

Rapporto sugli eventi meteorologici del novembre 2002





Indice

Introduzione	1
Inquadramento meteorologico	2
14-18 Novembre 2002	2
23-26 Novembre 2002	12
Le precipitazioni	19
14-18 novembre	19
22-26 novembre	29
Considerazione sulle piogge del periodo 14-27 Novembre	40
Inquadramento nivologico	44
14-18 Novembre 2002	44
23-26 Novembre 2002	45
Analisi idrologica	49
14-18 novembre	49
22-26 novembre	57
Monitoraggio e allertamento	68

Indice delle figure

Martedì 12 Novembre ore 06 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa	2
Mercoledì 13 Novembre ore 00 UTC, vento a 300 hPa, evidente la corrente a getto sull'Europa occidentale	3
Mercoledì 13 Novembre ore 12 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa	4
Mercoledì 13 Novembre ore 18 UTC, umidità registrata dalle stazioni della rete meteoidrografica della Regione Piemonte	4
Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa	5
Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, temperatura a 500 hPa	5
Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, vento a 300 hPa, la corrente a getto si estende verso le coste nordafricane	6
Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, pressione al livello del mare, un minimo secondario si forma sulle isole Baleari	7
Venerdì 15 Novembre ore 18 UTC, pressione al livello del mare, il minimo secondario si sposta verso il golfo ligure	8
Sabato 16 Novembre ore 18 UTC, pressione al livello del mare, il minimo si sposta verso le regioni nordorientali europee	8



Sabato 16 Novembre ore 12 UTC, temperatura in quota a 700 hPa	9
Domenica 17 Novembre ore 06, temperatura in quota a 700 hPa, evidente l'ingresso di aria fredda sul nord Italia	9
Domenica 17 Novembre ore 18 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa, la saccatura comincia a ritirarsi verso l'Europa settentrionale	10
Lunedì 18 Novembre ore 06 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa, il promontorio di alta pressione si incunea verso le regioni centrali europee	10
Lunedì 18 Novembre ore 06 UTC, pressione al livello del mare, un minimo secondario si forma sul Tirreno settentrionale	11
Lunedì 18 Novembre ore 12 UTC, pressione al livello del mare, il minimo secondario rimane intrappolato sul golfo di Genova.....	11
24 Novembre ore 00 UTC, altezza del geopotenziale a 500 hPa.....	12
26 Novembre ore 12 UTC, pressione al livello del mare	13
26 Novembre ore 12 UTC, immagine da satellite nel canale del visibile	14
26 Novembre ore 12 UTC, vento sinottico a 300 hPa	14
26 Novembre ore 00 UTC, avvezione di umidità e temperatura a 500 hPa	15
26 Novembre ore 12 UTC, altezza del geopotenziale a 500 hPa.....	15
26 Novembre ore 12 UTC, pioggia cumulata su 24 ore	16
26 Novembre ore 06:30 UTC, pioggia cumulata su 6 ore	17
26 Novembre ore 00 UTC, radiosondaggio di Milano Linate	18
Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni.	22
letogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 14-18 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative	23
Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni	28



Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni.	33
Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 22-26 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative	34
Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni	39
Stazione automatica di rilevamento nivometrico di Formazza - Pian dei Camosci (2450 metri s.l.m.)	47
Stazione automatica di rilevamento nivometrico del Rifugio Gastaldi (2659 metri s.l.m.) – Comune di Balme	48
Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 14-18 Novembre	50
Propagazione della piena lungo il Fiume Tanaro	55
Propagazione della piena lungo il Fiume Po	57
Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre	59
Propagazione della piena lungo il Fiume Tanaro	65
Propagazione della piena lungo il Fiume Po	67

Indice delle tabelle

Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 14 – 18 Novembre nelle diverse aree interessate.	19
Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale [mm] relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione	22
Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 14 – 18 Novembre.	27
Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 22 – 26 Novembre nelle diverse aree interessate.	30
Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione.....	32



Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 22 – 26 Novembre.....	37
Altezza di pioggia cumulata registrata nei giorni 14 – 26 Novembre nelle diverse aree interessate.....	41
- Pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale caduta nel periodo 14 – 27 Novembre	43
Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 14-18 Novembre	52
Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre	62



Introduzione

Nei giorni 14-18 e 23-26 Novembre due eventi meteorologici intensi con caratteristiche evolutive simili, hanno interessato il settore settentrionale e meridionale della regione Piemonte.

Nel corso di entrambi gli eventi sono stati particolarmente interessati il Verbano-Cusio-Ossola, il settore alpino e prealpino del cuneese e l'Appennino Ligure-Piemontese, con conseguente innalzamento, sino a valori critici, dei livelli idrometrici del Toce, del Lago Maggiore, del Tanaro e suoi affluenti e dello Scrivia.

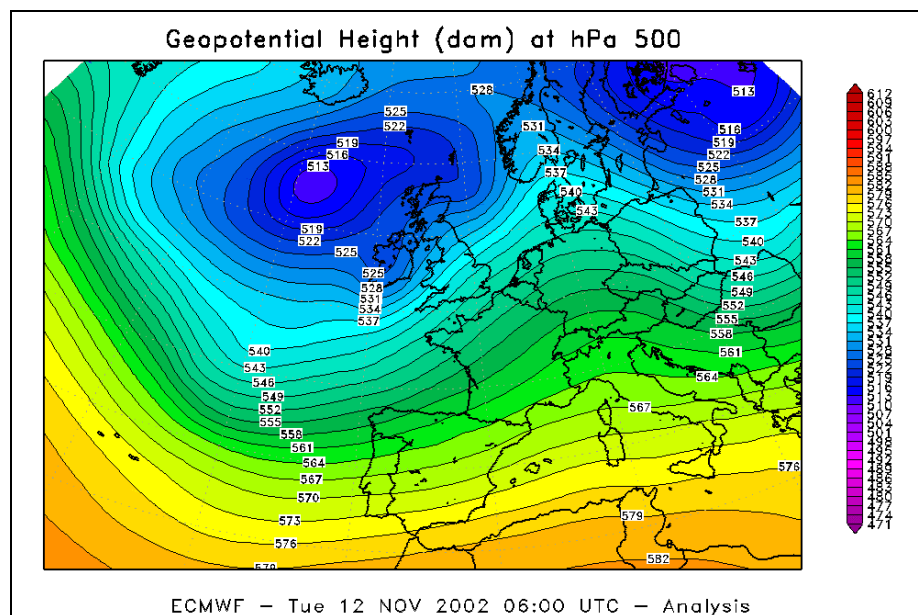
Inquadramento meteorologico

14-18 Novembre 2002

L'evento compreso tra giovedì 14 e lunedì 18 Novembre 2002 ha avuto origine dallo sviluppo ed espansione di un'area di bassa pressione che dall'Atlantico si è spostata gradualmente verso la nostra penisola. Per capire meglio la fenomenologia dell'evento è opportuno analizzare le condizioni sinottiche preesistenti a partire da martedì 12 Novembre 2002.

Il mattino di martedì 12 Novembre è stato caratterizzato dalla presenza di un debole promontorio di alta pressione sul bacino centrale del Mediterraneo e di una saccatura estesa dal nord-ovest europeo fin verso le coste atlantiche della penisola iberica (Figura 1).

Figura 1. Martedì 12 Novembre ore 06 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa



Nel corso della giornata l'asse della saccatura si è spostato gradualmente verso Est, determinando una rotazione dei venti in quota da Sud-Ovest su tutto il nord Italia (Figura 2). Corrispondentemente anche la pressione al suolo è diminuita sulla nostra regione.

Tale situazione è rimasta pressoché inalterata nelle giornate successive di mercoledì 13 Novembre; inoltre la permanenza di un'area di alta pressione, posizionata sull'Europa orientale, ha ostacolato il normale movimento verso Est della saccatura (Figura 3). Le continue correnti meridionali nei diversi strati dell'atmosfera hanno così contribuito ad un accumulo di umidità che, già dalla serata di mercoledì 13 Novembre, ha raggiunto valori al di sopra del 90% su tutto il territorio regionale (Figura 4) con le prime precipitazioni, comunque di debole intensità, a ridosso dei rilievi; i valori di umidità elevati si sono protratti poi per tutto il periodo analizzato.

Nei giorni seguenti, giovedì 14 e venerdì 15 Novembre, la situazione sinottica ha visto un'ulteriore estensione della saccatura atlantica verso il nord Africa, favorita da 3 fattori principali: 1) un continuo afflusso di aria fredda di origine artica verso il bacino del Mediterraneo occidentale; 2) un contemporaneo blocco anticiclonico persistente sui Balcani (Figura 5 e Figura 6); 3) l'estensione in latitudine della corrente a getto polare che ha lambito il Marocco (Figura 7).

Figura 2. Mercoledì 13 Novembre ore 00 UTC, vento a 300 hPa, evidente la corrente a getto sull'Europa occidentale

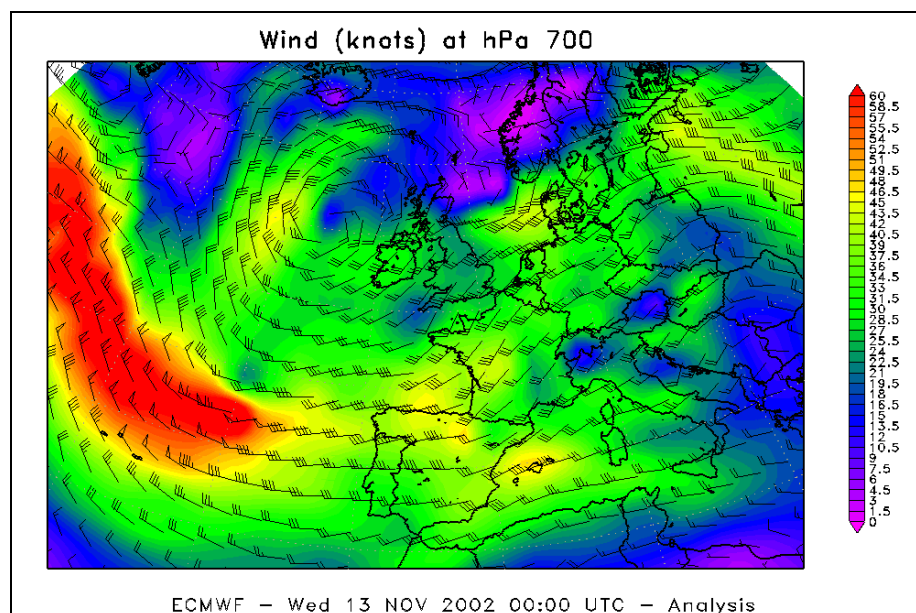


Figura 3. Mercoledì 13 Novembre ore 12 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa

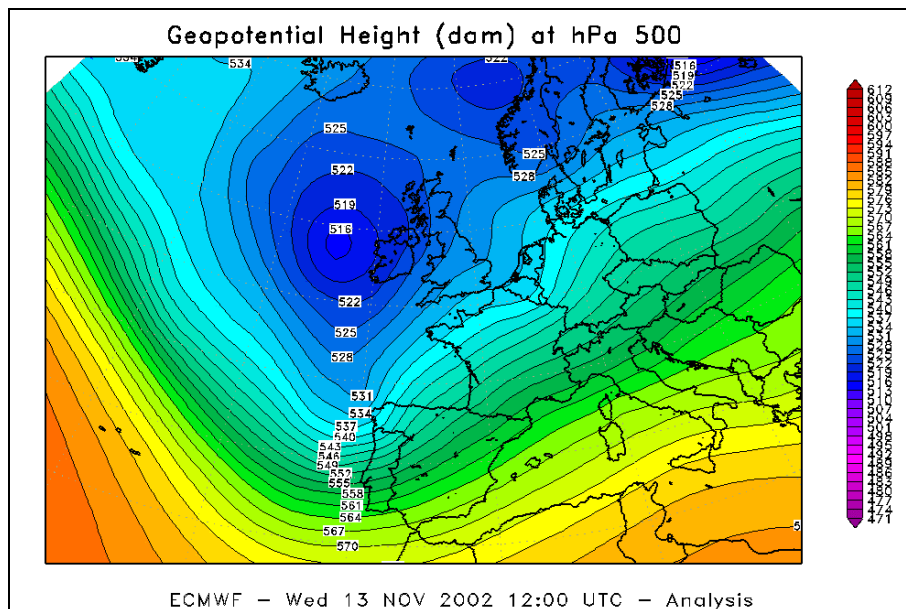


Figura 4. Mercoledì 13 Novembre ore 18 UTC, umidità registrata dalle stazioni della rete meteoidrografica della Regione Piemonte

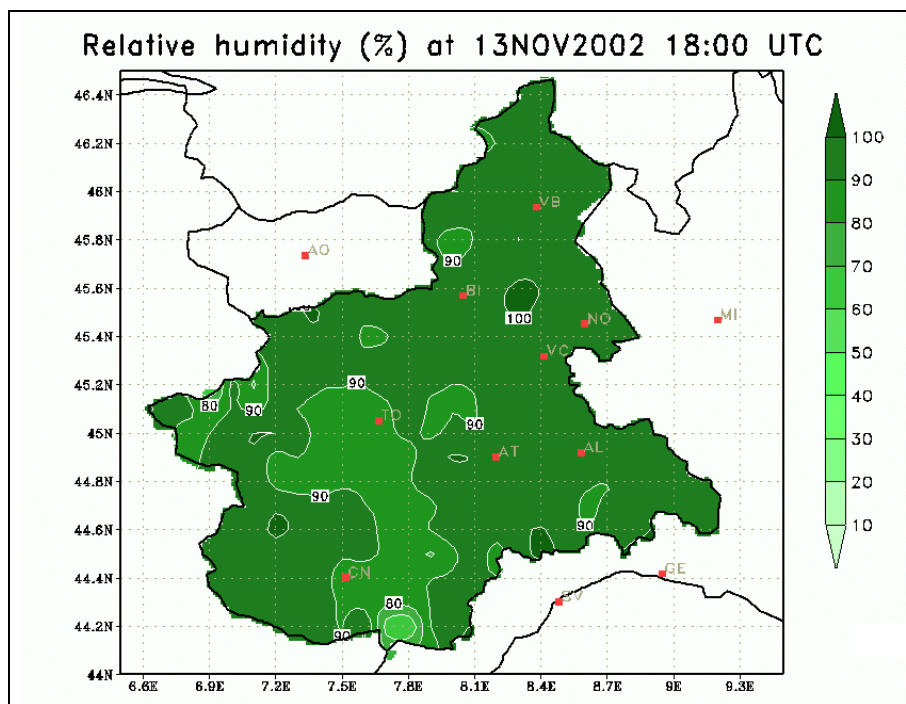


Figura 5. Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa

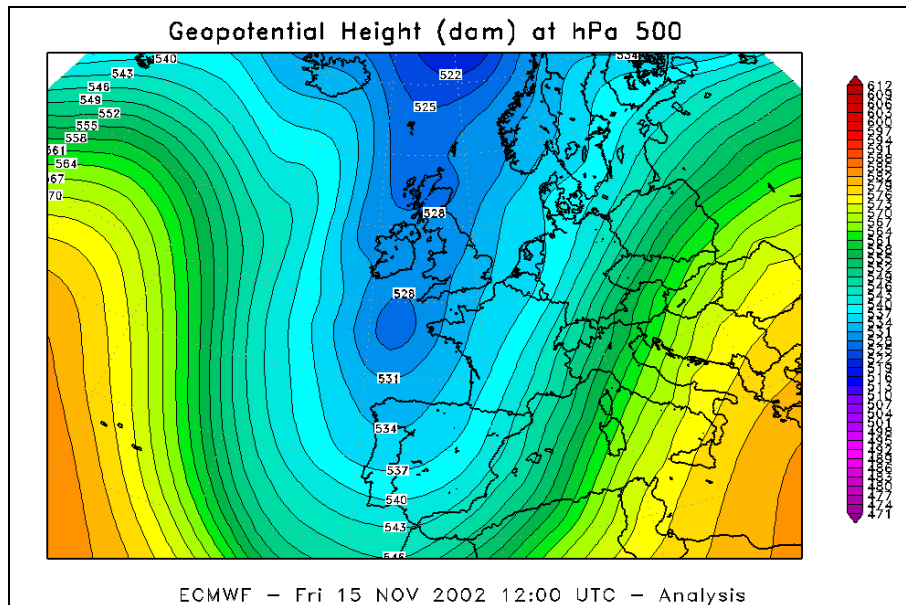


Figura 6. Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, temperatura a 500 hPa

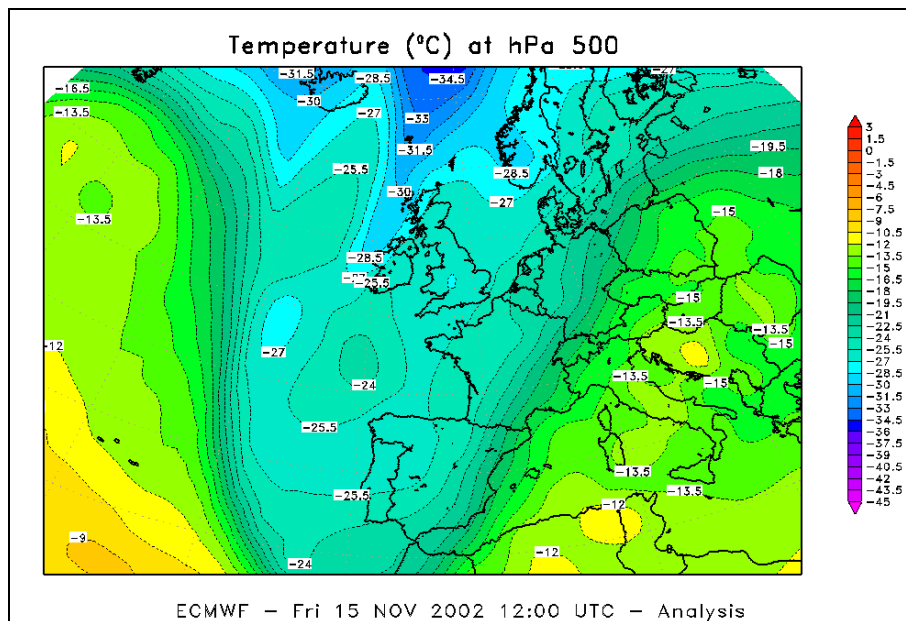
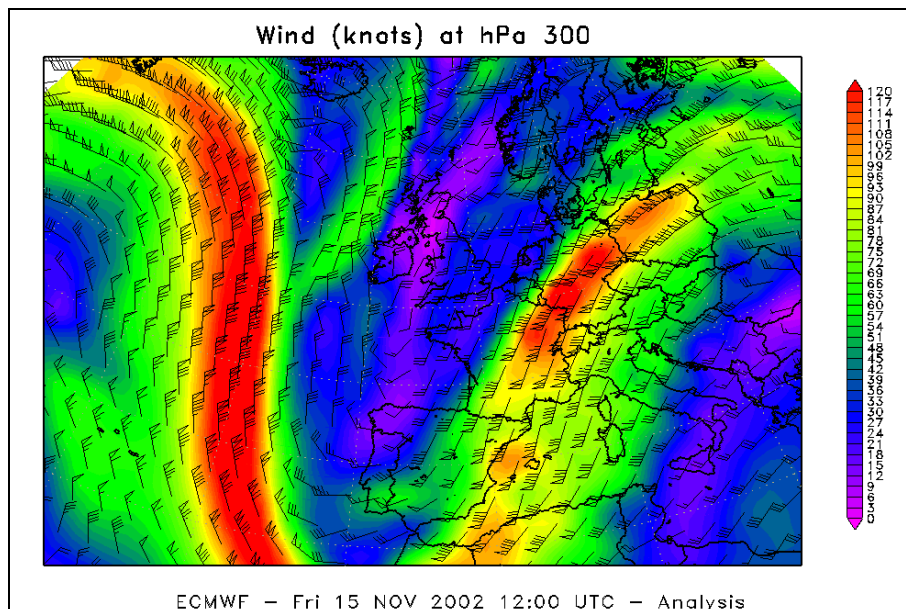


Figura 7. Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, vento a 300 hPa, la corrente a getto si estende verso le coste nordafricane



La pressione al livello del mare è stata caratterizzata dal movimento di un minimo di pressione dall'Irlanda verso la penisola iberica, e dalla formazione di un minimo secondario a partire dal pomeriggio di venerdì; tale minimo, formatosi sulle isole Baleari, si è mosso progressivamente verso il golfo ligure (Figura 8 e Figura 9).

Con tale configurazione barica si è assistito ad un rinforzo delle correnti umide meridionali sul Piemonte e ad una conseguente intensificazione delle precipitazioni: a partire dal mattino di giovedì 14, le precipitazioni si sono estese gradualmente a tutta la regione con valori più intensi sulle zone montane e pedemontane meridionali, dove il forte apporto di aria umida ha interagito maggiormente con la catena alpina ed appenninica, determinando movimenti verticali più intensi.

La situazione in seguito è rimasta pressoché inalterata fino alla sera di sabato 16 Novembre, quando il minimo al suolo creatosi sul golfo ligure si è spostato verso l'Europa nordorientale (Figura 10) muovendosi lungo i versanti francesi e svizzeri alpini. Le precipitazioni

connesse hanno registrato valori forti o localmente molto forti nel corso dell'evento fino alla serata di sabato 16 Novembre.

La temperatura in quota non ha subito, nel corso dell'evento, sostanziali cambiamenti; solo tra la notte di sabato 16 e il mattino di domenica 17 Novembre si è assistito al passaggio di un fronte freddo da Ovest, con un abbassamento delle temperature in quota di circa tre gradi (Figura 11 e Figura 12).

Nel corso della giornata di domenica 17 Novembre la saccatura atlantica si è lentamente spostata verso nord (Figura 13), favorendo un parziale miglioramento delle condizioni meteorologiche sul nord Italia.

Tuttavia, Lunedì 18 l'alta pressione sui Balcani si è incuneata verso le regioni dell'Europa centrale (Figura 14), costituendo un nuovo blocco al movimento verso nord della saccatura; si è venuto così a formare sul Tirreno settentrionale, un nuovo minimo secondario al suolo, che è rimasto intrappolato in prossimità del golfo di Genova (Figura 15 e Figura 16).

Figura 8. Venerdì 15 Novembre ore 12 UTC, pressione al livello del mare, un minimo secondario si forma sulle isole Baleari

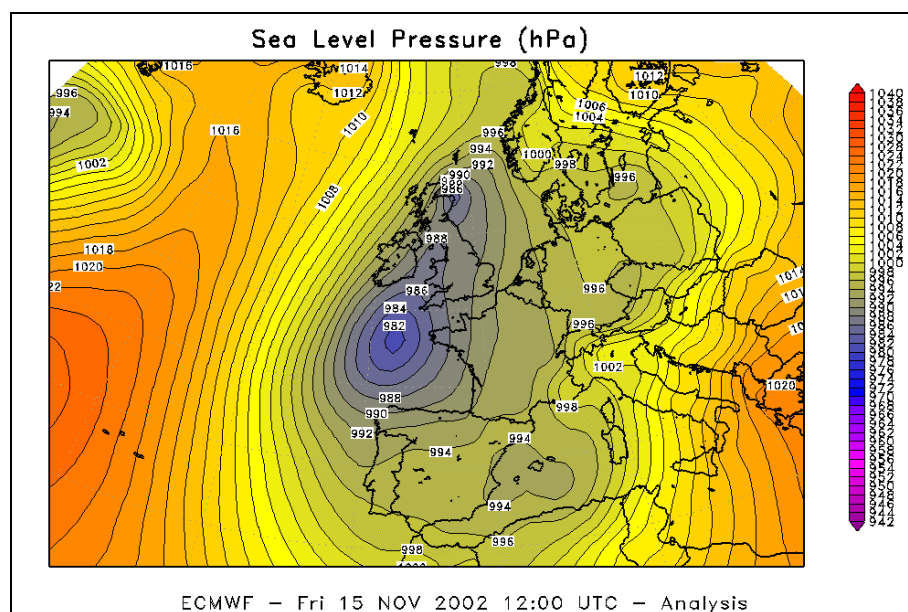


Figura 9. Venerdì 15 Novembre ore 18 UTC, pressione al livello del mare, il minimo secondario si sposta verso il golfo ligure

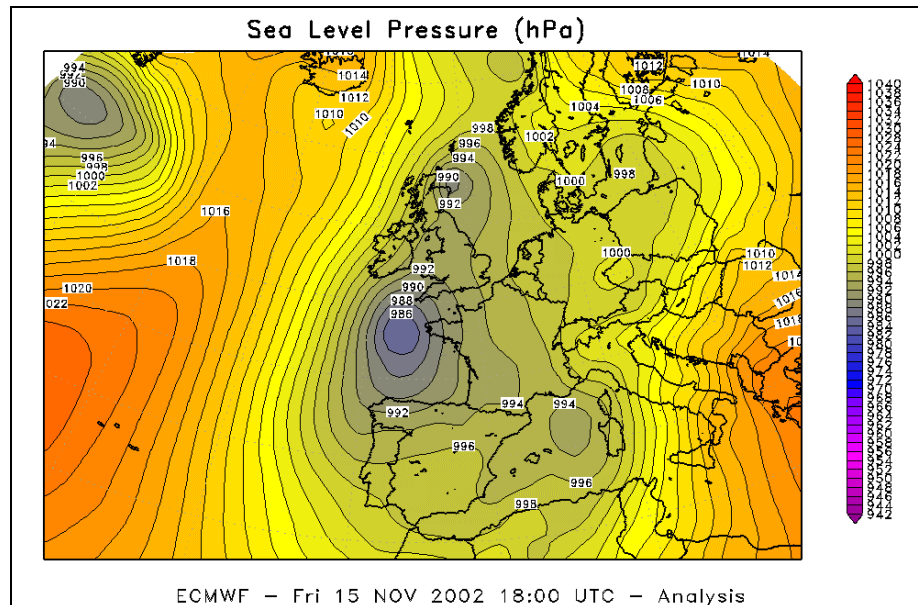


Figura 10. Sabato 16 Novembre ore 18 UTC, pressione al livello del mare, il minimo si sposta verso le regioni nordorientali europee

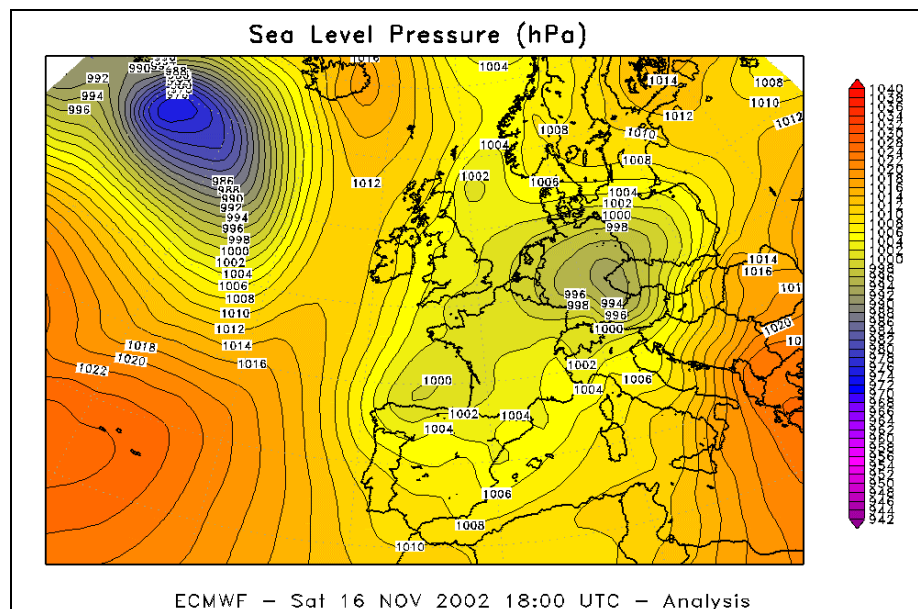


Figura 11. Sabato 16 Novembre ore 12 UTC, temperatura in quota a 700 hPa

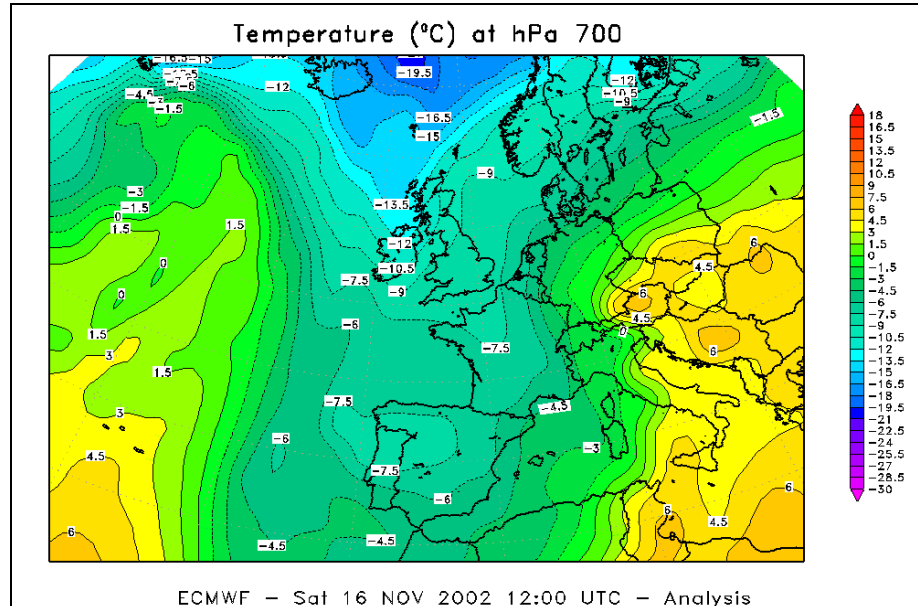


Figura 12. Domenica 17 Novembre ore 06, temperatura in quota a 700 hPa, evidente l'ingresso di aria fredda sul nord Italia

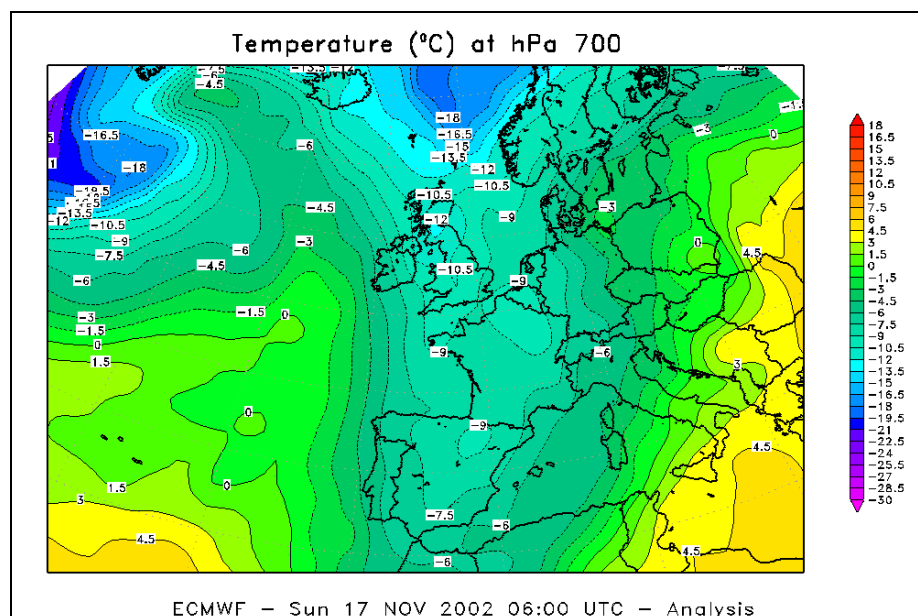


Figura 13. Domenica 17 Novembre ore 18 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa, la saccatura comincia a ritirarsi verso l'Europa settentrionale

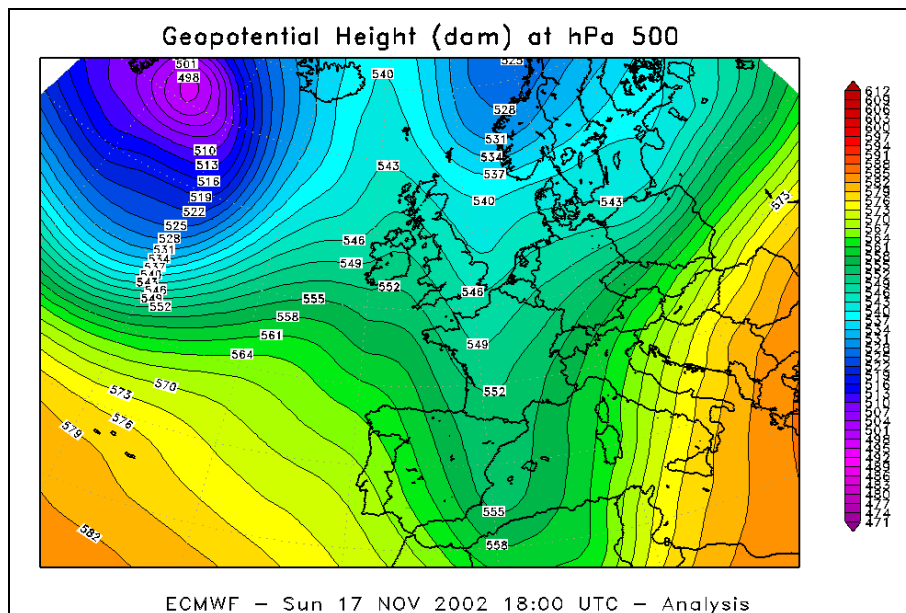


Figura 14. Lunedì 18 Novembre ore 06 UTC, altezza di geopotenziale a 500 hPa, il promontorio di alta pressione si incunea verso le regioni centrali europee

