

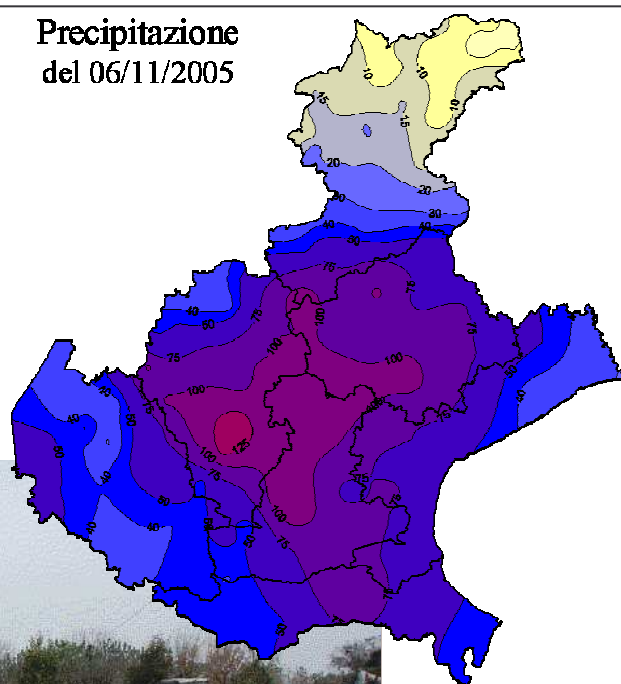


EVENTO DEL 5-7 NOVEMBRE 2005 IN VENETO

ANALISI METEOROLOGICA, PLUVIOMETRICA ED IDROMETRICA



**Precipitazione
del 06/11/2005**



A cura di:

CENTRO METEOROLOGICO DI TEOLO

CENTRO VALANGHE DI ARABBA

UNITA' OPERATIVA RETE IDROGRAFICA REGIONALE

EVENTO DEL 5-7 NOVEMBRE 2005 IN VENETO

ANALISI METEOROLOGICA, PLUVIOMETRICA ED IDROMETRICA

INDICE

1	Premessa.....	3
2	La Situazione Sinottica	3
3	Le previsioni effettuate e le precipitazioni osservate.....	3
4	Analisi statistico-probabilistica delle precipitazioni intense.....	7
5	I corsi d'acqua.....	8
5.1	<i>Il bacino del torrente Alpone</i>	8
5.2	<i>Il bacino del fiume Agno-Guà-Frassine-Gorzone</i>	9
5.3	<i>Il bacino del fiume Bacchiglione</i>	10
5.4	<i>Il bacino scolante in laguna di Venezia</i>	11
6	Conclusioni	14

ALLEGATO A: Le previsioni per i giorni dal 5 al 7 novembre 2005 fornite dal Centro Meteorologico di Teolo attraverso il bollettino Meteo Veneto a partire dal giorno 1 novembre.

ALLEGATO B: Afflussi e tempi di ritorno in alcune stazioni pluviometriche

Tavola 1 : Stazioni di monitoraggio idrotermopluviometriche ARPAV

EVENTO DEL 5-7 NOVEMBRE 2005 IN VENETO

ANALISI METEOROLOGICA, PLUVIOMETRICA ED IDROMETRICA

1 Premessa

Nel corso dell'autunno 2005 la Regione del Veneto è stata interessata da due eventi pluviometrici di particolare importanza per l'estensione delle aree di pianura interessate: uno in ottobre (di cui si è già trattato in una specifica nota ARPAV) ed uno a cavallo tra il 5 ed il 6 novembre (di cui si tratta nel seguito). Anche il giorno 9 settembre si è registrato in alcune stazioni un evento giornaliero di pioggia particolarmente intensa. Si ricorda infine che dal punto di vista idrologico ci si è trovati nell'estate 2005 al termine di un periodo risultato particolarmente scarso per quanto riguarda i deflussi dei corsi d'acqua, caratterizzato nei primi sei mesi dell'anno da apporti pluviometrici assai ridotti.

L'evento di novembre, per la sua durata e localizzazione, è risultato gravoso solo per alcune ben delimitate aree della Regione ed in particolare per le reti di scolo e di drenaggio di alcuni territori compresi tra le aree di pianura tra Vicenza, Treviso, Padova e Venezia e non ha praticamente prodotto significative onde di piena lungo le aste dei grandi corsi d'acqua.

Le precipitazioni sono iniziate nel pomeriggio di sabato 5 novembre e si sono intensificate nella giornata successiva. Nella notte tra domenica e lunedì gli afflussi si sono via via esauriti tanto che nella giornata del 7 novembre su gran parte del territorio regionale è tornato a splendere il sole. Tra domenica e lunedì sono andate in crisi molte reti di corsi d'acqua minori di pianura, in particolare nelle zone di Padova, di Abano Terme, del Bacino Scolante in Laguna e del Fiume Sile.

Al fine di poter delineare al meglio le caratteristiche dell'evento sono state analizzate le precipitazioni che hanno interessato larga parte del territorio pianeggiante ed i dati idrometrici registrati dalle stazioni ARPAV disponibili lungo i corsi d'acqua che hanno manifestato una situazione idrometrica degna di nota (Tav. 1).

Dal 5 al 7 novembre, in corrispondenza alla prolungata fase di maltempo, l'ARPAV ha garantito un dettagliato servizio previsionale e di monitoraggio fornendo un flusso costante di informazioni sulla situazione meteorologica in atto e sull'evoluzione prevista alle strutture preposte alla tutela del territorio e della popolazione e in particolare alle strutture di Protezione Civile nonché un servizio di pronta disponibilità per il controllo, h 24, della situazione meteo-pluvio-idrometrica, in alcune fasi dell'evento.

2 Le previsioni effettuate e le precipitazioni osservate Situazione

Dopo una lunga fase anticiclonica, sabato 5 novembre tende ad isolarsi, da una profonda saccatura di origine atlantica, un minimo depressionario sul Mar Ligure; dalla sera di sabato 5 novembre e fino al mattino di lunedì 6 novembre il Veneto è interessato da condizioni di tempo perturbato, con precipitazioni anche a carattere di rovescio in particolare sulle zone pianeggianti e prealpine.

Nella tabella che segue si forniscono i valori indicativi di precipitazione giornaliera stimata, per le zone di pianura e di montagna, dal modello del Centro Europeo di Reading (ECMWF).

Giorno	Previsione per sabato 5		Previsione per domenica 6		Previsione per lunedì 7	
	Pianura	Montagna	Pianura	Montagna	Pianura	Montagna
Martedì 1	30-60	9-36				
Mercoledì 2	2-10	8-10	1-3	0		
Giovedì 3	1-3	1-2	1-3	0-1	0	0
Venerdì 4	7-12	7-11	1-11	1-5	0-1	0
Sabato 5	8-22	7-23	13-103	12-72	1-3	0
Domenica 6			18-109	6-71	2-12	0-6

Come si può chiaramente notare dalla precedente tabella, le avvisaglie di una perturbazione c'erano già martedì 1. Nei giorni successivi però tale fase è stata nettamente sottostimata.

Solo sabato si è avuto un quadro coerente con la situazione effettivamente verificatasi, e quindi solo sabato si sono potute organizzare le opportune procedure di allerta (il messaggio informativo di conferma peggioramento e di prima quantificazione delle precipitazioni è stato emesso sabato 05/11/05 alle ore 13, quindi solo poche ore prima dell'inizio dell'evento).

In Allegato A si riassumono le previsioni per i giorni dal 5 al 7 novembre 2005 fornite da ARPAV attraverso il bollettino Meteo Veneto a partire dal giorno 1 novembre.

Come già detto le precipitazioni hanno avuto inizio in Veneto nel pomeriggio di sabato 5 novembre, si sono intensificate poi nel corso della serata e nella giornata successiva nelle aree pianeggianti tra Vicenza e Treviso, dove in molte stazioni sono stati raggiunti quantitativi ragguardevoli. Nella notte tra domenica e lunedì gli afflussi si sono via via esauriti tanto che nella giornata del 7 novembre su gran parte del territorio regionale è tornato a splendere il sole.

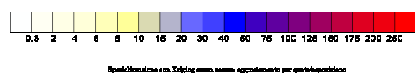
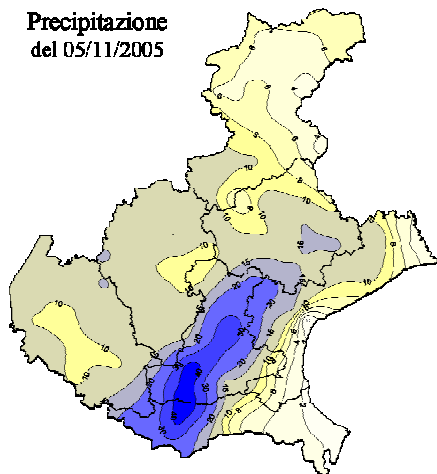
La seguente tabella riporta l'andamento giornaliero delle precipitazioni osservate da sabato 5 novembre a lunedì 7 novembre 2005.

