

**Centro Funzionale Decentrato****SCHEMA EVENTO:
15-16 novembre 2010**

Revisione 02 del 16/02/2011

INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Lunedì 15 il cielo è da molto nuvoloso a coperto; a fine giornata iniziano le prime precipitazioni, che in montagna sono un po' più significative e precoci (nevose in genere ben oltre i 2000 m) mentre in pianura sono generalmente deboli e sparse.

Martedì 16 il tempo è perturbato e le precipitazioni si fanno più diffuse, anche se dal pomeriggio inizia un graduale parziale miglioramento a partire dalle zone sud-occidentali. Il limite delle nevicate scende grossomodo fino a 1500-1800 m.

Giunge dal Nord Atlantico un'ampia saccatura, che sul mar Ligure induce la formazione di una profonda depressione; quest'ultima a fine evento inizia a transitare verso l'Europa centrale. Sul Veneto ne consegue un richiamo d'aria mite ed umida dai quadranti meridionali, che addossandosi alle Prealpi si solleva provocando ivi le condizioni più favorevoli alle precipitazioni.

Il 15, precipitazioni più che altro dalla sera sulle zone centro-settentrionali, in particolare sulle Prealpi centro-occidentali, con limite delle nevicate in genere ben sopra i 2000 m. Il 16 precipitazioni più diffuse, con moderato abbassamento del limite delle nevicate e graduale diradamento dei fenomeni da sud-ovest a fine giornata. I quantitativi totali (Figura 1) risultano al più contenuti in pianura, mentre i massimi sulle zone montane e pedemontane sono raggiunti sulle Prealpi, ove i quantitativi sono anche molto elevati.

**Dati medi areali e massimi puntuali registrati
tra le 18 di lunedì 15 alle 18 di martedì 16**

zona	Veneto A	Veneto B	Veneto C	Veneto D	Veneto E	Veneto F	Veneto G
precipitazione massima	211.4	192.2	108.2	20.8	63.4	69.6	48.0
precipitazione media	59.2	128.9	52.3	11.3	21.6	32.3	23.4

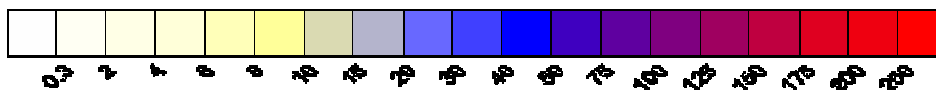
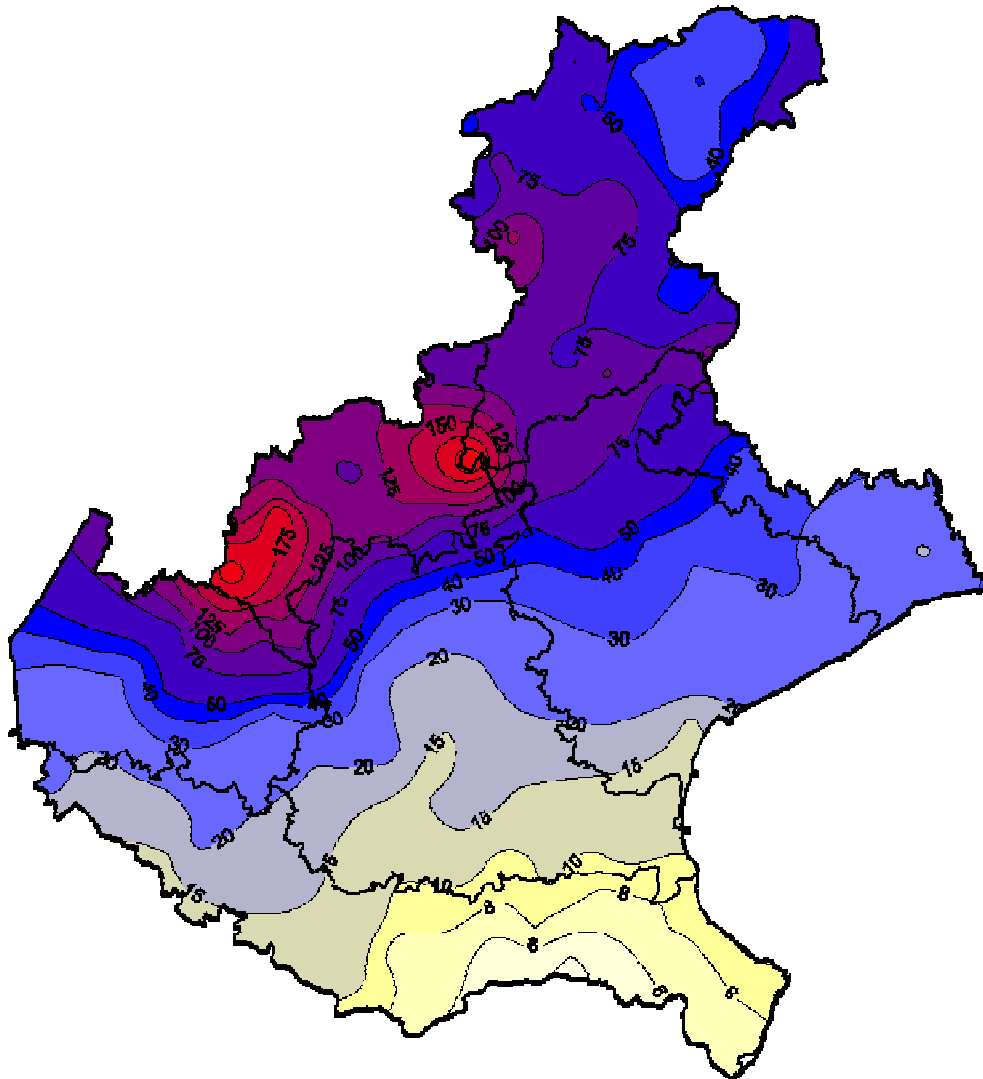
LEGENDA	quantitativi scarsi su base giornaliera (< 20 mm/24h)
	quantitativi contenuti su base giornaliera (20-60 mm/24h)
	quantitativi abbondanti su base giornaliera (60-100 mm/24h)
	quantitativi molto abbondanti su base giornaliera (100-150 mm/24h)
	quantitativi molto elevati su base giornaliera (> 150 mm/24h)

