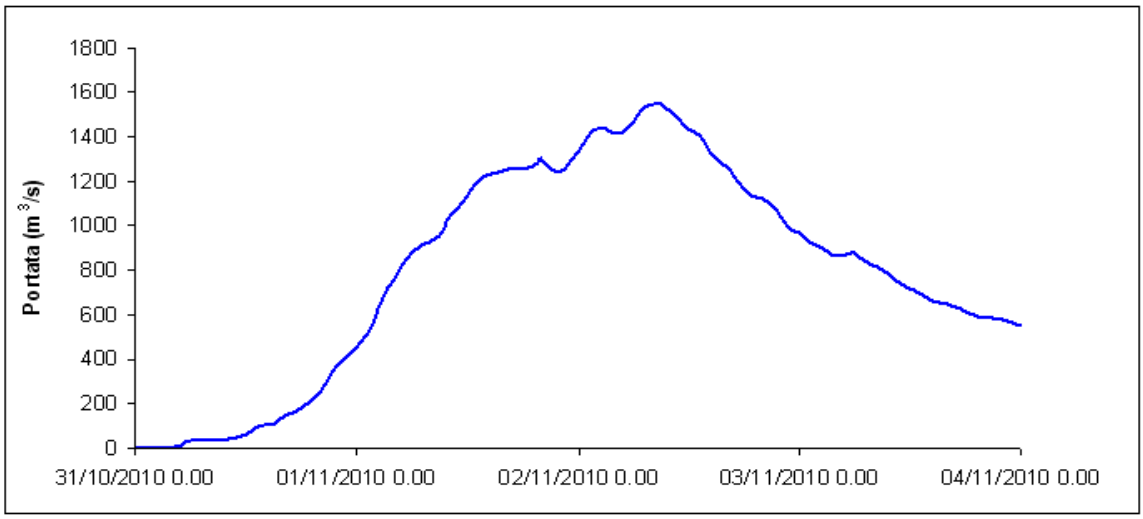
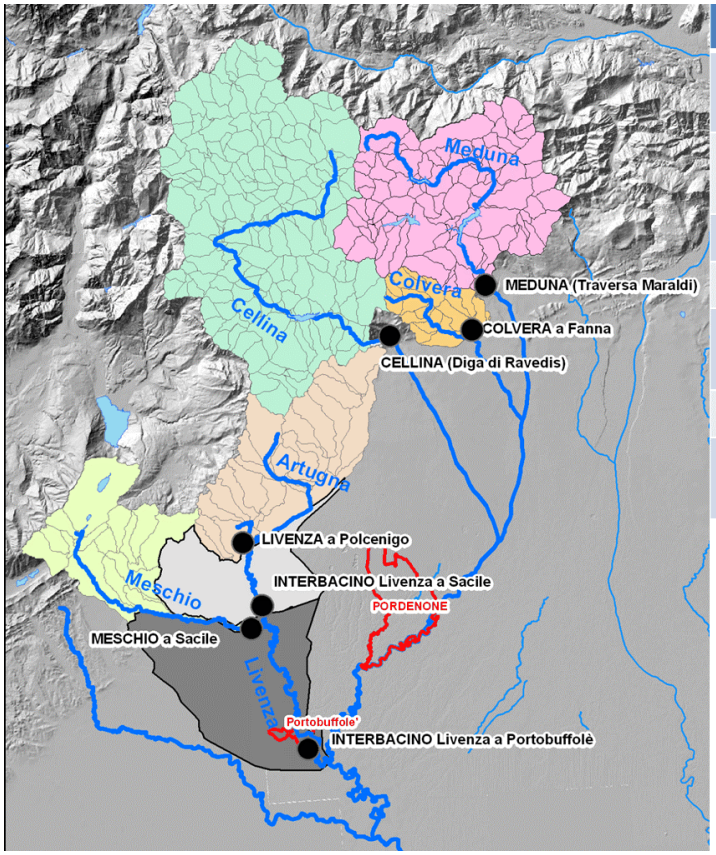


Figura 9 - Idrogramma di piena ricostruito alla sezione di Nervesa

[17] *Modello stocastico di precipitazione per il bacino del fiume Piave*", Università degli Studi di Padova (Dipartimento IMAGE) per conto dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico (2008)