	00-06	06-12	12-18	18-24
Sab.5	Assenti	Dalla tarda mattina piogge diffuse e di debole intensità (0/1 mm/h) sulle Prealpi veronesi	Piogge di debole intensità (1-2 mm/h): - estese sulle Prealpi veronesi e vicentine e sulle zone pianeggianti di Verona, Vicenza e Rovigo; - diffuse sul padovano, - sparse sulle Prealpi trevigiane e bellunesi e sulla pianura trevigiana	Piogge estese su tutto il territorio, con intensità: - debole (1-5 mm/h) su Dolomiti, Prealpi veronesi e vicentine e pianura veronese; - anche moderata (5-15 mm/h) altrove.
Dom. 6	Piogge estese su tutto il territorio, con intensità: - debole (1-5 mm/h) su Dolomiti settentrionali, pianura veronese e veneziano; - debole/moderata (5-15 mm/h) su Dolomiti meridionali, Prealpi centro-orientali e pianura vicentina; - moderata (5-15 mm/h) su pianura trevigiana e padovano; - debole/moderata/intensa sul rodigino (rilevate 18 mm/h a Sant'Apollinare e 17 mm/h a Frassinelle Polesine tra le 00 e le 01).	Piogge estese su tutto il territorio, con intensità: - debole (1-5 mm/h) su Dolomiti settentrionali, veneziano e rodigino; - debole/moderata (5-15 mm/h) altrove.	Piogge estese su tutto il territorio, con intensità: - debole (1-5 mm/h) su Dolomiti, veneziano e rodigino; - debole/moderata (5-15 mm/h) altrove.	Piogge estese su tutto il territorio, con intensità: -debole (1-5 mm/h) su Dolomiti e pianura veronese; - debole/moderata (5/15 mm/h) su Prealpi, pianura vicentina e trevigiana, padovano e veneziano; - debole/moderata/intensa sul rodigino (rilevate 18 mm/h a Pradon Porto Tolle tra le 23 e le 24).
Lun. 7	Piogge estese su tutto il territorio, con intensità - debole (1-5 mm/h) su Dolomiti e Prealpi veronesi e vicentine, pianura veronese e vicentina, veneziano e rodigino - debole/moderata (5-15 mm/h) su Prealpi trevigiane e bellunesi, pianura trevigiana e padovano.	Piogge di debole intensità (1-5 mm/h), estese sul rodigino, diffuse su padovano e veneziano, locali sulla pianura trevigiana.	Piogge locali e di debole intensità (1-5 mm/h) sulla pianura trevigiana.	Assenti

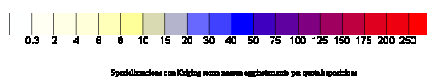
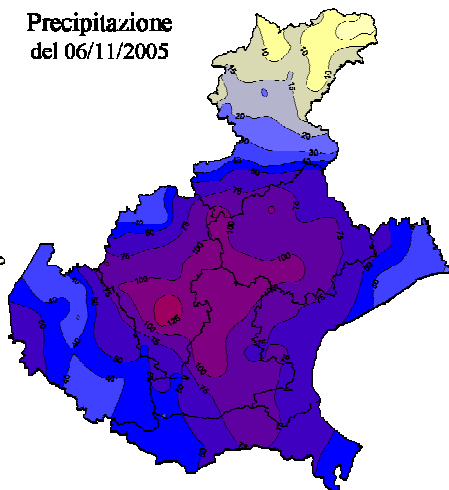
Nella sottostante tabella sono riepilogati gli afflussi registrati su un campione rappresentativo delle stazioni automatiche AREPAV. Alla tabella segue una rappresentazione delle precipitazioni giornaliere nel territorio veneto.

	05/11/2005	06/11/2005	07/11/2005	TOTALE EVENTO
Provincia di Padova				
AGNA	12,6	97,2	0,8	110,6
BALDUINA SANT'URBANO	43,8	52,8	10,0	106,6
CA' DI MEZZO	6,2	66,8	4,4	77,4
CAMPODARSEGO	26,6	104,6	8,2	139,4
CITTADELLA	9,0	120,0	7,0	136,0
CODEVIGO	7,4	78,6	4,2	90,2
ESTE	49,4	73,6	0,2	123,2
FAEDO CINTO EUGANEO	42,8	111,6	1,6	156,0
GALZIGNANO TERME	36,6	119,0	2,4	158,0
GRANTORTO	10,2	111,8	5,4	127,4
LEGNARO	28,4	68,6	6,8	103,8
MASI	26,6	39,4	6,0	72,0
MONTAGNANA	18,8	57,0	2,8	78,6
PADOVA ORTO BOTANICO	37,0	89,8	8,4	135,2
TRIBANO	14,6	94,0	2,4	111,0
TEOLO	17,6	113,2	1,6	132,4
TREBASELEGHE	20,2	104,2	13,4	137,8
Provincia di Rovigo				
ADRIA BELLOMBRA	4,8	82,8	0,8	88,4
CONCADIRAME	34,2	60,0	4,8	99,0
FRASSINELLE POLESINE	21,4	48,8	12,4	82,6
VANGADIZZA	16,4	42,4	7,8	66,6
Provincia di Treviso				
CASTELFRANCO VENETO	12,4	106,8	8,4	127,6
GAJARINE	8,0	73,0	8,6	89,6
RONCADE	12,8	85,2	16,2	114,2
TREVISO	13,8	110,4	16,8	141,0
ZERO BRANCO	20,0	94,4	14,6	129,0
Provincia di Vicenza				
BARBARANO VICENTINO	10,8	84,6	0,8	96,2
BREGANZE	10,8	98,2	6,4	115,4
BRENDOLA	10,6	132,8	1,6	145,0
MALO	10,2	96,0	3,8	110,0
MONTEGALDA	11,6	109,4	3,4	124,4
NOVENTA VICENTINA	26,4	43,4	0,2	70,0
QUINTO VICENTINO	9,6	113,6	4,8	128,0
RIFUGIO LA GUARDIA	16,4	104,4	3,0	123,8
VICENZA	11,6	139,0	5,0	155,6
Provincia di Verona				
ARCOLE	12,2	61,0	0,6	73,8
DOLCE'	11,2	32,4	0,2	43,8
MONTECCHIA DI CROSARA	13,2	71,8	0,6	85,6
SORGA'	9,0	33,4	6,4	48,8
VALEGGIO SUL MINCIO	14,6	70,4	8,2	93,2
Provincia di Venezia				0,0
SANT'ANNA DI CHIOGGIA	2,2	62,0	11,4	75,6
ERACLEA	11,6	34,8	14,6	61,0
FOSSALTA DI PIAVE	5,2	39,0	10,6	54,8
MESTRE VIA LISSA	17,8	78,4	17,6	113,8
MIRA	16,6	70,6	12,0	99,2
Provincia di Belluno				
AGORDO	6,8	18,8	2,6	28,2
BELLUNO VIALE EUROPA	7,6	30,0	6,2	43,8
COL INDES	3,4	28,6	6,6	38,6
CORTINA LOC. GILARDON	6,4	9,6	0,0	16,0
SAPPADA	6,2	8,0	0,4	14,6

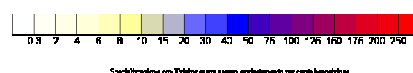
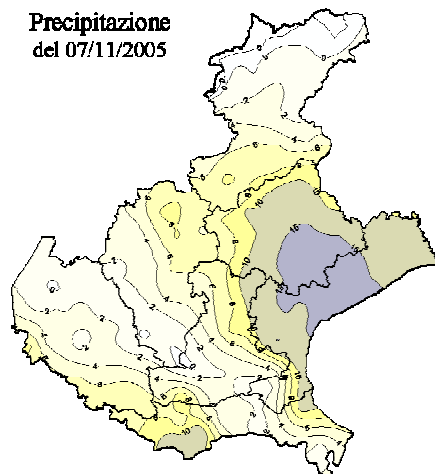
Precipitazione
del 05/11/2005



Precipitazione
del 06/11/2005

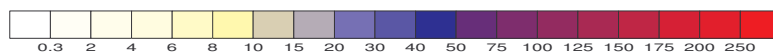
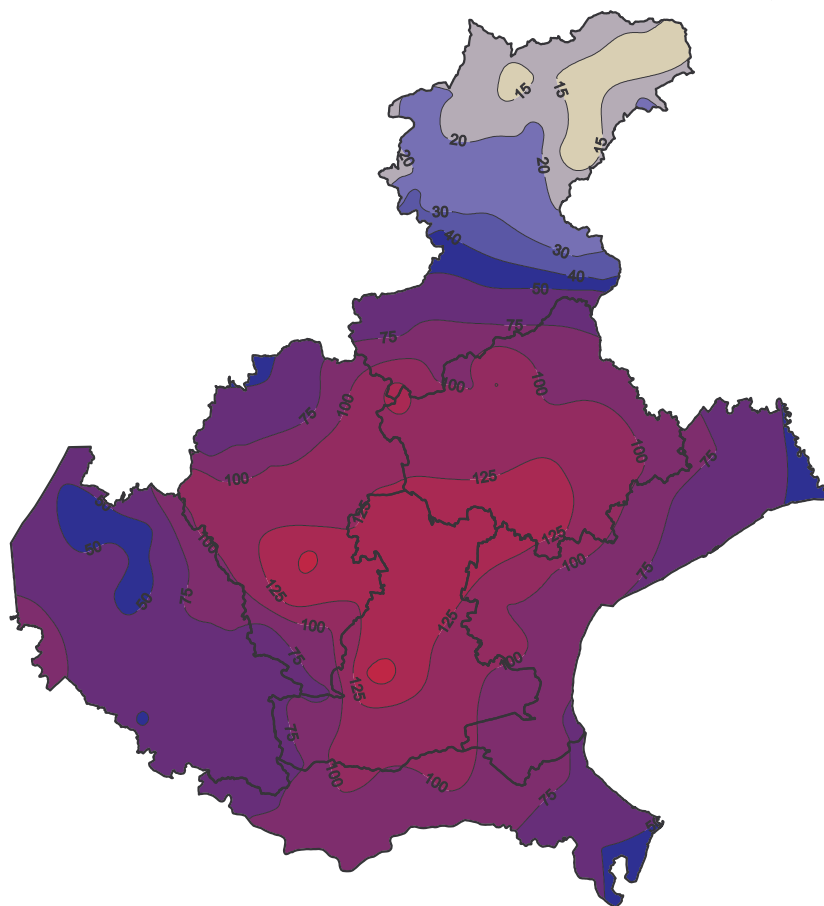


Precipitazione
del 07/11/2005



Pioggia

cumulata 05/11/2005 - 07/11/2005



Spazializzazione con Kriging senza nessun aggiustamento per quota/esposizione,
ogni stazione è considerata solo se ha almeno il 90% di giorni validi nel periodo indicato.