Tabella 1 Le precipitazioni su base giornaliera presentano un andamento diverso per i valori medi e per quelli massimi. Nel primo caso i quantitativi sono scarsi sulla zona D, molto abbondanti sulla B e contenuti altrove. Nel secondo caso essi sono contenuti sulle zone D e G, abbondanti sulle zone E ed F, molto abbondanti sulla C, molto elevati sulle zone A e B.



Centro Funzionale Decentrato

Precipitazioni totali nelle due giornate



Spazializzazione con Kriging senza nessun aggiustamento per quota/posizione.
Mappa elaborata il 17/11/2010 10:49, classi [cut.rva@spa.veneto.it]

Figura 1 - Distribuzione delle precipitazioni nei due giorni



Centro Funzionale Decentrato

Stazione	Valore	Stazione	Valore	Stazione	Valore
Valpore (Valle di Seren) (262)	227.8	Sappada (136)	73.6	Passo Monte Croce Comelico (138.4)	38.4
Rifugio la Guardia (Recoaro) (135)	216	Soffranco (ex Rizzapol) (235)	73.4	Perarolo (17)	37.4
Turcati Recoaro (76)	205.6	Malo (134)	73	Treviso città (220)	37.2
Castana (Arsiero) (68)	199.4	Passo Valles (203)	68.8	Castelfranco Veneto (102)	37
Recoaro 1000 (77)	185.2	S. Giustina (266)	68	Gaiarine (186)	36.8
Valli del Pasubio (137)	178.6	Crep di Pecol (55)	67.8	Domegge di Cadore (59)	34.8
Brustole' Velo d'Astico (190)	177.2	Boscochiesanuova (251)	67.2	Oderzo (196)	34
Passo Xomo Posina (192)	170.2	Conegliano Veneto (100)	66.4	Brendola (148)	32.8
Contra' Doppio Posina (73)	148.2	Falcade (223)	65.8	Cittadella (110)	32.6
Marcesina (248)	141.2	Volpago del Montello (183)	65.4	Marano di Valpolicella (124)	31.4
Col di Prà (Taibon) (239)	133.8	Breganze (147)	64.2	Noventa di Piave (163)	31.4
Crespiano del Grappa (156)	132.6	Vittorio Veneto (240)	62	Zero Branco (184)	31.4
Molini Laghi (191)	132	Pescul (132)	61.2	Casamazzagno (Comelico Sup) (30.6)	30.6
San Bortolo (87)	127.4	Passo Falzarego (37)	59.6	Ponte di Piave (204)	30.6
Valdagno (79)	126.6	Villanova (Borca di Cadore) (50)	57.6	Bibione (425)	30.4
Crespadoro (88)	125.8	Longarone (199)	57.4	Breda di Piave (198)	30.4
Astico a Pedescala (72)	120.8	Arabba (3)	56	Montecchia di Crosara (130)	29.8
Lusiana (139)	120.8	Sella Ciampigotto (268)	55	Roncade (187)	29.2
S. Andrea (Gosaldo) (21)	107.2	Ponte di Mondeval (505)	54.2	Favaro Veneto (Venezia) (454)	28
Cansiglio loc. Tramedere (216)	105.4	Caprile (9)	53.6	Eraclea (164)	26.8
Passo Santa Caterina Valdagno (140)	103.8	Belluno (aeroporto) (264)	52.8	Mogliano Veneto (227)	26.8
S. Antonio di Tortal (22)	103.6	Rovina Bassa di Cancia (Borca) (219)	51.6	Portogruaro Lison (159)	24.2
Pove del Grappa loc. Pra' Gollin (82)	101.2	Grezzana (128)	50.8	Arcole (123)	23.8
Trissino (146)	100.2	Faloria (47)	50.6	Vicenza S. Agostino (451)	23.8
Monte Avena (67)	95.2	Montecchio Precalcino (83)	49	Quinto Vicentino (153)	23.6
Campo di Zoldo (56)	95	Cortina (Gilardon) (237)	48.6	Colognola ai Colli (260)	23.4
Asiago (aeroporto) (218)	94.2	Maser (197)	48.6	Campodarsego (179)	23
Gares (Canale d'Agordo) (15)	90.8	Rosa' (144)	48.2	Barbarano Vicentino (145)	22.8
Lamon (200)	88.6	Vazzola (185)	47	Grantorto (177)	22.6
Valdobbiadene (Bigolino) (189)	88.6	Torch (Pieve d'Alpago) (93)	46.4	Cavallino (Treporti) (160)	22.2
Agordo (19)	88.4	San Martino d' Alpago (236)	45.6	Fossalta di Portogruaro (165)	22
Quero (245)	83.8	Dolcè (120)	45.2	Bardolino Calmasino (118)	21.8
S. Giovanni Ilarione (71)	83.2	Cimacanalè (Val Visdende) (61)	43.8	Castelnuovo del Garda (129)	21.6
Follina (33)	82.4	Passo Pordoi (80)	42.4	Valeggio sul Mincio (253)	21.6
Malga Ciapela (11)	82.2	Illasi (126)	41	Buttapietra (127)	21
Col Indes (Tambre) (92)	79.4	Auronzo (53)	40.8	Lonigo (105)	20.8
Farra di Soligo (195)	77.8	Villorba (188)	40.2	Mira (167)	20.8
Chiampo (409)	77.2	Costalta (246)	40	Salizole (108)	20.8
Sospirolo (25)	76.4	S. Stefano di Cadore (58)	39.4		
Bassano del Grappa (232)	76.2	Misurina (238)	39.2		
Podestagno (48)	76.2	Valle di Cadore (224)	39		