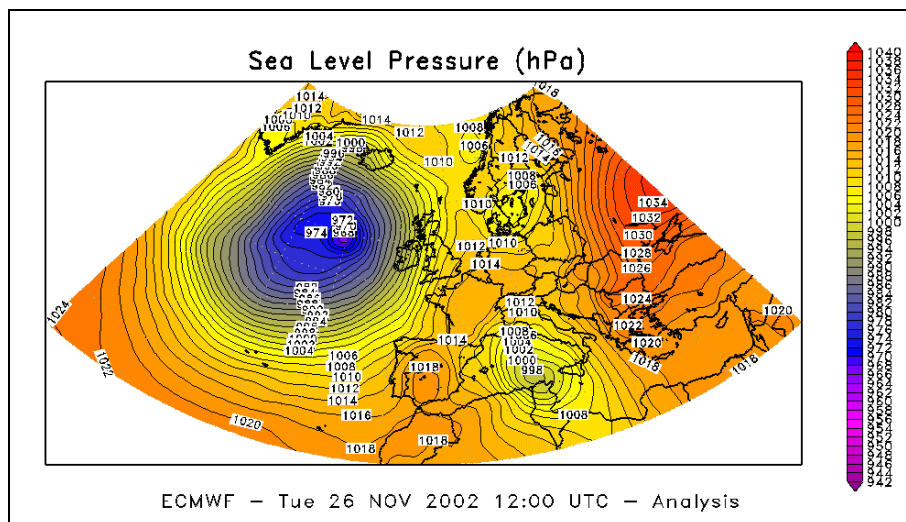


Figura 15. Lunedì 18 Novembre ore 06 UTC, pressione al livello del mare, un minimo secondario si forma sul Tirreno settentrionale

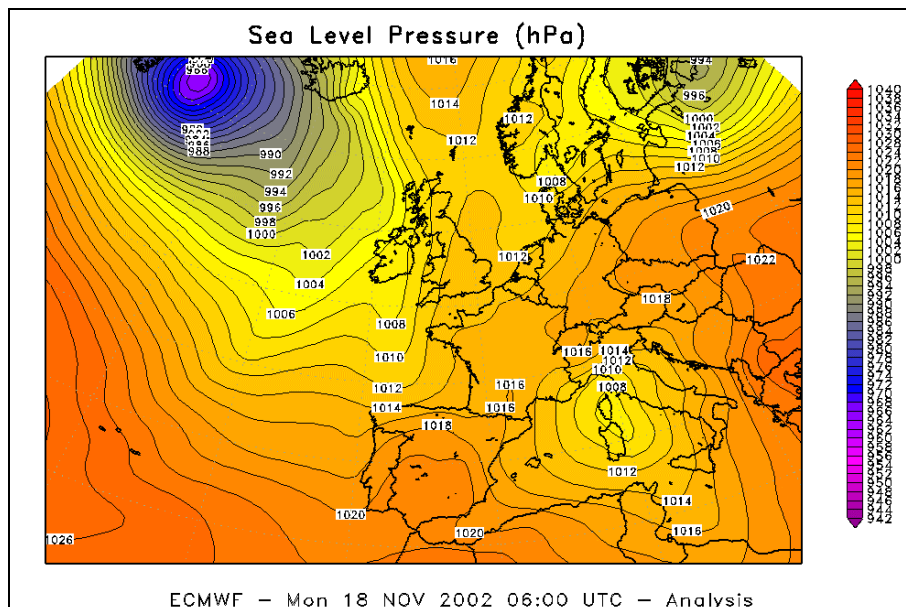
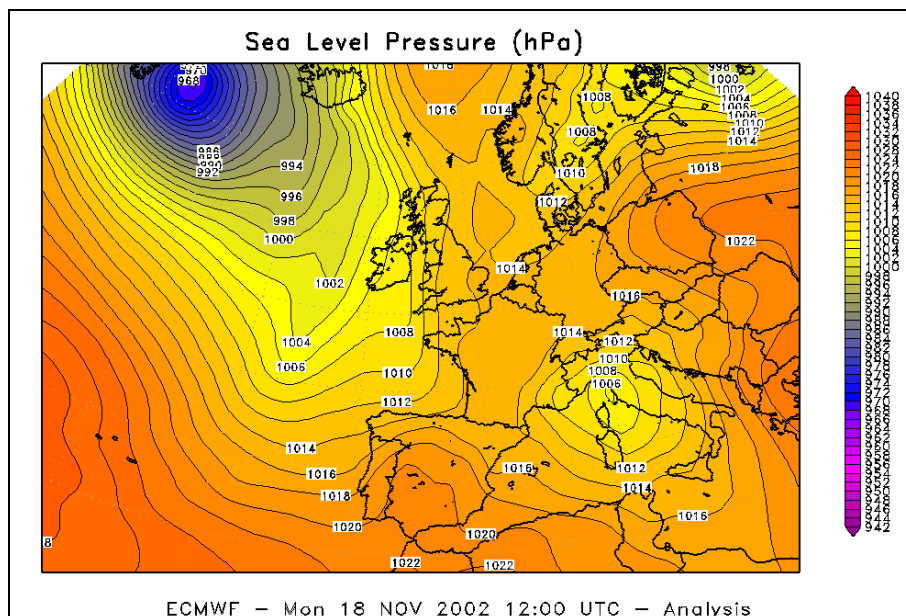


Figura 16. Lunedì 18 Novembre ore 12 UTC, pressione al livello del mare, il minimo secondario rimane intrappolato sul golfo di Genova



La permanenza di tale minimo al suolo ha convogliato nuovamente aria umida, soprattutto sul settore meridionale piemontese: si è quindi assistito ad una ripresa delle precipitazioni a partire dal settore meridionale con valori deboli localmente forti sulle zone montane e

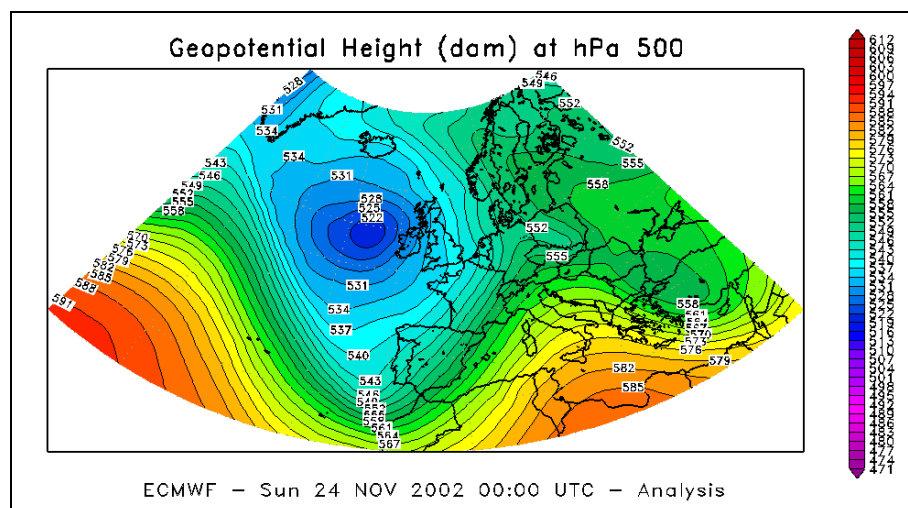
pedemontane piemontesi di tali settori; il lento spostamento verso nord del minimo di pressione al suolo ha favorito dapprima l'estensione delle precipitazioni su gran parte del territorio regionale ed un successivo spostamento delle stesse verso il settore settentrionale.

Solo nella serata di lunedì 18 l'alta pressione sui Balcani ha subito un cedimento, permettendo alla saccatura atlantica di proseguire il suo lento cammino verso l'Europa nordorientale e determinando, quindi, un miglioramento del tempo sul territorio regionale.

23-26 Novembre 2002

La situazione sinottica nei primi giorni della seconda decade di novembre è stata caratterizzata da una profonda area depressionaria stazionaria al largo delle coste dell'Irlanda e da un promontorio anticiclonico con asse tra l'Italia meridionale e la Grecia. Tale situazione ha dapprima favorito l'ingresso di successivi impulsi perturbati sull'Europa nordoccidentale, poi da Sabato 23 l'area depressionaria ha iniziato ad espandersi verso Sud lambendo le coste del nord Africa e convogliando così correnti di aria umida anche sul Nord Italia (vedi Figura 17).

Figura 17: 24 Novembre ore 00 UTC, altezza del geopotenziale a 500 hPa



Nella giornata di domenica 24 l'allargamento della saccatura verso Est ha determinato una rotazione del flusso da Sud sull'Italia settentrionale, comportando un generale aumento dell'umidità a tutti i livelli. Tale situazione è perdurata per tutta la giornata di lunedì 25, quando si è verificato un ulteriore approfondimento della saccatura sull'Africa settentrionale e una rotazione del suo asse verso Est.

Figura 18: 26 Novembre ore 12 UTC, pressione al livello del mare

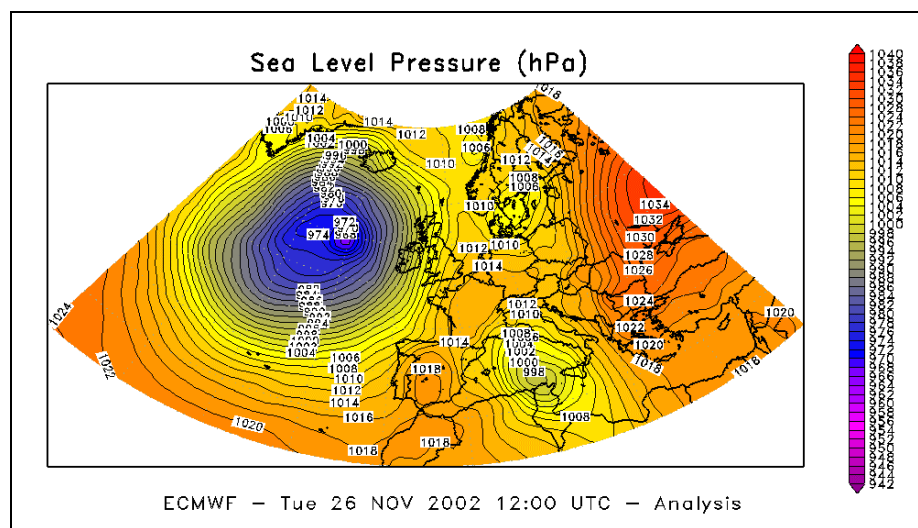


Figura 19: 26 Novembre ore 12 UTC, immagine da satellite nel canale del visibile

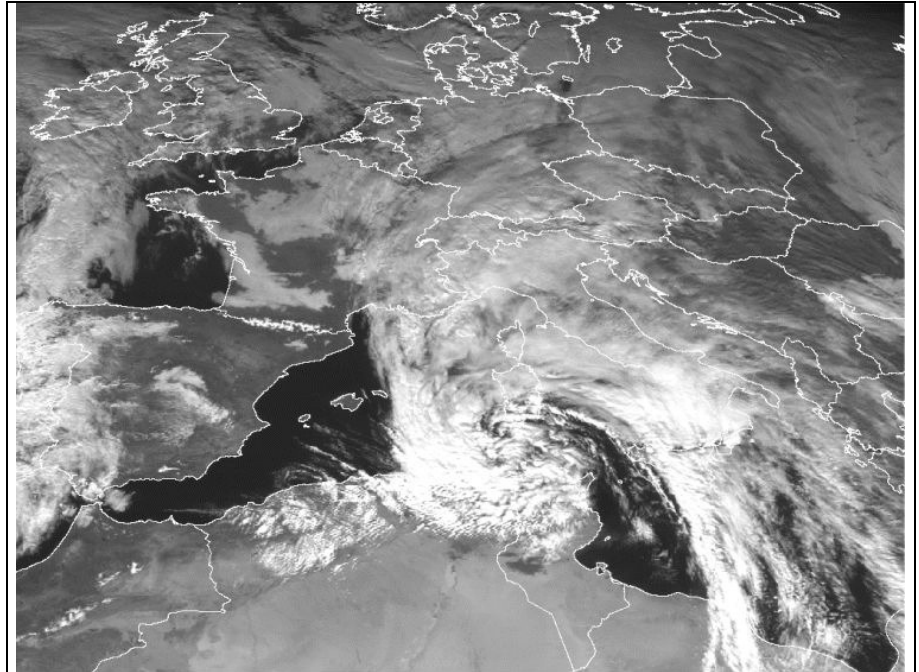
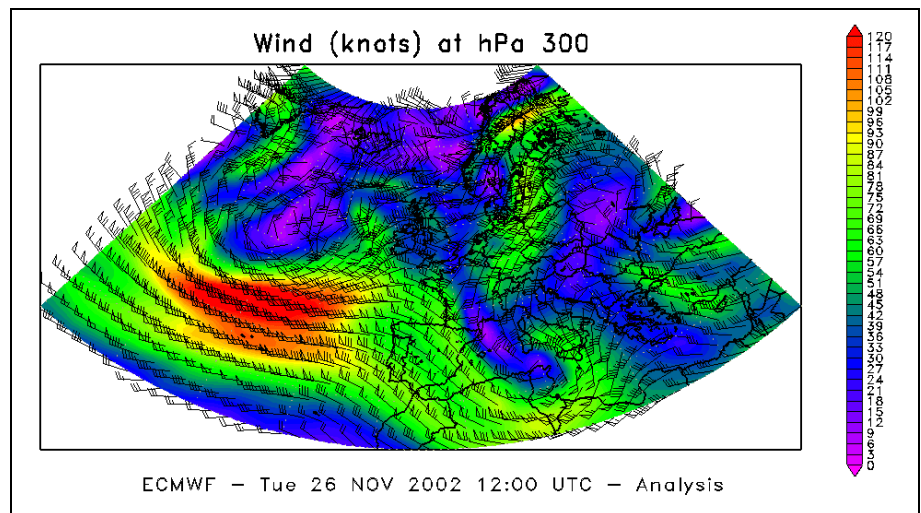
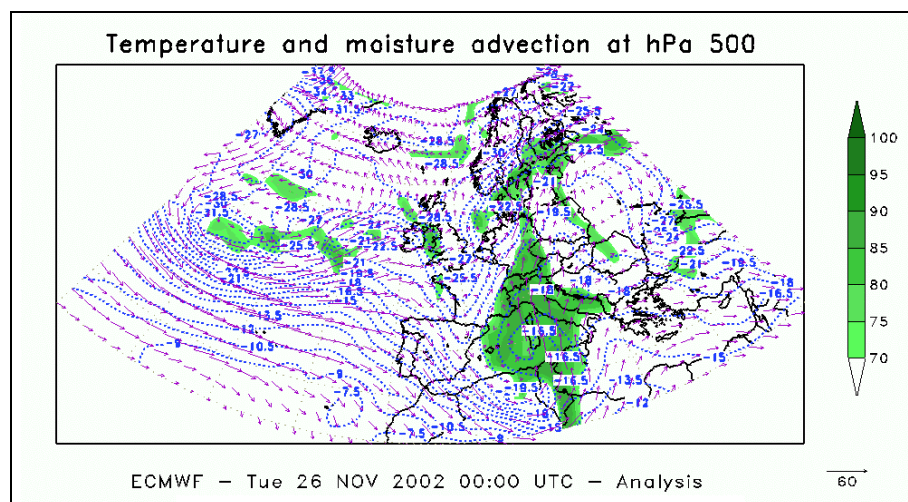


Figura 20: 26 Novembre ore 12 UTC, vento sinottico a 300 hPa



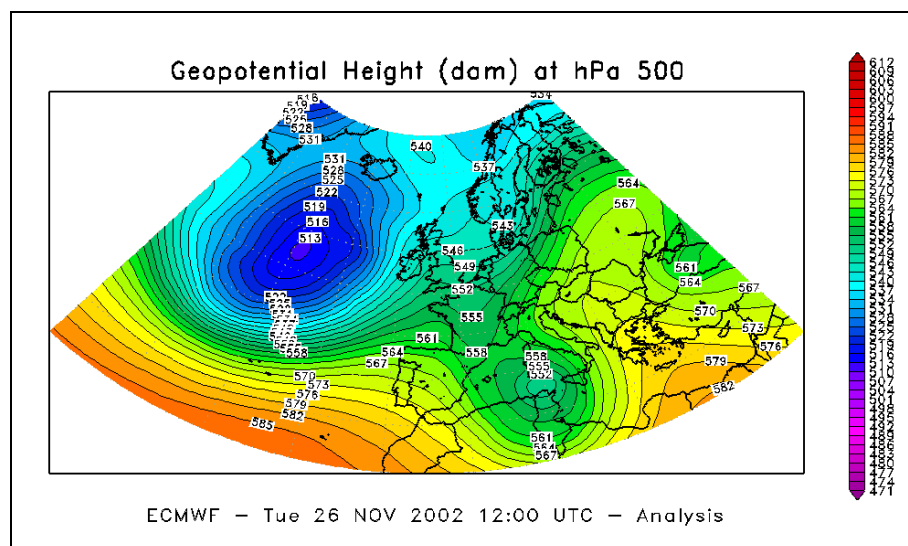
Martedì 26 si è poi isolato un profondo minimo chiuso a tutte le quote sul Canale di Sardegna (vedi Figura 18 e Figura 19) che ha determinato l'avvezione da Sud-Est di aria molto umida dal Tirreno meridionale verso la nostra regione (vedi Figura 20 e Figura 21).

Figura 21: 26 Novembre ore 00 UTC, avvezione di umidità e temperatura a 500 hPa



Tale minimo è rimasto stazionario per circa 24 ore a causa del blocco da parte di un promontorio di alta pressione presente sulla Grecia, come si evince dalla Figura 22.

Figura 22: 26 Novembre ore 12 UTC, altezza del geopotenziale a 500 hPa



Infine nella giornata di mercoledì 27, il cedimento del blocco anticiclonico sul Mediterraneo orientale e la contemporanea rimonta di un'area di alta pressione sul Mediterraneo occidentale hanno favorito lo spostamento del minimo verso Est.

Le precipitazioni associate a questo evento sono state intense e persistenti proprio a causa del perdurare di un flusso umido dai quadranti meridionali che ha causato le piogge a carattere tipicamente orografico sul settore settentrionale (dalla notte di sabato 23 fino alla mattinata di mercoledì 27) e sulla zona appenninica (dalla notte di sabato 23 alla sera di martedì 26).

Nelle 24 ore comprese tra le 12 UTC di lunedì 25 e le 12 UTC di martedì 26, si sono registrate le precipitazioni più intense (vedi Figura 23) con valori moderati su tutta la regione e molto forti sui bacini del Toce e dello Scrivia. In particolare su quest'ultimo bacino, i valori più alti sono stati osservati nelle prime 6 ore di martedì 26 (vedi Figura 24).

Figura 23: 26 Novembre ore 12 UTC, pioggia cumulata su 24 ore

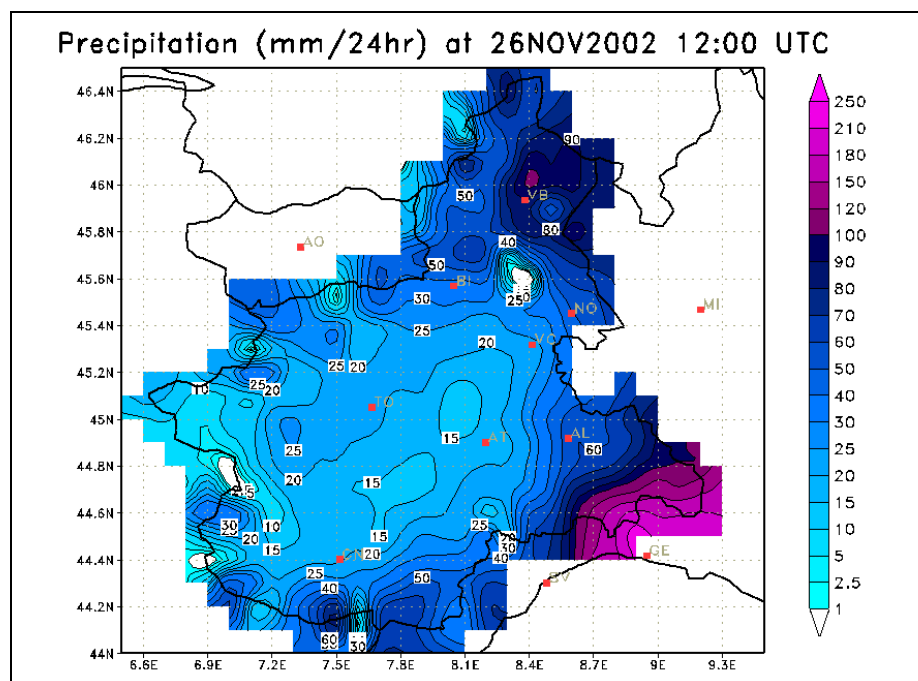
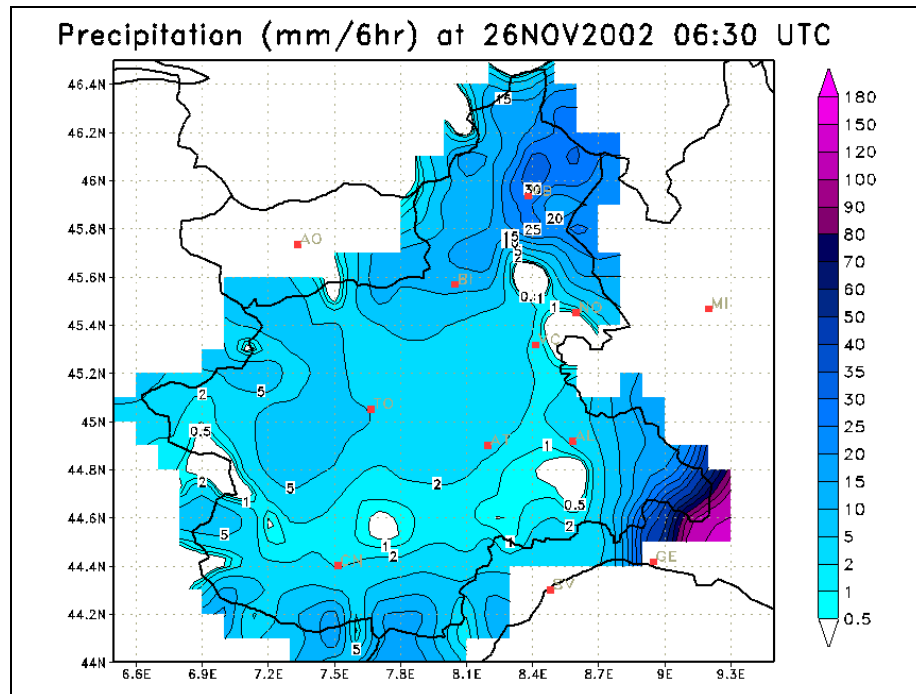
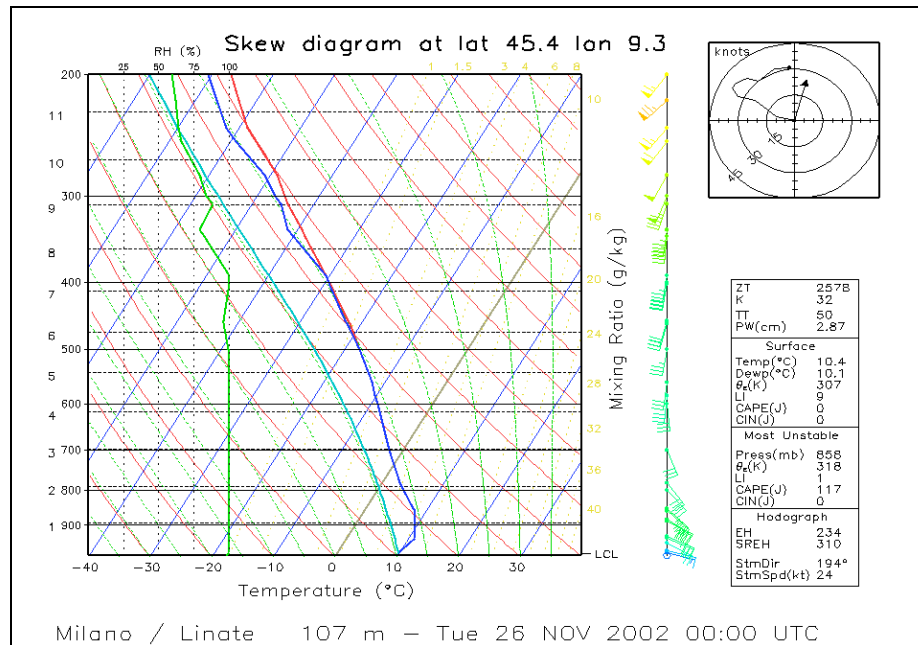


Figura 24: 26 Novembre ore 06:30 UTC, pioggia cumulata su 6 ore



In seguito al perdurare di correnti meridionali, l'altezza dello zero termico è stata in costante aumento a partire da sabato 23, quando il valore medio sull'Italia occidentale era di 1900 metri, fino a martedì 26, con un valore medio di 2600 metri (vedi Figura 25), in ulteriore aumento il giorno dopo fino a 2900 m. Va inoltre notato che l'umidità relativa registrata al suolo ed in quota è sempre stata molto elevata, con valori prossimi al 100% fino a 5000 metri di altezza (vedi Figura 25).

Figura 25: 26 Novembre ore 00 UTC, radiosondaggio di Milano Linate



Nella giornata di martedì 26, le precipitazioni hanno iniziato ad attenuarsi per effetto del progressivo allontanamento del minimo depressionario verso il sud Italia e del contemporaneo aumento della pressione al suolo che è passata da 1010 hPa il 26 alle 12 UTC a 1014 hPa alle 00 UTC, per poi aumentare ancora fino a 1019 hPa nella nottata seguente.



Le precipitazioni

14-18 novembre

Nei giorni 14-18 Novembre, precipitazioni prolungate e di notevole intensità hanno interessato la Regione Piemonte. In particolare sono stati interessati il settore nordorientale: Verbano-Cusio-Ossola; e quello meridionale: Valle Stura di Demonte, Alto Tanaro e Valli Bormida. In misura minore sono stati colpiti anche la Val Sesia e la valle dell' Orco a nord, la valle Scrivia a sud.

I massimi di precipitazione cumulata sull'intero evento sono stati registrati nella bassa Ossola con 529 mm a Mergozzo, lungo il versante nordoccidentale del Verbano con 602.8 mm a Cursolo Orasso e 579.4 mm a Cossogno, e nella valle Strona con 601.4 mm a Valstrona. In diverse stazioni pluviometriche di tale area i valori complessivi di pioggia caduta durante l'evento superano i 400 mm. Nel bacino del Sesia i massimi valori dell'altezza di pioggia registrati sono di 431.8 mm a Piedicavallo, 425.2 mm a Sabbia e 400.8 mm a Fobello.

Nel settore meridionale le altezze di pioggia complessiva maggiori sono nella zona dell'Alto Tanaro con 491.4 mm a Briga Alta – Piaggia, 396 mm a Briga Alta – Upega, 389.6 mm a Garesio - M.Berlino. Precipitazioni significative sono state registrate anche in valle Gesso dove si sono raggiunti complessivamente 438.6mm a Entraque-Diga del Chiotas e nella Valle Stura di Demonte 331.4 mm a Vinadio – S.Bernolfo. Nel bacino dello Scrivia le piogge sono state generalmente minori e si sono avute altezze cumulate sull'evento di 303.4 mm a Carrega Ligure e 294.2 mm a Fraconalto.

In Tabella 1 si riportano i valori di altezza di pioggia giornaliera registrata nelle aree coinvolte dai fenomeni meteorici in esame.

Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 14 – 18 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]					TOTALE EVENTO [mm]
		14	15	16	17	18	
Toce	Bognanco – Pizzanco	72.0	111.0	177.4	11.6	29.0	401.0
	Verbania	105.2	149.8	104.6	15.6	30.2	405.4

Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 14 – 18 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]					TOTALE EVENTO [mm]
		14	15	16	17	18	
	Stresa – Someraro	104.4	160.6	125.6	11.6	21.2	423.4
	Stresa – Mottarone - baita cai	91.0	135.6	160.6	13.6	24.8	425.6
	Cannobio	114.4	160.2	118.8	13.8	19.8	427.0
	Druogno - Rio	72.0	133.4	186.8	15.8	24.0	432.0
	Sasseglio	72.0	133.4	186.8	15.8	24.0	432.0
	Montecrestese -	110.2	138.8	183.4	28.2	29.0	489.6
	Larecchio	110.2	138.8	183.4	28.2	29.0	489.6
	Trontano - Mottac	86.2	156.2	210.2	8.8	32.6	494.0
	Mergozzo -	86.2	156.2	210.2	8.8	32.6	494.0
	Candoglia	95.4	155.8	241.4	18.2	18.2	529.0
Sesia – Bassa Dora Baltea	Cossogno - Cicogna	117.2	219.4	201.8	20.0	21.0	579.4
	Cursolo Orasso -	117.2	219.4	201.8	20.0	21.0	579.4
	Monte Pratini	121.6	243.8	188.6	23.4	25.4	602.8
	Valstrona -	121.6	243.8	188.6	23.4	25.4	602.8
	Sambughetto	93.6	154.6	312.0	17.2	24.0	601.4
	Trivero – A.	59.0	72.2	159.0	3.4	61.0	354.6
	Camparient	59.0	72.2	159.0	3.4	61.0	354.6
	Fobello	65.0	102.8	206.6	5.4	21.0	400.8
	Sabbia	78.4	120.8	186.8	16.6	22.6	425.2
Orco – Bassa Dora Riparia - Sangone	Piedicavallo	58.4	94.6	258.2	6.0	14.6	431.8
	Valprato Soana -	24.2	39.8	89.6	3.4	10.6	167.6
	Piamprato	24.2	39.8	89.6	3.4	10.6	167.6
	Corio - Piano Audi	35.6	26.8	82.4	18.4	12.8	176.0
Varaita – Stura Di Demonte	Case Rui	35.6	26.8	82.4	18.4	12.8	176.0
	Cogne - Lillaz	26.0	36.4	106.2	0.0	13.4	182.0
	Sparone - Bisdonio	29.6	39.6	141.8	16.8	10.4	238.2
	Vernante - Palanfre'	80.8	93.2	82.0	0.0	7.4	263.4
	Valdieri – Terme	135.8	104.4	72.0	1.2	3.2	316.6
Alto Tanaro	Vinadio - San	139.0	94.4	96.0	1.2	0.8	331.4
	Bernolfo	139.0	94.4	96.0	1.2	0.8	331.4
	Argentera	72.4	74.2	44.8	6.4	4.8	202.6
	Entracque – Diga del	195.4	132.4	101.8	0.4	8.6	438.6
	Chiotas	195.4	132.4	101.8	0.4	8.6	438.6
	Ormea	132.2	65.6	51.8	1.0	1.8	252.4
	Garessio - Colle S.	140.2	80.0	47.4	1.0	9.8	278.4
	Bernardo	140.2	80.0	47.4	1.0	9.8	278.4
	Chiusa di Pesio -	123.4	92.2	73.0	1.0	29.8	319.4
	Madonna D'ardua	123.4	92.2	73.0	1.0	29.8	319.4
	Roccaforte Mondovi'	128.6	116.6	94.0	1.0	0.2	340.4
	– Rifugio Mondovi'	128.6	116.6	94.0	1.0	0.2	340.4
	Frabosa Sott. –	125.6	99.2	97.6	0.6	32.6	355.6
	Borello	125.6	99.2	97.6	0.6	32.6	355.6
	Garessio – M. Berlino	154.8	97.8	136.8	0.2	0.0	389.6
	Briga alta – Piaggia	286.0	130.0	71.4	4.0	0.0	491.4

Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 14 – 18 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]					TOTALE EVENTO [mm]
		14	15	16	17	18	
	Briga alta – Upega	183.8	120.8	85.2	2.0	4.2	396.0
Belbo – Orba	Ovada – Cappellette	63.8	123.2	32.2	2.8	55.2	277.2
	Coalizzano – Piano	124.8	61.2	45.6	1.2	49.2	282.0
	Osiglia – Barberis	115.8	49.0	72.0	1.6	45.6	284.0
	Mombaldone	55.2	57.6	134.6	0.0	46.4	293.8
	Sassello – Buschiazzi	102.8	81.4	45.0	21.6	58.2	309.0
	Piampaludo	94.2	67.4	73.0	11.4	80.6	326.6
	Bosio – Capanne Marcarolo Rossiglione Ghidomo	119.2	104.6	45.8	6.4	66.2	342.2
Scrivia	Busalla	69.0	37.4	53.0	15.4	43.0	217.8
	Arquata Scrivia	116.0	42.2	27.0	5.4	37.0	227.6
	Fraconalto	139.4	54.8	33.4	15.4	51.2	294.2
	Carrega Ligure - Piani di Carrega	88.2	70.2	94.2	10.6	40.2	303.4
Pianura Settentrionale	Pettinengo – Piazze Borgomanero	44.0	51.2	94.8	1.0	19.8	210.8
	Piovale	60.6	66.2	60.0	14.6	26.4	227.8
Pianura Meridionale	Masio	48.4	40.4	16.0	0.0	35.0	139.8
	Lanzo torinese – Fua	29.8	25.4	77.4	2.2	9.0	143.8

Nelle zone meridionali le altezze di precipitazione giornaliera maggiori si sono registrate generalmente nei giorni di giovedì 14 e venerdì 15 mentre nella giornata di sabato 16 si registrano valori significativi solo localmente. Nel settore settentrionale, ad eccezione del Verbano dove le altezze di pioggia risultano elevate per i giorni 14, 15 e 16, le precipitazioni maggiori sono cadute generalmente nel giorno di sabato 16 quando i fenomeni meteorici si sono estesi fino al Canavese ed hanno interessato le zone di pianura.