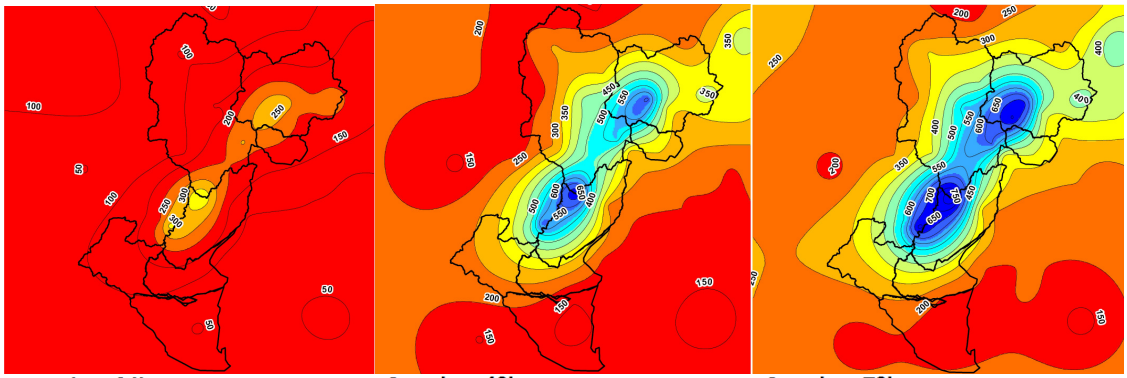
4.2.6. Bacino del Livenza

Il regime idrologico del fiume Livenza è costituito dalla composizione del regime torrentizio proprio del sistema idrografico del Cellina-Meduna-Covera e di quello di risorgiva nel tratto pianeggiante. A valle della chiusura di ciascun sottobacino del sistema Meduna (**Figura 10**) diventano preponderanti i fenomeni propagatori: le aste fluviali assumono gradatamente il carattere di fiume, scorrendo prima su un materasso ghiaioso, restringendo poi l'alveo e assumendo un andamento a meandri. I principali affluenti di destra del Livenza sono il Meschio ed il Monticano.



Bacino	Area (km²)
Meduna (traversa Maraldi)	245
Cellina (Diga Ravedis)	435
Colvera a Fanna	45
Livenza a Polcenigo	160
Interbacino Livenza a Sacile	85
Meschio a Sacile	165
Interbacino Livenza a Portobuffolè	120

Figura 10 - Bacino tributario del Livenza a Portobuffolè



Cumulata 24h (31/10/10 0.00 – 1/11/10 0.00) | **Cumulata 48h** (31/10/10 0.00 – 2/11/10 0.00) | **Cumulata 72h** (31/10/10 0.00 – 3/11/10 0.00)

Figura 11 - Distribuzione della precipitazione cumulata nelle 24, 48, 72 ore, per il bacino del Livenza a Portobuffolè

L'intera area è stata interessata da perduranti ed intense piogge sia nella parte montana sia in pianura mentre sulla costa soffiava scirocco. La **Figura 11** evidenzia che i due nuclei della precipitazione si sono posizionati sui sottobacini del Meduna e dell'Artugna. Le precipitazioni cumulate osservate sui tre giorni sui sottobacini del Meduna, Cellina, Colvera e Artugna sono state rispettivamente di 450 mm, 390 mm, 395 mm e 480 mm, cui corrisponde un tempo di ritorno pari a 25 anni[18]. Le elaborazioni condotte mostrano invece un carattere eccezionale per la meteora che ha interessato il bacino dell'Artugna con tempi di ritorno dell'ordine dei 200 anni. Si evidenzia in ogni modo che tale valore è affetto da incertezza dovuta alla mancanza di osservazioni sul versante nord occidentale del bacino per la serie storica delle osservazioni presa a riferimento.

Le intense precipitazioni sopra descritte hanno determinato la formazione delle piene del Fiume Livenza e dei suoi affluenti.

In particolare per quanto riguarda il sistema Cellina-Meduna, i deflussi manifestatisi non sono stati caratterizzati da valori eccezionali di portata al colmo; rilevante è stato tuttavia il valore dei volumi d'acqua che sono complessivamente esitati dalla montagna.