Tabella 2 Precipitazioni in mm nei due giorni stazione per stazione, laddove esse siano pari ad almeno 20 mm/48h

ANALISI DEI CONFRONTI TRA LE PRECIPITAZIONI, I VALORI DI SOGLIA ED I TEMPI DI RITORNO

In Tabella 3 sono stati riportati i valori massimi di precipitazione in finestre mobili di 1, 3, 6, 12 e 24 ore solo per le stazioni in cui risulta superata, per almeno una delle cinque durate, la soglia di criticità idrogeologica moderata in condizioni secche.

Tempi di ritorno

Per ognuna delle stazioni riportate in Tabella 3 si sono calcolati i tempi di ritorno (in anni) delle precipitazioni misurate in base alle serie storiche disponibili ipotizzando una distribuzione di Gumbel dei massimi annuali e utilizzando il metodo dei minimi quadrati per la stima dei parametri delle distribuzioni. In Tabella 4 si riportano i tempi di ritorno calcolati per un massimo di tre stazioni per zona di allerta interessata; il criterio con cui queste stazioni sono state selezionate tiene



Centro Funzionale Decentrato

conto della piovosità, della significatività del valore del tempo di ritorno e della distribuzione spaziale delle stazioni.

ZONA	Prov.	Nome stazione	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Vene-A	BL	Col di Prà (Taibon)	11.8	32.4	60	96	126.6
Vene-A	BL	Valpore (Valle di Seren)	19.2	51.8	90	163.4	217.6
Vene-A	BL	Piancavallo (PN) CAE	16	43.8	83.2	142.4	177
Vene-B	VI	Brustole' Velo d'Astico	18	45.4	66.6	112.4	170.8
Vene-B	VI	Castana (Arsiero)	19.2	45.2	79.8	147	192
Vene-B	VI	Contra' Doppio Posina	15.8	35.8	54	88.8	138.4
Vene-B	VI	Crespano del Grappa	16.2	41	57.2	93.8	128
Vene-B	VI	Lusiana	20	46.6	56.2	92.2	115.4
Vene-B	VI	Marcesina	12.8	32	49.4	93	129.6
Vene-B	VI	Molini Laghi	13.4	32.6	58.2	85.4	124
Vene-B	VI	Passo Xomo Posina	18.2	40	61.4	103	161
Vene-B	VI	Recoaro 1000	21	47	66.4	113.6	170.6
Vene-B	VI	Rifugio la Guardia (Recoaro)	24.8	45	68.8	123	194
Vene-B	VI	Turcati Recoaro	22.6	46.2	67	119	189.8
Vene-B	VI	Valli del Pasubio	16.4	33.4	53.8	102.8	166.4
Vene-B	VI	Solagna Villaggio del sole CAE	20.2	43.8	62.2	117	147.6
Vene-B	VI	Valstagna CAE	18.7	45.4	67.3	126.6	167.6
Vene-B	VI	Recoaro Terme CAE	21.3	50.2	73.4	126.3	193.3
Vene-C	VI	Crespadoro	20.4	39.8	49.2	85.4	111.8
Vene-C	VI	San Bortolo	19.4	37.2	51.6	83.2	110.8