Data la persistenza dell'evento e la sua estensione a quasi tutto il territorio regionale, è importante considerare le piogge medie areali per diverso intervallo di aggregazione, relative alle zone di allertamento. Come si può notare dai valori riportati in tabella 2, le piogge più critiche sono quelle di lunga durata, 2 -3 giorni, in particolare nelle zone: Toce, Alto Tanaro e Bassa Dora Baltea - Sesia.



In misura minore sono interessate le aree Belbo-Orba e Varaita – Stura di Demonte.

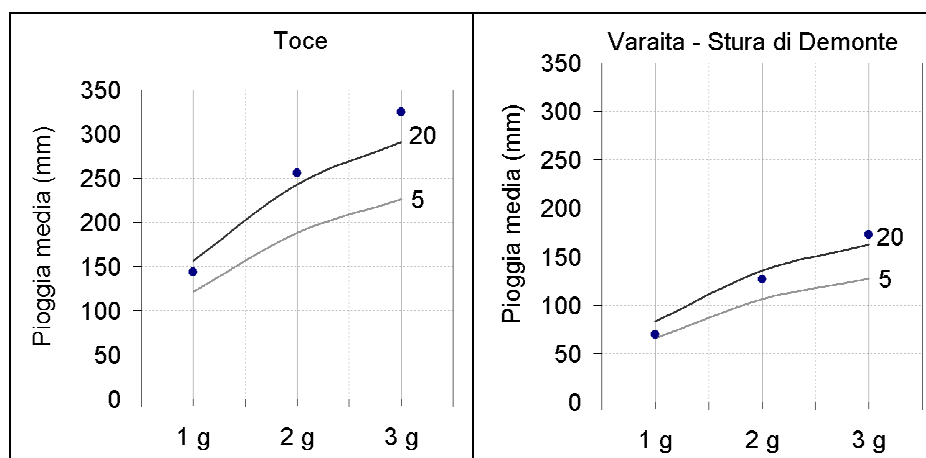
Tabella 2 Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale [mm] relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione

ZONA	6 ore	12 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni
Toce	56	104.3	143.9	255.7	325.0
Sesia – Bassa Dora Baltea	46.2	87.8	116.0	174.8	215.8
Orco – Bassa Dora Riparia – Sangone	31.9	57.4	68.7	94.4	117.6
Alta Dora Riparia – Po	13.5	24.1	27.7	46.9	70.1
Varaita – Stura di Demonte	28.3	50.4	70.0	126.4	172.6
Alto Tanaro	36.5	65.5	93.4	152.7	208.6
Belbo – Orba	31.4	48	68.5	118.4	163.0
Scivia	30.5	43.7	61.3	86.5	123.1
Pianura settentrionale	21.3	36.6	38.7	72.6	103.2
Pianura meridionale – Colline piemontesi	13	21.9	29.1	47.4	70.9

NB: Per le aggregazioni di uno e più giorni vengono utilizzati i valori di pioggia cumulata giornaliera, per le aggregazioni di 6 – 12 ore si utilizzano i dati aggregati a 10 minuti

Tali valori critici sono stati confrontati con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni; i grafici riportati in figura 1 mostrano come per la zona del Toce e dell'Alto Tanaro in corrispondenza delle durate di 2 e 3 giorni si superi il tempo di ritorno di 20 anni. Per la zona Varaita - Stura di Demonte si superano i 20 anni di tempo di ritorno per durate di 3 giorni mentre per l'area del Belbo - Orba le durate maggiori sono vicine ad un tempo di ritorno di 5 anni.

Figura 26: Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni.



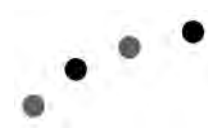
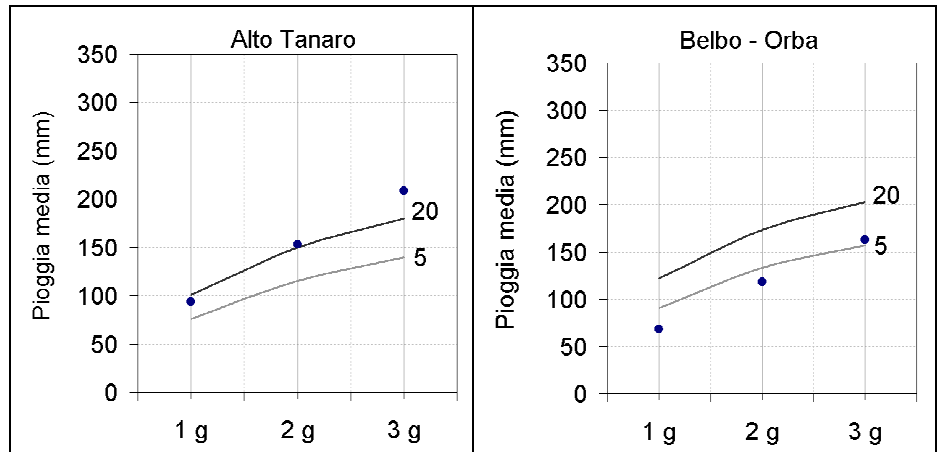


Figura 26: Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni.



In Figura 27 sono mostrati gli ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrate nelle stazioni maggiormente significative.

Figura 27: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 14-18 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative

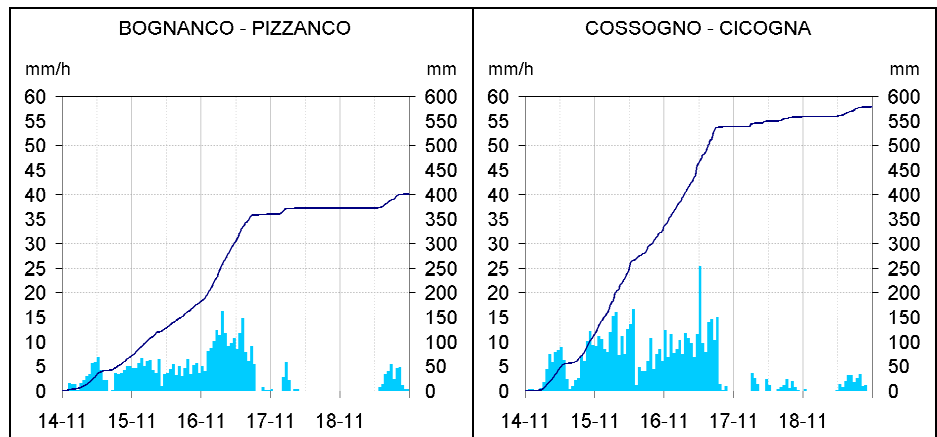
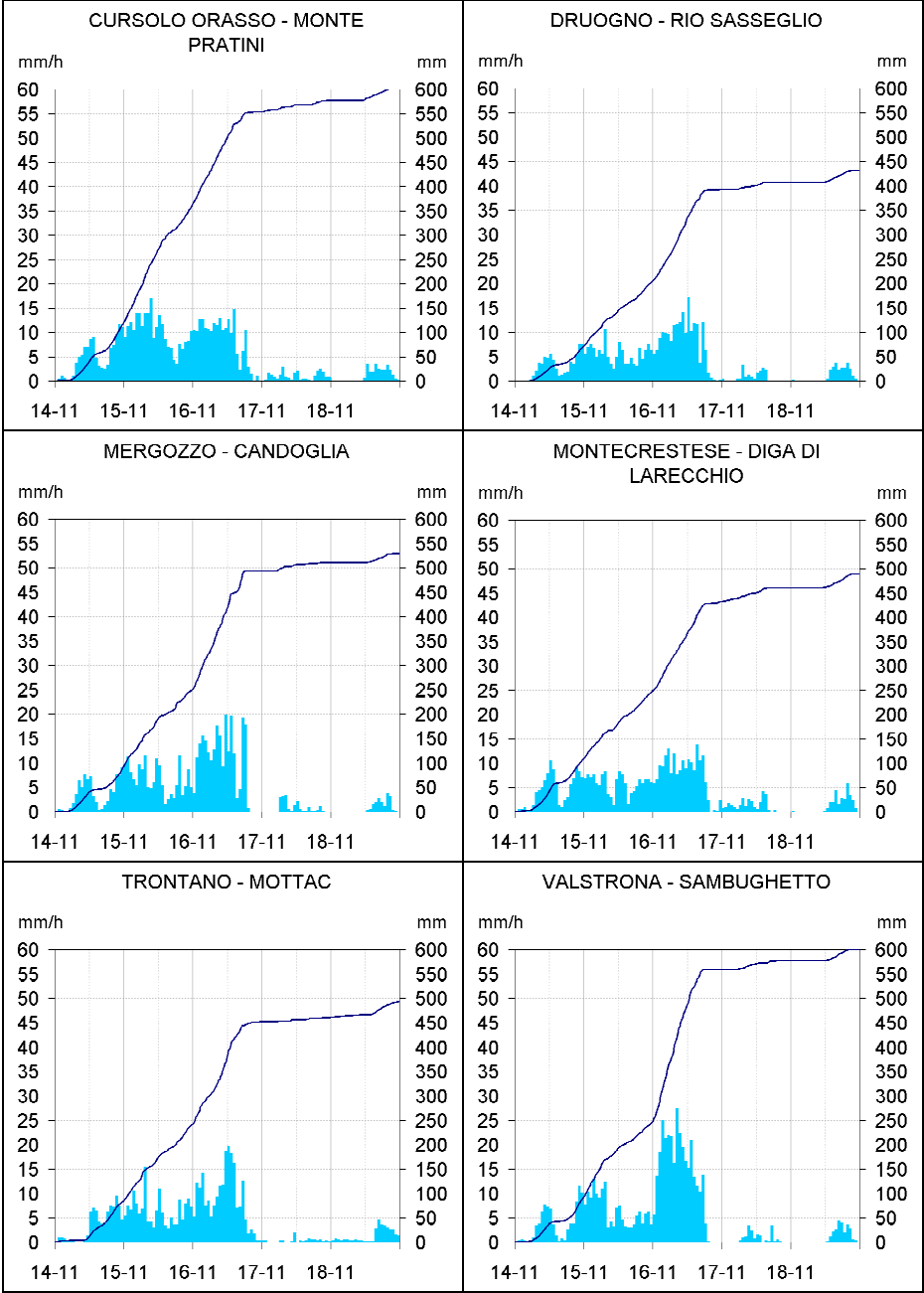


Figura 27: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 14-18 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative



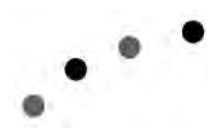
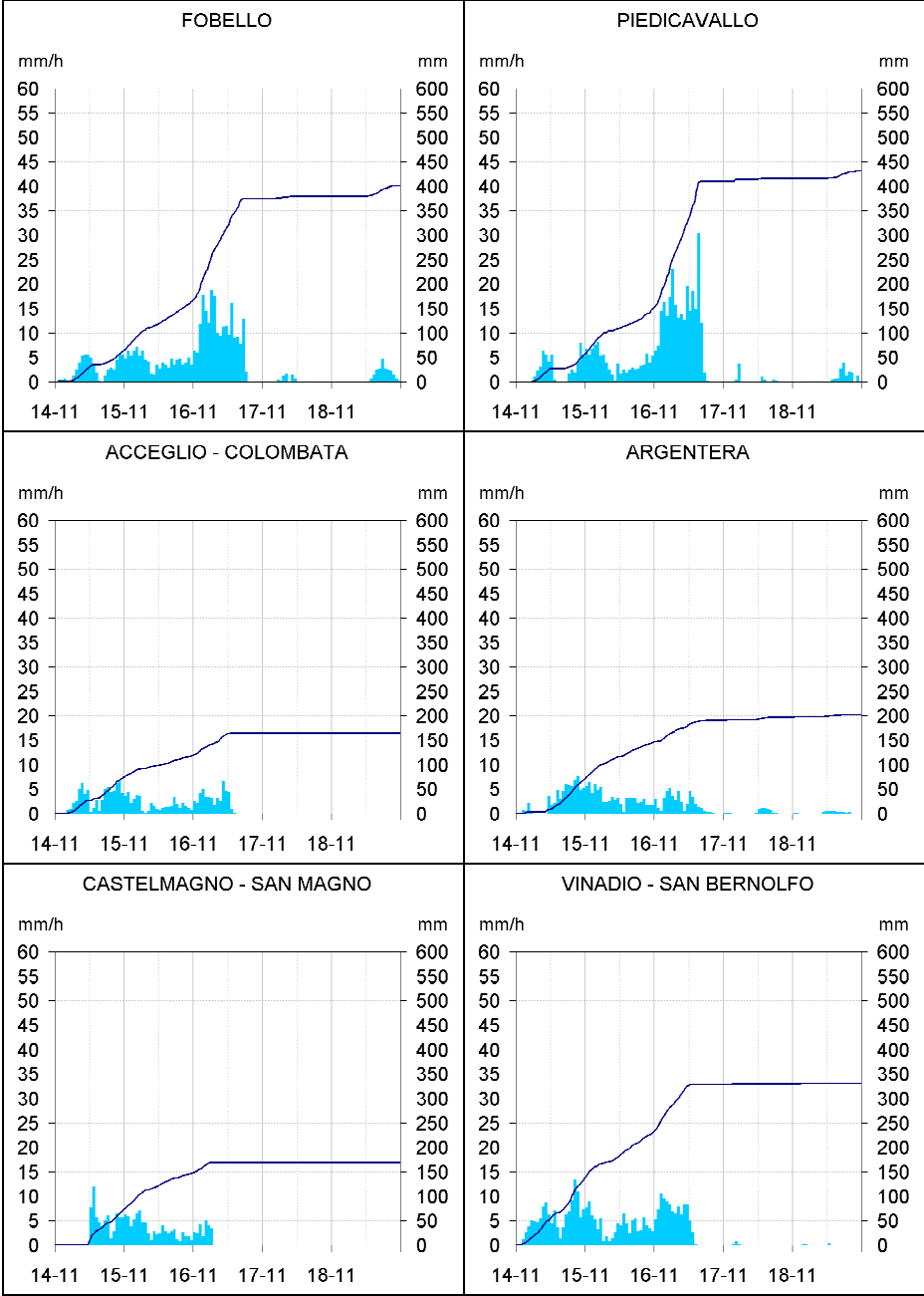


Figura 27: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 14-18 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative



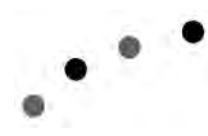
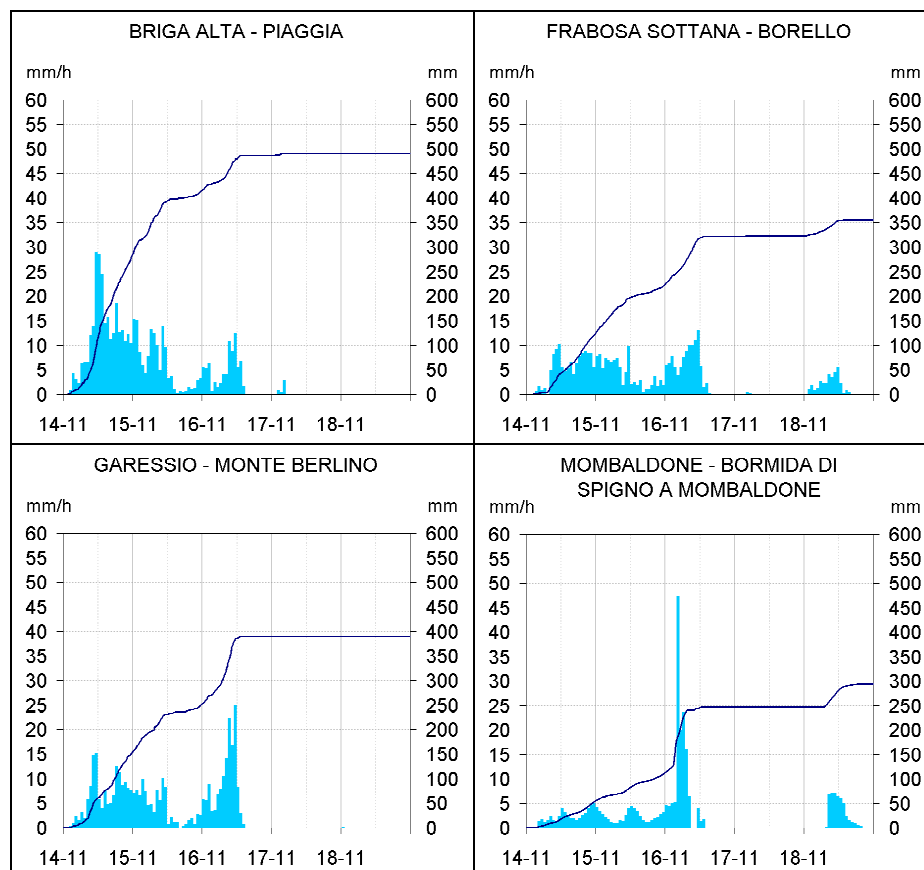


Figura 27: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 14-18 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative



In Tabella 3 sono raccolti i dati di sintesi delle misure pluviometriche. Si nota immediatamente come le intensità misurate non siano particolarmente elevate. I valori maggiormente significativi sono quelli relativi alle durate maggiori. Per le durate minori deve essere fatta eccezione per Mombaldone che presenta un massimo di 51 mm in un'ora e 92.6 mm in 3 ore registrato il sabato mattina.

Per il settore settentrionale i massimi sono registrati generalmente il giorno 16, si evidenziano per la durata di 12 ore Valstrona con 247.8 mm, Piedicavallo con 211.0 mm, per la durata di 24 ore 347.4 mm a Valstrona.

Nel settore meridionale i massimi si registrano generalmente nella giornata di sabato ad eccezione della zona dell'alto Tanaro dove i picchi si ritrovano nella giornata di giovedì 14, per la durata di 3 ore

sono significativi anche i valori di Briga Alta con 83 mm, e Garessio con 64 mm. Intensità decisamente più alte si evidenziano per le durate maggiori: in 6 ore sono caduti, 128.8 mm a Briga Alta - Piaggia, 119.8 mm a Mombaldone, 114.4mm, a Garessio.

Tabella 3: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 14 – 18 Novembre.

ZONA	Stazione	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Toce	Bognanco - Pizzanco	17.0	40.0	71.2	135.8	206.6
	Cossogno - Cicogna	25.4	46.8	83.4	148.8	251
	Cursolo Orasso – M. Pratini	18.6	44.6	83.8	152.6	249
	Druogno - Rio Sasseglio	18.0	41.2	76.4	137.6	221.6
	Mergozzo – Candoglia	27.0	59.0	101.4	179.4	280.6
	Montecrestese - Diga di Parecchio	14.6	36.0	66.0	125.6	215.8
	Trontano - Mottac	24.8	59.8	97.2	150.6	248.4
	Valstrona - Sambughetto	27.4	71.2	134.2	247.8	347.4
Sesia -Bassa Dora Baltea	Fobello	20.6	49.8	92.4	160.2	236.4
	Piedicavallo	30.4	65.8	114.4	211.0	290.8
Varaita – Stura di Demonte	Acceglio - Colombata	7.8	18.8	33.2	54.0	89.8
	Argentera	8.0	20.2	37.4	69.6	108.4
	Castelmagno – S. Magno	13.8	28.0	41.0	68.6	119
	Vinadio – S. Bernolfo	13.4	33.6	54.4	95.4	155.6
Alto Tanaro	Briga Alta - Piaggia	32.2	83.0	128.8	209.0	336.0
	Frabosa Sottana - Borello	14.2	34.0	61.0	96.4	172.0
	Garessio – M. Berlino	26.0	64.0	98.8	135.4	189.4
Belbo – Orba	Mombaldone	51.0	92.6	119.8	141.2	170.8

L'analisi statistica delle precipitazioni intense evidenzia particolari criticità per la stazione di Mombaldone in cui l'altezza di pioggia massima per le durate di 3 e 6 ore è caratterizzata da un tempo di ritorno maggiore di 50 anni; analoghi valori del Tempo di ritorno si registrano anche per la stazione di Valstrona, Acceglio e Argentera relativamente alla durata di 24 ore.

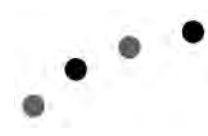
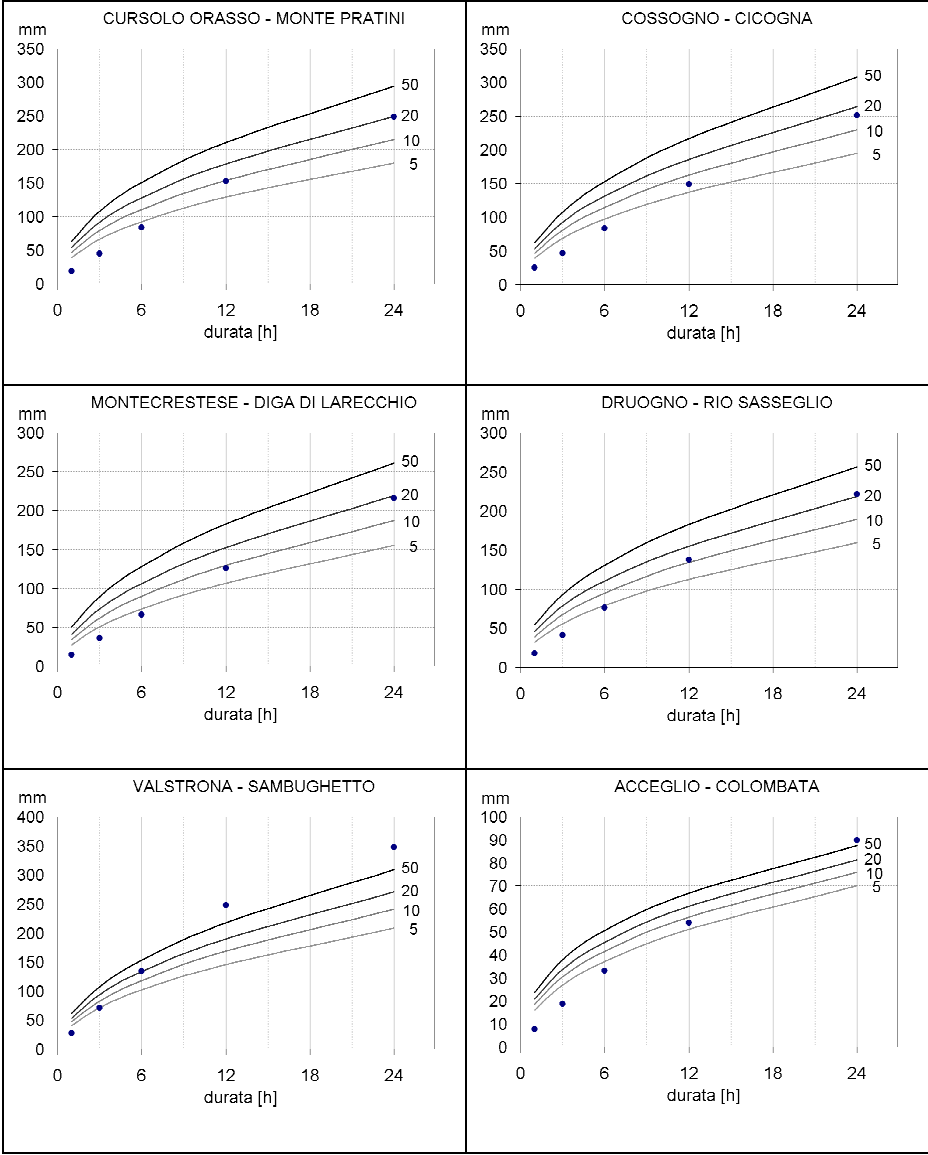


Figura 28: Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni



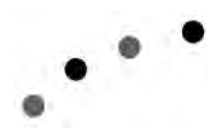
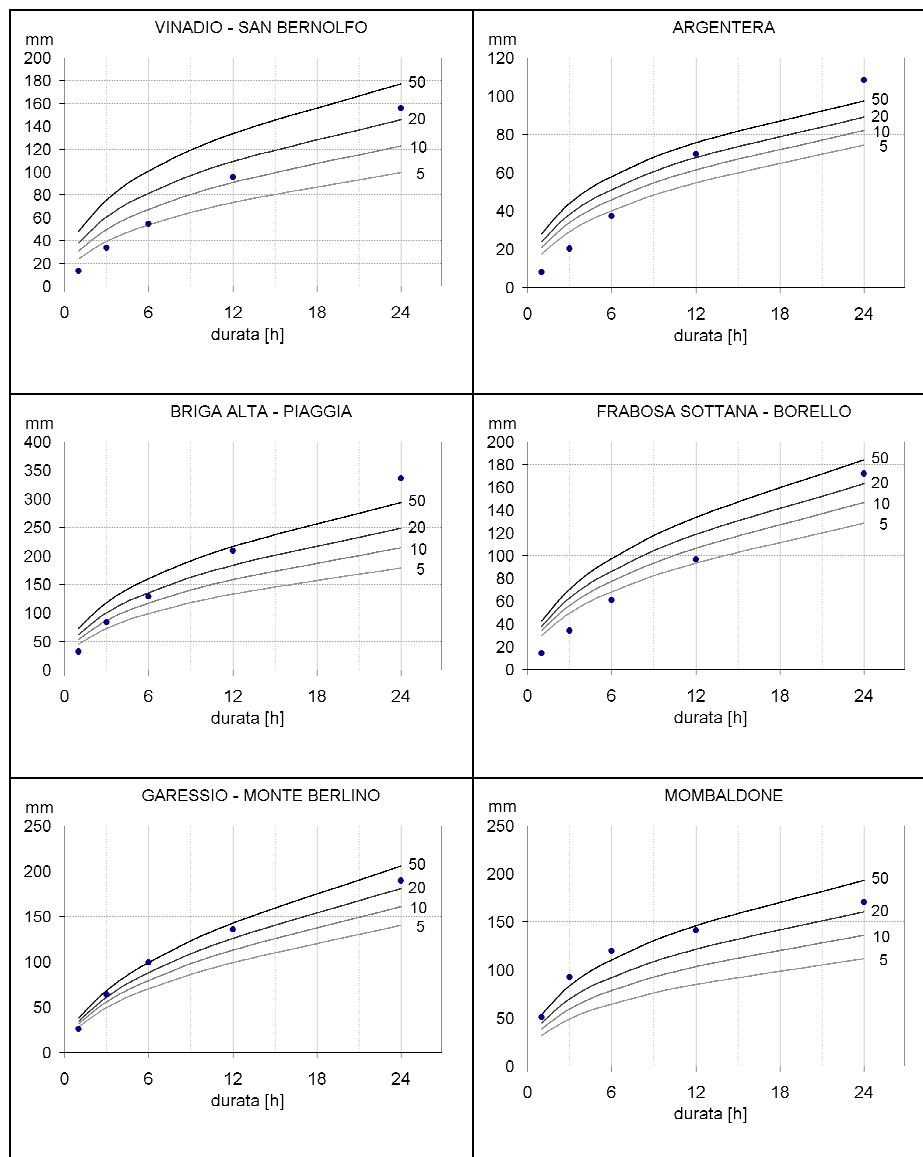


Figura 28: Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni



22-26 novembre

Nei giorni 22-26 Novembre, precipitazioni prolungate e intense hanno interessato la Regione Piemonte, in particolare: la valle Scrivia e le Valli Bormida nel settore meridionale. In misura minore sono stati colpiti anche il settore nordorientale e, a sud, la zona dell'alto Tanaro.

I massimi di precipitazione cumulata sull'intero evento sono stati registrati nel settore meridionale; nel bacino dello Scrivia si sono raggiunti 480 mm nella stazione di Vobbia-Passo dell'Incisa, 407mm a Carrega Ligure, 398mm a Fraconalto e 390mm a Busalla. Altezze complessive di pioggia significative si sono avute anche nel bacino dell'Orba con 288mm a Bosio e 257mm a Rossiglione. Nella zona dell'alto Tanaro le piogge sono state generalmente minori con altezze cumulate sull'evento inferiori ai 200mm con i 183 mm di Briga Alta – Piaggia, i 162mm di Roccaforte Mondovì e i 154mm di Frabosa Sottana-Borello.

Nel settore nordorientale i valori più significativi sono stati registrati in valle Ossola, 275mm a Montecrestese-diga di Larecchio e in bassa valle Ossola, 293mm a Mergozzo .Da segnalare anche i valori registrati a Corsolo Orasso-Monte Pratini con un'altezza complessiva di 261mm, a Cossogno 256mm e a Stresa-Mottarone-Baita Cai 248mm. Nel bacino del Sesia sono piovuti, come massimo, 246mm a Trivero-Alpe Camparient e 224mm a Sabbia-Municipio.

In Tabella 4 si riportano i valori di altezza di pioggia giornaliera registrata nelle aree coinvolte dai fenomeni meteorici in esame.

Tabella 4: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 22 – 26 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]					
		22	23	24	25	26	TOTALE EVENTO
Toce	Stresa -Mottarone Baita CAI	8	5	83	94	58	248
	Cossogno-Cicogna	6	5	77	114	55	256
	Corsolo Orasso-Monte Pratini	9	5	77	102	67	261
	Montecrestese – Diga di Larecchio	9	5	82	122	58	275
	Mergozzo - Candoglia	6	4	111	115	56	293
Sesia – Bassa Dora Baltea	Sabbia-Municipio	8	1	78	95	41	224
	Trivero-Alpe Camparient	15	13	50	125	43	246
Alto Tanaro	Priero-Cascina Borgnia	0	2	29	26	34	92
	Chiusa di Pesio-Madonna d'Ardua	2	5	31	34	29	102
	Pamparato-Serra	0	3	37	35	40	116

Tabella 4: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 22 – 26 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]					
		22	23	24	25	26	TOTALE EVENTO
	Ormea-Ponte di Nava	0	10	43	35	42	130
	Garessio – M. Berlino	2	10	44	43	40	139
	Briga alta – Upega	0	9	49	52	42	152
	Frabosa Sott. – Borello	0	5	54	45	51	154
	Roccaforte Mondovì	1	4	51	51	55	162
	Briga alta – Piaggia	17	20	45	54	47	183
Belbo – Orba	Saliceto – Bergalli	1	1	24	27	25	78
	Novil Ligure	7	1	32	68	55	163
	Ovada – Cappellette	5	1	27	84	46	163
	Sassello - Piampaludo	8	9	24	104	50	195
	Gavi	9	1	47	99	59	215
	Rossiglione-Ghidomo	5	3	36	157	56	257
	Bosio-Capanne Marcarolo	17	7	81	117	65	288
Scrivia	Isola S:A.-Sticozza	17	1	25	44	57	144
	Tortona-Castellar Ponzano	8	1	41	47	55	153
	Brignano-Frascata	15	2	60	43	59	179
	Castellania	12	2	57	51	68	190
	Arquata Scrivia-	28	4	76	84	68	261
	Roccaforte Ligure	29	11	83	69	85	277
	Cabella Ligure-Capanne di Cosola	8	12	105	39	131	294
	Busalla	32	22	128	89	119	390
	Fraconalto	40	19	113	124	102	398
	Carrega Ligure - Piani di Carrega	16	32	152	44	163	407
Pianura Settentrionale	Vobbia-Passo dell'Incisa	14	24	155	64	224	480
	Pettinengo-Piazzo	3	1	59	42	33	139
	Borgomanero-Piovale	8	5	60	56	23	152
	Varallo Pombia	16	6	49	52	42	164
Pianura Meridionale	Nebbiuno-Monte Cornaggia	8	8	74	90	50	230
	Castellinaldo-Bric Torte	1	0	22	12	18	53
	Poirino-Depuratore Comunale	0	1	20	16	21	58
	Santena	0	0	21	17	21	59



Tabella 4: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 22 – 26 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]					
		22	23	24	25	26	TOTALE EVENTO
	Marentino-Villa Montplaisir	1	0	22	17	22	62

Nelle zone meridionali le altezze di precipitazione giornaliera maggiori si sono registrate generalmente nei giorni di domenica 24 e lunedì 25 mentre nella giornata di martedì 26 si registrano valori significativi localmente sul bacino dello Scrivia. Anche nel settore nordorientale, le precipitazioni maggiori sono cadute generalmente il 24 e il 25.

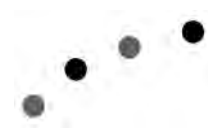
Data la persistenza dell'evento e la sua estensione in buona parte del territorio regionale, è importante considerare le piogge medie areali per diverso intervallo di aggregazione, relative alle zone di allertamento. Come si può notare dai valori riportati in tabella 2, le piogge più critiche sono quelle di lunga durata, 2 -3 giorni, in particolare nelle zone: Toce, Sesia, Alto Tanaro e Belbo-Orba. Sulla zona dello Scrivia anche le durate di un giorno presentano valori significativi.