Le elaborazioni condotte confermano ed avvalorano l'importante ruolo dell'invaso di Ca' Zul, in quanto assoggettato a svaso preventivo, nella laminazione delle piene: pur nel riconoscimento di valori di portata al colmo tutto sommati modesti, dell'ordine di 230 m^3/s, il serbatoio che ad inizio evento presentava una quota dell'invaso di circa 568 m s.l.m., ha permesso la decapitazione del picco di piena, portandolo ad un valore di circa 70 m^3/s, con un'attenuazione percentuale dell'ordine del 70%.

Il serbatoio di Ca' Selva ha mostrato una efficienza addirittura maggiore. Infatti a fronte di una portata al colmo in arrivo di 150 m^3/s, la portata scaricata, durante tutto l'evento, è stata nulla. È il caso di sottolineare che l'assetto capacitivo dei citati serbatoi, realizzato evidentemente con finalità diverse da quelle antipiena, si caratterizza da una evidente sproporzione tra le capacità di laminazione potenzialmente offerte dall'invaso di Ca' Zul nei riguardi del proprio bacino afferente e quella che invece è in grado di garantire l'invaso di Ca' Selva nei riguardi dell'Alto Silisia. Si rileva infatti che pur sottendendo una superficie praticamente identica, dell'ordine dei 40 Km^2, presentano una capacità di invaso che è l'uno il triplo dell'altro. A testimonianza di quanto appena osservato si evidenzia che a fine evento il serbatoio di Ca' Selva aveva ancora a disposizione un volume utile di circa 15 ML m^3 per la laminazione delle piene, nonostante la portata scaricata nei giorni del 31 ottobre, 1 novembre, 2 novembre, sia stata, come già detto, pari a zero.

Comportamento diverso da quello precedentemente descritto è invece attribuibile al serbatoio di Ponte Racli: ad inizio evento la quota dell'invaso era di 310 m con un esiguo franco (4 m) rispetto a quella di massimo invaso. Non può stupire pertanto il fatto che, mantenendosi la quota idrometrica prossima al livello di massimo invaso per l'intero evento fino alla fase di esaurimento, l'effetto di laminazione operato dall'invaso sia risultato relativamente modesto, con un abbattimento della portata al colmo del 30%.

Per quanto riguarda il serbatoio di Ravedis sul torrente Cellina, è da osservare che nonostante durante la fase di crescita della piena il serbatoio presentasse volumi di invaso disponibili significativi (alle ore 2 del 1 novembre la quota dell'invaso era di 319.9 m s.l.m. con un corrispondente volume disponibile di circa 15 ML m^3), l'azione di laminazione esercitata è stata praticamente nulla.

Si precisa che l'idrogramma in arrivo, ottenuto mediante ricostruzione modellistica considerando la rete naturale, ovvero senza alcun effetto di laminazione o di ritardo dell'onda di piena indotto dal serbatoio di Barcis, posto, come noto, a monte dell'invaso in questione, trova una buona corrispondenza con quello dichiarato dall'Ente Gestore. Si è pertanto preferito rimandare ad un successivo approfondimento lo studio del comportamento dell'interbacino compreso tra i serbatoi di Ravedis e Barcis che, sulla base dei dati disponibili avrebbe

[18] *Modello stocastico di precipitazione per il bacino del* Cellina-Meduna-Covera", Università degli Studi di Padova (Dipartimento IMAGE) per conto dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico (2008)

contribuito alla formazione del colmo di piena con un valore di portata di circa 250 m^3/s a fronte di una estensione di circa 50 km^2.

In conclusione la portata al colmo esitata dal Cellina, dal Meduna e dal Colvera, il cui idrogramma è riportato in **Figura 12**, è stata rispettivamente di 600 m^3/s, 350 m^3/s e 85 m^3/s.

La caratteristica peculiare dell'evento di piena per il bacino del Livenza è stato, come già detto in precedenza, l'intensa precipitazione che si è concentrata sul sottobacino dell'Artugna. La conseguenza è stata una significativa risposta idrologica del bacino con un valore al colmo della portata esitata a Polcenigo di circa 265 m^3/s (**Figura 13**) con conseguenti livelli idrometrici sostenuti nel tratto di valle, con valori che, in molte stazioni di misura, hanno raggiunto i valori massimi mai registrati A titolo di esempio l'idrometro a Meduna di Livenza ha fatto segnare un livello di 8.86 m, a fronte del dato di 8.01 registrato nel 2002.