Tabella 3: Valori massimi di precipitazione per l'evento in finestre mobili di 1, 3, 6, 12, 24 ore. La colorazione delle celle è in arancione dove viene superata la soglia di criticità moderata e in rosso dove viene superata la soglia di criticità elevata per la zona di allerta in condizioni secche. Vengono riportate solo le stazioni in cui risulta superata, per almeno una delle cinque durate, la soglia di criticità moderata.

N anni	ZONA	Prov.	Nome stazione	12 ore	24 ore	1 giorno	2 giorni
14	Vene-A	BL	Col di Prà (Taibon)	2	2	2	2
18	Vene-B	VI	Brustole' Velo d'Astico	3	6	3	3
22	Vene-B	VI	Castana (Arsiero)	4	4	4	3
22	Vene-B	VI	Recoaro 1000	2	3	3	2
18	Vene-B	VI	Rifugio la Guardia (Recoaro)	2	3	3	2
23	Vene-B	VI	Turcati Recoaro	2	3	3	2
18	Vene-B	VI	Valli del Pasubio	2	3	2	2
19	Vene-C	VR	Crespadoro	2	2	2	2
23	Vene-C	VR	San Bortolo	2	2	2	2

Tabella 4: Tempi di ritorno (in anni) delle precipitazioni riportate in Tabella 3 per una selezione di stazioni significative. Rosa se maggiore di 5 anni; viola se maggiore di 20 anni.

DESCRIZIONE DELLA PRECIPITAZIONE NELLE DIVERSE ZONE DI ALLERTA

Si riportano, nei seguenti grafici relativi alle singole zone di allerta, lo ietogramma orario e l'andamento della precipitazione cumulata nelle stazioni dell'ultima tabella.