Tabella 5 Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione

ZONA	6 ore	12 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni
Toce	28.7	44.8	66.3	115.1	156
Sesia – Bassa Dora Baltea	20.6	38.7	50.5	99.2	128.7
Orco – Bassa Dora Riparia – Sangone	8.7	16.9	23.7	42.5	61.2
Alta Dora Riparia – Po	6.4	8.9	12.7	24.6	34.2
Varaita – Stura di Demonte	11.9	18.5	24.7	48.2	68.8
Alto Tanaro	17	27	32.5	64.7	96.4
Belbo – Orba	29.6	39.6	45.7	80.8	107.4
Scrivia	47.7	89.4	97.4	156	240.2
Pianura settentrionale	19.7	25.6	38.8	68.3	91.9
Pianura meridionale - Colline piemontesi	10.8	16.4	20.5	36.6	56.3

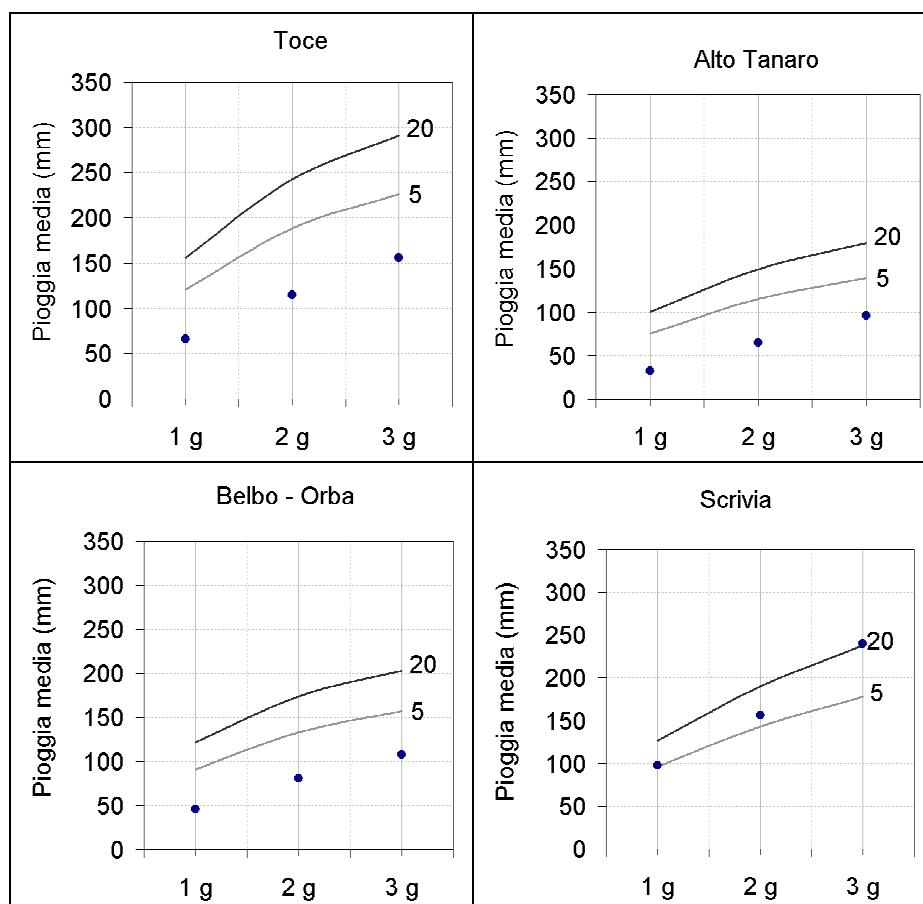
NB: Per le aggregazioni di uno e più giorni vengono utilizzati i valori di pioggia cumulata giornaliera, per le aggregazioni di 6 – 12 ore si utilizzano i dati aggregati a 10 minuti

Tali valori critici sono stati confrontati con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni; i grafici riportati



in figura 1 mostrano come per la zona dello Scrivia le durate di tre giorni corrispondono a tempi di ritorno di 20 anni mentre le altre durate sono superiori ad un tempo di ritorno di 5 anni. Per le altre zone interessate, quindi Toce, Alto Tanaro e Belbo-Orba per tutte le durate si è piuttosto lontani dai tempi di ritorno considerati.

Figura 29: Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni.



In Figura 30 sono mostrati gli ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrate nelle stazioni maggiormente significative.

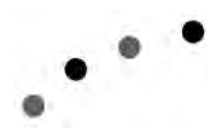


Figura 30: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 22-26 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative

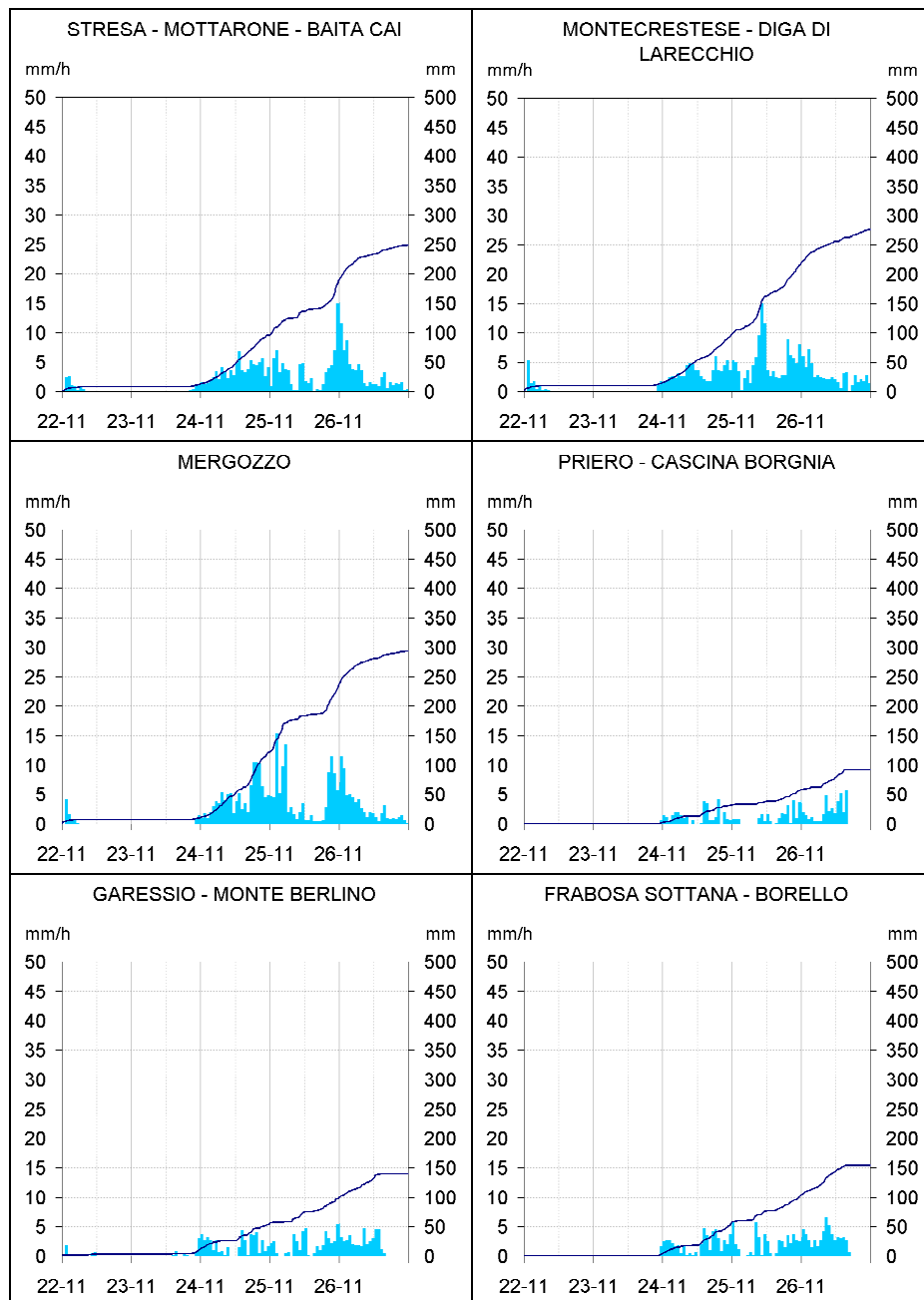
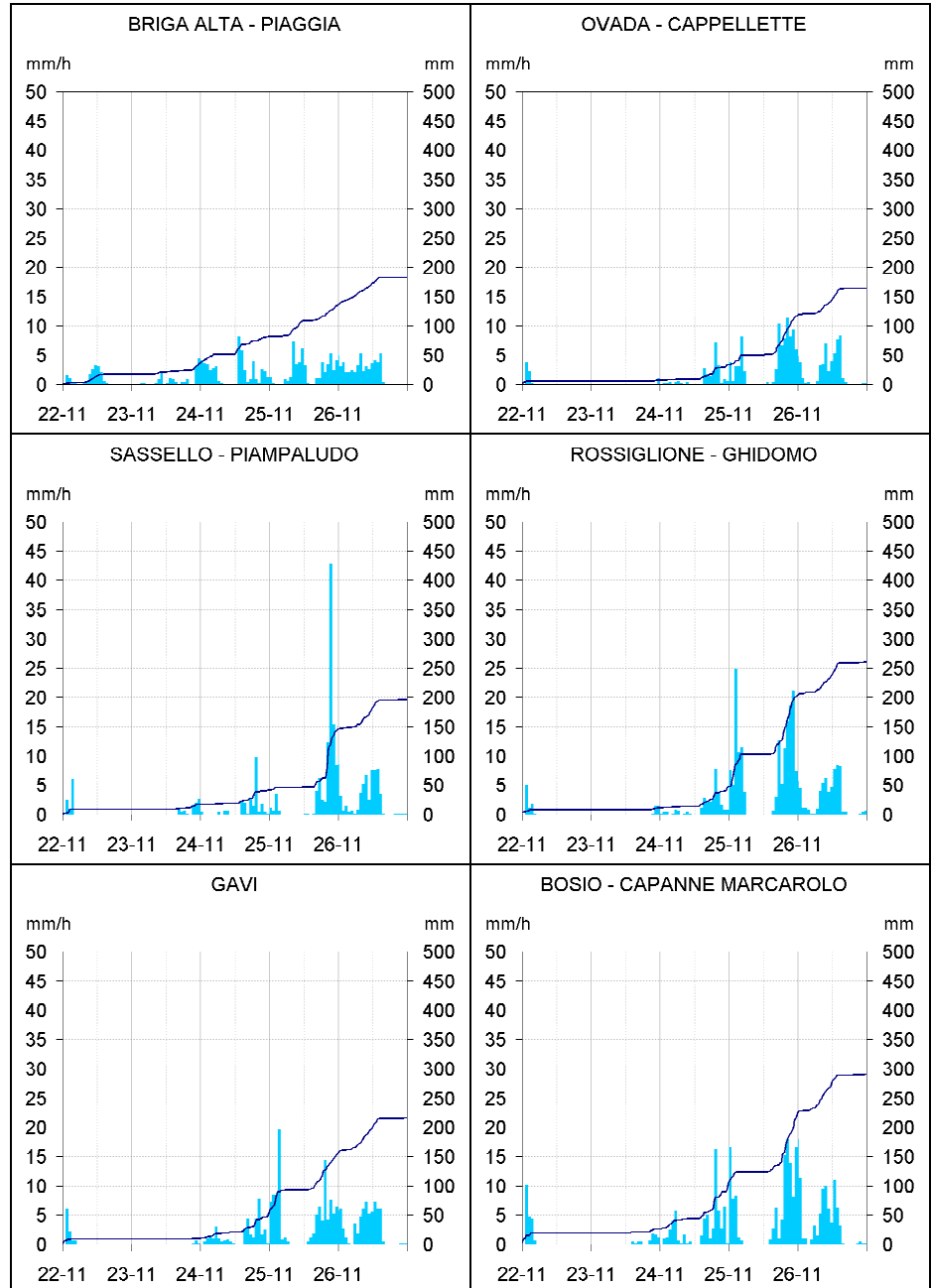




Figura 30: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 22-26 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative



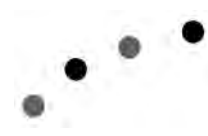
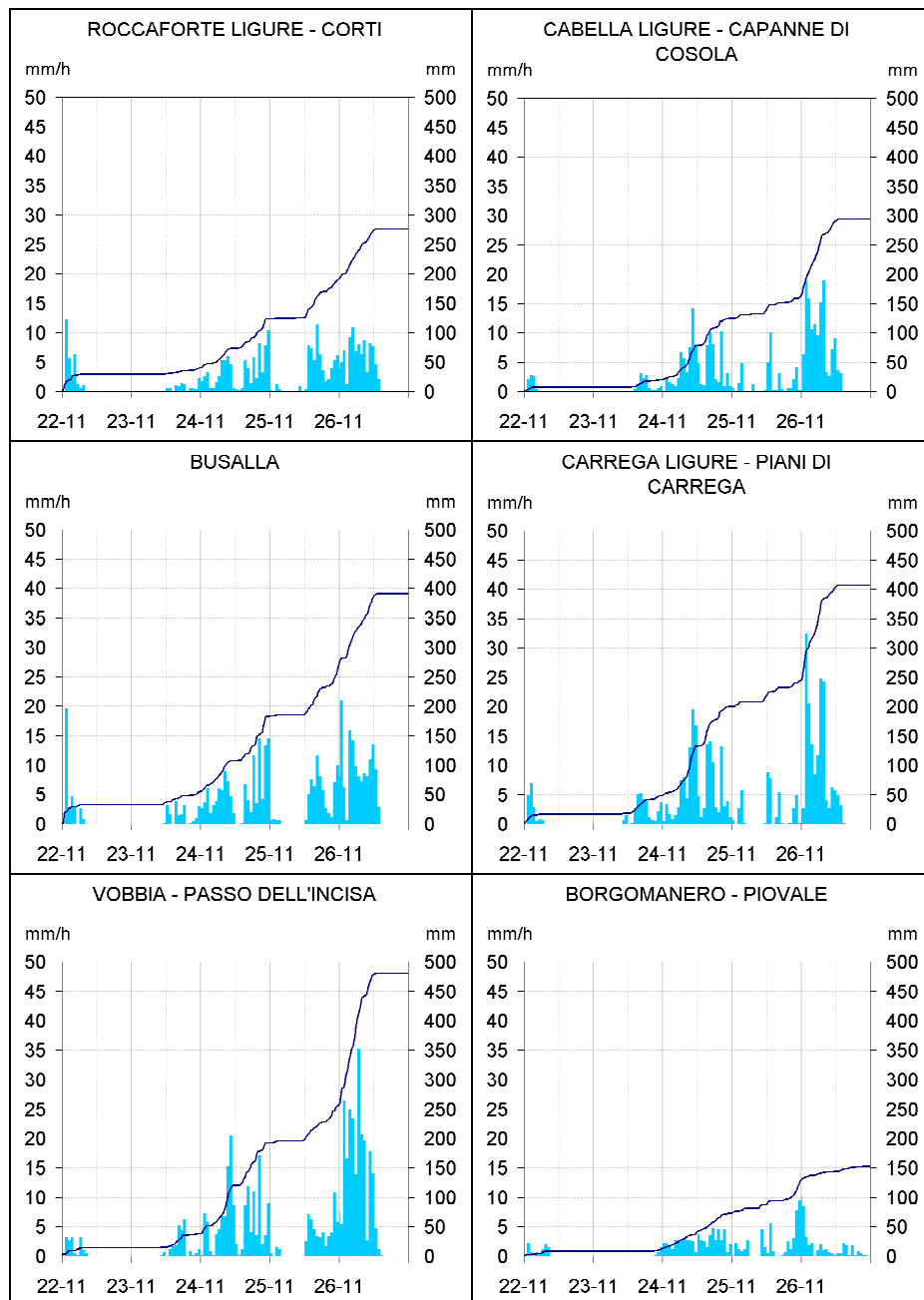


Figura 30: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 22-26 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative



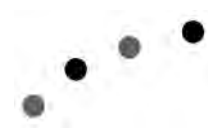
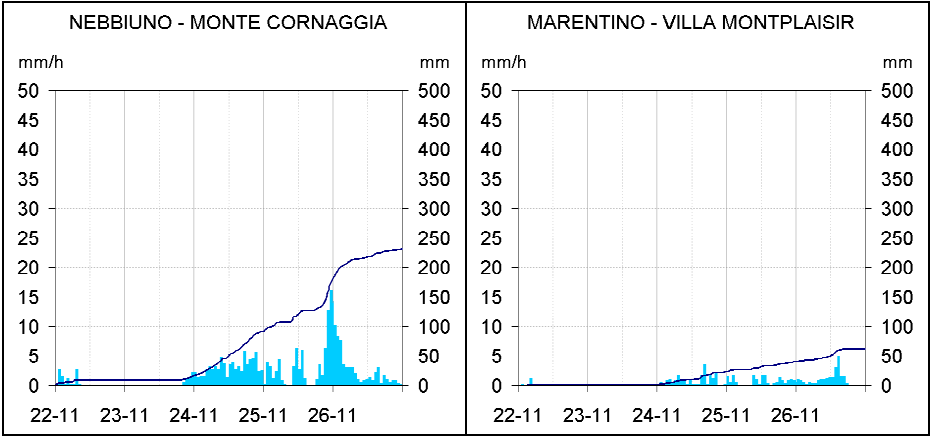


Figura 30: Ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrati nei giorni 22-26 Novembre nelle stazioni pluviometriche più significative



In Tabella 6 sono raccolti i dati di sintesi delle misure pluviometriche. Si nota immediatamente come le intensità misurate non siano particolarmente elevate. I valori maggiormente significativi sono quelli relativi alle durate maggiori. Per le durate minori deve essere fatta eccezione per Vobbia che presenta un massimo di 77.8 mm in 3 ore e 147 mm in 6 ore.

Per il settore settentrionale, il massimo per la durata di 12 ore si registra a Mergozzo con 99.8 mm, valore comunque non particolarmente critico.

Nel settore meridionale, per la durata di 3 ore oltre a Vobbia-Passo dell'Incisa, si evidenzia anche il valore di Sassello-Piampaludo nella zona Belbo-Orba con 75.8mm. Intensità più alte si rilevano per le durate maggiori in particolare nel zona dello Scrivia: in 12 ore sono caduti, 221.8 mm a Vobbia-Passo dell'Incisa, 159 mm a Carrega Ligure, 129.4 a Cabella Ligure e 124mm a Busalla.

Tabella 6: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 22 – 26 Novembre.

ZONA	Stazione	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Toce	Stresa -Mottarone Baita CAI	15.2	36.4	57	81.8	104
	Montecrestese - Diga di Larecchio	15.4	36.2	50.4	71.8	131.2

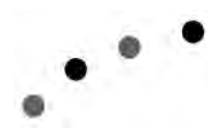


Tabella 6: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 22 – 26 Novembre.

ZONA	Stazione	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	Mergozzo – Candoglia	15.4	31.4	57.6	99.8	147.8
Alto Tanaro	Priero-Cascina Borgnia	6.4	13	21.4	31	53.4
	Garessio – M. Berlino	7	12.4	21.8	35.6	64.8
	Frabosa Sott. – Borello	8.4	16.2	26.4	42.6	76
	Briga alta – Piaggia	8.6	16.4	25.2	40.2	73.8
Belbo – Orba	Saliceto – Bergalli	5.4	11.6	18.6	25.6	46.4
	Ovada – Cappellette	12.8	30.8	54.4	69.4	111.8
	Sassello - Piampaludo	48.8	75.8	88	102	148.2
	Gavi	21.6	37	46.2	67.6	120
	Rossiglione-Ghidomo	26.8	58.2	84.6	104.6	159
	Bosio- Capanne Marcarolo	22.2	48.4	86.6	103.8	164
Scivia	Roccaforte Ligure	14.6	26.8	49.8	82	148.2
	Cabella Ligure-Capanne di Cosola	21.2	46.2	83	129.4	154
	Busalla	23.4	42.6	67.8	124	202.2
	Fraconalto	21.2	46.8	64.2	110.2	200.6
	Carrega Ligure - Piani di Carrega	36.2	66.6	111.8	159	187.2
	Vobbia– Passo dell'Incisa	36.8	77.8	147	221.8	281.4
Pianura Settentrionale	Borgomanero-Piovale	11.2	27.2	36.6	45.2	62.4
	Nebbiuno- Monte Cornaggia	17	40	64.2	83	107.8
Pianura Meridionale	Marentino-Villa Montplaisir	5.2	10.2	14	19	28

L'analisi statistica delle precipitazioni intense evidenzia particolari criticità solo locali nell'Alto Scrivia: per la stazione di Vobbia– Passo dell'Incisa, in cui l'altezza di pioggia massima per le durate di 6,12 e 24 ore è caratterizzata da un tempo di ritorno maggiore di 50 anni, e per la stazione di Carrega Ligure, dove la pioggia di durata 6 ore è caratterizzata da un tempo di ritorno superiore a 10 anni, e quella di durata 12 ore superiore a 20 anni.

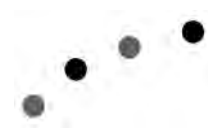


Figura 31: Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni

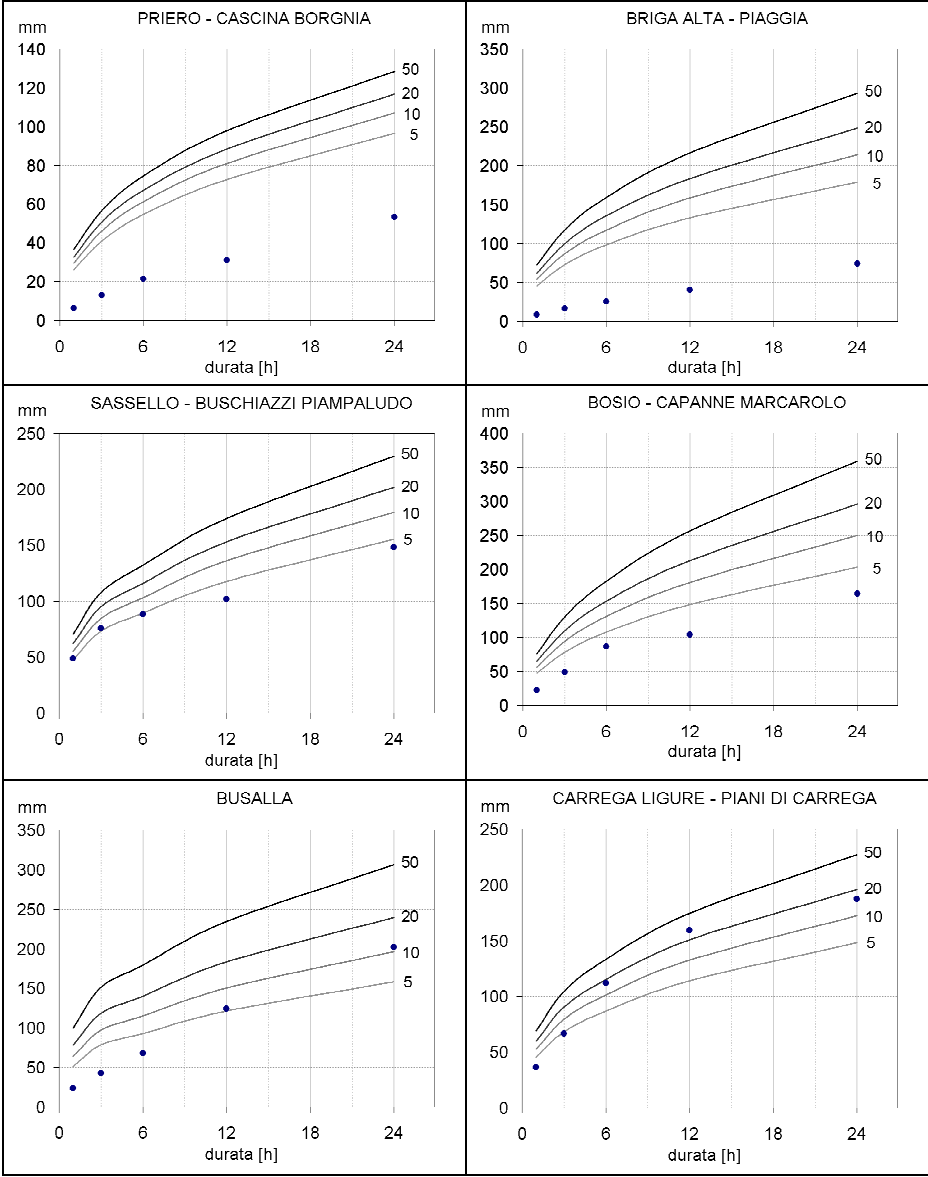
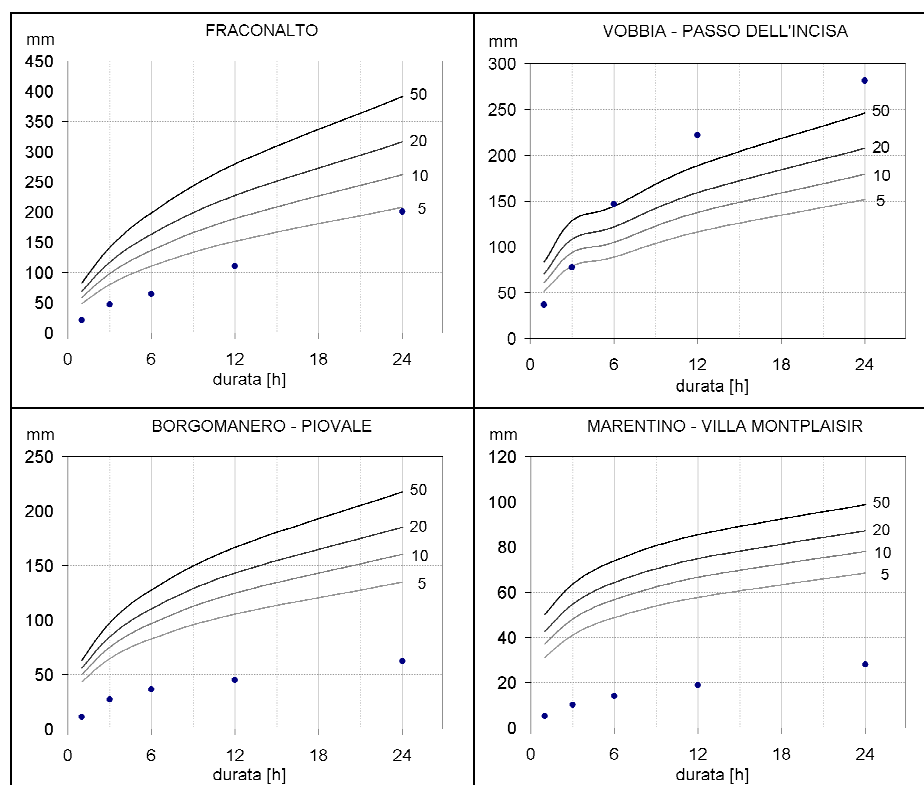




Figura 31: Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni



Considerazione sulle piogge del periodo 14-27 Novembre

Le piogge che dal 14 Novembre hanno interessato a più riprese il territorio hanno certamente un carattere particolarmente significativo se analizzate nel loro complesso. In particolare l'analisi dell'intero periodo consente una migliore comprensione del contributo dello stato di umidità iniziale dei suoli alla risposta complessiva del bacino idrografico. Nel caso specifico gli elevati valori delle piogge cumulate nel periodo 14-27 Novembre, Tabella 7 e Tabella 8, ha portato ad una generale saturazione del suolo amplificando le risposte dei bacini idrografici colpiti dalle precipitazione nella fase finale dell'evento, in particolare questo si evidenzia nell'andamento del Lago Maggiore ma si riscontra anche nell'analisi preliminare delle piene in particolare

nei bacini di pianura come Banna, Borbore e Agogna ovvero nei bacini maggiori e nei tratti di pianura dei corsi d'acqua come il Tanaro, la Bormida ed il Po.

Tabella 7: Altezza di pioggia cumulata registrata nei giorni 14 – 26 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia cumulata dal 14 al 27 Novembre 2002 [mm]
Toce	Stresa -Mottarone Baita CAI	784
	Stresa-Someraro	434
	Verbania	733
	Bognanco-Pizzanco	654
	Cannobio	746
	Druogno-Rio Sasseglio	688
	Cossogno-Cicogna	975
	Corsolo Orasso-Monte Pratini	965
	Valstrona Sambughetto	930
	Montecrestese – Diga di Larecchio	848
	Mergozzo - Candoglia	952
Sesia – Bassa Dora Baltea	Sabbia-Municipio	727
	Fobello	660
	Piedicavallo	692
	Trivero-Alpe Camparient	639
Orco-Bassa Dora Riparia-Sangone	Valprato Soana-Piamprato	252
	Corio-Piano Audi	298
	Cogne-Lillaz	250
	Sparone-Bisdonio	359
Varaita - Stura Di Demonte	Vernante-Palanfrè	441
	Valdieri-Terre	523
	Vinadio-San Bernolfo	550
	Argentera	258
	Entraque-diga del Chiotas	634
Alto Tanaro	Priero-Cascina Borgnia	328
	Chiusa di Pesio-Madonna d'Ardua	454
	Pamparato-Serra	368
	Ormea-Ponte di Nava	424
	Garessio – M. Berlino	566
	Briga alta – Upega	605
	Frabosa Sott. – Borello	548

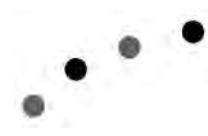


Tabella 7: Altezza di pioggia cumulata registrata nei giorni 14 – 26 Novembre nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia cumulata dal 14 al 27 Novembre 2002 [mm]
	Roccaforte Mondovì	540
	Briga alta – Piaggia	711
Belbo – Orba	Saliceto – Bergalli	295
	Novil Ligure	322
	Ovada – Cappellette	486
	Sassello - Piampaludo	640
	Gavi	454
	Rossiglione-Ghidomo	686
	Bosio - Capanne Marcarolo	702
	Mombaldone	410
Scrivia	Isola S:A. - Sticozza	234
	Tortona - Castellar Ponzano	279
	Brignano-Frascata	295
	Castellania	341
	Arquata Scrivia-	523
	Roccaforte Ligure	481
	Cabella Ligure-Capanne di Cosola	458
	Busalla	674
	Fraconalto	760
	Carrega Ligure - Piani di Carrega	761
	Vobbia- Passo dell'Incisa	671
Pianura Settentrionale	Pettinengo-Piazzo	413
	Borgomanero-Piovale	449
	Varallo Pombia	318
Pianura Meridionale	Castellinaldo-Bric Torte	166
	Poirino-Depuratore Comunale	144
	Santona	143
	Marentino - Villa Montplaisir	142
	Masio	218
	Lanzo torinese - Fua	248

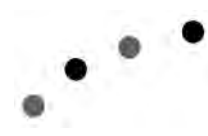


Tabella 8 - Pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale caduta nel periodo 14 – 27 Novembre

ZONA	Altezza di pioggia media areale caduta dal 14 al 27 Novembre 2002 [mm]
Toce	553
Sesia – Bassa Dora Baltea	423
Orco – Bassa Dora Riparia – Sangone	203
Alta Dora Riparia – Po	142
Varaita – Stura di Demonte	276
Alto Tanaro	354
Belbo – Orba	383
Scivia	470
Pianura settentrionale	270
Pianura meridionale - Colline piemontesi	168



Inquadramento nivologico

14-18 Novembre 2002

A partire dalla giornata di mercoledì 13, limitatamente ai settori centro-settentrionali, e più diffusamente da giovedì 14, l'intero arco alpino piemontese è stato interessato da precipitazioni nevose, con una quota neve che è scesa localmente nel settore settentrionale della regione fino a 1000-1200 m, mentre nei settori meridionali si è attestata intorno ai 1800-2000 m.

Nel corso del fine settimana le precipitazioni nevose si sono intensificate apportando elevate quantità di neve fresca, in particolare sui settori settentrionali della regione. La quota neve si è posizionata generalmente a 1700-1800 m, ad eccezione dei settori meridionali dove il limite pioggia-neve è salito oltre i 2000 m. Sono mediamente caduti nel corso dell'evento, ad una quota intorno ai 2000 m s.l.m., circa 150 cm di neve fresca sulle Alpi Pennine e Lepontine, con punte di 250 cm in alta Val Formazza, 60-80 cm sulle Alpi Graie e Cozie, 10-35 cm sulle Alpi Marittime e Liguri, dove l'apporto di neve fresca è stato sensibile solo alle quote superiori ai 2500 m.

I venti moderati di provenienza meridionale che hanno accompagnato le precipitazioni nevose nella giornate di giovedì 14 e venerdì 15 hanno determinato la formazione di lastroni alle quote più elevate sui versanti alle diverse esposizioni mentre a partire da sabato 16 la neve fresca appena caduta ha cominciato a subire l'azione di trasporto ed accumulo ad opera delle correnti sudorientali che hanno determinato la formazione di lastroni sui versanti rivolti ai quadranti settentrionali alle quote più elevate.