3 Analisi statistico-probabilistica delle precipitazioni intense

Sulla base dei dati registrati in alcune stazioni al suolo appartenenti alla rete di monitoraggio ARPAV e delle relative serie dei massimi annuali di precipitazione disponibili per intensità di pioggia variabili da 1 ora a 24 ore e da 1 giorno a 3 giorni consecutivi, si sono calcolati i tempi di ritorno dell'evento in esame secondo la distribuzione di Gumbel. In considerazione della persistenza e continuità dei fenomeni, le precipitazioni registrate tra il 5 e il 7 novembre sono state considerate come un unico evento.

I valori dei tempi di ritorno stimati in Allegato B devono intendersi come indicativi in quanto la regolarizzazione statistica effettuata si basa su serie dotate di ridotti periodi di osservazione (in prevalenza 13 anni, dal 1992 al 2004); tuttavia in considerazione dell'elevata risoluzione spaziale e temporale dei dati a disposizione, della loro qualità, continuità e rappresentatività temporale, le informazioni statistico-probabilistiche raccolte possono considerarsi sufficientemente attendibili per gli scopi della presente analisi e almeno per tempi di ritorno fino a 20-25 anni.

Per quanto riguarda la caratterizzazione probabilistica della pioggia intensa nel territorio veneto si dispone di alcuni studi eseguiti mediante tecniche di analisi regionale sia dall'Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico¹ che dal CNR^{2 3}. Utilizzando tali studi è possibile stimare la pioggia intensa (in qual si voglia località del territorio veneto), assegnata la durata dell'evento ed il "Tempo di ritorno" (Tr in anni). E' pure possibile assegnando la pioggia intensa (sempre in qualsivoglia località del territorio veneto) e la durata dell'evento, calcolarne il relativo Tr. In Allegato B si riportano per le precipitazioni registrate in alcune stazioni pluviometriche ARPAV i relativi Tr, calcolati in questo modo, con le seguenti finalità:

- verificare i risultati delle elaborazioni statistico-probabilistiche effettuate con il metodo di Gumbel su serie storiche relativamente poco estese (al massimo 13 anni),
- evidenziare eventuali significative differenze nell'ordine di grandezza dei risultati (per cercare di capirne le motivazioni).

Le intensità di precipitazioni più critiche sono quelle comprese tra 12 ore e 2 giorni e si sono registrate in particolare al confine tra le province di Vicenza e Padova e sui colli Berici ed Euganei. Si segnalano le precipitazioni giornaliere che hanno interessato le località di Brendola (VI), Montegalda (VI), Quinto Vicentino (VI), Agna (PD), Campodarsego (PD), Galzignano Terme (PD), Ponte Zata (PD) e Castelfranco Veneto (TV) che rappresentano il primo caso in circa 13 anni di osservazione consecutiva a cui è sicuramente possibile associare tempi di ritorno superiori ai 20 anni.

Non meno significative paiono le precipitazioni di due giorni della stazione di Faedo Cinto Euganeo (PD) che rappresentano anch'esse il primo caso storico a cui è possibile attribuire un tempo di ritorno assai elevato.

Del tutto trascurabili paiono essere stati, invece, gli apporti pluviometrici in montagna tanto che in nessuna stazione di quelle esaminate sono stati rilevati tempi di ritorno significativi.

La regolarizzazione mediante tecniche di analisi regionale eseguita sia dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Veneti che dal CNR attribuisce all'evento in questione per le stazioni di pianura

¹ "Dimensionamento delle opere idrauliche" Quaderno 1. Autorità di Bacino Venezia- Settembre 1996.

² "Distribuzione spazio temporale delle piogge intense nel Triveneto" . Quaderno di Ricerca n. 7. CNR Istituto di Geologia applicata e Regione Veneto Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica – Arabba. 1986

³ "Valutazione delle piene nel Triveneto" . V. Villi , b. Bacchi, CNR-IRPI e Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Brescia, GNDCI, Pubblicazione n.2511. Ottobre 2000.

tempi di ritorno compresi tra 20 e 50 anni solo parzialmente in accordo con le osservazioni degli ultimi 10 anni della rete del Centro Meteorologico di Teolo.

E' infatti sicuramente azzardato associare alle precipitazioni della durata di 24 ore che hanno interessato la località di Teolo tempi di ritorno superiori ai 20 anni essendosi già verificate altre 2 volte nel corso degli ultimi 13 così come appare eccessiva la stima di tempi di ritorno pluricentenari per gli afflussi giornalieri registrati alla stazione di Montegalda (VI) anche se essi risultano superiori del 40 % rispetto al massimo giornaliero degli ultimi 12 anni. A tal proposito si rende noto che già nel corso dell'evento dello scorso 1 luglio 2005 erano caduti a Montegalda 101,6 mm di pioggia in 24 ore, a cui era corrisposto un tempo di ritorno anch'esso pluricentenario.

Analizzando la serie storica di dati per durate inferiori alle 24 ore per alcune ex stazioni del Servizio Idrografico rappresentative dell'area interessata dall'evento pluviometrico in questione si possono fare le seguenti considerazioni:

- per quanto concerne la stazione di Vicenza la quantità d'acqua registrata nel corso delle 24 ore di pioggia ininterrotta è stata superata solamente, su 60 anni di osservazione non consecutiva, il 4 settembre 1967 allorchè piovvero 143,8 mm; non è pertanto azzardato associare all'evento tempi di ritorno prossimi ai 50 anni;
- analogamente per quanto concerne la stazione di Castelfranco Veneto la pioggia di durata 24 ore rappresenta il secondo caso storico in 60 anni di osservazioni non consecutive a cui è senz'altro associabile un tempo di ritorno elevato;
- per quanto concerne le precipitazioni di 24 ore alla stazione di Cittadella (PD) esse rappresentano il I° caso storico in 48 anni di osservazione non consecutiva a cui è senz'altro associabile un tempo di ritorno elevato;
- invece le precipitazioni di 24 ore registrate a Treviso rappresentano appena il 9° caso storico in 55 anni di osservazione non consecutiva a cui non è francamente associabile un tempo di ritorno elevato.

4 I corsi d'acqua

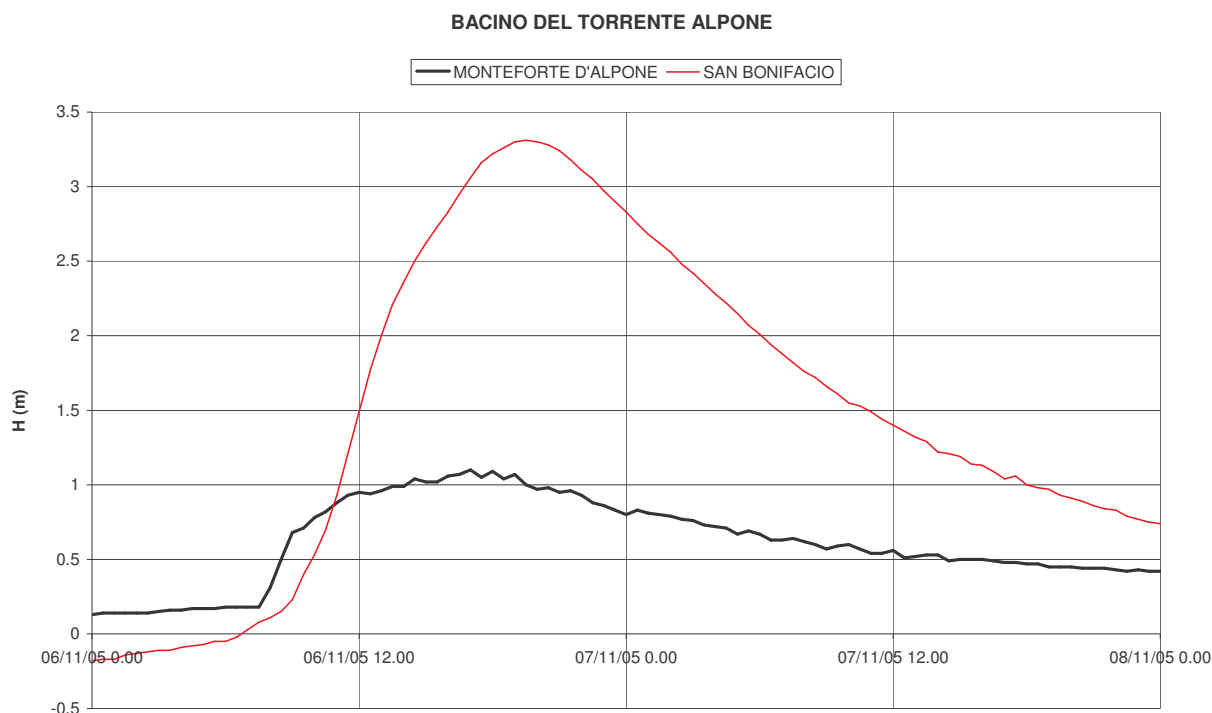
Le abbondanti precipitazioni per la loro intensità, durata e caratterizzazione spaziale hanno determinato modeste intumescenze sui corsi d'acqua principali ma significativi episodi di piena su molti bacini minori di pianura, sul Sile e su quelli recapitanti in Laguna di Venezia. Le maggiori criticità nei corsi d'acqua si sono avute nel pomeriggio di domenica 6 novembre e nel giorno successivo.