Centro Funzionale Decentrato

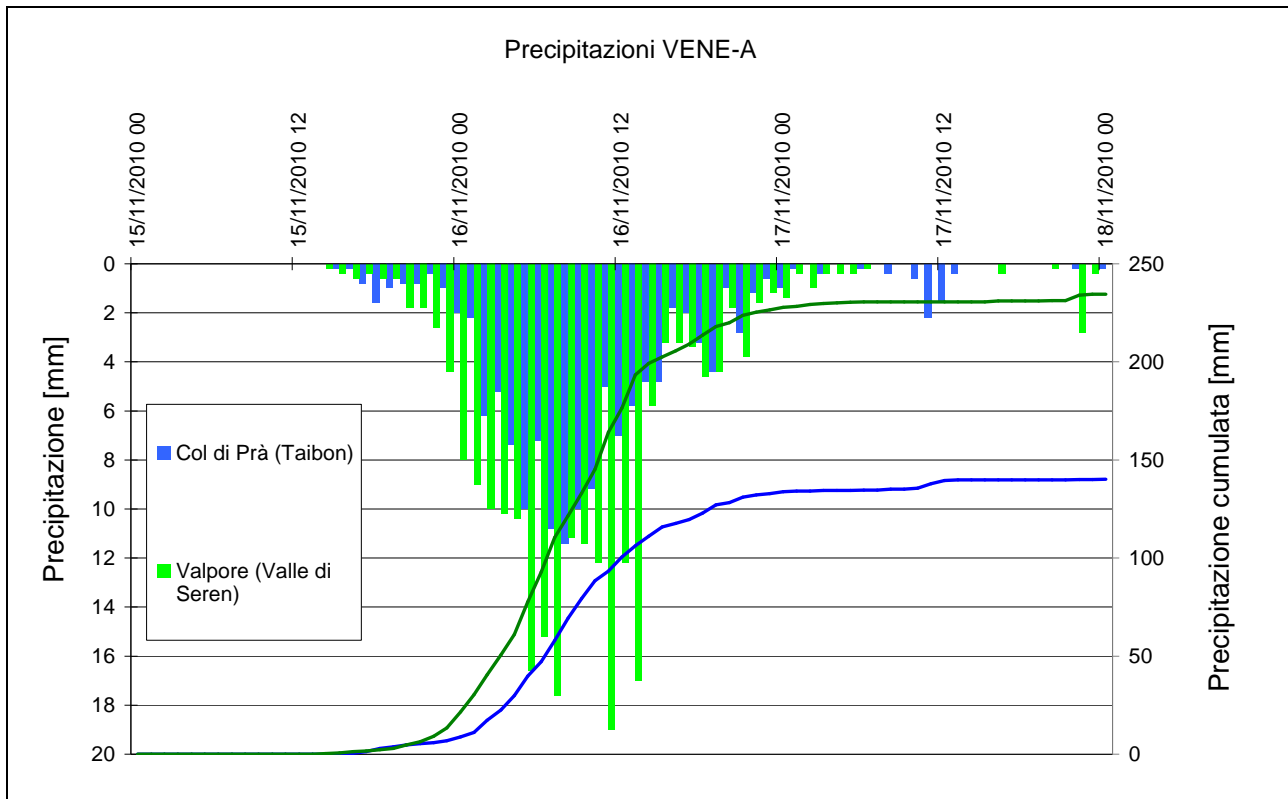


Figura 2 - Precipitazioni registrate in alcune stazioni della zona di allerta Vene-A.

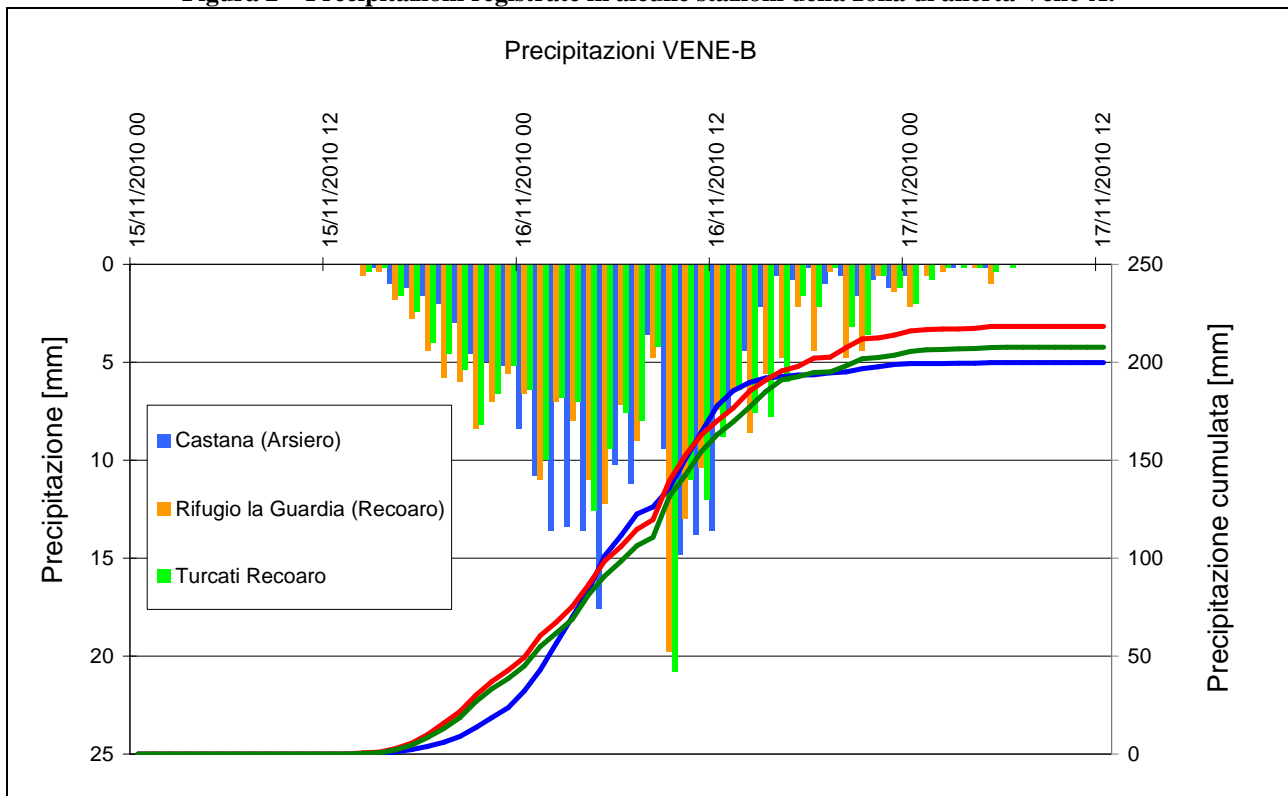


Figura 3 - Precipitazioni registrate in alcune stazioni della zona di allerta Vene-B.