Nelle valli dell'Ossola e Formazza, dove le nevicate sono state più consistenti, si sono verificate anche singole valanghe di medie dimensioni, mentre distacchi spontanei o provocati, di superficie e di fondo, di neve a debole coesione, sono stati segnalati in varie località dell'arco alpino piemontese centro-settentrionale, per lo più di piccole e medie dimensioni.



Nell'intervallo di tempo compreso tra il presente evento (giorni 14-18) e quello successivo (giorni 23-26), il territorio alpino piemontese è stato interessato da fenomeni precipitativi a carattere nevoso. Nella serata di lunedì 18 si sono verificate deboli nevicate alle quote superiori ai 1700-1800 m sui settori centro-nord e 2000 m su quelli sud, con apporti nevosi di 5-15 cm. Dopo una pausa delle condizioni di maltempo a partire da giovedì 21 novembre, le nevicate sono state leggermente più consistenti e la quota neve ha subito un brusco abbassamento, scendendo a 1300 m sul Piemonte meridionale e a 1100 m nei settori settentrionali. Complessivamente fino alla mattinata di venerdì 22 novembre, momento dal quale sulle Alpi Cozie e Alpi Graie hanno cominciato a spirare venti occidentali da moderati a forti, erano caduti 20-40 cm di neve fresca sulle Alpi Pennine e Lepontine piemontesi, 10-20 cm sulle Alpi Graie, 5-15 cm sulle Alpi Cozie, 20-30 cm sulle Alpi Liguri e Marittime.

23-26 Novembre 2002

Dalla sera di sabato 23 novembre nuove precipitazioni nevose hanno interessato l'arco alpino piemontese. All'inizio dell'evento la neve è caduta mediamente intorno ai 1500 m di quota nei settori meridionali e 1100 m in quelli centro-settentrionali, ad eccezione dell'alta Ossola, dove una spruzzata di neve si è avuta anche a 750 m. Lo zero termico, e quindi la quota neve, sono progressivamente aumentati nel corso dell'evento, passando a 1400-1600 m nei settori centro-nord e 2500 m in quelli sud, salvo in casi isolati come nel caso dell'alta valle Stura di Demonte, dove la quota neve è rimasta intorno ai 1800 m.

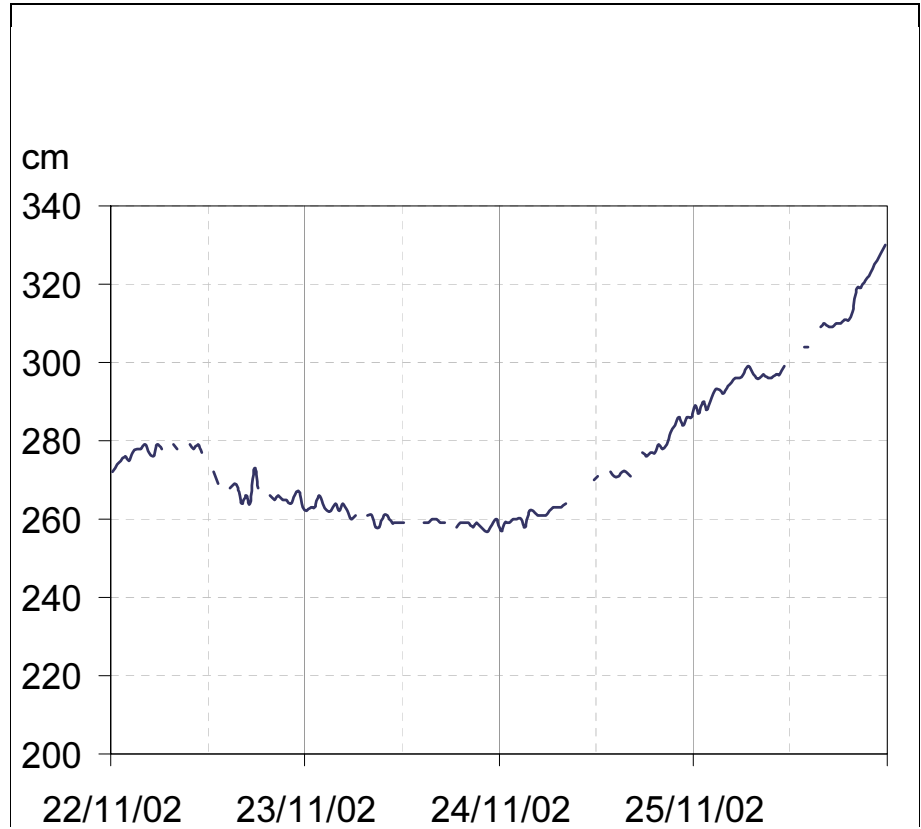
Complessivamente nel corso del fine settimana sono caduti 50-60 cm di neve fresca sulle Alpi Lepontine e Alpi Pennine, 20-40 cm sulle Alpi Graie e Alpi Cozie, 30-40 cm sull'alta valle Stura di Demonte, 20-30 cm sulle Alpi Liguri e Alpi Marittime. Venti con direzione meridionale hanno iniziato a soffiare dalla notte di domenica 24 novembre su tutto il territorio alpino piemontese, con valori forti su A. Marittime, Pennine e Lepontine.



Le ripetute precipitazioni nevose della seconda metà del mese di novembre hanno apportato buone condizioni di innevamento, in rapporto alla stagione, sull'intero arco alpino piemontese. Mediamente a 2000 m di quota il panorama della neve al suolo può essere sintetizzato come segue: 40-70 cm su Alpi Liguri e Alpi Marittime, 60-80 cm su Alpi Cozie, 80-100 cm su Alpi Graie, 170-190 cm su Alpi Pennine e Alpi Lepontine.

Le modalità in cui sono avvenute le precipitazioni ed il contesto meteorologico hanno comportato, per il periodo relativo all'evento meteorologico in oggetto, un forte pericolo da valanghe sui settori più settentrionali dell'arco piemontese (grado 4 della scala europea per A. Pennine e Lepontine) ed un marcato rischio sui restanti settori (grado 3); sono state segnalate in tutti i settori valanghe spontanee anche di medie, e localmente grandi, dimensioni, ovviamente più frequenti dove le neviccate sono state più consistenti, in particolare su Alpi Pennine e Alpi Lepontine. Alle quote superiori ai 2200-2500 m, a causa dei ripetuti fenomeni eolici che hanno accompagnato e seguito ogni singola precipitazione, si è verificata la formazione di lastroni che hanno dato luogo a condizioni di possibile innesco di valanghe provocate già con debole sovraccarico.

Figura 32: Stazione automatica di rilevamento nivometrico di Formazza - Pian dei Camosci (2450 metri s.l.m.)



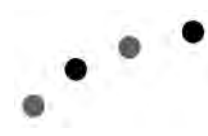
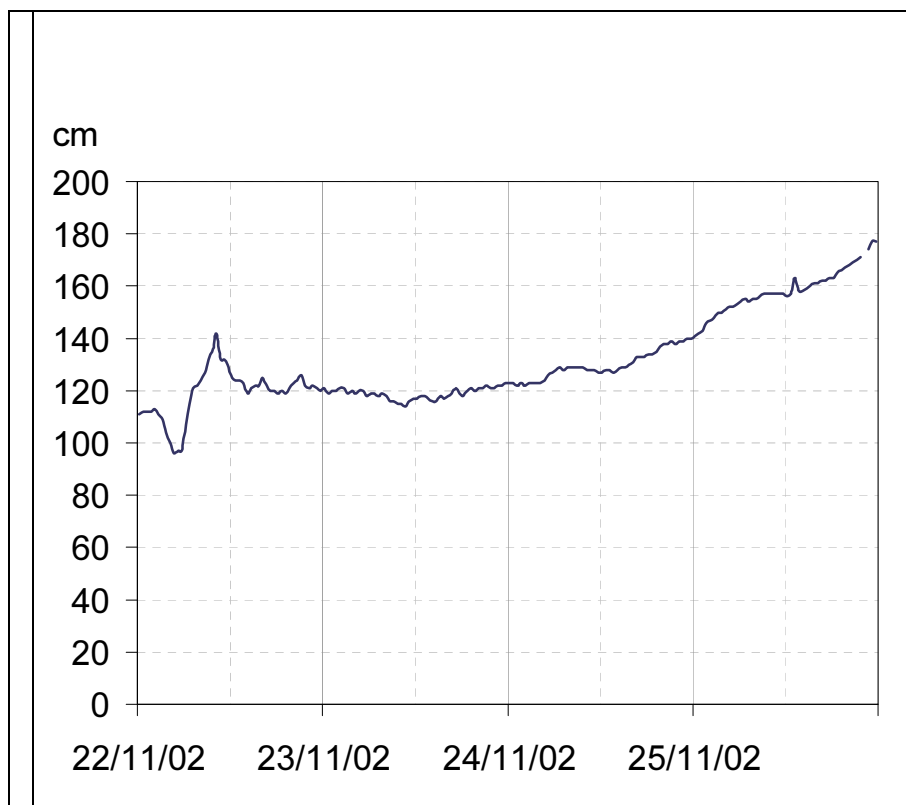


Figura 33: Stazione automatica di rilevamento nivometrico del Rifugio Gastaldi (2659 metri s.l.m.) – Comune di Balme





Analisi idrologica

14-18 novembre

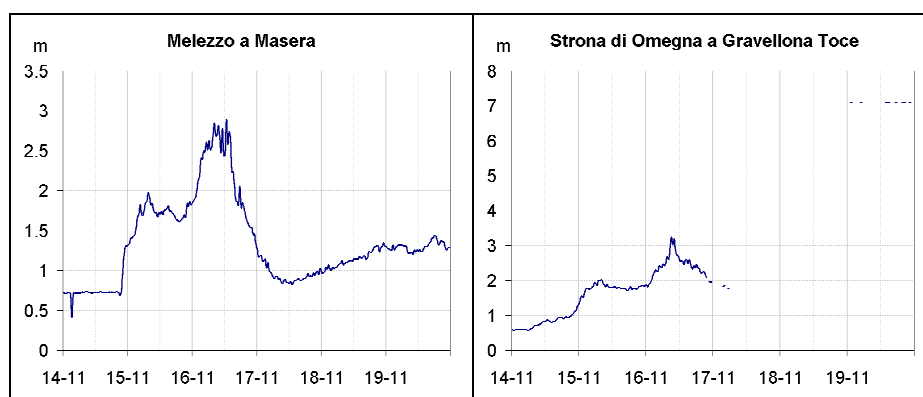
Le precipitazioni che hanno interessato il Piemonte nei giorni 14 - 18 Novembre, a carattere prevalentemente prolungato e diffuso, hanno provocato fenomeni di piena di notevole entità lungo i corsi d'acqua della rete idrografica principale. L'andamento e la localizzazione delle precipitazioni hanno determinato una risposta particolarmente complessa dei bacini idrografici interessati. Nel settore settentrionale i primi innalzamenti dei livelli si sono registrati a partire dalla serata di Giovedì 14 nel Verbano-Cusio-Ossola. In particolare sul T. Melezze e sullo Strona di Omega si raggiungono livelli di attenzione. Nella giornata di venerdì le precipitazioni registrate presentano valori generalmente attenuati a cui corrisponde una prima fase di colmo delle onde di piena. Nella seconda parte della giornata di venerdì 15 fino alla prima parte di sabato 16, l'intensificazione delle precipitazioni hanno generato una seconda onda di piena caratterizzata da un più deciso rialzo dei livelli che, questa volta, ha interessato tutti i corsi d'acqua principali portandoli al superamento dei livelli di attenzione. Il colmo di piena si è raggiunto in generale nella seconda parte di sabato con il superamento delle soglie di pericolo sul T. Melezze e sullo Strona di Omega. Il Lago Maggiore ha presentato il colmo nella giornata di domenica con un livello di 6.62 m. maggiore del livello critico. Le precipitazioni del giorno 16 hanno inoltre avuto un'estensione spaziale maggiore coinvolgendo il Vercellese, il Biellese ed il Torinese. Questo ha comportato la formazione di onde di piena nei bacini del Sesia, della Dora Baltea, dell'Orco e delle valli di Lanzo. Tali onde di piena non hanno registrato superamenti significativi dei livelli di ordinaria attenzione.

Per quanto riguarda il settore meridionale, i primi innalzamenti dei livelli sono registrati a partire dalla serata di Giovedì 14 Novembre ed hanno interessato i bacini compresi tra la Valle Stura di Demonte e la valle Scrivia, in particolare nell'alta Val Tanaro dove si è generata la prima onda di piena che ha avuto il colmo a Garessio alle ore 02:30

UTC del 16 con il superamento della soglia di attenzione. Nella prima parte della giornata di venerdì si è assistito ad un generale calo delle precipitazioni a cui è corrisposto il calo dell'onda di piena nell'alto Tanaro mentre i livelli dei corsi d'acqua si sono mantenuti stazionari ovvero in lieve aumento, soprattutto nelle sezioni caratterizzate dai bacini maggiori. Nella serata di venerdì fino alla prima mattina del sabato e poi il pomeriggio di sabato le precipitazioni si sono intensificate nuovamente provocando una repentina formazione di onde di piena, spesso a doppio picco, in tutti i corsi d'acqua. I livelli massimi sono stati raggiunti nella seconda parte di sabato e sono generalmente caratterizzati dal superamento delle soglie di attenzione mentre le situazioni più critiche si registrano a Fossano sullo Stura di Demonte, e a Farigliano sul F. Tanaro. Durante la giornata di lunedì, nel bacino della Bormida, durante la fase di esaurimento dell'onda di piena si è avuta un'ulteriore e localizzata intensificazione delle piogge. Questo ha generato un'ulteriore onda di piena che, a fronte di volumi di pioggia inferiori a quelli registrati nei giorni precedenti, ha provocato un rapido e significativo rialzo dei livelli ed il nuovo superamento dei valori di attenzione.

In Figura 34 sono riportati gli idrogrammi registrati nelle sezioni più significative.

Figura 34: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 14-18 Novembre



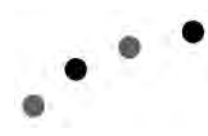


Figura 34: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 14-18 Novembre

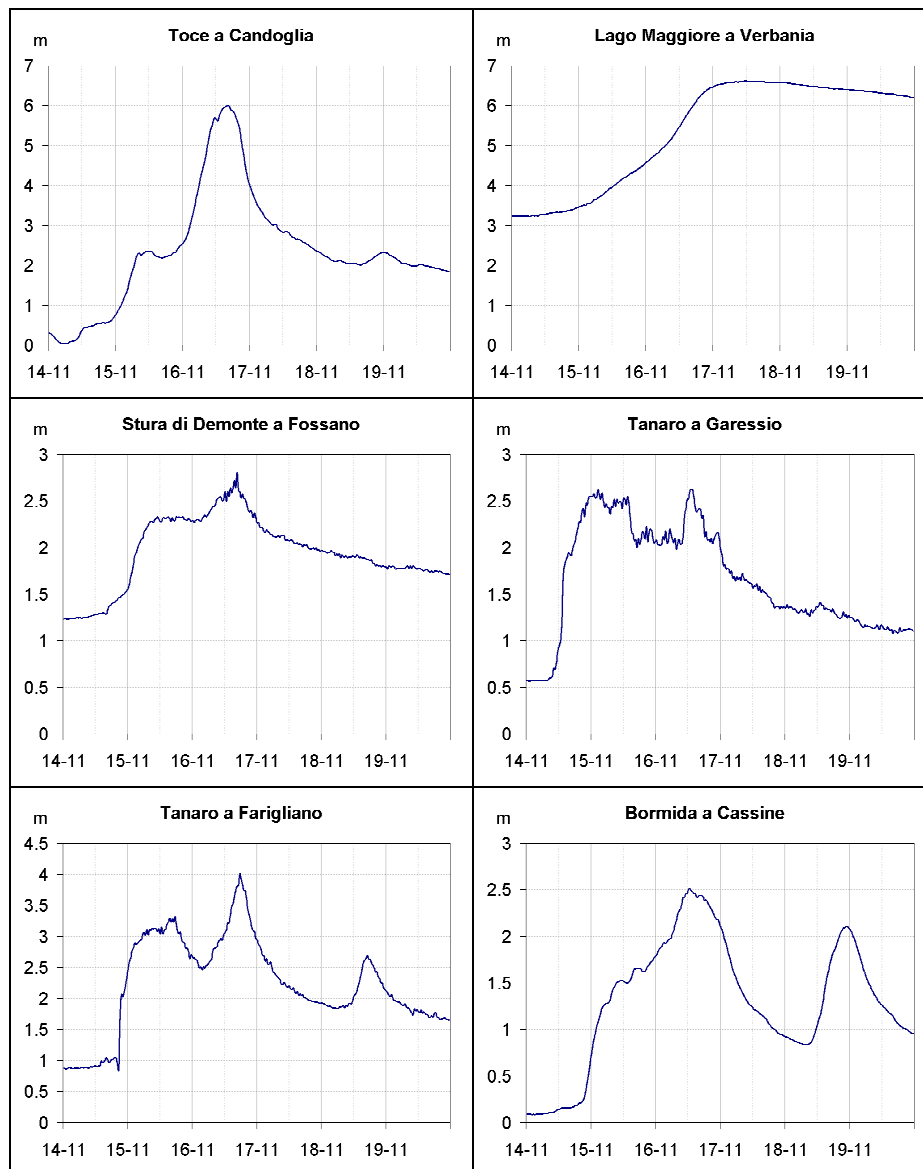
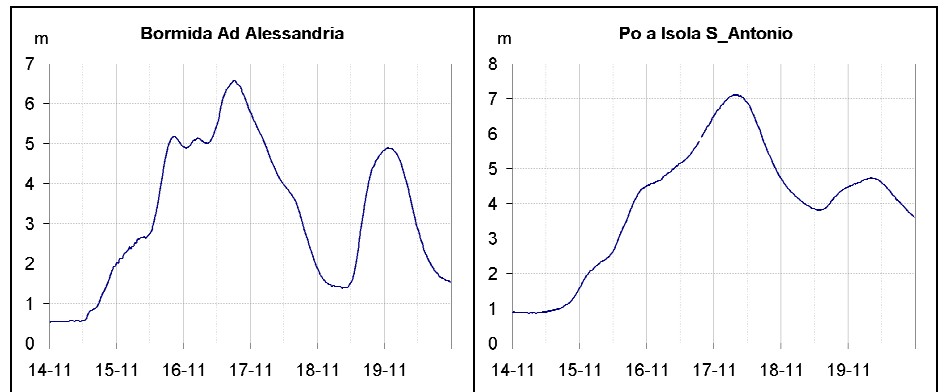


Figura 34: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 14-18 Novembre



In Tabella 9 sono riportati i dati di sintesi che descrivono gli idrogrammi registrati.

Tabella 9 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 14-18 Novembre

Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]						
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale
Diveria a Crevola D'Ossola	2.73	16-11-02 18:00	0.18	0.19	0.3	0.41	0.64	0.84	1.35
Isorno Pontetto	2.09	16-11-02 10:00	0.25	0.25	0.48	0.64	0.99	1.17	1.78
Melezzo Masera	2.89	16-11-02 12:30	0.44	0.47	0.63	0.94	1.25	1.26	2.48
Toce Candoglia	6.01	16-11-02 16:00	0.2	0.39	1.05	2.01	3.18	3.82	5.97
Strona di Omegna a Gravellona Toce	3.25	16-11-02 09:00	0.38	0.63	0.77	1.01	1.48	1.48	2.68
Lago Maggiore a Verbania	6.62	17-11-02 11:30	0.07	0.12	0.34	0.66	1.21	1.96	3.4
Tanaro Garessio	2.62	15-11-02 02:30	0.54	0.72	1.04	1.32	1.82	2.05	2.06
Tanaro Piantorre	3.68	16-11-02 14:00	0.42	0.76	1.48	2.15	2.7	3.00	3.26
Tanaro Farigliano	4.01	16-11-02 17:30	0.94	1.22	1.49	2.06	2.25	2.33	3.17
Gesso a Borgo San Dalmazzo	2.67	16-11-02 13:00	0.42	0.61	0.92	1.21	1.46	2.10	2.49
Stura di Demonte a Fossano	2.81	16-11-02 16:30	0.17	0.18	0.38	0.61	0.83	1.06	1.58
Tanaro Ad Alba	3.13	16-11-02 20:30	0.40	0.72	1.27	1.75	2.21	2.53	3.58
Tanaro a Masio	3.98	17-11-02 05:00	0.40	0.73	1.66	2.36	2.98	3.34	4.43
Belbo a Castelnuovo	4.28	16-11-02 12:00	0.41	0.78	1.73	2.55	3.28	3.42	4.22

Tabella 9 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 14-18 Novembre

Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]						
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale
Bormida di Spigno a Mombaldone	5.22	16-11-02 09:30	0.48	0.69	1.36	1.85	2.87	3.03	4.67
Bormida di Millesimo a Cessole	4.14	16-11-02 18:00	0.74	1.03	1.72	2.46	2.69	2.69	3.78
Bormida a Cassine	2.51	16-11-02 13:30	0.10	0.20	0.55	0.90	1.26	1.52	2.43
Orba a Casal Cermelli	3.22	15-11-02 17:00	0.26	0.48	0.56	1.03	1.70	1.79	2.08
Bormida Ad Alessandria	6.57	16-11-02 18:00	0.30	0.54	1.46	2.48	3.37	3.80	6.04
Tanaro a Montecastello	6.79	16-11-02 18:00	0.22	0.43	1.14	2.19	3.54	5.23	6.75
Po a Carignano	2.58	16-11-02 22:00	0.14	0.15	0.25	0.45	0.79	0.82	1.45
Po ai Murazzi	1.49	17-11-02 00:00	0.07	0.11	0.26	0.44	0.72	0.78	1.16
Stura di Lanzo	2.01	16-11-02 13:00	0.22	0.33	0.68	0.86	1.49	1.50	1.73
Orco a Cuornè	2.05	16-11-02 14:00	0.35	0.35	0.66	0.94	1.41	1.43	1.82
Dora Baltea a Tavagnasco	2.86	16-11-02 14:30	0.15	0.24	0.49	0.86	1.57	1.86	2.23
Po a Crescentino	3.70	16-11-02 19:00	0.20	0.37	0.65	0.95	1.50	1.79	2.2
Mastallone a Varallo	4.37	16-11-02 08:00	0.26	0.47	1.19	1.88	2.40	2.40	4.09
Sesia a Borgosesia	2.55	16-11-02 08:30	0.49	0.68	0.68	0.95	1.23	1.87	3.75
Sessera a Pray	3.27	16-11-02 16:00	0.44	0.73	0.84	1.10	1.50	1.94	2.41
Cervo a Quinto Vercellese	3.20	16-11-02 17:00	0.24	0.35	0.79	1.40	1.90	3.01	3.97
Sesia a Palestro	4.85	16-11-02 17:00	0.17	0.24	0.63	1.05	1.54	2.01	2.84
Po a Isola S. Antonio	7.11	17-11-02 08:00	0.11	0.22	0.59	1.15	1.95	3.08	6.25
Scrivia A Serravalle	1.79	16-11-02 15:30	0.40	0.76	1.43	1.68	1.69	1.69	2.31
Po a Ponte Becca	4.45	17-11-02 18:30	0.08	0.15	0.42	0.78	1.44	2.62	6.46

Le registrazioni idrometriche mostrano come l'evento abbia soprattutto coinvolto i bacini idrografici maggiori. Nel settore settentrionale si evidenziano i fenomeni di piena registrati sul T. Melezzo a Masera e su T. Strona di Omega a Gravellona Toce con portate al colmo maggiori di 300 m³/s. Importante segnalare il rapido



incremento dei livelli del Lago Maggiore che conferma il carattere prolungato e diffuso della precipitazione. I processi di piena più importanti sono registrati nel Bacino del Tanaro, sia lungo l'asta del Tanaro sia lungo gli affluenti maggiori, in particolare sullo Stura di Demonte, con un colmo di circa 500 m³/s, e sulla Bormida con un valore al colmo di circa 800 m³/s a Cassine e superiore ai 1000 m³/s ad Alessandria.

Lungo il Tanaro si notano le tre onde generate nella parte alta del bacino. Le prime, nei giorni 14 e 15, non presentano valori di portata elevati e vengono laminate lungo il corso del Tanaro. L'ultima, nel giorno di Sabato, raggiunge Montecastello quando l'onda proveniente dalla Bormida è in fase calante provocando un allungamento dell'onda che presenta una lenta decrescita dei livelli al colmo.

Il colmo di portata a Montecastello, dovuto al contributo della Bormida, è stimabile in circa 3000 m³/s caratterizzato da un tempo di ritorno pari a circa 10 – 20 anni.

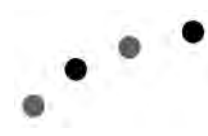


Figura 35: Propagazione della piena lungo il Fiume Tanaro

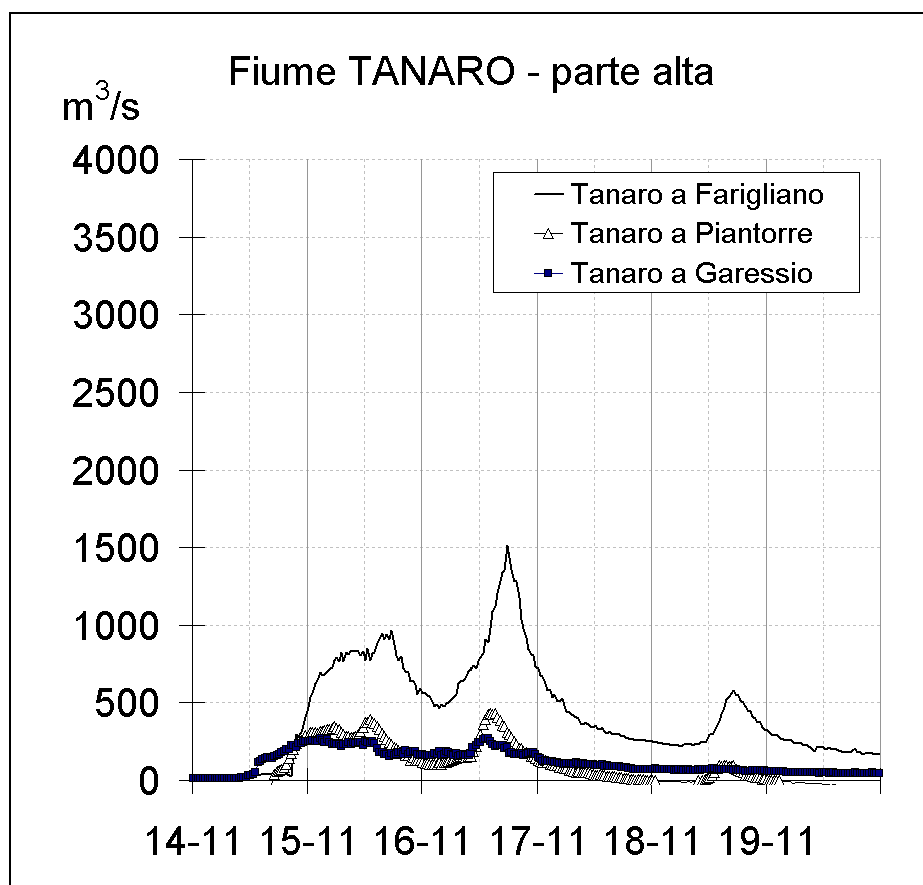
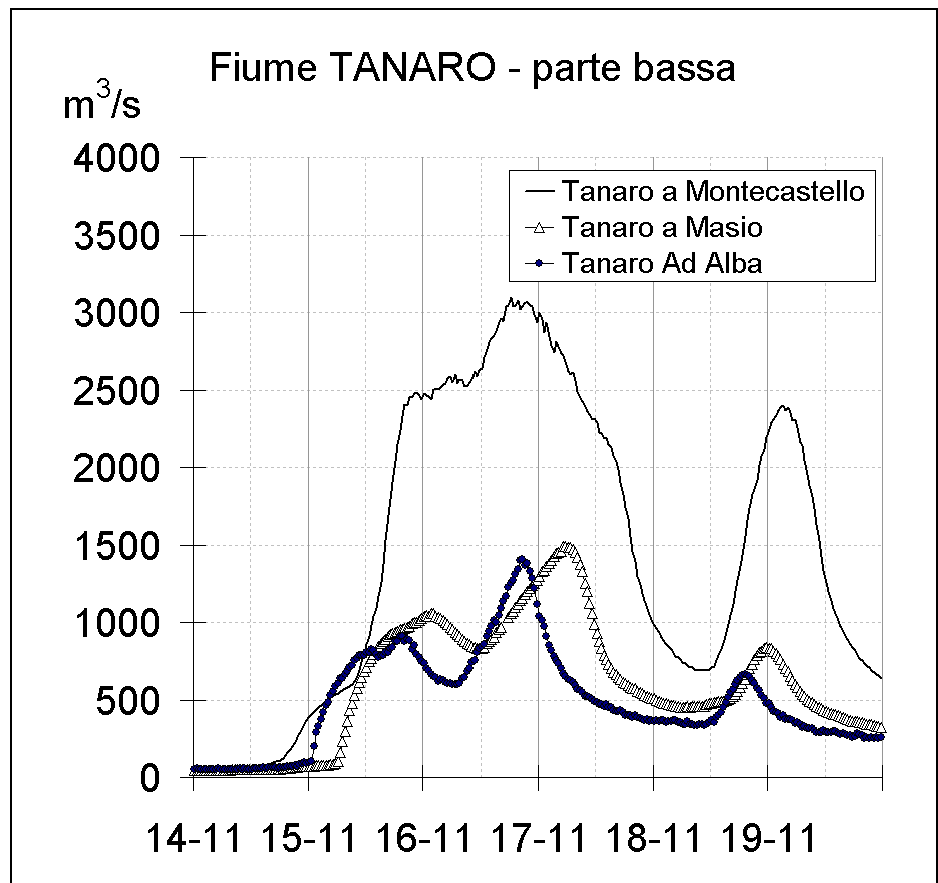


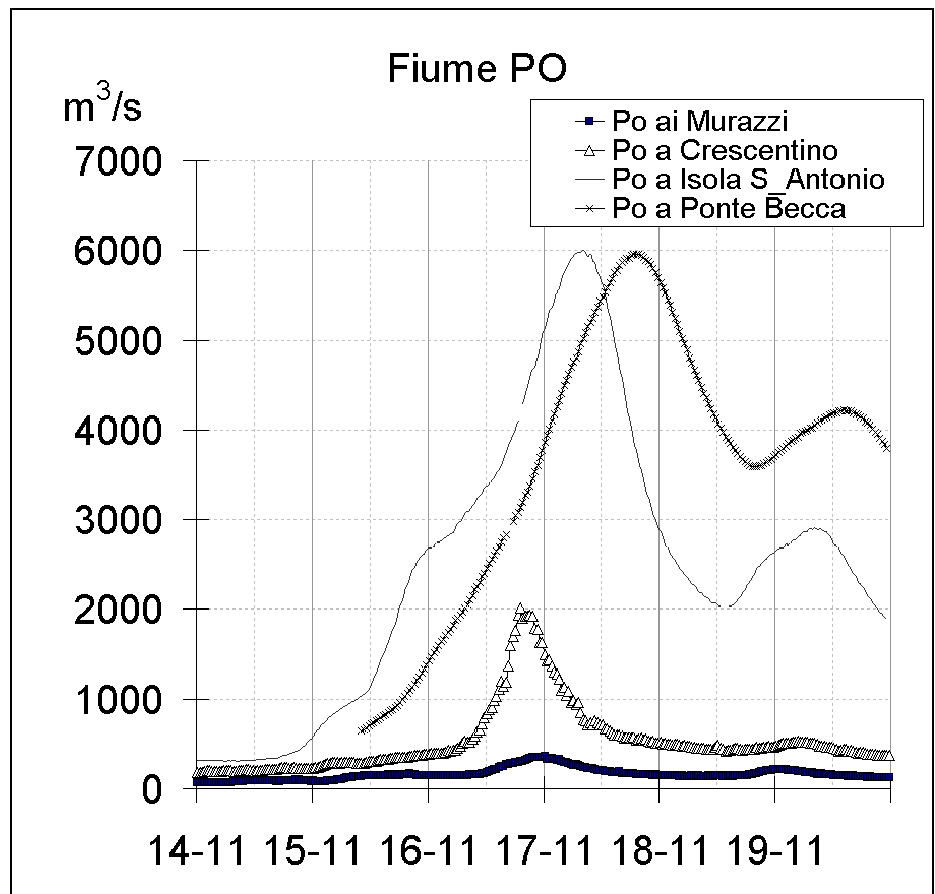
Figura 35: Propagazione della piena lungo il Fiume Tanaro



Per quanto riguarda il bacino del Po si nota il non interessamento della parte alta del bacino mentre i fenomeni di piena degli affluenti di sinistra a valle di Torino sono visibili nella registrazione di Crescentino. A Isola S. Antonio si notano i contributi del Sesia e del Tanaro che sono caratterizzati dalla contemporaneità dei colmi e che hanno prodotto un colmo di portata pari a circa 6000 m^3/s . La piena comunque ha assunto caratteri del tutto ordinari.