Pertanto nella giornata di lunedì 7 e martedì 8 sono state effettuate da ARPAV numerose misure di portata anche allo scopo di verificare l'affidabilità degli strumenti ad ultrasuoni recentemente installati in molti corsi d'acqua del bacino scolante in Laguna.

Di seguito si fornisce un sintetico quadro dei più significativi episodi di piena fluviale. Non si riportano dati sul fiume Sile in quanto per il momento non si dispone di stazioni idrometriche di riferimento

4.1 Il bacino del torrente Alpone

Il torrente Alpone ha risentito in maniera minore delle abbondanti precipitazioni che hanno interessato la pianura veronese; infatti alla stazione di Monteforte d'Alpone ha raggiunto un colmo poco significativo pari a + 1,10 m mentre a S. Bonifacio ha toccato 150 minuti dopo l'altezza idrometrica di + 3,31 m. Tali livelli, seppure siano inferiori al 10° caso storico in 14 anni di osservazione ripropongono ancora una volta la questione della sicurezza idraulica del predetto corso d'acqua che funge da collettore di tutte le acque provenienti dalla valle del Chiampo e dai Lessini Orientali.



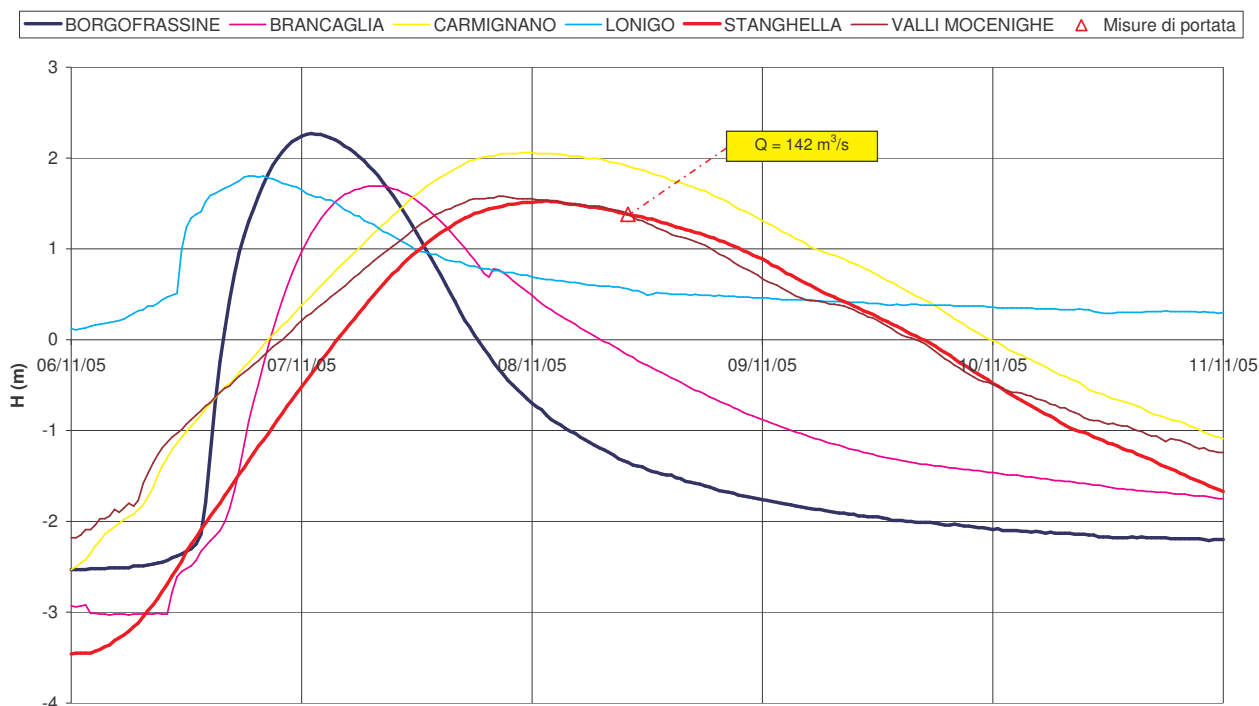
4.2 Il bacino del fiume Agno-Guà-Frassine-Gorzone

Tra i corsi d'acqua di maggior rilevanza il fiume Gorzone è stato l'unico per il quale le abbondanti precipitazioni hanno determinato un significativo evento di piena. Tale evento con ogni probabilità è stato pressoché totalmente provocato dagli scarichi delle numerose idrovore consortili che insistono sul tratto terminale del Fratta-Gorzone che sono in grado di addurre al corso d'acqua principale ben $100,25 \text{ m}^3/\text{s}$; infatti la portata di piena del Gorzone a Stanghella (PD), grazie ad una misura effettuata in prossimità del colmo, è risultata pari a circa $142 \text{ m}^3/\text{s}$ ossia appena il 40 % superiore alla somma dei soli apporti idrici degli impianti idrovori che scaricano nel corso d'acqua principale.

Tale fatto ripropone in termini evidenti l'impossibilità di fornire una corretta previsione sull'andamento dell'evento di piena in atto sul bacino data la notevole influenza sia degli scarichi delle idrovore consortili, sia soprattutto delle numerose manovre idrauliche che possono venire attuate dal personale del Genio Civile per la laminazione della stessa. Infatti dal confronto con i livelli idrometrici raggiunti dal corso d'acqua durante l'evento con le più importanti intumescenze del recente passato non si riescono a trarre utili indicazioni sull'evoluzione dell'evento stesso:

STAZIONE	Giu-95	Ott-96	Nov-96	Gen-97	Nov-99	Feb-04	Ott-05	Nov-05
BROGLIANO	<<	<<	<<	<<	1,31	0,75	1,57	0,75
PONTE GUA'	1,82	2,56	2,51	1,92	2,27	1,45	2,31	1,66
LONIGO	2,48	2,83	2,89	2,21	2,75	1,77	2,42	1,80
BORGOFRASSINE	2,45	3,63	3,39	2,26	3,62	1,90	3,11	2,27
VALLI MOCENIGHE	1,95	1,35	1,14	2,07	1,92	1,72	1,74	1,58
CARMIGNANO	2,81	2,20	1,74	2,57	2,39	2,17	1,86	2,06
STANGHELLA	2,55	2,01	1,42	2,15	2,10	1,77	1,01	1,53

BACINO DEL FIUME AGNO-GUA'-FRASSINE-GORZONE



Tuttavia si è potuto osservare che la propagazione dell'evento dalle stazioni più a monte sino a quelle terminali ha seguito, in linea di massima, i tempi delle precedenti piene:

Tratto	T (ore) Min	T (ore) Med	T (ore) Max	T (ore) Nov. 05
Ponte Brogliano – Ponte Guà	0,0	1,0	2,5	2,0
Ponte Guà – Lonigo	0,0	1,6	7,0	1,5
Lonigo – Borgofrassine	3,0	4,2	8,0	6,5
Borgofrassine – Valli Mocenighe	13,0	24,9	35,5	19,5
Valli Mocenighe – Carmignano	0,0	0,9	3,5	2,5
Carmignano - Stanghella	0,0	0,4	2,5	2,5
Lonigo – Stanghella	23,0	29,9	40,5	31,0

4.3 Il bacino del fiume Bacchiglione

Nel bacino del fiume Bacchiglione solo il torrente Retrone è stato interessato dal fenomeno di piena, anch'esso fortemente influenzato dagli importanti impianti di idrovore dei quali funge da recipiente e non nuovo a tali episodi di intumescenza fluviale.