Centro Funzionale Decentrato

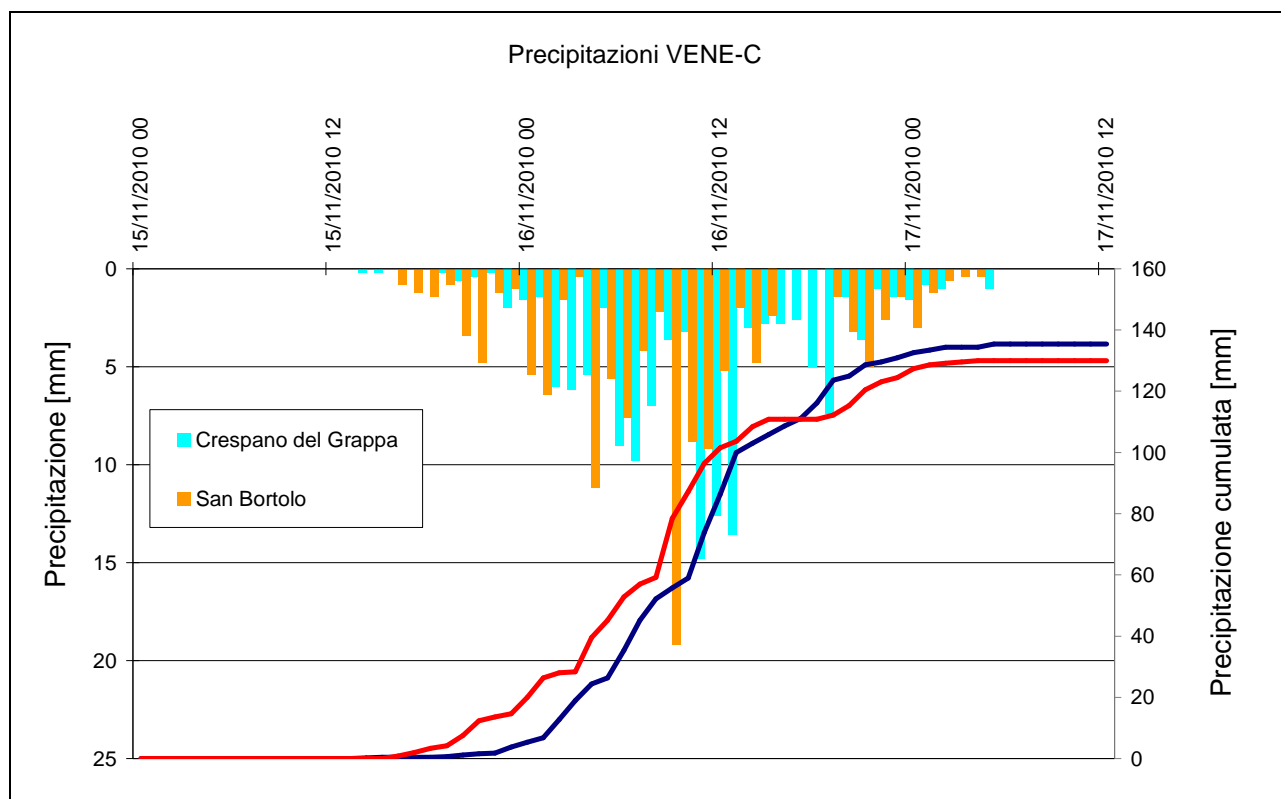


Figura 4 - Precipitazioni registrate in alcune stazioni della zona di allerta Vene-C.

ANALISI IDROLOGICA

L'evento pluviometrico che si è verificato nei giorni 15-16 novembre 2010, per effetto del quale sono state superate le soglie puntuali di criticità idrogeologica moderata ed elevata nelle zone di allerta del Veneto Vene-A, Vene-B e Vene-C, ha causato limitati fenomeni di piena, principalmente sui fiumi Bacchiglione e Brenta, per i quali si è deciso di analizzare i seguenti parametri:

- il confronto dei livelli idrometrici massimi raggiunti con i livelli di massima piena registrati dall'inizio di funzionamento della stazione automatica;
- il tempo di propagazione della piena fluviale nelle varie sezioni;

Qualora presente, negli idrogrammi è stato indicato il livello idrometrico in cui si sono effettuate le misure di portata.

IL BACINO DEL FIUME BACCHIGLIONE

Il bacino del fiume Bacchiglione è stato uno dei maggiormente interessati dall'evento meteorico del 16-18 novembre. I livelli idrometrici registrati nel corso della piena, pur mantenendosi al di sotto dei massimi storici dell'inizio di Novembre 2010 (Tabella 5), hanno superato il I livello di guardia a Bovolenta, il II livello di guardia a Bolzano Vicentino e il III livello di guardia a Vicenza e a Montegalda.