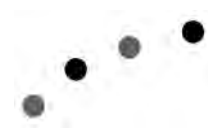
Figura 36: Propagazione della piena lungo il Fiume Po



22-26 novembre

A partire dal 23 Novembre il settore orientale e meridionale della Regione Piemonte sono stati interessati da precipitazioni continue e diffuse che hanno provocato fenomeni di piena di notevole entità lungo i corsi d'acqua della rete idrografica principale nei bacini del Tanaro, dello Scrivia, del Verbano e nel tratto basso del Po.

L'andamento delle precipitazioni è caratterizzato da una prima fase, nella giornata di domenica 24 fino alla prima parte di Lunedì 25, in cui la pioggia è limitata al settore orientale ed è associata ad una prima fase di piena ordinaria dei corsi d'acqua dell'Orba, dello Scrivia, dell'Agogna e ad un limitato rialzo del Lago Maggiore.



La seconda fase dell'evento meteorico, dalla seconda parte della giornata di lunedì 25 fino alla mattinata di martedì 26, ha fatto registrare precipitazioni maggiormente diffuse ed intense che hanno interessato l'intero territorio regionale.

Nel settore Meridionale si registrano fenomeni di piena significativi ma ordinari nel bacino del Banna e lungo l'asta del Tanaro e dei tributari principali ad eccezione dello Stura di Demonte: Belbo, Borbore e Bormida. Importante sottolineare come i modesti valori di precipitazione registrati in questi bacini abbiano causato fenomeni di piena significativi, ciò è dovuto alla situazione di notevole saturazione dei suoli causata da un periodo particolarmente piovoso nei 10 giorni precedenti l'evento. L'andamento e la localizzazione delle precipitazioni hanno invece determinato una risposta particolarmente intensa nei bacini dello Scrivia e dell'Orba dove le precipitazioni hanno registrato le intensità più elevate, in particolare nella parte alta sullo spartiacque appenninico ligure-piemontese, anche in questi due casi comunque la saturazione dei suoli all'inizio dell'evento ha certamente comportato un'amplificazione della risposta dei bacini.

Nel settore settentrionale le precipitazioni hanno interessato maggiormente il Verbano-Cusio-Ossola ed il Novarese. Le precipitazioni hanno avuto carattere prevalentemente uniforme e continuo senza registrare intensità elevate; questo ha prodotto limitati fenomeni di piena lungo la rete idrografica principale della Pianura Novarese ed ha contribuito al rialzo dei livelli del Lago Maggiore e, di conseguenza del Ticino emissario.

In Figura 37 sono riportati gli idrogrammi registrati nelle sezioni più significative.

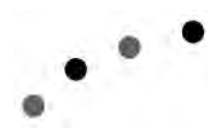
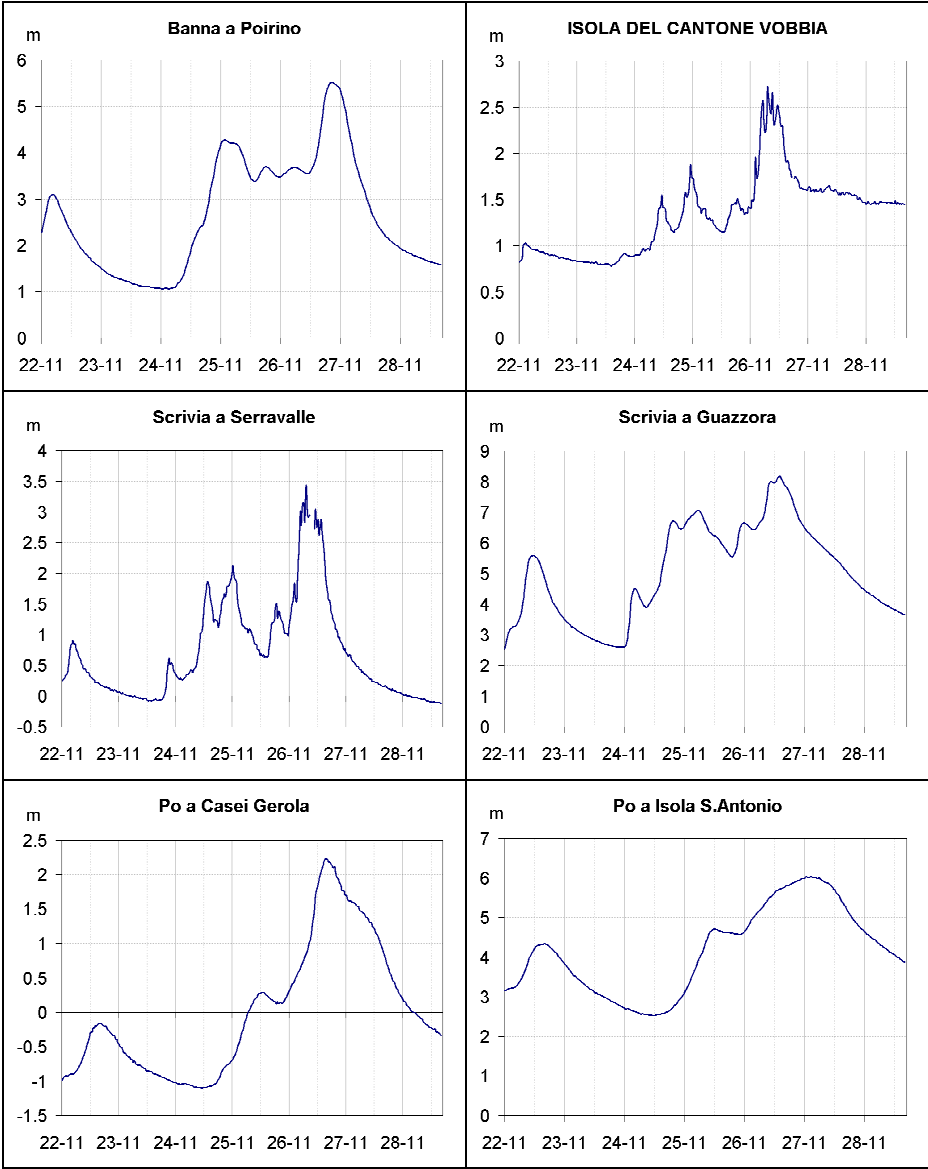


Figura 37: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre



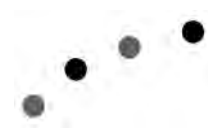
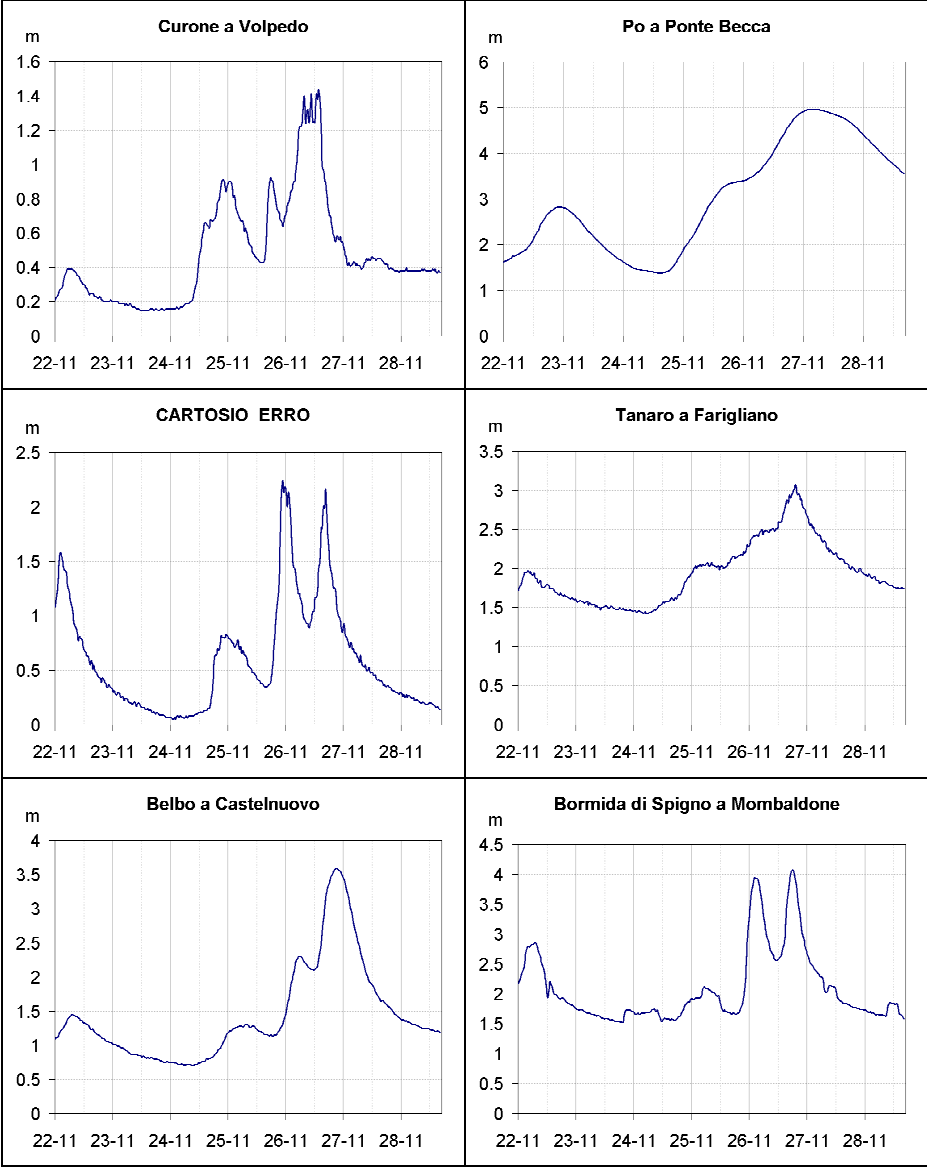


Figura 37: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre



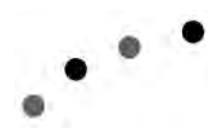


Figura 37: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre

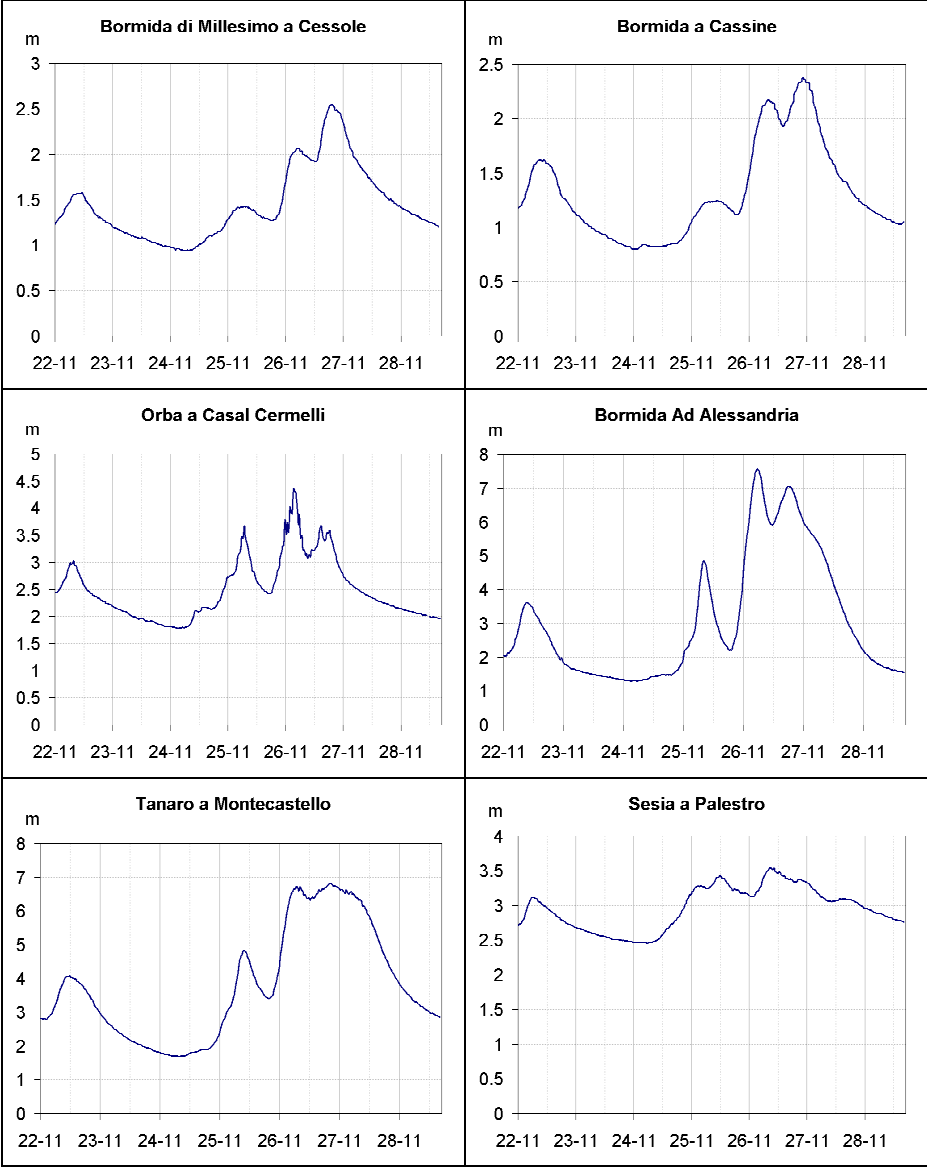
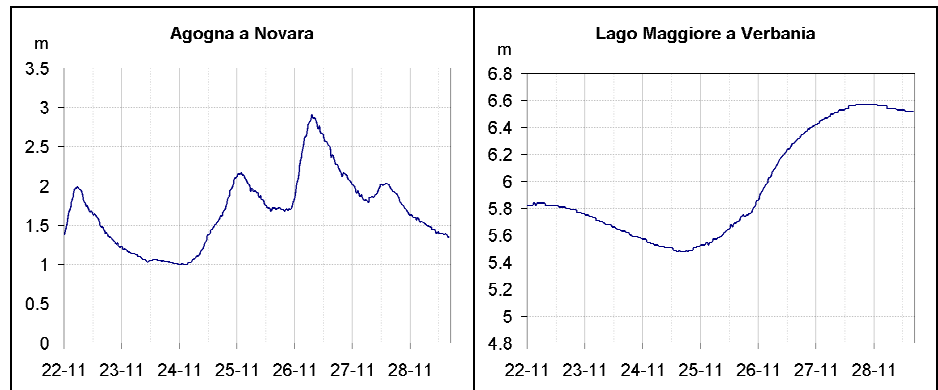


Figura 37: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre



In Tabella 10 sono riportati i dati di sintesi che descrivono gli idrogrammi registrati.

Tabella 10 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre

Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]							
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale	
Banna a Santena	3.9	26-11 22:00	0.12	0.24	0.66	1.05	1.57	2.19	3.01	
Sesia a Palestro	3.54	26-11 10:00	0.07	0.11	0.3	0.4	0.61	0.88	1.09	
Po a Isola S. Antonio	6.03	27-11 02:30	0.11	0.2	0.51	0.96	1.69	2.18	3.5	
Vobbia a Isola del Cantone	2.72	26-11 07:00	0.38	0.5	0.92	1.24	1.3	1.44	1.94	
Scrivia a Serravalle	3.44	26-11 07:00	0.62	1.04	1.6	2.17	2.17	2.35	3.56	
Scrivia a Guazzora	8.18	26-11 14:00	0.44	0.84	1.8	2.27	3.04	4.1	5.64	
Po a Casei Gerola	2.23	26-11 15:30	0.17	0.32	0.76	1.16	1.7	2.03	3.33	
Agogna a Novara	2.91	26-11 07:00	0.11	0.21	0.57	0.97	1.21	1.21	1.91	
Curone a Volpedo	1.44	26-11 13:30	0.19	0.29	0.49	0.59	0.77	1.01	1.29	
Po a Ponte Becca	4.96	27-11 04:30	0.06	0.12	0.33	0.62	1.13	1.9	3.58	
Tanaro a Garessio	2.13	26-11-02 16:00	0.09	0.16	0.17	0.26	0.32	0.57	1.07	
Tanaro a Piantorre	2.72	26-11-02 15:30	0.08	0.11	0.24	0.4	0.47	0.86	1.54	
Ellero a Mondovì	1.72	26-11-02 15:30	0.07	0.08	0.15	0.22	0.25	0.39	0.69	
Pesio a Carrù	0.75	26-11-02 19:30	0.07	0.08	0.1	0.16	0.2	0.26	0.46	
Tanaro a Farigliano	3.07	26-11-02 19:00	0.1	0.14	0.31	0.48	0.58	0.92	1.65	
Stura di Demonte a Fossano	2.04	26-11-02 18:30	0.04	0.06	0.09	0.16	0.26	0.35	0.61	
Tanaro Ad Alba	1.95	26-11-02 20:30	0.1	0.16	0.38	0.58	0.7	1.05	1.84	
Borbore a San Damiano	1.78	26-11-02 17:00	0.13	0.22	0.51	0.7	0.77	0.89	1.21	
Tanaro a Masio	3.03	27-11-02 02:30	0.08	0.13	0.34	0.6	0.83	1.28	2.69	

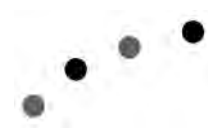
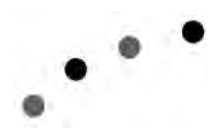


Tabella 10 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 22-27 Novembre

Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]						
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale
Belbo a Castelnuovo	3.59	26-11-02 21:00	0.18	0.36	0.9	1.32	1.44	2.41	2.89
Bormida di Spigno a Mombaldone	4.07	26-11-02 18:00	0.4	0.77	1.66	2.22	2.24	2.41	2.55
Bormida di Millesimo a Cessole	2.55	26-11-02 19:00	0.11	0.19	0.43	0.67	0.79	1.27	1.61
Erro a Cartosio	2.24	25-11-02 22:30	0.47	0.82	1.39	1.88	1.88	1.88	2.19
Bormida a Cassine	2.38	26-11-02 22:00	0.09	0.17	0.41	0.71	1.04	1.16	1.58
Orba a Casal Cermelli	4.36	26-11-02 03:00	0.48	0.49	0.93	1.46	1.89	1.89	2.58
Bormida Ad Alessandria	7.57	26-11-02 05:30	0.45	0.88	2.27	4.11	5.32	5.32	6.28
Tanaro a Montecastello	6.82	26-11-02 20:00	0.29	0.56	1.54	2.65	3.3	3.4	5.13
Toce a Candoglia	3.41	26-11-02 05:30	0.12	0.22	0.5	0.77	0.98	1.51	2.24
Lago Maggiore a Verbania	6.57	28-11-02 01:00	0.03	0.05	0.11	0.21	0.4	0.63	1.09

Le registrazioni idrometriche mostrano come l'evento abbia soprattutto coinvolto i bacini idrografici maggiori. Nel settore settentrionale si evidenziano i fenomeni di piena registrati nei corsi d'acqua della pianura Novarese come il T. Agogna. Importante segnalare l'incremento di circa 1 m dei livelli del Lago Maggiore e soprattutto il valore di 6.57 m raggiunto al colmo che conferma il carattere prolungato e diffuso della precipitazione. In particolare la situazione del Lago risulta particolarmente critica a causa del già alto livello all'inizio dell'evento, dopo la piena del giorno 18 novembre infatti non si erano ancora raggiunti i livelli ordinari.

Nel settore sudorientale si registrano i processi di piena fluviale più importanti. Lungo il T. Scrivia, dove il colmo di portata osservato il 26 alle 7:00 UTC a Serravalle è stimabile in circa 1000 m³/s ed è caratterizzato da un tempo di ritorno superiore a 20 anni, le situazioni più gravose si registrano nel tratto di pianura e sono testimoniate da un colmo di livello di 8.18 m registrato a Guazzora.



Lungo il T. Orba, il colmo di piena a Casalcermeli registrato il 26 alle 3:00 UTC è di circa 700 m³/s con tempo di ritorno stimato in circa 20 anni.

Situazioni di criticità si sono verificate anche lungo i Fiumi Bormida, a valle della confluenza con l'Orba, e Tanaro, a valle della confluenza della Bormida.

Nelle registrazioni idrometriche di Cassine e Alessandria sulla Bormida e di Montecastello sul Tanaro si notano le tre onde generate nella parte alta del bacino. La prima, registrata nel giorno 25 non presenta valori di portata elevati. Quelle registrate nel giorno di martedì 26, raggiungono valori superiori alle soglie di pericolo e sono dovute al sommarsi delle piene dei rami della Bormida, dell'Erro e dell'Orba. Da notare come la Bormida presenti il massimo in corrispondenza dell'ultima onda mentre l'Orba in corrispondenza della penultima.

I colmi di portata osservati sulla Bormida ad Alessandria, stimabile in circa 1500-2000 m³/s, e sul Tanaro a Montecastello, stimabile in circa 2500-3000 m³/s, sono caratterizzati da un tempo di ritorno pari a circa 10 – 20 anni.

In particolare, per quanto riguarda l'asta del Tanaro si nota come nel bacino di monte si generi un'unica onda di piena dovuta all'estensione delle piogge del 26. Tale onda di piena ha raggiunto Montecastello il mercoledì 27, sfasata rispetto all'ultima e più intensa onda proveniente dalla Bormida ed ha causato solo un rallentamento nell'esaurimento dell'onda di piena.

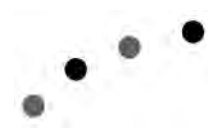


Figura 38: Propagazione della piena lungo il Fiume Tanaro

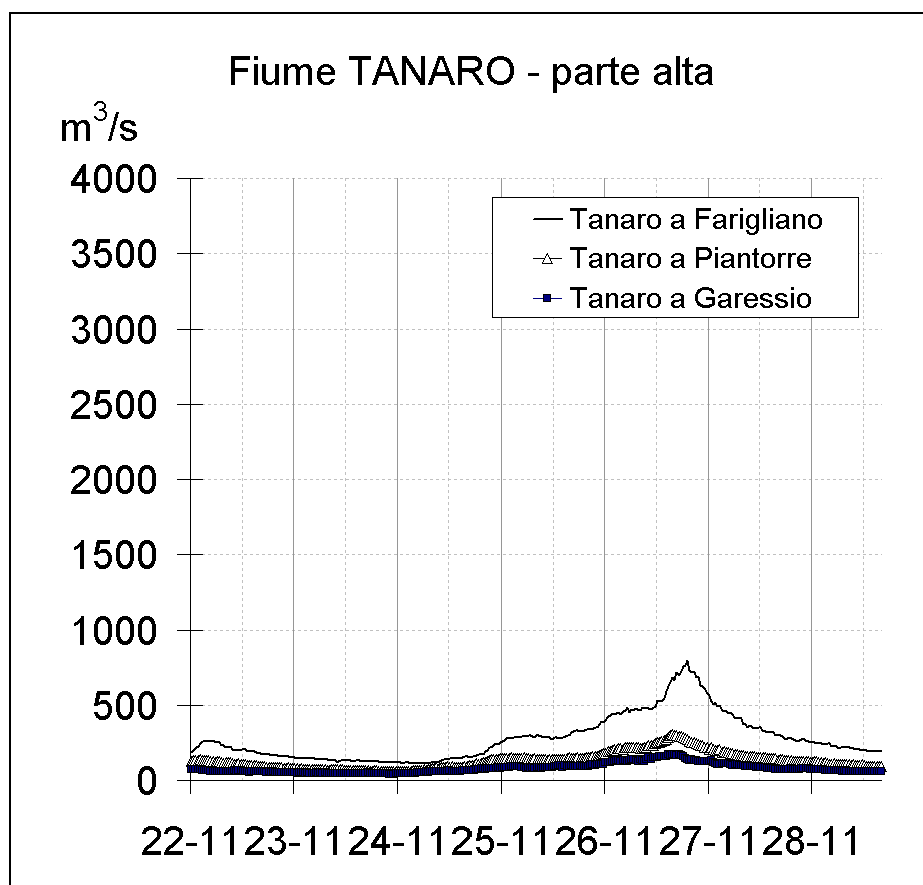
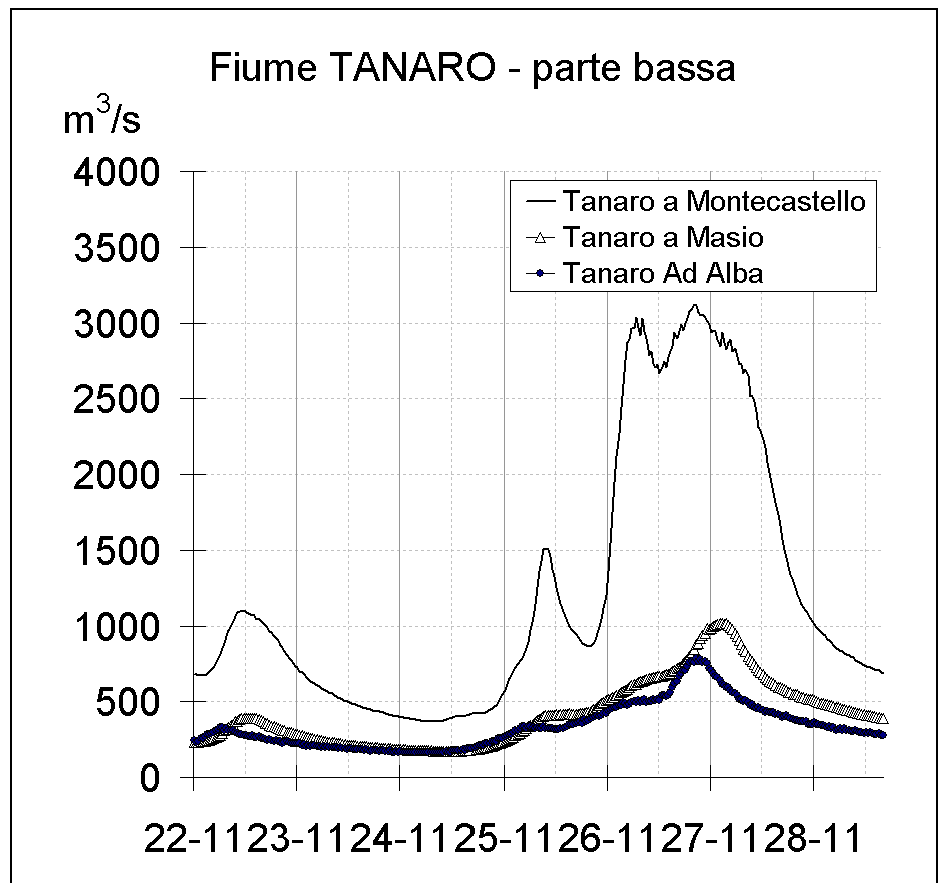
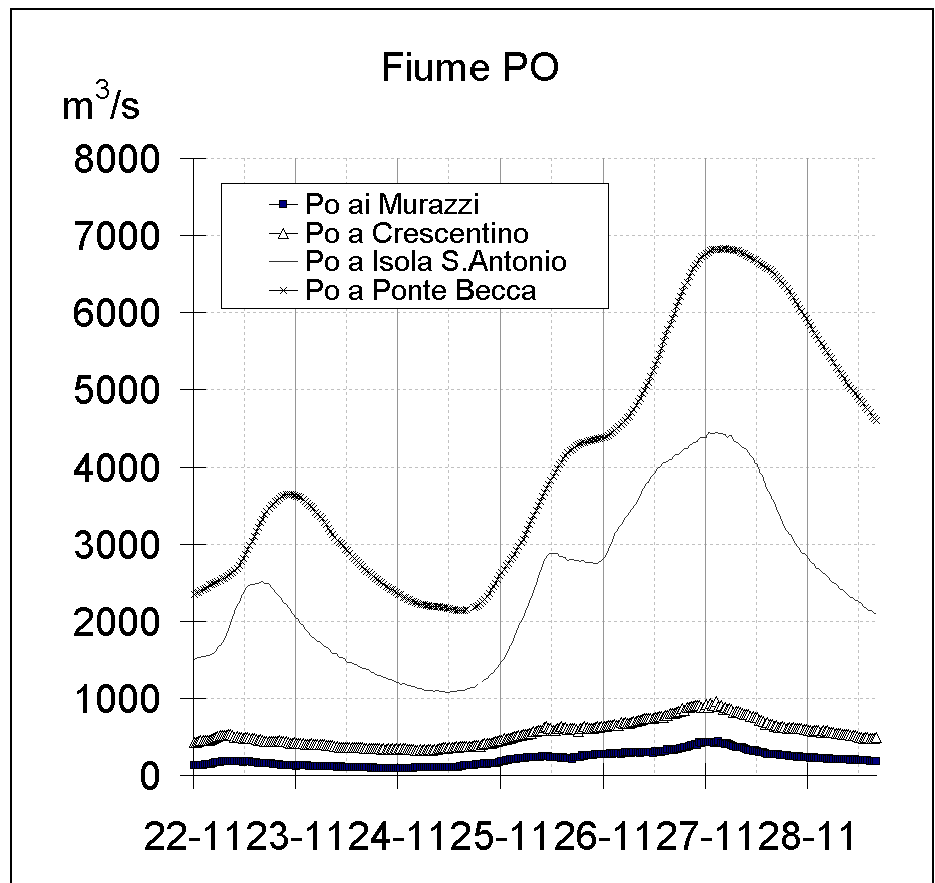


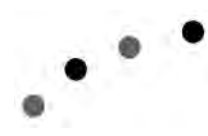
Figura 38: Propagazione della piena lungo il Fiume Tanaro



Per quanto riguarda il bacino del Po si nota il non interessamento della parte alta del bacino. A Isola S. Antonio si notano i contributi del Sesia, non superiore ai 1000 m^3/s al colmo, e soprattutto del Tanaro; questi hanno prodotto un colmo di portata pari a circa 4500 m^3/s nella sezione di Isola S. Antonio. A valle, dove la piena quindi ha raggiunto i livelli di guardia, si notano ancora il contributo dello Scrivia e del Ticino che portano il valore della portata a Ponte Becca ad un valore di poco inferiore ai 7000 m^3/s .

Figura 39: Propagazione della piena lungo il Fiume Po





Monitoraggio e allertamento

I due eventi sono stati costantemente seguiti dalla Sala Situazioni Rischi Naturali sia in fase previsionale che di monitoraggio, con l'acquisizione, l'elaborazione e la distribuzione di dati meteorologici, pluviometrici ed idrometrici, secondo le procedure codificate del Sistema di Allertamento per Situazioni di Rischio Idrogeologico derivanti da Condizioni Meteo-Idrologiche Critiche. La struttura si è mantenuta in contatto continuo con il Settore Regionale di Protezione Civile, le Prefetture e le Province interessate, rendendo disponibile il servizio di valutazione meteo-idrologica ad Amministrazioni comunali, Enti di gestione ed erogazione di pubblici servizi e collettività locali.

Durante gli eventi è stato mantenuto un contatto prioritario con il Dipartimento della Protezione Civile, conseguentemente ai messaggi di Avviso di condizioni meteorologiche avverse emessi dal Centro Operativo Veglia Meteorologica, garantendo i flussi informativi previsti dalla Direttiva del Dicembre 1996.

Nella giornata di Giovedì 14 novembre, con l' emissione del Bollettino di Allertamento per Rischio Idrogeologico si segnalavano situazioni di criticità per Rischio Idrogeologico Alluvionale (Situazione Meteoidrologica "2a") sul Verbano-Cusio-Ossola (Zona A), Alto Vercellese e Biellese (Zona B), Appennino Ligure-Piemontese delle Province di Cuneo, Asti ed Alessandria (Zone F, G, H), a causa delle forti precipitazioni attese per la giornata di Venerdì 15 e per i giorni seguenti.

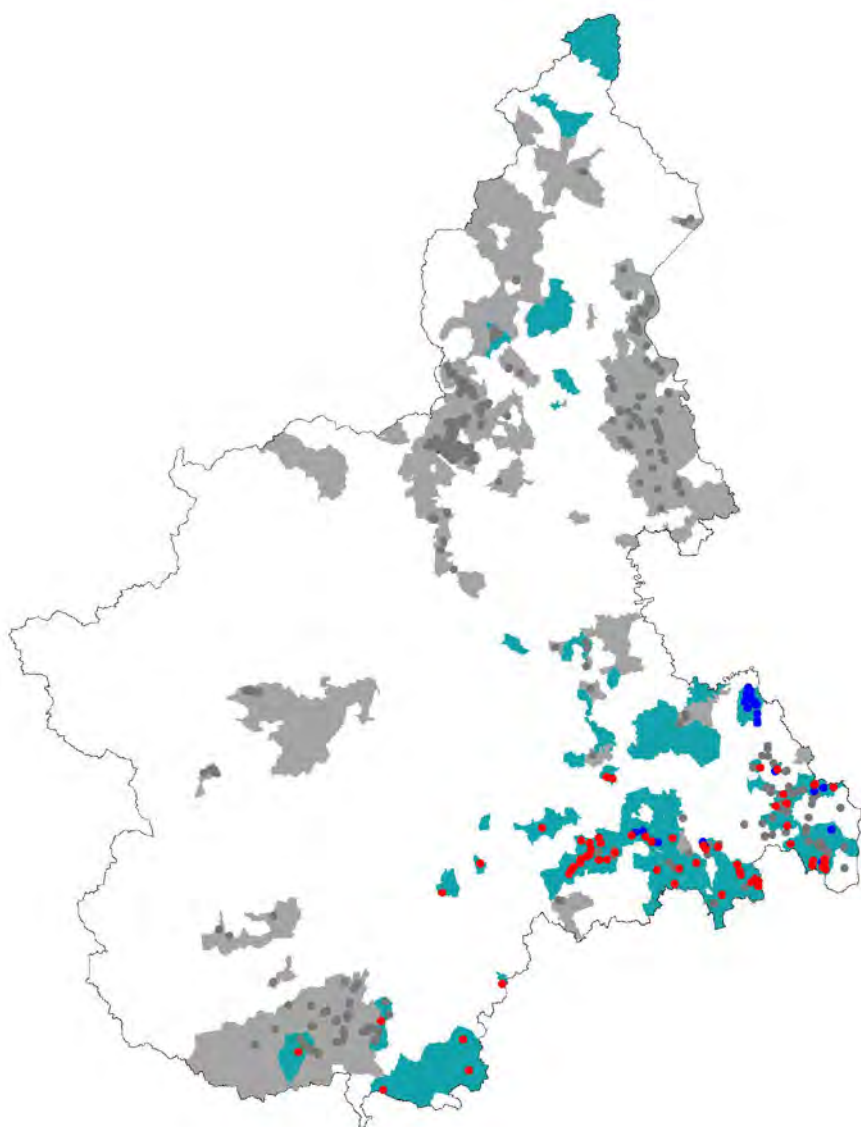
Nella giornata di Venerdì 22 Novembre, con l'approssimarsi di nuove condizioni di criticità, veniva emesso un Bollettino di Allertamento con segnalazione di Preavviso di Criticità "1P" sul Verbano-Cusio-Ossola (Zona A), Alto Vercellese e Biellese (Zona B), Valli di Lanzo e Canavese (Zona C), Appennino Ligure-Piemontese delle Province di Cuneo, Asti ed Alessandria (Zone F, G, H), a causa delle forti precipitazioni attese per la seconda parte del fine settimana e per i giorni seguenti.