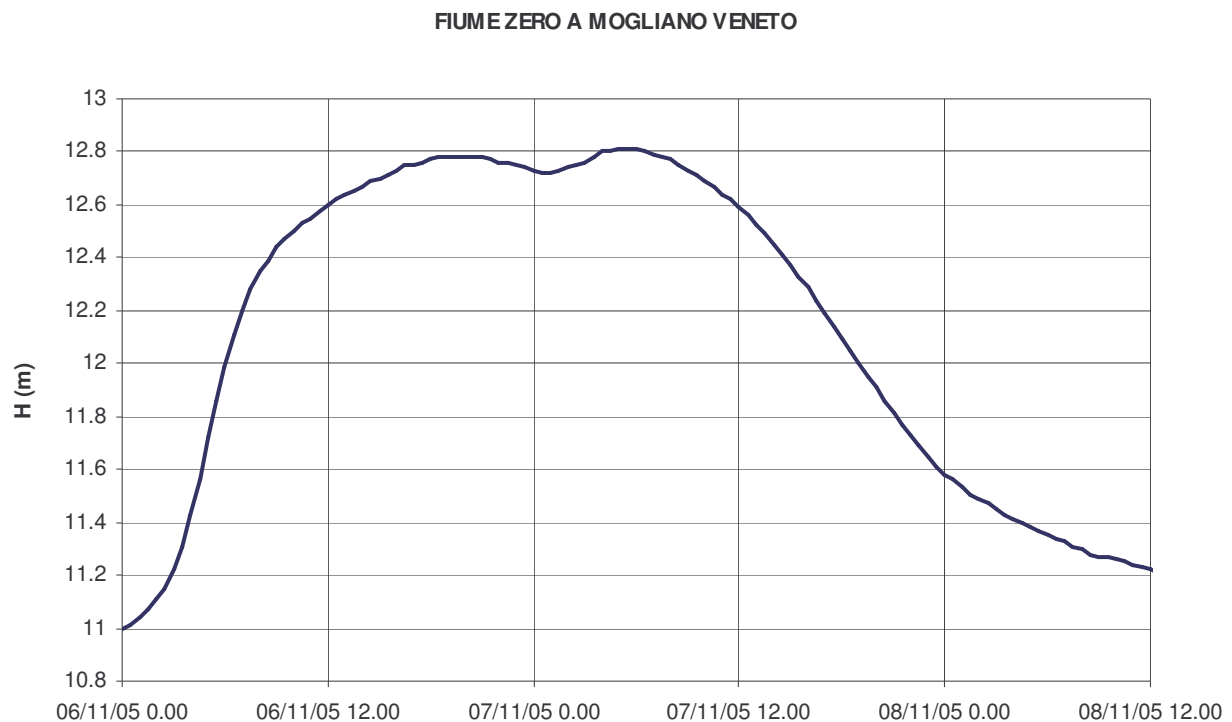
Infatti mentre alla sezione di Vicenza si è ancora evidenziato un distinto colmo di piena, più a valle, anche a causa dello scarso apporto proveniente dal Tesina, i livelli registrati sono risultati nettamente inferiori ai massimi precedenti come da tabella sottostante:

STAZIONE	Nov-96	Dic-97	Ott-98	Set-99	Nov-00	Nov-02	Nov-03	Nov-05
Retrone a S. Agostino	2,97	3,13	2,70	2,25	3,04	2,26	2,48	3,05
Vicenza	5,18	5,05	4,95	5,13	5,66	4,41	5,12	3,66
Tesina a Bolz. Vic.no	3,55	3,18	4,25	5,30	4,04	4,53	3,72	1,34
Montegalda	6,16	5,97	6,26	6,24	6,26	6,34	<<	4,05

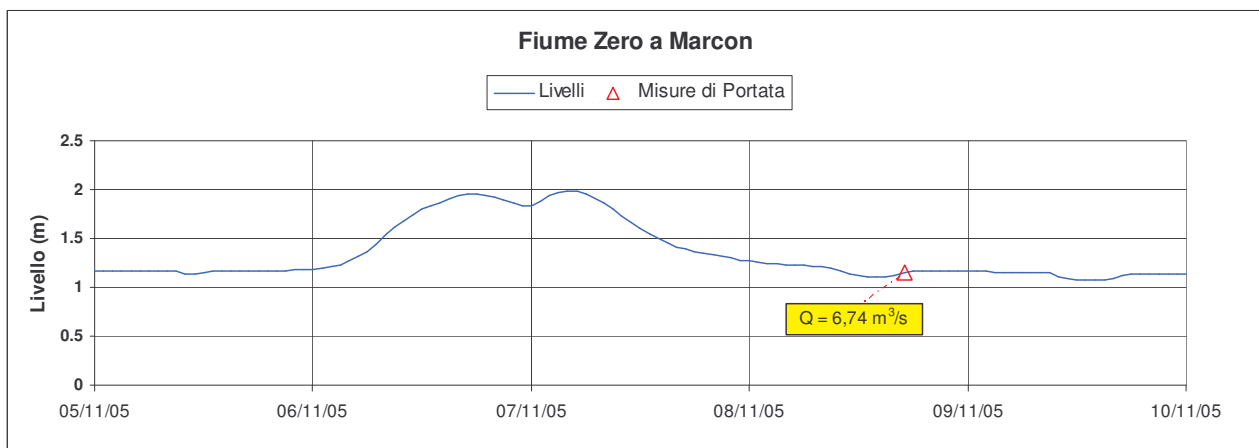
4.4 Il bacino scolante in laguna di Venezia

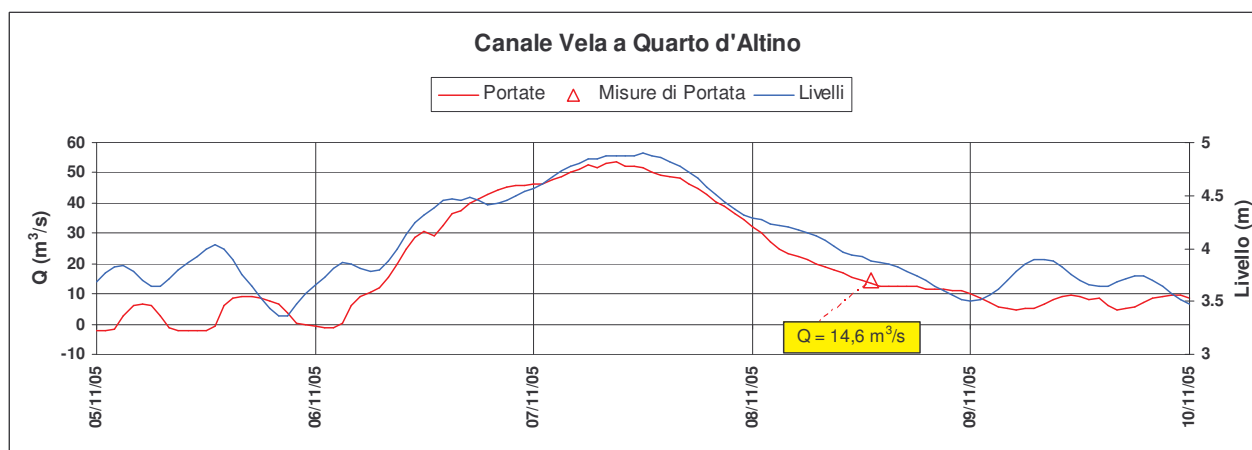
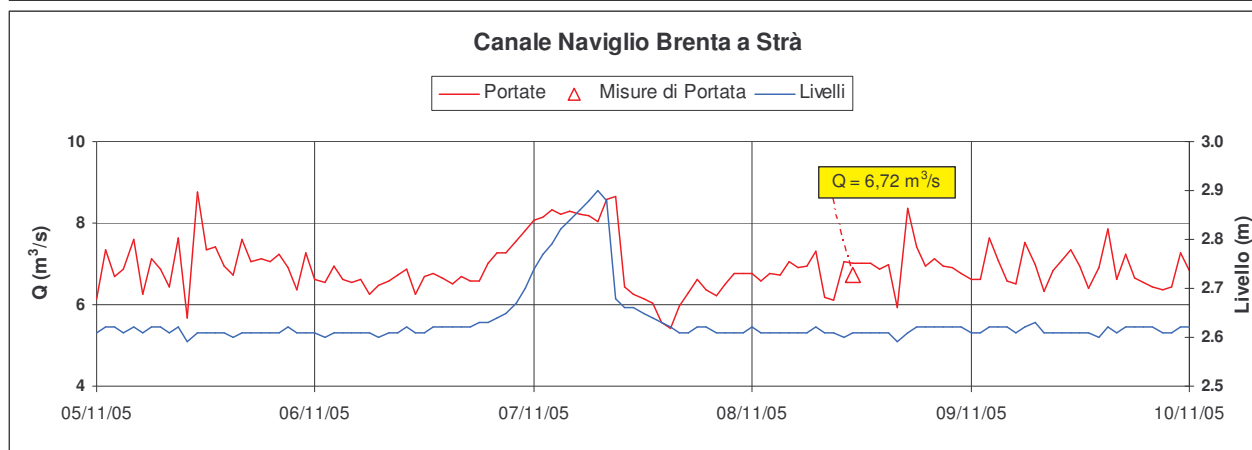
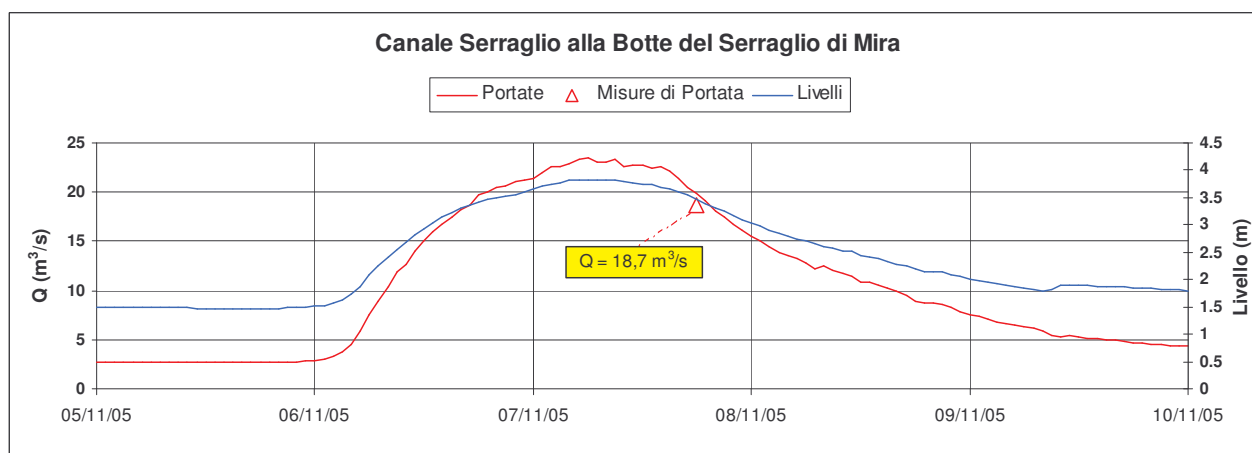
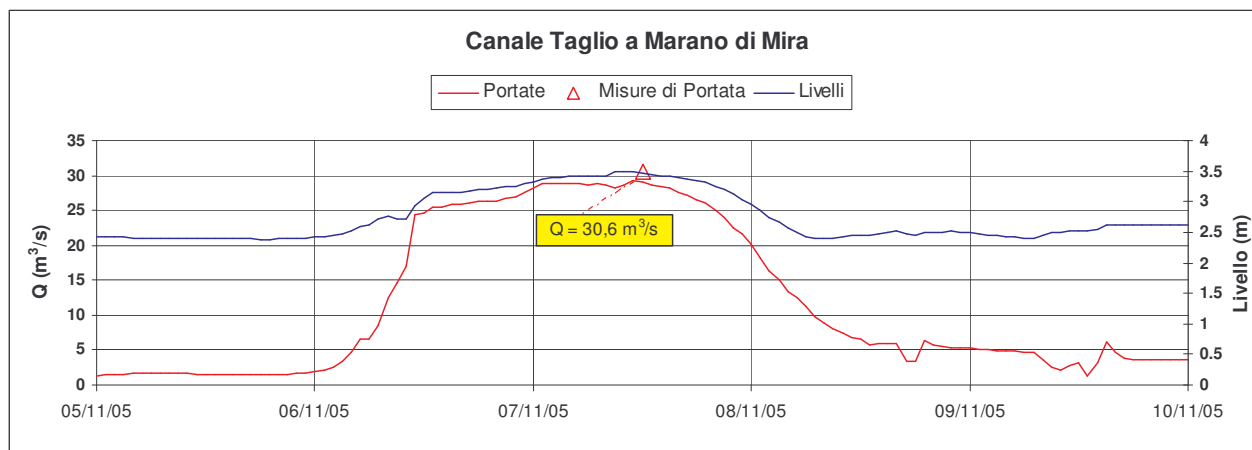
Le abbondanti precipitazioni sulla pianura hanno sicuramente determinato una significativa onda di piena sui numerosi corsi d'acqua di risorgiva afferenti al bacino della laguna di Venezia, così come monitorato dalla recente attivazione di una serie di stazioni di misura di livelli e portate, e sul Sile ma purtroppo l'assenza di monitoraggi su quest'ultimo corso d'acqua ha impedito la registrazione dell'onda di piena verificata.