Centro Funzionale Decentrato

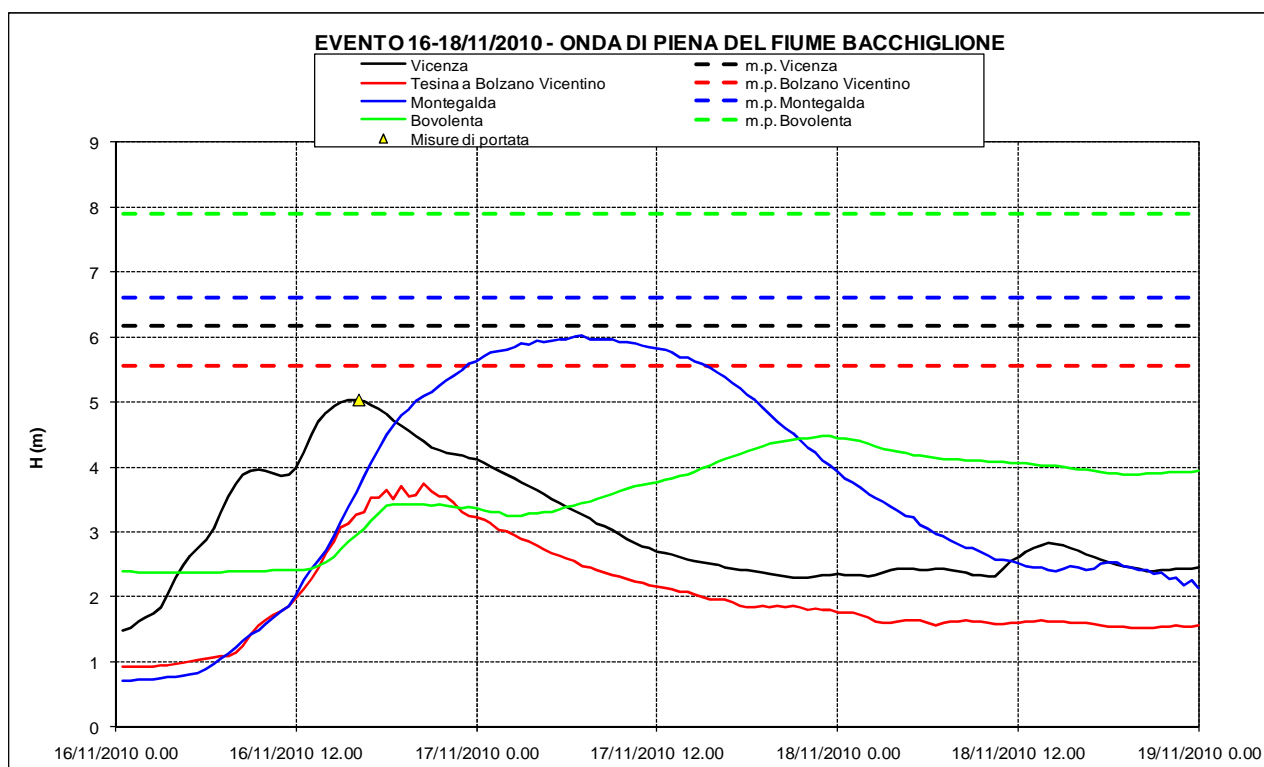


Figura 5 – Propagazione della piena del fiume Bacchiglione nel corso dell'evento del 16-18 novembre

BACINO	CORSO D'ACQUA	STAZIONE	H (m)	GIORNO ORA	Hmax (m)	ANNO	N° ANNI SERIE	POSIZIONE
BACCHIGLIONE	BACCHIGLIONE	VICENZA	5.03	16/11/2010 15.30	6.18	2010	17	7
BACCHIGLIONE	TESINA	BOLZANO VICENTINO	3.75	16/11/2010 20.30	5.56	2010	16	7
BACCHIGLIONE	BACCHIGLIONE	MONTEGALDA	6.02	17/11/2010 07.00	6.60*	2010	14	7
BACCHIGLIONE	BACCHIGLIONE	BOVOLENTA	4.47	17/11/2010 23.00	7.89	2010	12	10

Tabella 5 – Massime altezze idrometriche raggiunte nel corso dell'evento e confronto con il recente passato.

*Valore corrispondente alla massima lettura dell'idrometro ma probabilmente superato nel corso dell'evento di inizio Novembre.

In Figura 5 è indicato anche il momento in cui sono state effettuate le misure di portata in corso d'evento, i cui valori stimati sono riportati in Tabella 6.

BACINO	CORSO D'ACQUA	STAZIONE	DATA MISURA	ORA MEDIA (solare)	H _{MEDIA} (m)	PORTATA MISURATA (m ³ /s)
Bacchiglione	Astico	Pedescala	16-nov-10	12.45	1.385	92.6 ¹
Bacchiglione	Posina	Stancari	16-nov-10	15.00	2.640	65.5 ¹
Bacchiglione	Bacchiglione	Vicenza	16-nov-10	16.12	5.030	194.1

Tabella 6 - Misure di portata eseguite nel fiume Bacchiglione durante l'evento del 16-18 novembre.

¹ le misure di portata sono state eseguite in condizioni idrometriche e ambientali critiche e con tecniche che richiedono una elaborazione particolarmente complessa. In particolare sono stati applicati metodi speditivi di acquisizione dei dati in campo (i.e., metodo del punto unico in superficie). I risultati di detti rilievi risultano pertanto affetti da una maggiore incertezza e potranno subire modifiche in seguito a eventuali ulteriori elaborazioni da effettuarsi nei prossimi mesi.