Conseguentemente venivano attivate, per entrambi gli eventi le procedure di monitoraggio, con l'emissione periodica di bollettini di



Aggiornamento e Comunicati Stampa e con la trasmissione, tramite RUPAR (Rete telematica Unitaria delle Pubbliche Amministrazioni Regionali) dei dati registrati dalla Rete Meteoidrografica Automatica.

Processi, effetti e danni indotti dall'evento
del novembre 2002



INTRODUZIONE	1
PROVINCIA DI ALESSANDRIA	2
Acqui Terme	2
Albera Ligure	2
Belforte Monferrato	2
Bergamasco	3
Bistagno	3
Borghetto di Borbera	3
Bosio	4
Brignano Frascata	4
Carpeneto	4
Casaleggio Boiro	4
Castellania	5
Castelletto d'Erro	5
Castelnuovo Scrivia	5
Denice	8
Fraconalto	8
Garbagna	10
Gremiasco	10
Lerma	11
Melazzo	12
Molare	12
Mongiardino Ligure	12
Montaldo Bormida	14
Montegioco	14
Orsara Bormida	14
Ovada	15
Parodi Ligure	15
Ponti	16
Prasco	17
Predosa	17
Rivalta Bormida	17
Roccaforte Ligure	17
Rocca Grimalda	18
Rocchetta Ligure	18
San Sebastiano Curone	18
Strevi	18
Terzo	19
Trisobbio	19
Villaromagnano	19
Voltaggio	19

PROVINCIA DI ASTI	21
Calamandrana	21
Canelli	21
Monastero Bormida	21
Roccaverano	21
Rocchetta Tanaro	21
PROVINCIA DI BIELLA	22
Villa del Bosco	22
PROVINCIA DI CUNEO	23
Frabosa Sottana	23
Garessio	23
Monforte d'Alba	24
Montaldo Roero	24
Montezemolo	24
Ormea	24
Priola	25
Rodello	26
Santo Stefano Belbo	26
Sinio	27
Vernante	27
PROVINCIA DI NOVARA	28
PROVINCIA DI VERBANIA	29
Crodo	29
Formazza	29
PROVINCIA DI VERCELLI	30
Civiasco	30
Scopello	30
Serravalle Sesia	30
Varallo	30

INTRODUZIONE

Nei giorni 14-18 e 23-26 Novembre due eventi meteorologici intensi con caratteristiche evolutive simili, hanno interessato il settore settentrionale e meridionale della regione Piemonte.

Nel corso di entrambi gli eventi sono stati particolarmente interessati l'Appennino Ligure-Piemontese, il settore alpino e prealpino del cuneese e il Verbano-Cusio-Ossola.

Maggiormente colpita dagli eventi di novembre 2002 risulta la provincia di Alessandria, dove si sono registrate piogge intense nei giorni 15 e 16 in seguito alle quali il territorio ha manifestato i primi segni di instabilità idrogeologica. Le zone maggiormente colpite sono state quelle riguardanti i territori dell'Acquese e dell'Ovadese, con dissesti diffusi lungo i versanti, allagamenti della rete idrografica minore e, in misura minore, di alcuni corsi d'acqua principali, limitatamente alle aree golenali. Successivamente nei giorni 24, 25 e 26 le intense e continue precipitazioni hanno determinato una situazione di diffusa instabilità interessando con episodi di diversa gravità l'intera fascia appenninica e collinare che si estende tra l'Acquese a Ovest, e le Valli Borbera e Curone a Est, nonché alcune vaste aree di pianura.

Tale situazione ha determinato l'aggravamento di problematiche già note e preesistenti nonché l'innescò di nuovi dissesti. Le prime segnalazioni sono conseguenti all'attività dei corsi d'acqua minori quali inondazioni ed allagamenti od occlusioni di ponticelli, problemi di insufficiente drenaggio della rete scolante minore con intasamento di fossi stradali ed interpoderali, mancato deflusso delle acque e prolungati ristagni nei coltivi. La persistenza delle precipitazioni ha provocato fenomeni di piena dei corsi d'acqua principali che, in generale, si sono mantenuti entro le sponde incise ad eccezione dei Fiumi Tanaro, Bormida e dei Torrenti Scrivia e Grue. In particolare i Fiumi Tanaro e Bormida hanno inondato vaste aree golenali nella parte terminale ed oltre la loro confluenza, mentre la piena straordinaria del Torrente Scrivia ha provocato gravi lesioni ad un pilastro del ponte sulla S.P. che collega Arquata Scrivia con Vignole Borbera ed allagamenti nel territorio di Castelnuovo Scrivia, probabilmente anche per l'apporto delle acque del Torrente Grue; da una prima stima, desunta da una osservazione in corso d'evento, si è riproposta la situazione riscontrata nel settembre 1993. A carico del Torrente Grue sono stati segnalati allagamenti nel suo tratto terminale. Per quanto riguarda i versanti la situazione più grave si individua nella Val Borbera. Sono segnalati infatti dissesti di dimensioni anche molto rilevanti, coinvolgenti ampi settori di versanti ed i danni hanno interessato oltre alla viabilità privata, comunale e provinciale, anche abitazioni e strutture pubbliche.

La Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione ha seguito in tempo reale l'evoluzione dei due eventi meteorologici tramite il Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio, con l'emissione di bollettini di allertamento ed aggiornamento. Ha inoltre provveduto, tramite i Settori Prevenzione Territoriale ed il Settore Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico, al rilievo, anche in corso di evento, dei fenomeni generatisi, al fine di fornire l'assistenza geologico-tecnica alle aree colpite ed effettuare il rilievo dei fenomeni di dissesto ed il censimento dei danni occorsi.

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Acqui Terme

Strada comunale Lussitto-Ovrano ([n2_dg005](#)). In località Ponte delle Rocche, movimento gravitativo per crollo, interessante una parete rocciosa dell'altezza di circa venti metri. Il dissesto ha provocato il distacco di blocchi arenaceo-marnosi (Formazione di Cremolino) ed il franamento di parte dei terreni di copertura sovrastanti. Il materiale dislocato si è accumulato nello spazio compreso tra la parete ed il muretto di contenimento sito a lato strada, con parziale interessamento della sede viaria, causando il danneggiamento della rete di protezione ivi presente. In considerazione dell'assetto giaciturale della stratificazione (a traversapoggio nella parete in parola ma a franapoggio verso il limitrofo impluvio) è presumibile anche la presenza di una componente planare caratteristica di tale assetto lito-stratigrafico.



Strada comunale Lussitto – Ovrano, in località Ponte delle Rocche, movimento gravitativo per crollo che ha provocato il distacco di blocchi arenaceo-marnosi (Formazione di Cremolino)

Albera Ligure

Strada comunale Volpara-Figino ([n2_dg002](#)). Erosione in sponda sinistra del torrente Albirola poco a valle dell'attraversamento che ha comportato l'asportazione di parte della sede stradale. In tale settore il corso d'acqua è sottoposto a regimazione tramite briglie non soggette a danneggiamento.



Erosione di sponda ad opera del torrente Albirola che ha comportato la sottoescavazione di parte della sede stradale poco a monte di una briglia

Belforte Monferrato

SP 170 pressì capoluogo ([n2_dg023](#)). Movimento gravitativo innescatosi in corrispondenza della scarpata di valle della SP 170 nei pressi del concentrico in dire-

zione Tagliolo Monferrato. La sede stradale risulta coinvolta per una lunghezza di circa 30 m e per un terzo della sua larghezza.

Bergamasco

Strada comunale Manguccia ([n2_cp001](#)). Nel corso degli eventi meteorici del novembre 2002 si sono manifestati diffusi aggravamenti. In particolare si è rilevato il cedimento di una palificata in legname di sostegno al piede di una riva laterale, accompagnati da erosioni del piano viabile.

Strada comunale San Nicolao ([n2_cp002](#)). Lungo la strada comunale San Nicolao (a SW del concentrico), un piccolo scivolamento su depositi quaternari ha parzialmente invaso la carreggiata. Al momento non si sono rilevati rischi per gli edifici soprastanti, anche se si raccomanda di evitare ogni tipo di scarico idrico (pluviali, ecc.) in corrispondenza del settore dissestato, al fine di evitare ulteriori arretramenti della nicchia di frana.

Bistagno

La Croce. Dissesto per colata che ha lambito un'abitazione adibita a civile residenza.

Nord di Cascina Fornetta ([n2_dg033](#)). Frana rototraslazionale interessante coltivi e strada poderale.

Cascina Magnero. Il movimento ha interessato il cortile di un'abitazione; la zona di scollamento si trova ad una decina di metri dall'edificio.

Cascina Nausano ([n2_dg034](#)). Riattivazione di un dissesto noto; interessata la locale strada comunale per una lunghezza di 50 m.

Carteiso ([n2_dg035](#)).

Borghetto di Borbera

San Martino di Sorli ([n2_cp004](#)). L'attuale dissesto ha ripreso un precedente fenomeno del novembre 2000; si ritiene che gli interventi di consolidamento già in corso (opera di sostegno in c.a.), una volta ultimati e realizzati a regola d'arte, risolveranno definitivamente il problema.



L'attuale dissesto ha ripreso un precedente fenomeno del novembre 2000; si ritiene che gli interventi di consolidamento già in corso (opera di sostegno in c.a.), una volta ultimati e realizzati a regola d'arte, risolveranno definitivamente il problema

Strada comunale Cerreto Ratti-Monteggio ([n2_cp003](#)). Il dissesto lungo la strada comunale Cerreto Ratti-Monteggio, già in più punti diffusamente dissestata da fenomeni di erosione del manto stradale, ha causato, sul lato verso valle, il cedimento del sottofondo terrazzato in corso di realizzazione per un intervento di sostegno. Il pendio a monte è caratterizzato da un contatto stratigrafico tra soprastanti conglomerati semipermeabili e sottostanti marne impermeabili, con

conseguenti emergenze idriche lungo la superficie di contatto, le quali costituiscono certamente una delle concause principali del dissesto.

Bosio

Concentrico. Al momento del sopralluogo risultavano minacciati direttamente tre edifici, in particolare l'edificio delle scuole comunali, per il quale è stato attivato un pronto intervento. Danneggiato anche l'acquedotto comunale.

SP 166, Sacrario della Benedicta ([n2_cp022](#)). Una frana complessa di grandi dimensioni asporta la SP 166, isolando il Sacrario della Benedicta e la Frazione Capanne di Marcarolo dalla Regione Piemonte. Accesso a questo settore del Parco Regionale delle Capanne di Marcarolo consentito solo dalla Liguria. La frana (arealmente interessante alcuni ettari) si è sviluppata su versante acclive, mobilizzando diverse migliaia di metri cubi di materiale detritico rimaneggiato, con elementi ofiolitici fino a metri in matrice di alterazione sabbioso-argillosa. Si tratta probabilmente della riattivazione di un deposito di "paleofrana". Si prevede la realizzazione di una variante alla S.P. 166 esternamente all'area in frana.

SP 165 ([n2_dg003](#)). Movimento franoso complesso di rilevanti dimensioni interessante la SP 165 per uno sviluppo di circa 50-60 m in un tratto sito a meridione del guado sul torrente Gorzente.



Movimento franoso di rilevanti dimensioni interessante la SP 165 per uno sviluppo di circa 50-60 m

Brignano Frascata

Concentrico. Locali riattivazioni al piede di un dissesto noto sito a monte della SP 100 della Val Curone all'ingresso del concentrico. L'eventuale evoluzione del fenomeno risulterebbe potenzialmente pericolosa per una serie di edifici siti a valle del dissesto.

Attraversamento per Selva. Erosione in sponda destra immediatamente a valle del ponte per Selva; asportata porzione di terreno a ridosso di un edificio di civile abitazione.

Carpeneto

Torrente Stanavazzo ([n2_cp018](#)). Fenomeni di modesto allagamento in prossimità delle sponde tra i comuni di Montaldo Bormida e Carpeneto.

Casaleggio Boiro

Chiesa Parrocchiale. Modesto scivolamento rotazionale passante a colata presso lo spigolo NordOvest della Chiesa Parrocchiale.

Località Castello. Presenza di problemi di smaltimento delle acque meteoriche, collegati sia alle acque superficiali provenienti dal versante, sia a scarichi a per-

dere di acque bianche concentrati in corrispondenza o al piede delle strutture murarie in pietra, determinando un progressivo indebolimento delle stesse, specie per imbibizione del terreno di posa.

Castellania

Castellania. Il dissesto, impostato nel versante occidentale all'abitato di Castellania, è riconducibile ad un movimento rotazionale passante a colata impostato nella copertura eluvio-colluviale, escludendo un coinvolgimento del substrato. Il fenomeno è da intendersi come una locale riattivazione di un dissesto di più ampie dimensioni, già indicato dalla Banca Dati Regionale dei Processi Geologici.

Castelletto d'Erro

Pressi Fascinotto ([n2_dg029](#)). Riattivazione ed espansione di movimento franoso. Il dissesto parte ad alcune decine di metri a monte della SP 227 e arriva fino al sottostante fiume Bormida, ove il corso d'acqua opera una continua azione di erosione. A monte, verso W, preoccupante presenza di fessure di trazione in avvicinamento ad una abitazione. La SP è stata interessata per una lunghezza di circa 100 m. Il manto stradale in alcuni punti risulta sprofondato di oltre 1 m.



Riattivazione ed espansione di movimento franoso. Il dissesto parte ad alcune decine di metri a monte della SP 227 e arriva fino al sottostante fiume Bormida, ove il corso d'acqua opera una continua azione di erosione

Castelnuovo Scrivia

Strada comunale a est di Cascina Cantonata ([n2_sr013](#)). Le acque di esondazione ad alta energia del torrente Scrivia, provenienti dalla rottura arginale in sinistra orografica a nord-ovest del concentrico, asportano un tratto pari a circa 70 metri di una strada comunale sita a est di Cascina Cantonata. Battenti di circa 3 metri dalla quota campagna.



Le acque di esondazione del torrente Scrivia rompono l'argine in sinistra orografica, per un tratto di 100 metri a nord-ovest del concentrico di Castelnuovo Scrivia

Argine sinistro del torrente Scrivia nei pressi delle Strade Provinciali n° 85 e 88 ([n2_sr016](#)). Le acque di esondazione del torrente Scrivia, sormontano l'argine golenale in sinistra orografica a sud della SP 85, allagando i terreni agricoli immediatamente dietro tale argine e quelli tra le Strade Provinciali n. 88 e 85. Cascina Gobba ([n2_sr017](#)). Le acque di esondazione del torrente Scrivia allagano i terreni in destra orografica, a nord del concentrico, fino a Cascina Gobba. Depuratore di Castelnuovo Scrivia ([n2_sr018](#)). Allagato il depuratore di Castelnuovo Scrivia dalle acque di esondazione del torrente Scrivia. Battente di circa 1 metro dalla quota campagna. Sud-ovest concentrico ([n2_sr019](#)). Le acque di esondazione del torrente Scrivia allagano i terreni posti in destra orografica, a sud-ovest del concentrico.



Le acque di esondazione del torrente Scrivia allagano i terreni posti in destra orografica, a sud-ovest del concentrico. Visibile il ponte sullo Scrivia presso il concentrico

Sant'Andrea ([n2_sr020](#)). Le acque di esondazione del torrente Scrivia allagano i terreni in destra orografica, a valle di località S. Andrea. C.to Aschieri ([n2_sr015](#)). Le acque di esondazione del torrente Scrivia allagano gli edifici adibiti a civile abitazione presso località C.to Aschieri e quelli poco distanti a sud-est di essi. Battenti medi dell'ordine di 1.20 metri (C.to Aschieri) e 1 metro (sud-est di località C.to Aschieri). Argine in sponda sinistra a NW di Castelnuovo Scrivia ([n2_sr012](#)). Le acque di esondazione del torrente Scrivia rompono l'argine in sinistra orografica, per un tratto di 100 metri a nord-ovest del concentrico di Castelnuovo Scrivia. Cascina Cadè ([n2_sr006](#)). Le acque di esondazione del torrente Grue allagano le abitazioni di Cascina Cadè. Terreni limitrofi Cascina Cadè ([n2_sr007](#)). Le acque di esondazione del torrente Grue allagano i terreni tra il suddetto torrente e Cascina Cadè. Asta rio Calvenza da Cascina Cadè all'Autostrada Genova-Milano ([n2_sr008](#)). Le acque di esondazione del rio Calvenza allagano i terreni lungo l'asta, da Cascina Cadè all'Autostrada Genova-Milano, per una profondità media di circa

una decina di metri e con un battente pari a circa 20/30 centimetri dalla quota campagna.

Cascina Malpensata ([n2_sr005](#)). Le acque di esondazione del rio Calvenza allagano la zona industriale di Castelnuovo S. sita a ridosso dell'Autostrada Milano-Genova, appena a monte. Allagata la Cascina Malpensata. Battenti di 20/30 centimetri dalla quota campagna.

Casello Autostrada Milano-Genova ([n2_sr009](#)). Allagata l'Autostrada Genova-Milano. Chiuso a scopo precauzionale il casello di Castelnuovo Scrivia. Battente di pochi centimetri (riferito alla quota dell'autostrada in rilevato).

Cimitero ([n2_sr010](#)). Le acque di esondazione del rio Calvenza allagano il cimitero di Castelnuovo Scrivia con un battente di circa 40 centimetri dalla quota campagna.

Concentrico, zona orientale ([n2_sr011](#)). Le acque di esondazione del rio Calvenza allagano la parte orientale del concentrico coinvolgendo numerosi edifici adibiti a civile abitazione. Battenti di circa 50 centimetri rispetto alla quota campagna.





Le acque di esondazione del rio Calvenza allagano la parte orientale del concentrico coinvolgendo numerosi edifici adibiti a civile abitazione. Battenti di circa 50 centimetri rispetto alla quota campagna

Monte Marchesa (Isola S. Antonio) ([n2_sr014](#)). Le acque di esondazione ad alta energia del torrente Scrivia hanno allagato l'area golenale in sinistra orografica, producendo profondi solchi di erosione e trasportando materiale grossolano. Il campo di esondazione si estende dalla SP 85 fino al confine comunale. Battente medio dell'ordine dei 2-3 metri dalla quota campagna. La cascina Monte Marchesa non è stata interessata dalle acque di esondazione in quanto rialzata.

Denice

Spesse. Movimento gravitativo interessante una superficie superiore ad 1 ha. Chibatura ([n2_dg004](#)). L'area risulterebbe interessata da un antico vasto accumulo di paleofrana, di cui non si esclude una originale componente planare, attualmente in gran parte rimodellata e parzialmente riconoscibile con l'ausilio della fotointerpretazione geologica. Si presuppone pertanto che l'aggravamento odierno rappresenti una locale riattivazione corticale di un più vasto dissesto gravitativo, interessante gran parte del versante fino alla sottostante piana alluvionale del fiume Bormida. Il quadro attuale consta di un movimento franoso incipiente interessante il tratto di strada comunale per la località Cascina Re e Ministri e gravante sulla sottostante località Chibatura, sottoposta ad ordinanza di sgombero temporaneo.

Fraconalto

Strada comunale ([n2_dg001](#)). Si tratta di un fenomeno di medie dimensioni (alcune migliaia di m³) coinvolgente la coltre detritica superficiale e, in subordine, la parte corticale alterata del substrato roccioso cristallino. L'accumulo della frana (un fenomeno rotazionale/composito) grava sulla carreggiata stradale occludendola totalmente, con il rischio reale che sotto tale sovraccarico anche il sottofondo della strada, tracciata a mezzacosta, possa franare lungo il pendio sottostante.

Mulini di Fraconalto. Fenomeni di ruscellamento diffuso dovuto alla carente regimazione delle acque superficiali provenienti da monte, dove risultano presenti alcuni fontanili ed una strada consortile a mezza costa. Il fenomeno era stato segnalato anche nel corso dell'evento alluvionale del novembre 2000, dove si era manifestato con caratteristiche analoghe, specie in relazione all'allagamento di alcuni edifici privati posti alla base del pendio, in adiacenza all'edificio scolastico. Considerata la ricorrenza del fenomeno di ruscellamento in occasione di fenomeni meteorici intensi, il ripetersi di situazioni di danno (reale e/o potenziale) alla base del pendio, la pendenza prossima al 100% e la natura prevalentemente

detritica del sottosuolo, si ritiene che il problema della dispersione delle acque sul pendio debba essere urgentemente affrontato, anche al fine di evitare l'attivazione di fenomeni franosi, che attualmente non sono presenti, ma che si potrebbero certamente innescare qualora perdurasse l'attuale combinazione negativa di vulnerabilità del versante e pioggia intensa.

Casazze Superiore ([n2_dg007](#)). Il movimento franoso in parola, ascrivibile ad una modesta colata interessante i terreni di copertura, risulta impostato nel ripido versante idrografico destro del rio Traversa ad oriente dell'abitato di Casazze Superiore. Il materiale dislocato ha provocato una momentanea occlusione del sottostante rio Traversa e la formazione di un laghetto effimero di esigue dimensioni. L'acqua, al momento del sopralluogo, aveva già inciso l'accumulo permettendo un sommario deflusso del livello idrico del laghetto. L'area è sede di un fascio di condutture per il trasporto di prodotti petroliferi, appartenente alla S.I.GEMI s.r.l., condutture che corrono poco a monte della nicchia di distacco. La società ha provveduto con sollecitudine alla messa in sicurezza degli impianti e delle condutture, al controllo del versante con estensimetri e del livello delle acque a tergo dello sbarramento.

Strada comunale Tegli-Sereta ([n2_dg008](#)). Tracciata a mezzacosta nei versanti che delimitano il bacino idrografico del rio Busalletta ed impostata negli argilloscisti-arenoscisti della Formazione di Mignanego, è stata interessata da diversi smottamenti nella scarpata di valle. In taluni casi il materiale dislocato si limita ai terreni di riporto, messi in posto nel corso di precedenti interventi di sistemazione (gabbionate e micropali) per fenomeni consimili, con marginale interessamento delle scarpate laterali non soggette alle opere di contenimento. Si sono inoltre ravvisati settori con segni di cedimento del manto stradale, delimitati da blande fratturazioni disposte secondo la classica forma a semicerchio. In particolare, tra questi, si segnala un movimento gravitativo incipiente sito in seno al versante idrografico sinistro alcune centinaia di metri oltre l'attraversamento del suddetto rio. Il manto stradale risulta interessato da un cedimento, per un tratto di circa venti metri, da cui dipartono delle dislocazioni aperte che proseguono per una cinquantina di metri in direzione del fondovalle. Nella fattispecie è presumibile che il dissesto sia riconducibile ad un movimento rotazionale impostato nella copertura detritico-colluviale, escludendo un coinvolgimento del substrato. Dall'analisi fotointerpretativa emerge che il fenomeno è da intendersi come una locale riattivazione di un movimento gravitativo relitto di più ampie dimensioni. Anche questo settore della strada risulta essere stato oggetto di un intervento di sistemazione analogo ai precedenti, senza però l'ausilio di micropali.

Castello ([n2_dg006](#)). Il dissesto, interessante la località Campilunghi, è riconducibile ad un movimento rotazionale passante a colata impostato nella copertura eluvio-colluviale, escludendo un coinvolgimento del substrato. Dall'analisi fotointerpretativa emerge che il fenomeno è da intendersi come una locale riattivazione di un movimento gravitativo di più ampie dimensioni, interessante praticamente l'intero versante su cui è sita la località in parola. L'area si caratterizza per un generale disordine geomorfologico, manifestato da contropendenze, rigonfiamenti e segni di precedenti nicchie di distacco, elementi riscontrabili anche in corrispondenza della Strada Provinciale n. 164 di Fraconalto tracciata a mezzacosta nel settore sommitale del versante. Il coronamento del dissesto in atto risulta impostato nella scarpata di valle della suddetta Strada Provinciale (sede di sottoservizi proprio nel lato di valle), con conseguente asportazione della zona di innesto della strada privata di accesso alla località e della relativa opera di contenimento preesistente. Parte del materiale dislocato si è riversato sulla sottostante via di accesso ad un condominio, edificio più prossimo al dissesto.

Garbagna

Ramero Inferiore ([n2_dg011](#)). Il dissesto, interessante il versante sito a NE dell'abitato di Ramero Superiore, è riconducibile ad un movimento rotazionale passante a colata impostato nella copertura eluvio-colluviale. E' da escludersi un coinvolgimento del substrato. Il fenomeno è da intendersi come una locale riattivazione di un dissesto di più ampie dimensioni. Tale deduzione trova conferma dall'evidenza di un generale disordine morfologico caratterizzato da contropendenze e rigonfiamenti concentrate principalmente nel settore meno acclive, da locali smottamenti nella scarpata di valle della sottostante strada comunale Ramero-S. Vito e dalla presenza di fessurazioni e spancamenti nel manto stradale. L'area, tra l'altro, era già stata oggetto in passato di interventi marginali di riprofilatura e di regimazione delle acque. Al momento del sopralluogo, buona parte del versante si presenta in uno stato di degrado conseguente al progressivo abbandono della conduzione del fondo agricolo. I terreni di copertura risultano pertanto fortemente imbibiti, in particolare, per la mancanza di un adeguato sistema di regimazione delle acque superficiali.

SP 120 pressi imbocco ([n2_dg010](#)). Diffusi fenomeni gravitativi per colata veloce interessanti il versante sito nei pressi dell'imbocco meridionale della Galleria delle Tane hanno comportato il deposito di materiale eterogeneo sulla sottostante SP 120. L'area era già stata oggetto di analoghi dissesti, ma di entità decisamente maggiori, nel corso dell'evento del novembre 2000.

Gremiasco

Strada comunale Riarasso ([n2_dg025](#)). Erosione spondale in destra del torrente Curone ha provocato il danneggiamento di una difesa spondale e l'asportazione di parte della strada comunale per Riarasso.



Piccolo fenomeno di scivolamento rotazionale sviluppatosi a valle della carreggiata, con un danno strutturale alla viabilità limitato al momento alla banchina

Strada comunale per Castagnola ([n2_cp006](#)). Lungo la strada comunale per Castagnola (unico accesso alla frazione dalla Provincia di Alessandria), si è osservata a partire dalla serata del 22/12/2002 una serie di deformazioni della carreggiata con parziale occlusione della stessa e lesioni strutturali al manto stradale. Indagando lungo il pendio boscato a monte del tratto stradale vulnerato, è stato possibile individuare alcune forme attribuibili con certezza alla presenza di uno scivolamento planare di neoformazione. Il dissesto è tuttora in fase incipiente, con una traslazione al momento variabile tra alcuni decimetri e due metri circa; la superficie coinvolta è al momento compresa tra 0.2 e 0.3 ettari; la potenza della parte mobilizzata osservabile lungo la frattura di trazione (coinvolgente il terreno superficiale e la parte corticale del substrato calcareo-marnoso) è compresa tra i 20 ed i 200 cm, ma essendo l'inclinazione degli strati (20° ca.) leggermente superiore a quella media del pendio, è ipotizzabile verso valle una

potenza sensibilmente maggiore; essendo poi la direzione di immersione ruotata di alcuni gradi rispetto a quella del pendio, lungo il margine destro del dissesto sono anche evidenti delle forme di compressione tangenziale che hanno originato un rigonfiamento subortogonale al pendio, con altezza di 3-4 m e lunghezza di 10-12 m, che ha al momento determinato un'opera di contrasto naturale, assorbendo gran parte delle energie in gioco.



Lungo la strada comunale per Castagnola (unico accesso alla frazione dalla provincia di Alessandria), uno scivolamento planare incipiente comporta deformazioni della carreggiata con parziale occlusione della stessa e lesioni strutturali

Strada comunale Stemigliano-Musigliano ([n2_cp007](#)). Piccolo fenomeno di scivolamento rotazionale sviluppatosi a valle della carreggiata, con un danno strutturale alla viabilità limitato al momento alla banchina. Oltre allo sviluppo della nicchia di distacco sulla banchina della strada comunale (ben visibile anche lungo una sottostante strada privata, nonché lungo la superficie di scavo presente tra le due), è anche chiaramente riconoscibile a valle il rigonfiamento tipico dei fenomeni rotazionali. Interessato anche un sottostante cantiere edile e, potenzialmente, un acquedotto.

Frazione Musigliano ([n2_cp023](#)). Cedimento della scarpata di valle della strada comunale che attraversa la Frazione di Musigliano, accentuato anche dalla scarsa regimazione delle acque superficiali; suggerita, tra l'altro, una limitazione di carico dei mezzi pesanti in transito.

Lerma

Concentrico ([n2_dg024](#)). Si è verificata la presenza di un frana in atto, interessante la carreggiata della strada comunale, con evidenti lesioni strutturali ad un muro di sostegno in c.a. a monte, danni vari ai sottoservizi (rotture acquedotto, gas, e probabilmente a condutture di scarico Imhoff) e chiari segnali di dissesto sul pendio a valle destinato in parte a vigneto e parte incolto. Indirettamente è minacciato anche un soprastante edificio di abitazione, con area verde privata profondamente dissestata ubicata a tergo del muro lesionato. Il fenomeno franoso è costituito dall'attivazione di un colamento lento, in fase di collasso nella parte apicale, con spostamenti valutati sul muro lesionato dell'ordine dei 2,3 cm/ora, con uno scorrimento complessivo tra l'inizio dell'attivazione (serata del 25/11) ed il momento del sopralluogo (ore 16.00) di circa 30,40 cm. Emesse ordinanze di chiusura al traffico della strada comunale e di sgombero cautelativo per l'edificio.

Melazzo

Concentrico ([n2_dg027](#)). Movimento franoso per colata interessante la riva di monte della locale strada comunale, momentaneamente chiusa al traffico.

San Bernardo ([n2_dg028](#)). Il dissesto ha provocato l'interruzione della SC per Cavatore per una lunghezza di diverse decine di metri.

SP 227 ([n2_dg030](#)). Riattivazione ed espansione di movimento franoso di tipo rotazionale di vasta estensione (circa 3 ha). Il dissesto, attivatosi in quota, in prossimità della rottura di pendenza del versante si è evoluto in colata coinvolgendo la restante parte del versante sino alla sottostante SP 227, interrotta per una lunghezza di circa 100 m.

Molare

Concentrico, via Casacce-Strada del Casello ([n2_cp008](#)) I dissesti in oggetto riguardano fenomeni già noti relativi a frane superficiali diffuse, soggette a periodiche riattivazioni, di cui l'ultima che ha determinato danni strutturali di rilievo avvenuta nel novembre 2000. Attualmente i danni visibili ai manufatti sono essenzialmente di tipo funzionale. Interdetto il transito lungo la Strada del Casello.

Mongiardino Ligure

Strada comunale Case San Lorenzo-Case Borneto ([n2_dg019](#)). Movimento gravitativo per scivolamento rotazionale che ha causato lo sprofondamento dell'intera sede stradale per un tratto di circa 30 m.



Movimento gravitativo per scivolamento rotazionale che ha causato lo sprofondamento dell'intera sede stradale per uno sviluppo di alcune decine di metri

Salata Mongiardino. Locale peggioramento di un fenomeno di più ampie dimensioni, interessante praticamente l'intero versante su cui è sita la località e già oggetto di un piano di intervento compreso nella programmazione regionale.

Montemanno. Limitata riattivazione di un dissesto nel versante sito a valle dell'abitato già indicato dalla Banca Dati Regionale dei Processi Geologici.

Mongiardino Ligure. Dissesto di modeste dimensioni, sito nel versante a tergo dell'abitato, riconducibile ad un movimento rotazionale passante a colata impostato esclusivamente nella copertura eluvio-colluviale.