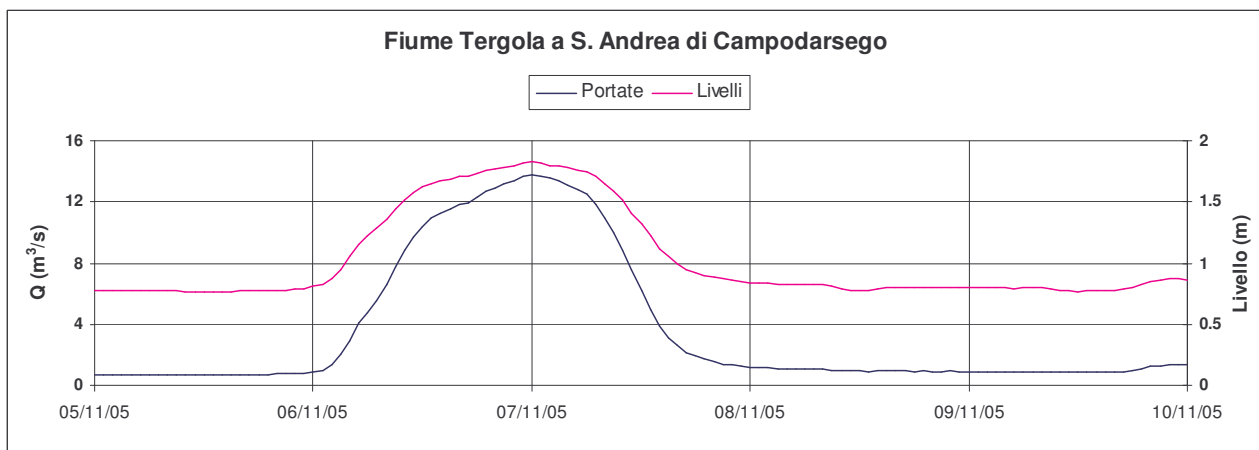
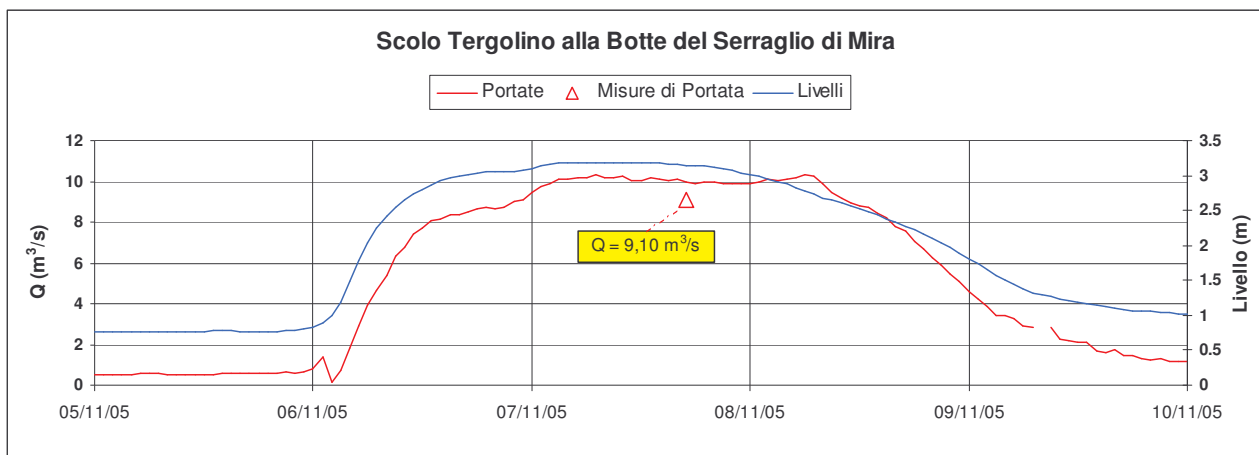
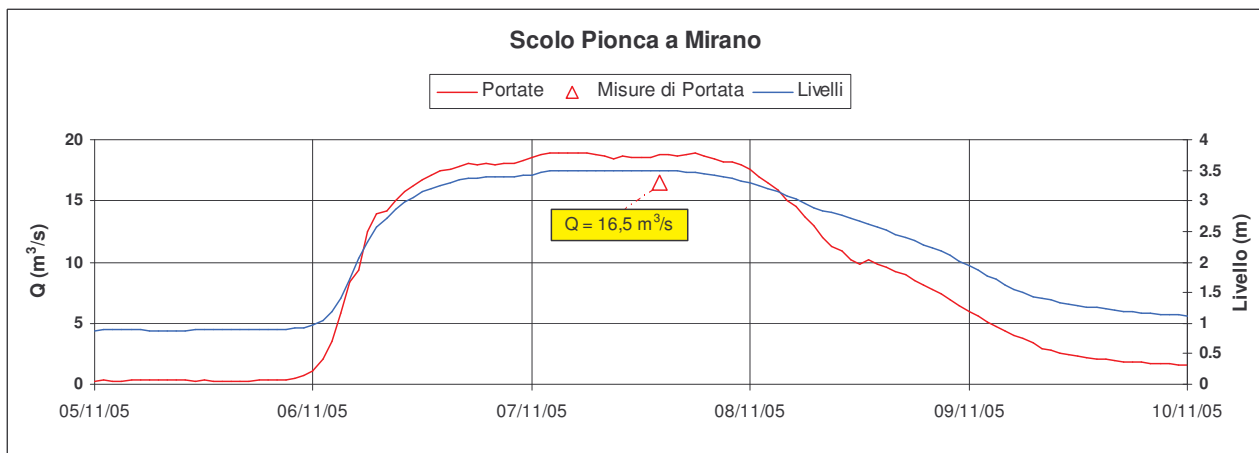
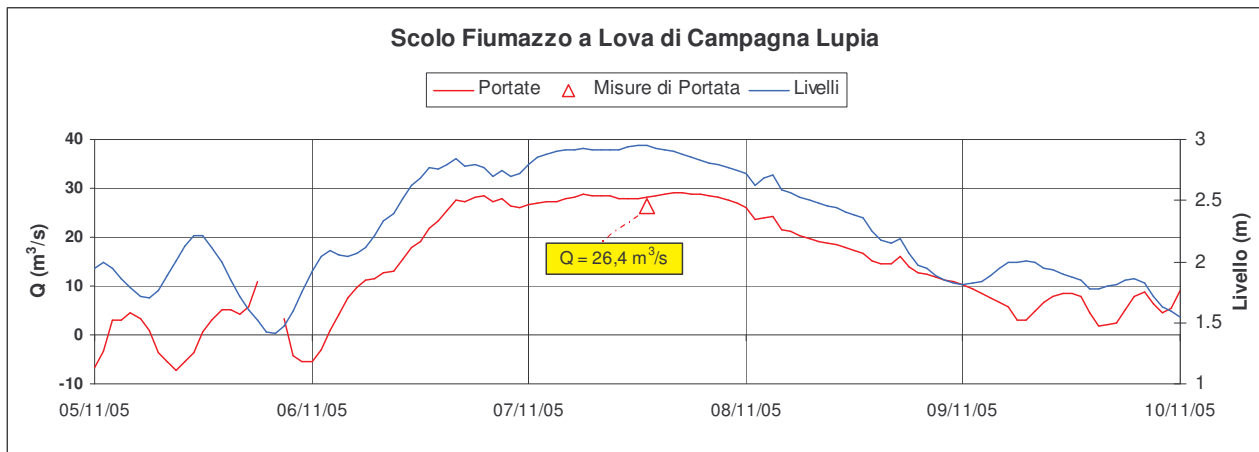
L'unico corso d'acqua monitorato da un congruo numero di anni, ossia il fiume Zero a Mogliano Veneto (TV), ha raggiunto la notevole altezza idrometrica di + 12,81 m durante la notte del giorno 7 novembre; tale livello rappresenta il primo caso storico da quando esiste il teleidrometro, ossia ormai da circa 10 anni.