Centro Funzionale Decentrato

IL BACINO DEL FIUME BRENTA

I livelli idrometrici registrati nel corso dell'evento, pur mantenendosi al di sotto dei massimi storici (Tabella 7) e comunque nettamente inferiori a quelli raggiunti nel corso dell'evento di inizio novembre, hanno superato il I livello di guardia a Enego, il II livello di guardia a Barziza e Limena. La risposta del bacino agli apporti meteorici è stata particolarmente significativa anche a causa delle condizioni iniziali, ovvero all'elevato grado di saturazione dei terreni dovuto alle abbondanti precipitazioni verificatesi nelle settimane precedenti all'evento in esame.

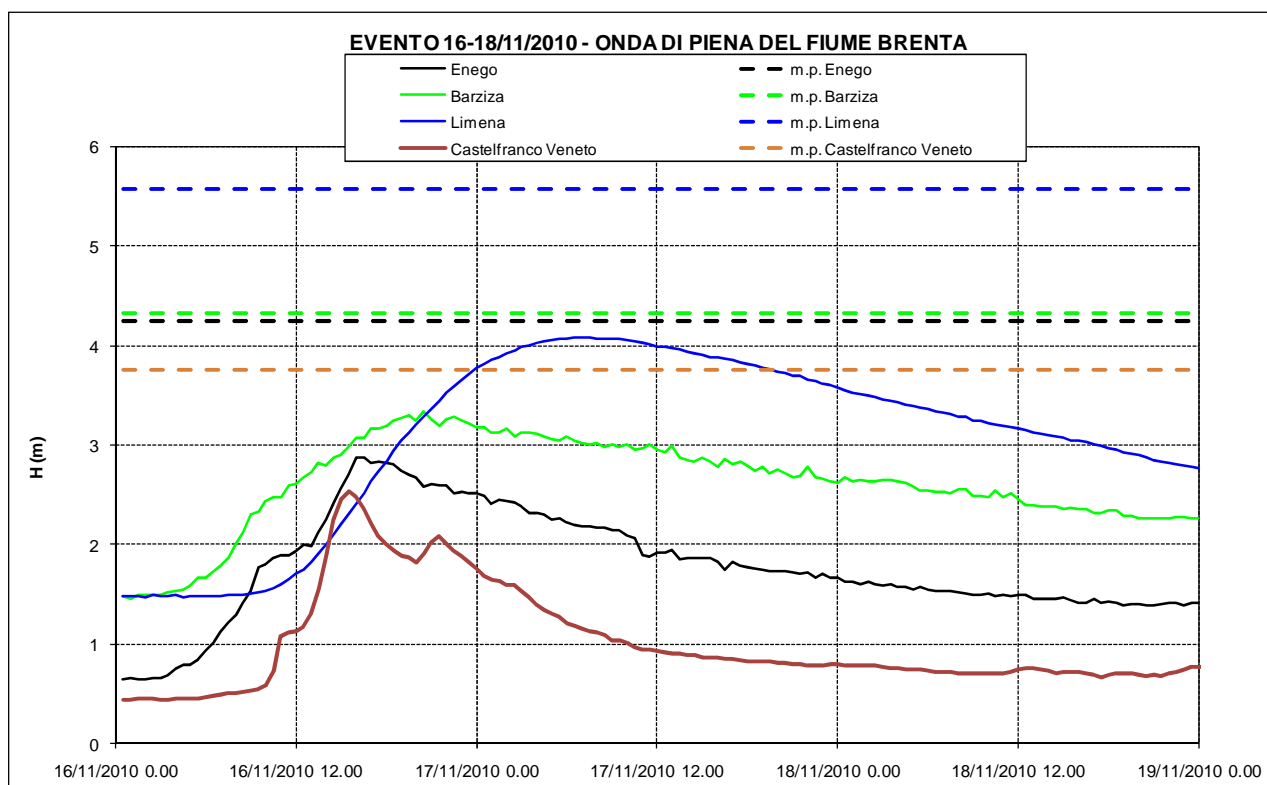


Figura 6 – Propagazione della piena del fiume Brenta nel corso dell'evento del 16-18 novembre

BACINO	CORSO D'ACQUA	STAZIONE	H (m)	GIORNO ORA	Hmax (m)	ANNO	N° ANNI SERIE	POSIZIONE
BRENTA	BRENTA	ENEGO	2.88	16/11/2010 16.30	4.25	1993	25	11
BRENTA	BRENTA	BARZIZA	3.34	16/11/2010 20.30	4.32	1993	26	5
BRENTA	BRENTA	LIMENA	4.08	17/11/2010 07.30	5.57	1998	15	5

Tabella 7 – Massime altezze idrometriche raggiunte nel corso dell'evento e confronto con il recente passato