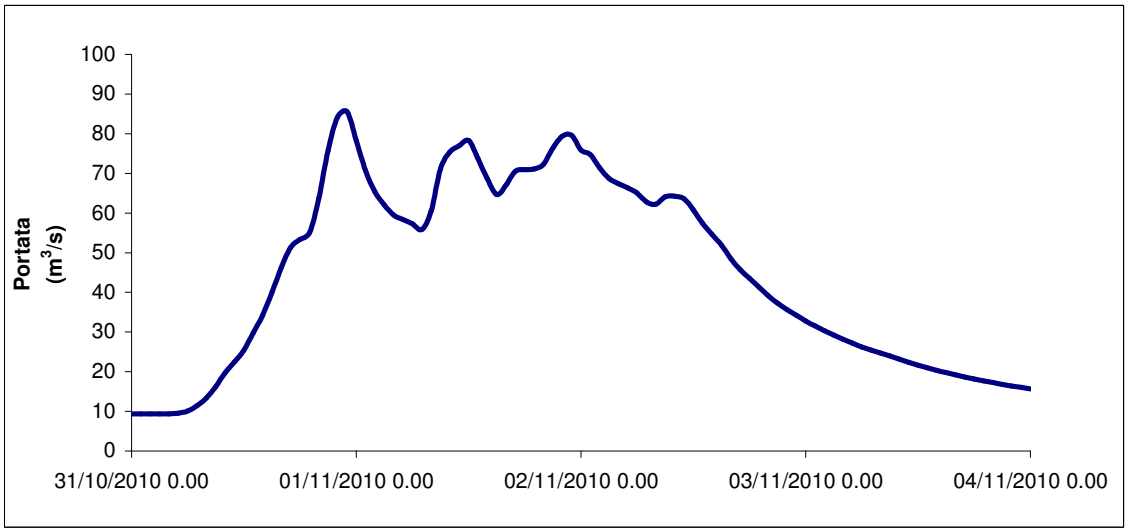


Figura 12 - Idrogramma del Colvera a Fanna

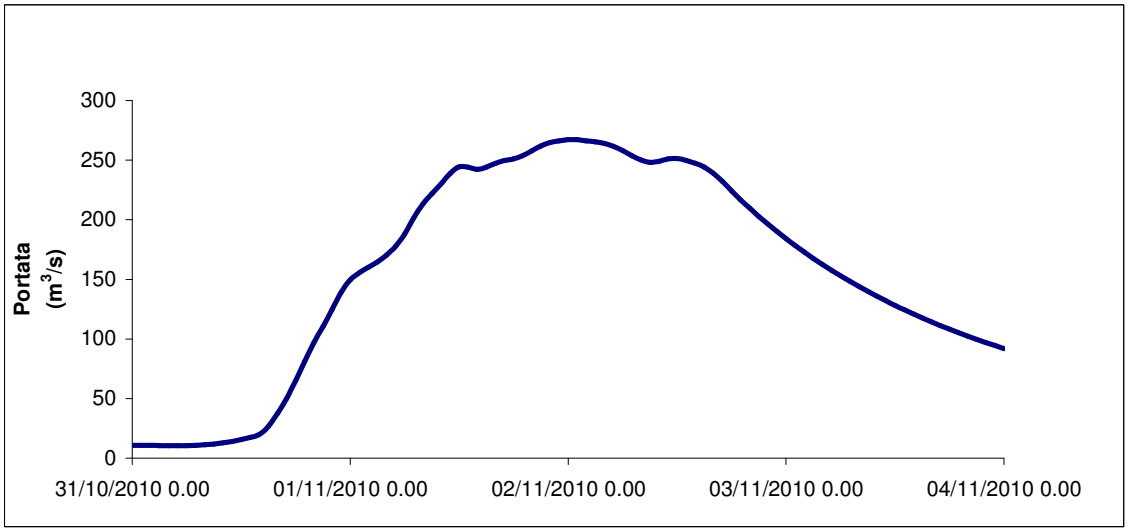


Figura 13 - Idrogramma del Livenza a Polcenigo