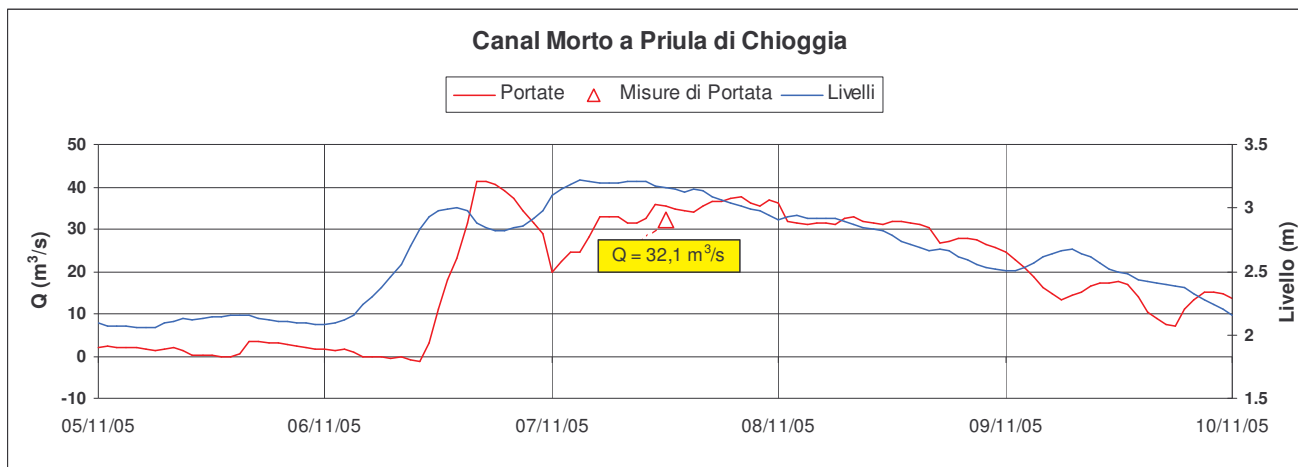


Si riportano di seguito gli andamenti dei livelli e delle portate misurate nelle stazioni recentemente attivate sul bacino scolante (per le quali la mancanza di una serie storica di riferimento rende impossibile una valutazione dell'importanza dell'onda di piena transitata). Dai grafici si evince l'ottima affidabilità delle portate stimate in continuo dalla strumentazione ad ultrasuoni: la differenza tra le misure di portata effettuate mediante ADCP e le portate stimate con gli ultrasuoni è infatti contenuta (al massimo) entro il $\pm 5\%$.









5 Conclusioni

L'evento pluviometrico occorso, pur se di durata inferiore alle 30-36 ore nella maggior parte delle stazioni, si è rilevato di particolare criticità nei territori di pianura compresi tra le province di Vicenza, Padova, Treviso e Venezia e sui colli Berici ed Euganei (per alcune stazioni Tr 20-50 anni) dove ha messo in crisi sia sistemi fognari di numerosi centri abitato, sia lo scolo (naturale o per pompaggio) delle aree subito a valle delle zone interessate dai maggiori afflussi.

La pratica assenza di precipitazioni nei bacini montani ha mantenuto bassi i livelli dei principali corsi d'acqua (ad eccezione del Gorzone), che quindi non sono stati interessati dall'evento.

Tale evento ha tuttavia posto in seria discussione la possibilità di prevedere in ogni caso, in modo affidabile e con un adeguato numero di ore di preavviso, un evento di pur così importante rilievo in termini di tempo di ritorno. Si è infatti potuta diramare l'allerta solo in prossimità dell'inizio del medesimo, che per giunta è coinciso con un giorno festivo.

ALLEGATO A: Le previsioni per i giorni dal 5 al 7 novembre 2005 fornite dal Centro Meteorologico di Teolo attraverso il bollettino Meteo Veneto a partire dal giorno 1 novembre.

Giorno	Evoluzione generale	Sabato 5	Domenica 6	Lunedì 7
Mar. 1	a fine settimana una nuova saccatura da nord-ovest apporterà condizioni di tempo perturbato			
Mer. 2		cielo molto nuvoloso o coperto con precipitazioni sparse		
Gio. 3	un sistema frontale si avvicina da ovest all'arco alpino convogliando correnti umide da sud-ovest sul nord-Italia e delle precipitazioni nel fine settimana	cielo molto nuvoloso o coperto con probabili precipitazioni sparse	cielo in prevalenza molto nuvoloso con probabili precipitazioni, specie sul settore orientale e meridionale	
Ven. 4	un fronte freddo associato alla depressione centrata sulle isole britanniche si accosta alle Alpi instaurando un flusso sciroccale sull'Italia e determinando un peggioramento del tempo per il fine settimana con molte nuvole e delle precipitazioni	cielo molto nuvoloso o coperto per nubi stratificate medio/basse. Deboli precipitazioni a partire dal primo mattino sulle aree occidentali con estensione dei fenomeni verso est ed intensificazione nel corso della giornata. Probabilità di precipitazione in aumento fino ad alta (80/100%)	cielo in prevalenza molto nuvoloso o coperto con precipitazioni generalmente deboli al più moderate nella notte con limite delle nevicate intorno ai 1700-2000 metri. Tendenza ad un lento miglioramento nel corso del pomeriggio con esaurimento delle precipitazioni e qualche schiarita sulle Dolomiti	nuvolosità residua medio/bassa in pianura e sulle Prealpi, tempo parzialmente soleggiato sulle Dolomiti
Sab. 5	il transito della perturbazione sulla nostra regione determina una fase di maltempo con cielo coperto e precipitazioni anche abbondanti per le prossime 36 ore. Da lunedì pomeriggio è atteso un generale miglioramento	cielo coperto per nubi stratificate e nebbie in pianura; precipitazioni inizialmente di debole intensità, in estensione ed intensificazione nel corso della giornata a partire dalle zone centro/occidentali a tutto il territorio regionale	tempo perturbato specie nella notte e nella prima parte della giornata con cielo coperto per nubi basse e precipitazioni diffuse. I fenomeni potranno risultare localmente anche abbondanti specie sulle zone costiere e prealpine. Limite delle nevicate in calo fino a 1700- 1900 metri sulle Dolomiti e 2000 metri sulle Prealpi in serata. Probabilità di precipitazione: molto alta (100%). Fenomeni particolari: si segnala che le precipitazioni potranno risultare persistenti ed abbondanti lungo la costa, aree limitrofe e sulla fascia prealpina specie quella centro/orientale	nella notte e al mattino cielo prevalentemente nuvoloso per nubi basse e nebbie sulle zone interne e nei fondovalle, cielo coperto sul litorale e sulle zone orientali ove saranno possibili residue precipitazioni di modesta entità. Miglioramento nella seconda parte della giornata con schiarite anche ampie a partire dalle zone nord/occidentali
Dom 6	la circolazione depressionaria formatasi sul mar Tirreno nelle prossime 24 ore tenderà a spostarsi verso il centro/sud Italia determinando un miglioramento del tempo nella seconda parte di lunedì		tempo perturbato con precipitazioni diffuse di moderata intensità sulle zone di pianura, fenomeni più discontinui sulle zone montane specie sul settore dolomitico. Probabili attenuazione delle piogge dalla tarda serata	nella notte cielo in prevalenza molto nuvoloso o coperto specie sulla pianura orientale e meridionale ove saranno più probabili residue precipitazioni. Durante la giornata la copertura nuvolosa tenderà a divenire via via meno compatta con qualche schiarita nel tardo pomeriggio/sera a partire dalle zone nord/occidentali. Probabilità di precipitazione: nella notte media (40/60%) in diminuzione fino a bassa (0/20%) in serata

Allegato B: Afflussi e tempi di ritorno in alcune stazioni pluviometriche

(<< dato non disponibile per limitata serie storica di dati a disposizione)

Stazione Pluviometrica	Concadirame						Adria Bellombra						Brendola					
Intervallo	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI
	(mm)		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)
1 ora	20.0	13	1	1	< 2		10.6	14	1	1	< 2		10.8	14	1	1	< 2	
3 ore	38.6	5	2	3-4	5-10	< 20	25.2	14	1	1	< 2	< 20	23.8	13	1	1	< 2	< 20
6 ore	50.2	4	2	4-5	5-10	< 20	42.8	8	2	3	2-5	< 20	43.0	6	2	1-2	2-5	< 20
12 ore	64.0	4	3	5-7	5-10	20-50	52.0	6	2	3	2-5	< 20	76.6	4	5	4-5	10-20	20-50
24 ore	91.8	3	7	13-19	20-50	20-50	84.4	3	3	11-13	5-10	20-50	133.0	1	27	17-32	50-100	50-100
1 giorno	60.0	4	3	2-3		< 20	82.8	2	4	10-11		< 20	132.8	1	76	17-31		50-100
2 giorni	94.2	3	5	6-10			87.6	3	3	6-7			143.4	2	14	8-15		
3 giorni	99.0	3	5	5-7			88.4	4	2	4-5			145.0	3	5	5-9		
0	Montegalda						Quinto Vicentino						Rifugio La Guardia					
Intervallo	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI
	(mm)		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)
1 ora	13.4	14	1	1	< 2		14.4	14	1	1	< 2		8.8	14	1	1	< 2	
3 ore	25.2	14	1	1	< 2	< 20	26.6	14	1	1	< 2	< 20	23.4	14	1	1	< 2	< 20
6 ore	40.2	11	1	2	< 2	< 20	37.8	13	1	2	< 2	< 20	45.0	14	1	1	< 2	< 20
12 ore	64.8	4	3	4	5-10	< 20	65.4	5	3	4-5	2-5	< 20	70.4	14	1	1	< 2	< 20
24 ore	109.6	1	83	15-18	20-50	20-50	114.4	1	19	18-24	20-50	20-50	108.0	12	1	1	< 2	< 20
1 giorno	109.4	1	> 100	15-18		20-50	113.6	1	57	17-23		20-50	104.4	10	1	1		< 20
2 giorni	121.0	1	46	9-10			123.2	1	14	8-10			120.8	13	1	1		
3 giorni	124.4	2	11	6-7			128.0	3	5	5-7			123.8	13	1	1		
Stazione Pluviometrica	Vicenza						Agnà						Campodarsego					
Intervallo	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI
	(mm)		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)
1 ora	12.4	8	<<	1	< 2		14.0	14	1	1	< 2		11.2	14	1	1	< 2	
3 ore	25.0	7	<<	1	< 2	< 20	28.0	13	1	1	< 2	< 20	28.6	11	1	1-2	< 2	< 20
6 ore	44.4	5	<<	2	2-5	< 20	44.6	8	2	2-3	5-10	< 20	53.4	5	3	4-10	5-10	< 20
12 ore	81.2	1	<<	7-8	5-10	< 20	71.0	1	15	6-8	5-10	20-50	81.8	2	9	12-38	10-20	20-50
24 ore	141.4	1	<<	47-58	50-100	50-100	98.6	1	71	13-16	5-10	20-50	114.4	1	17	24-100	20-50	20-50
1 giorno	139.0	1	<<	42-52		50-100	97.2	1	> 100	12-15		20-50	104.6	1	43	14-53		20-50
2 giorni	150.6	1	<<	20-25			109.8	1	85	9-11			131.2	1	25	16-66		
3 giorni	155.6	1	<<	13-16			110.6	1	33	6-7			139.4	2	10	11-46		
Stazione Pluviometrica	Cittadella						Mira						Faedo Cinto Euganeo					
Intervallo	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI
	(mm)		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)
1 ora	14.4	13	1	1	< 2		9.2	14	1	1	< 2		12.8	11	1	1	< 2	
3 ore	34.6	11	1	1-2	< 2	< 20	21.0	14	1	1	< 2	< 20	27.6	10	1	1	< 2	< 20
6 ore	51.0	8	2	2	2-5	< 20	32.8	12	1	1	< 2	< 20	51.8	6	2	4	5-10	< 20
12 ore	77.0	3	3	4-5	10-20	20-50	54.6	7	2	2-3	2-5	< 20	96.2	3	5	25-34	50-100	50-100
24 ore	120.0	3	10	12-15	20-50	20-50	73.6	8	3	3-4	2-5	< 20	136.0	2	10	65-91	50-100	100-200
1 giorno	120.0	1	> 100	12-15		20-50	70.6	4	4	3-4		< 20	111.6	2	8	19-25		20-50
2 giorni	129.0	2	11	6-7			87.2	6	3	3-4			154.4	1	17	40-54		
3 giorni	136.0	2	6	5-6			99.2	6	3	3-5			156.0	1	17	21-27		
Stazione Pluviometrica	Grantorto						Galzignano Terme						Ponte Zata (Tribano)					
Intervallo	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI
	(mm)		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)
1 ora	11.0	14	1	1	< 2		13.6	14	1	1	< 2		15.4	10	1	1	< 2	
3 ore	26.4	12	1	1	< 2	< 20	31.6	11	1	2	< 2	< 20	31.0	5	2	2	< 2	< 20
6 ore	40.6	11	1	2	2-5	< 20	54.8	7	2	4	5-10	< 20	41.2	6	2	2	2-5	< 20
12 ore	68.2	6	3	3-4	2-5	< 20	95.6	2	12	19-25	50-100	50-100	69.0	3	5	7-8	5-10	20-50
24 ore	111.8	2	10	9-16	20-50	20-50	127.6	1	28	32-42	50-100	100-200	99.6	1	26	17-22	10-20	20-50

1 giorno	111.8	1	25	9-16		20-50	119.0	2	25	21-27		20-50	94.0	1	52	12-16		20-50
2 giorni	122.0	2	14	5-9			155.6	1	> 100	31-42			108.6	1	43	10-13		
3 giorni	127.4	2	7	4-6			158.0	1	58	17-22			111.0	1	79	7-9		
Stazione Pluviometrica	Teolo						Trebaseleghe						Castelfranco Veneto					
Intervallo	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI
	(mm)		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)
1 ora	12.8	14	1	1	< 2		13.2	10	1	1	< 2		12.2	15	1	1	< 2	
3 ore	25.4	13	1	1	< 2	< 20	25.0	10	1	1	< 2	< 20	30.6	12	1	2	< 2	< 20
6 ore	46.2	10	2	2-3	5-10	< 20	40.2	9	1	2-3	2-5	< 20	47.4	7	2	2-3	2-5	< 20
12 ore	76.0	5	3	7-8	10-20	20-50	65.4	4	3	4-7	5-10	< 20	68.2	5	4	4	2-5	< 20
24 ore	115.2	3	7	19-25	50-100	50-100	111.4	2	10	16-43	50-100	20-50	111.2	1	16	10-14	20-50	20-50
1 giorno	113.2	2	10	17-22		20-50	104.2	1	29	11-28		20-50	106.8	1	26	8-11		20-50
2 giorni	130.8	3	9	12-16			124.4	1	13	9-22			119.2	2	12	5-7		
3 giorni	132.4	3	7	7-9			137.8	2	9	7-20			127.6	3	7	4-5		
Stazione Pluviometrica	Treviso						Zero Branco						Montecchia di Crosara					
Intervallo	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI	h	N° caso storico	Tr	Tr AdB	Tr CNR	Tr VAPI
	(mm)		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)	mm		(anni)	(anni)	(anni)	(anni)
1 ora	12.8	<<	<<	1	< 2		12.0	14	1	1	< 2		8.6	14	1	1	< 2	
3 ore	30.6	<<	<<	1	< 2	< 20	30.0	12	1	1	< 2	< 20	22.2	14	1	1	< 2	< 20
6 ore	48.4	<<	<<	2	2-5	< 20	46.0	7	3	2	2-5	< 20	34.6	13	1	1-2	< 2	< 20
12 ore	70.4	<<	<<	4	2-5	< 20	70.4	2	7	3-4	2-5	< 20	55.8	9	2	3	2-5	< 20
24 ore	115.8	<<	<<	14-17	10-20	20-50	104.8	1	20	7-9	10-20	20-50	78.4	7	3	4-7	2-5	20-50
1 giorno	110.4	<<	<<	11-13		20-50	94.4	1	37	5		< 20	71.8	7	3	3-5		< 20
2 giorni	127.2	<<	<<	8-10			114.4	2	12	5			85.0	7	2	2-5		
3 giorni	141.0	<<	<<	8-10			129.0	2	8	5			85.6	8	2	2-5		



ARPAV - Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Evento del 5-7 Novembre 2005 in Veneto

Stazioni di monitoraggio idrotermopluviometriche ARPAV

Tav. 1

Data: Dicembre 2005

Scala 1: 350.000

0 3 6 9 km

U.O. Rete Idrografica Regionale

Legenda

- Confine regionale
- Stazioni idrometriche automatiche
 - ARPAV
- Stazioni agro-meteorologiche
 - Stazioni pluviometriche
- Stazioni in tempo reale
 - Stazioni idrometriche
- Rete idrografica
 - Corsi d'acqua principali
 - Corsi d'acqua secondari