Casalbusone ([n2_dg013](#)). Non si sono riscontrati indizi morfologici che possano collegare le lesioni presenti in alcuni edifici ad un movimento gravitativo in atto, pur rientrando l'area in un'ampia perimetrazione di dissesto conosciuta. Pertanto si ritiene che il fenomeno possa essere associato ad un cedimento differenziale delle strutture portanti, conseguente ad una forte imbibizione dei terreni di fondazione derivante da una non corretta regimazione delle acque a tergo degli edifici. Per quanto concerne l'edificio corrispondente ai numeri civici 1 e 1a, forte-

mente lesionato, risulta palese la necessità di sottoporlo ad un'ordinanza di inagibilità, apporre idonei segnali di pericolo e provvedere ad un suo puntellamento. Per contro, risulta di più ardua definizione lo stato di agibilità dell'edificio censito col numero civico 30, azione che si demanda ad un verifica da inoltrarsi eventualmente al Comando dei Vigili del Fuoco di competenza.



Cedimento differenziale in un edificio di civile abitazione

Gordena ([n2_dg014](#)). Dissesto gravitativo incipiente interessante la locale strada comunale che ha provocato il parziale cedimento dell'intera sede stradale.

Strada comunale Gordena-Casalbusone ([n2_dg015](#)). Movimento gravitativo per scivolamento rotazionale che ha causato il franamento della scarpata di valle della locale strada comunale ed il cedimento della restante parte, con conseguente ordinanza temporanea di interdizione al traffico veicolare.

Strada comunale Gordena-Peio ([n2_dg016](#)). Movimento gravitativo coinvolgente alcune migliaia di mc di detrito che ha provocato il danneggiamento della locale strada comunale tra Gordena-Peio; il materiale si è in parte riversato nel sottostante torrente Gordenella causandone la parziale occlusione con conseguente formazione di un laghetto effimero di modeste dimensioni.



Movimento gravitativo che ha provocato il danneggiamento della locale strada comunale tra Gordena-Peio; il materiale si è in parte riversato nel sottostante torrente Gordenella causandone la parziale occlusione

Cerendero ([n2_dg012](#)). Dissesto incipiente interessante la carreggiata della strada comunale e parte del versante a monte della stessa, ove si sono riscontrate

evidenti fessurazioni aperte in corrispondenza della nicchia di distacco, con dislocazioni dell'ordine di una trentina di cm ed uno sviluppo di circa 20 m. Il fenomeno parrebbe impostato esclusivamente nella coltre detritica, escludendo un coinvolgimento del substrato roccioso.

Strada comunale Cavanna-Castellaro ([n2_dg018](#)). Lungo la strada comunale tra Castellaro e Cavanna si è verificato un movimento gravitativo, che ha interessato la sede stradale per oltre un centinaio di metri, conseguente all'erosione al piede esercitata dal sottostante rio Laghetto; danneggiata una briglia.

Strada comunale Canarie-Gordena ([n2_dg017](#)). Trasporto in massa lungo il rio Ferre, affluente laterale del torrente Gordenella, che ha coinvolto massi di notevoli dimensioni ed il danneggiamento dell'attraversamento della locale strada comunale.



Trasporto in massa lungo il rio Ferre, affluente laterale del torrente Gordenella, che ha coinvolto massi di notevoli dimensioni e il danneggiamento dell'attraversamento della locale strada comunale

Montaldo Bormida

Località Quaglia ([n2_cp024](#)). il fenomeno franoso è riconducibile ad uno scivolamento rotazionale subito passante a colata di discrete dimensioni, su terreno di riporto e coltre sabbiosa di alterazione della Formazione delle Arenarie di Serravalle. Il dissesto ha totalmente asportato la strada di accesso ad un nucleo edificato composto da n. 3 edifici residenziali ed un rustico. Il fenomeno non può considerarsi esaurito e la nicchia di distacco, tuttora in fase di potenziale arretramento, minaccia direttamente gli edifici.

Montegioco

Palazzo ([n2_dg021](#)). Marcate erosioni in sponda sinistra ad opera del torrente Grue (sviluppo di circa 200m con altezza della sponda erosa di circa 3-4 m).

Capoluogo ([n2_dg020](#)). Movimento gravitativo rotazionale passante a colata impostato nella collina prospiciente al cimitero del capoluogo (larghezza di circa 100 m e altezza di 20 m).

Orsara Bormida

Strada comunale San Quirico ([n2_cp019](#)). Aggravamento preesistenti fenomeni di crollo lungo strada comunale S. Quirico.



Aggravamento preesistenti fenomeni di crollo lungo la strada comunale S. Quirico

SP 200. Localizzati fenomeni di scivolamento della coltre su strato e problemi di smaltimento delle acque superficiali lungo la viabilità.

Ovada

Pian dei Merli. ([n2_sr001](#)). Danneggiata strada vicinale con spanciamiento dell'opera di contenimento, lato valle.



Danneggiata strada vicinale con spanciamiento dell'opera di contenimento - lato valle

Parodi Ligure

Strada comunale Salita Poggio. Si tratta di tratto di sentiero esclusivamente pedonale (non accessibile a veicoli) di collegamento ad una vasca dell'acquedotto comunale. Il problema è legato ad un limitato cedimento della scarpa verso valle e problemi di sistemazione legati alle possibilità d'accesso esclusivamente pedonali ed alla presenza di tubature dell'acquedotto interrate lungo il sentiero, potenzialmente a rischio di rottura in caso di ulteriore arretramento della superficie di scarpa o di eccessivi sovraccarichi.

Località Salita Colla civici 7, 8, 9, 11 ([n2_cp011](#)). Fenomeno di colamento veloce, innescatosi attorno alle ore 21.00 del 26/11/2002 su un pendio acclive, compreso tra Salita

Colla (zona di nicchia) e Strada Borgognone/via Genova (zona di accumulo). La gravità del fenomeno non è legata tanto all'estensione dello stesso, quanto al fatto che esso coinvolge settori urbanizzati, determinando provvedimenti di inagibilità da parte del Sindaco sugli edifici di Strada Colla (rischio di scalzamento delle fondazioni in caso di ulteriore arretramento della nicchia di distacco). A seguito delle forti piogge, il terreno di copertura è stato fluidificato dalle acque di

ruscellamento lungo il pendio, con il contributo dello scarico concentrato delle acque provenienti dai pluviali degli edifici soprastanti.

Salita Colla ([n2_cp013](#)). Depressioni lungo la strada comunale Salita Colla, di natura al momento non completamente chiara. Possibile effetto puntuale di un più ampio dissesto a grande scala.

Località Quarlera (o Quaglia) ([n2_cp014](#)). Gli evento meteorici intensi hanno determinato, sull'intero bacino del rio della Gatta (affluente di sinistra del rio di Tramontana), una serie di dissesti di versante e di tipo idraulico lineare lungo l'asta, con attivazione di estesi movimenti della coltre superficiale e del substrato, con danni diffusi prevalentemente alla viabilità agricola ed alla viticoltura. Nel caso specifico di località Quarlera (presso la sommità del versante destro idrografico del rio della Gatta), il fenomeno franoso è riconducibile ad uno scivolamento rotazionale subito passante a colata di discrete dimensioni, su terreno di riporto e coltre di alterazione del substrato arenaceo. Il fenomeno non può considerarsi esaurito e la nicchia di distacco, tuttora in fase di potenziale arretramento, minaccia direttamente la base di un edificio privato attualmente dichiarato inagibile.

Strada comunale della Tana ([n2_cp015](#)). In corrispondenza dell'attraversamento del rio di Tramontana che introduce alla strada comunale Tana (in prossimità della confluenza con il rio della Gatta), si sono verificati fenomeni di esondazione e di erosione che hanno in parte asportato la carreggiata e danneggiato l'attraversamento stesso; al momento del sopralluogo gli interventi erano già stati effettuati in urgenza e la viabilità ripristinata.

Strada comunale Tramontana-San Cristoforo ([n2_cp016](#)). Lungo la valle di Tramontana si sono verificati una serie di fenomeni di esondazione che hanno provocato danni per lo più funzionali, occludendo la strada comunale in più tratti e determinandone la chiusura al traffico. In un punto dove il danno è stato causato dall'erosione spondale del rio di Tramontana (sottoescavazione della banchina della strada) era imminente l'intervento di ripristino.

Strada comunale Tramontana-San Cristoforo ([n2_cp017](#)). Lungo la valle di Tramontana si sono verificati una serie di fenomeni di esondazione e frane superficiali che hanno provocato danni per lo più funzionali, occludendo la strada comunale in più tratti e determinandone la chiusura temporanea al traffico. Al momento del sopralluogo gli accumuli di terreno mobilitato risultavano rimossi ed i pendii vulnerati in parte riprofilati.

Strada Borgognone ([n2_cp012](#)). Fenomeno di colamento veloce, innescatosi attorno alle ore 21.00 del 26/11/2002 su un pendio acclive, compreso tra Salita Colla (zona di nicchia) e Strada Borgognone/via Genova (zona di accumulo); Provvedimento di inagibilità da parte del Sindaco sull'edificio di via Genova (materiale di accumulo addossato all'edificio, con principio di lesionamento strutturale). A seguito delle forti piogge, il terreno di copertura è stato fluidificato dalle acque di ruscellamento lungo il pendio, con il contributo dello scarico concentrato delle acque provenienti dai pluviali degli edifici soprastanti; oltre ai danni funzionali e potenziali agli edifici, sono da segnalare la totale occlusione della viabilità lungo strada Borgognone (inagibile) ed il lesionamento strutturale di un muro di sostegno lungo la stessa strada.

Ponti

Cascina del Bia. Riattivazione di un dissesto di più ampie dimensioni. Il fenomeno minaccia direttamente un edificio sito a valle.

Cascina del Rian ([n2_dg040](#)). Frana per scivolamento rotazionale passante a colata interessante vigneti.

E di cascina Geminati ([n2_dg038](#)). Superficie coltiva interessata pari a circa 1 ha.

W di cascina Geminardi. Il dissesto interessa nella zona di coronamento la scarpata di valle della locale strada comunale.

Carlaien. Interessati coltivi per circa 0,3 ha. Zona di scollamento in prossimità di edificio.

Castello. Locale crollo interessante una porzione delle mura del castello. L'area è già nota per la presenza di un dissesto di più ampie dimensioni. La massa in bilico potrebbe interessare la sottostante sede ferroviaria.

Strada comunale pressi Cagnoletto ([n2_dg039](#)). Dissesto incipiente interessante parte della sede stradale lato valle.

Pressi cascina Caporale ([n2_dg037](#)). Il materiale mobilizzato, di limitata volumetria, ha interessato la sede della locale strada comunale a ridosso di un edificio adibito a civile abitazione.

Pressi cascina Cavanna ([n2_dg036](#)). Il dissesto interessa coltivi per una superficie di circa 0,5 ha.

Prasco

Località Oriati. Il dissesto in oggetto riguarda un fenomeno di soil slip in corrispondenza della sponda sinistra di un piccolo rio minore (privato) che marca il confine tra i comuni di Prasco e Cremolino. Il fenomeno è di natura superficiale, riguarda alcune decine di metri cubi di coltre ed è stato evidentemente innescato da fenomeni di erosione laterale al piede del pendio, nel corso degli eventi meteorici intensi del mese di novembre 2002.

Predosa

Mantovana. La piena dello Stanavazzo dei giorni 15-18 novembre comporta puntuali danni lievi o non valutabili alla viabilità secondaria ed ai terreni agricoli.

Rivalta Bormida

Rio Budello. La piena dei giorni 15-18 novembre comporta fenomeni di piena torrentizia del rio Budello e del reticolato minore con erosioni ed allagamento di terreni agricoli; diffusi danni lievi o di gravità non valutabile alla viabilità vicinale e secondaria.

Concentrico, Rio Marenca ([n2_cp021](#)). Alcuni edifici alla periferia del concentrico sono stati interessati da fenomeni di allagamento da parte del rio Marenca, con danni funzionali generici al piano terra adibito a garage.

Roccaforte Ligure

Case La Barca ([n2_dg026](#)). Movimento gravitativo incipiente interessante la locale strada comunale.

SP 144 (tornante). Movimento gravitativo ubicato in prossimità del primo tornante lungo la SP per Roccaforte Ligure.

Rocca Grimalda

C. Tollu. Numerose contropendenze. Abitazione minacciata. Consigliato sgombero cautelativo durante piogge insistenti.

Strada comunale della Spongara ([n2_sr002](#)). Frana per colata ha asportato parte di un vigneto.



Frana per colata ha asportato parte di un vigneto. Visibile la nicchia di distacco e la colata

Rocchetta Ligure

Pagliaro Inferiore. Il torrente Sisola in sponda sinistra, all'altezza dell'abitato di Pagliaro Inferiore, ha prodotto significative erosioni di sponda impostate in un paleoaccumulo di un esteso movimento gravitativo per crollo. La progressiva asportazione del materiale al piede del versante ha generato un effetto a "domino" sul notevole accumulo detritico con conseguente parziale restringimento della sezione d'alveo.

Sant'Ambrogio. Il dissesto, interessante il versante meridionale all'abitato di Sant'Ambrogio, è riconducibile ad un movimento rotazionale passante a colata impostato nella copertura eluvio-colluviale, escludendo un coinvolgimento del substrato. Il fenomeno è da intendersi come una locale riattivazione di un dissesto di più ampie dimensioni, già indicato dalla Banca Dati Regionale dei Processi Geologici. Al momento del sopralluogo, buona parte del versante si presenta in uno stato di degrado conseguente al progressivo abbandono della conduzione dei fondi agricoli. I terreni di copertura risultano pertanto fortemente imbibiti, in particolare, per la mancanza di un adeguato sistema di regimazione delle acque superficiali. Si è inoltre riscontrata la presenza di diversi edifici che scaricano liberamente le acque dei pluviali, pur essendo, l'abitato, dotato di sottoservizi atti allo scopo. Le problematiche sopra evidenziate, associate ad una marcata erosione di sponda da parte del limitrofo rio, hanno concorso nella genesi della riattivazione gravitativa in parola. Sussiste una situazione di potenziale pericolosità per il limitrofo abitato di S. Ambrogio.

San Sebastiano Curone

Strada Provinciale n° 3 per Tortona. Capannone adibito a deposito è minacciato dal crollo di porzioni lapidee dalla scarpata sovrastante.

Vignasse ([n2_sr003](#)). Asportazione di un tratto della strada comunale da parte delle acque di esondazione del torrente Curone.

Strevi

SP 195 ([n2_cp005](#)). Fenomeni di allagamento a lato Strada Provinciale causati dall'intasamento dei fossi laterali.

Strevi ([n2_dg009](#)). Il dissesto, interessante la scarpata di monte della Strada Statale n. 30 della valle Bormida nel tratto sottostante all'abitato di Strevi, è riconducibile ad un modesto movimento per colata della coltre di alterazione e di copertura, escludendo un coinvolgimento del substrato, relazionabile alla notevole imbibizione ed alla accentuata pendenza della scarpata.

Terzo

Cascina Favino. Movimento planare di nuova formazione; potenza massa coinvolta 1,5-2 m, traslazione di circa 15 m, presenza di varie fratture di trazione nel terreno circostante la zona di coronamento.

Est Albergo del Bricco ([n2_dg032](#)). Smottamento delle scarpate di valle e di monte della locale strada comunale. Probabile locale riattivazione di un dissesto di più ampie dimensioni.

Ronchetti ([n2_dg031](#)). Frana rototraslazionale, probabile riattivazione di una porzione di un dissesto più ampio. Abbassamento nella zona di coronamento di circa 0,50 m e traslazione di circa 0,50 m. Interrotta strada privata di accesso a C.se Armaiolo, rottura tubazione acquedotto in due punti.

Trisobbio

Impianti sportivi. Modesti allagamenti in zona piscina ed impianti sportivi comunali, con danni non valutabili all'impianto di depurazione posto in sponda al torrente.

Villaromagnano

Incrocio SP 129 e SP 130 ([n2_dg022](#)). Colata di modeste dimensioni ha ostruito parzialmente il rio Giachino.

Voltaggio

Cascina Caramagna ([n2_sr004](#)). Frana con probabile meccanismo complesso ha tranciato tubazioni e minaccia l'abitazione dei custodi di Villa Federica.



Frana con probabile meccanismo complesso ha tranciato tubazioni e minaccia l'abitazione dei custodi di Villa Federica

SP 163 della Castagnola (località Cascinetta) ([n2_cp010](#)). Il fenomeno è sito in località Cascinetta, lungo il versante sinistro orografico del rio Carbonasca; si tratta di un fenomeno in atto almeno dagli anni cinquanta, individuato come frana attiva dalla Banca Dati Geologica regionale e per il quale sono già stati effettuati interventi di consolidamento di diversa natura. Permangono frequenti riattivazioni. Dall'esame in situ del dissesto, emerge che la nicchia di distacco principale corre poco a monte della Strada Provinciale e che il materiale mobilizzato

è costituito da coltri detritico-colluviali ed ammassi serpentinitici e carbonatici estremamente disarticolati ed alterati; tale frammentazione sembrerebbe avere un'origine gravitativa (antico accumulo di paleofrana), ma non si può escludere una componente tettonica (collegata al disturbo della Linea Sestri-Voltaggio). Località Ca' di Cecco ([n2_cp009](#)). Prima attivazione nota nel 1993; successive nel 1994, 2000, 2002. Direttamente minacciato un edificio privato ubicato in prossimità della nicchia di distacco, che i proprietari avevano già provveduto a sottofondare mediante micropali nel 1996. La causa principale della frana era da ricercarsi nello scalzamento al piede del pendio operato dall'erosione laterale del rio Carbonasca, il cui alveo è tra l'altro caratterizzato dalla naturale tendenza a migrare progressivamente verso sinistra, anche in assenza di fenomeni di piena. Il dissesto è stato sistemato al piede (realizzato nel 2001 un muro di sponda al piede del pendio), mentre sono ancora in corso movimenti in zona di nicchia dove, da un recente carotaggio, risulta la presenza fino a – 8.00 m dal p.c. di detrito medio-grossolano eterogeneo (frammenti scheggiosi carbonatici e serpentinitici) in matrice limoso-argillosa.

PROVINCIA DI ASTI

Calamandrana

Viabilità comunale interessata dall'insorgere di fenomeni franosi. In frazione San Vito segnalata intensa erosione lungo l'alveo del rio Molinello (segnalazione del comune).

Canelli

Il danno più grave è stato registrato in regione Castellero dove è crollato un capannone. In regione Rocchea un edificio investito da una colata di fango è stato evacuato. Sgomberati alcuni edifici in regione San Giovanni (allagata una villetta); danneggiato un edificio in via Alba investito da una frana (*La Stampa*, 18-19/11/02).

Monastero Bormida

Segnalate interruzioni alla viabilità (*La Stampa*, 18/11/02).

Roccoverano

Segnalate interruzioni alla viabilità (*La Stampa*, 18/11/02).

Rocchetta Tanaro

Domenica 17/11/02 chiusa la strada per Masio a causa di allagamenti causati dallo straripamento del fiume Tanaro in località Piana (*La Stampa*, 18-19/11/02).

PROVINCIA DI BIELLA

Villa del Bosco

Frana lungo la strada comunale di collegamento tra la frazione Ferracane e il Comune di Roasio, in corrispondenza della condotta idrica che fornisce acqua potabile al Comune di Roasio (segnalazione del comune).

PROVINCIA DI CUNEO

Le precipitazioni piovose del novembre 2002 hanno causato danni presso le zone collinari ed i rilievi alpini meridionali. Alcune frane a spese delle coperture detritiche dei versanti hanno interessato la viabilità comunale e provinciale (Priola, Vernante). Frane a spese del substrato roccioso, in genere interrotte allo stadio iniziale dei fenomeni, si segnalano in tutta la zona collinare (Monforte d'Alba, Montezemolo, Rodello, Santo Stefano Belbo, Sinio), con danni per ora marginali ma passibili di incremento dovuto al progredire dei movimenti. Nel seguito si illustrano le situazioni maggiormente rilevanti.

Frabosa Sottana

Fenomeno franoso in destra orografica del torrente Maudagna in corrispondenza della frazione di Miroglio ([n2_ap001](#)). La frana esaminata è caratterizzata da un movimento di tipo traslativo rotazionale. A causare l'instabilità attuale è stata la battuta di sponda del torrente Maudagna proprio sul piede dell'accumulo; l'azione erosiva delle acque ha infatti generato lo scalzamento del versante e il conseguente richiamo di materiale da monte. Il corso d'acqua risulta deviato in direzione della sponda dove si è verificato il dissesto da protezioni spondali realizzate per difendere le aree edificate.



Garessio

Località Trappa, Strada Statale n° 28 ([n2_gs004](#)). Successive cadute di massi e terriccio dalla scarpata posta a monte della Strada Statale n° 28 Colle di Nava, sotto la località Case Pian Bernardo, hanno provocato la creazione di una nicchia di distacco di altezza prossima a 15 metri. Un masso di alcuni metri cubi si è posato sulla carreggiata poco oltre le ore 12 di sabato provocando la temporanea chiusura al traffico di una corsia per lavori di sgombero.

Località capoluogo, strada S. Orsola e Colma-Calizzano ([n2_gs005](#)). Si registra testimonianza di acque ruscellanti diffuse a danno di area di recente edificazione e della viabilità locale. Si sono osservate poche frane di ridotte dimensioni, alcune hanno provocato la distruzione di limitate porzioni di muri a secco (S. Orsola) altre di dimensioni poco più rilevanti si sono attivate presso un edificio agricolo a bordo della strada Colma.

Località Strada Provinciale Garessio-Pamparato ([n2_gs006](#)). In località Luvia, a circa 5 km dal capoluogo, la Strada Provinciale intervalliva è interrotta dall'alba del giorno 16 per frana di ridotto rigetto a carico della corsia a valle su una lunghezza di 20 metri.

Il manufatto è sostenuto da un vecchio muro in pietrame che non pare più idoneo a garantire la stabilità.

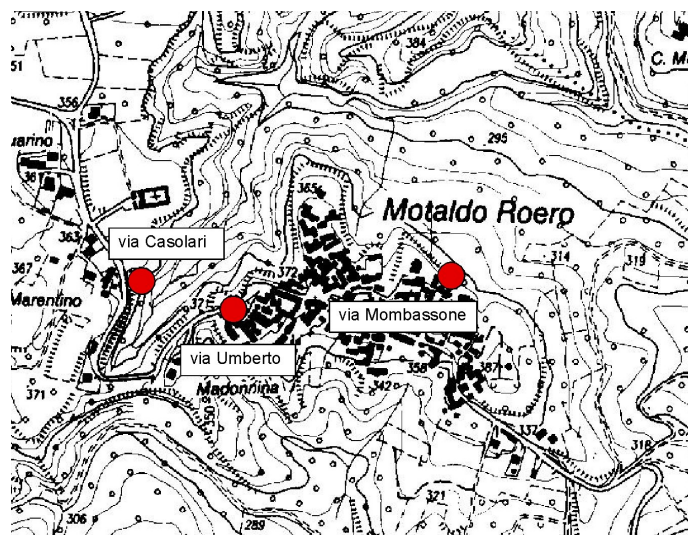
Frana della copertura detritica superficiale. Possibile minaccia per gli edifici di località C.se Dani, posti a monte, in caso di arretramento del coronamento. (n2_mb005)

Monforte d'Alba

Località Loggioni (n2_mb002). Frana di tipo scivolamento planare ha arrecato danni a strada comunale. Il movimento si è interrotto allo stadio iniziale ed ha interessato il substrato roccioso, costituito da marne e argille stratificate.

Montaldo Roero

Concentrico. Frana con movimento traslativo rotazionale a valle della Strada Provinciale di accesso al paese (via Umberto I). Il dissesto è avvenuto presso un piazzale ottenuto con l'accumulo di materiali sciolti sulla preesistente scarpata. In via Casolari si segnala una frana rotazionale allo stadio iniziale con evidenti fessurazioni all'interno del manto stradale.



Montezemolo

Località Castelletti (n2_mb004). Si segnala la riattivazione di una frana composita di dimensioni cospicue, con movimenti di tipo rotazionale e planare, che ha interessato la tubazione dell'acquedotto diretto a Dogliani. Una frana rotazionale, con movimento interrotto allo stadio iniziale, è presente in località strada delle Vigne. Danni alla viabilità comunale causati da un dissesto presso la località Villa.

Ormea

Località Barchi (n2_gs007). In posizione posta circa 150 metri a monte del nuovo ponte, sulla riva sinistra, la piena del fiume Tanaro, giunta a livelli posti oltre quelli di piena ordinaria (+ 2.70 m rispetto allo 0, con stime prossime a 900 mq/sec) ha creato timori per un edificio di civile abitazione già interessato, con altri, dalla piena del 1994. L'edificio ha subito ordinanza di evacuazione dei residenti. Il problema, peraltro in diminuzione all'atto del sopralluogo (salvo una evidente ripresa alle ore 14), era tenuto sotto controllo dalla Protezione Civile e

dai Vigili del Fuoco che presidiavano il luogo con messa in opera di cordone di sacchi di sabbia.

Origine dell'allarme è collegata all'esistenza di una traversa costruita (e di seguito modificata, come da testimonianza) a scopo di derivazione delle acque per uso idroelettrico privato. Tale manufatto, posto in modo leggermente angolato rispetto alla direttrice dell'alveo, provoca l'innalzamento del pelo libero del transito e una sensibile deviazione verso la sponda sinistra. Tale geometria provoca, in caso di piene oltre l'ordinario, potenziale fuoriuscita dell'acqua sui terreni agricoli posti a valle della massicciata ferroviaria, tra questa e il corso d'acqua; terreni sui quali è presente, appunto, l'edificio danneggiabile.

I processi erosivi derivati dalla piena della settimana precedente hanno provocato anche danni alla sponda opposta del corso d'acqua con aggiramento della spalla destra della traversa e asportazione di alcune decine di mq di terreno agricolo. Per contro questo fatto ha contribuito a limitare l'altezza dell'onda di piena nelle ore finali del processo.

Località Viozene, bivio frazione Toria ([n2_gs002](#)). Le piogge prolungate hanno provocato il cedimento di una porzione di circa 15 metri del muro in pietra di sottoscarpa, posto a sostegno della via comunale di accesso alla frazione Toria. Il manufatto, nel settore coinvolto, ha una altezza media di 3 metri e ha subito un abbassamento con limitata rotazione all'indietro che non ha coinvolto il manto stradale di recente rifacitura. Non esistono gravi problemi per la pubblica incolumità, ma è stata condivisa la necessità di vietare il traffico salvo all'unica famiglia residente, limitando l'ampiezza della carreggiata alla metà di monte in attesa dei lavori di ripristino.

Località oltre Tanaro, confluenza rio Bossieta. In questo luogo, durante il sopralluogo, è stato dato modo di osservare una situazione di disordine territoriale che potrebbe creare danno in futuro. Sulla sponda destra del fiume Tanaro, poco a monte della confluenza del rio suddetto, operazioni di movimento terra hanno creato, o ampliato, uno spiazzo a contatto con il letto del fiume provocando uno spostamento, seppure limitato, del ciglio di sponda verso il centro del fiume in luogo già posto in tratto di curva a destra.

Località case sparse a monte del capoluogo, strada comunale Chionea. In questo come in altri luoghi simili è stato dato di osservare gli effetti della mancanza di regolamentazione delle acque superficiali in presenza di viabilità ed edificato sparso.

Priola

Statale 28 "Colle di Nava", 900 metri circa a valle dell'abitato di Priola (quota 532 m slm) ([n2_gs003](#)). Il versante a monte della Strada Statale 28, sul fianco sinistro dell'alta valle Tanaro, è stato interessato da un dissesto franoso che ha provocato l'interruzione della viabilità; la ferrovia sottostante, sebbene potenzialmente minacciata, non è stata coinvolta. Si registra che nei giorni precedenti (così come già nel novembre 1994 e ancora nel 2000) si sono staccate porzioni di detrito frammisto a terreno di copertura dalla porzione immediatamente sovrastante il tratto viario su un'altezza di circa 30 metri dal manufatto. Una analisi fotointerpretativa su fotografie aeree (Foto b/n scala 1:20.000 - Volo "Alluvione 1994" Regione Piemonte), attuata immediatamente prima della visita, denota la probabile presenza sul versante interessato, dalla base (quota 532) sino a quote prossime a m 900, di un'antica forma riconducibile a frana complessa il cui corpo impegna ancora tutto il settore con una base larga circa 800 m.

Le cause sono molteplici e, talune, ancora poco definite; si possono sintetizzare con: presenza di coltre detritica potente e diffusa derivante da movimenti antichi, probabili instabilità pregresse, fragilità indotta o aggravata da locali movimenti in

anni recenti, cattiva regimazione delle acque superficiali e presenza di falda acquifera perdurante, sensibile pendenza del tratto basso derivata da erosione fluviale storica al piede, condizioni meteorologiche avverse e continue già a partire dal periodo estivo dell'anno in corso. Per quanto attiene ai lavori di sbancamento al piede, in atto da alcune settimane e finalizzati alla realizzazione di un'opera di contenimento in grado di contrastare l'instabilità ricorrente del piede del pendio, non si esclude un loro legame con i movimenti limitrofi anche se non si hanno dati per affermarlo con certezza.

Rodello

Località Cagnassi ([n2_mb001](#)). Frana di tipo scivolamento planare ha arrecato danni ad una strada comunale. Il movimento si è interrotto allo stadio iniziale ed ha interessato presumibilmente il substrato roccioso, costituito da marne e sabbie stratificate.



Località Cagnassi. Vista generale della frana

Santo Stefano Belbo

Località Robini, Cascina Tinto ([n2_gs001](#)). Una frana per scivolamento planare ha coinvolto un settore collinare fragile posto in destra del torrente Belbo, circa 1 chilometro a valle del capoluogo. Al momento del sopralluogo i limiti fisici del processo erano molto bene delineati, non vi era scompaginazione della massa in movimento e non si osservavano fessurazioni poste in posizione centrale al corpo di frana, a dimostrazione di come il movimento fosse in "blocco unico". Lo spessore dell'ammasso, da quanto si è potuto ipotizzare con i dati di campagna, parrebbe non elevato, ovvero non superiore a 1-2 metri nella zona di distacco, sino a 3-4 metri nella zona della strada comunale Robini.



Località Robini. Vista generale del settore di versante interessato localmente da attivazione di frana

Sinio

Località Bric del Gallo ([n2_lb001](#)). Nei pressi della strada comunale che dal fondovalle del rio Sinio porta al Bric del Gallo, si è verificato un fenomeno franoso classificabile come scivolamento rotazionale. Il settore di versante interessato dal dissesto è compreso tra la suddetta strada ed un modesto rio proveniente dalla località C. Bricchetta, indicativamente tra le quote di 355 e di 375 m slm.

Condizione predisponente è rappresentata dalla disposizione a franapoggio del substrato roccioso, costituito da marne stratificate, mentre causa determinante è individuabile nelle intense precipitazioni piovose del mese di novembre 2002.

Si precisa che la frana non ha causato danni alla sede stradale, ma durante la sua evoluzione, nel novembre 2002, si sono verificati dei modesti colamenti di terra che hanno parzialmente occupato la carreggiata. Sul versante a monte della strada sono attualmente ancora ben visibili le fratture, lunghe fino a 10-15 m, con rigetto massimo di circa 50cm ed andamento in pianta circa NE-SW, Località C. Val Croce. Modesto fenomeno franoso per crollo sulla strada comunale, nel tratto a valle della località C. Val Croce. Il dissesto ha coinvolto il tratto verso valle della banchina stradale.

Vernante

Località Vallone Sausa ([n2_mb003](#)). Le precipitazioni hanno provocato una frana per scorrimento rotazionale e colamento, a spese della copertura detritica superficiale, entro l'alveo di un corso d'acqua. L'accumulo ha danneggiato il sottostante ponticello. Svariati danni, per erosione e per frana, a spese della viabilità comunale della località.

PROVINCIA DI NOVARA

Si segnalano danni prodotti dall'innalzamento sino a valori critici del livello del Lago Maggiore, con conseguente inondazione a scapito dei comuni rivieraschi. Si registrano situazioni analoghe, ma meno critiche, nei comuni che si affacciano sul Lago d'Orta.

PROVINCIA DI VERBANIA

Anche per la provincia di Verbania si registrano danni prodotti dall'innalzamento sino a valori critici del livello del Lago Maggiore e conseguente inondazione con coinvolgimento dei comuni rivieraschi. Analoghe situazioni, ma meno critiche, si registrano nei comuni che si affacciano sul Lago d'Orta.

Crodo

Allagamenti in frazione Viceno causati dal rio omonimo il giorno 16/11. In frazione Cravegna evacuata un'abitazione in via Salera in seguito all'innescio di una frana superficiale alle ore 17,30 del giorno 16/11 (segnalazione del comune).

Formazza

Il rio Pasper ha inondato i terreni adibiti a pascolo a nord della frazione Chiesa. Interruzione della viabilità lungo la strada statale 659 al km 32 causata da una colata di fango (spessore deposito di 40 cm).

Allagamenti in frazione Fracchie causati da insufficiente smaltimento della rete idrica superficiale.

PROVINCIA DI VERCELLI

Civiasco

Si segnala il crollo del muro del cimitero comunale.

Scopello

Sgomberata la frazione Frasso (abitata prevalentemente durante la stagione estiva) a causa di una frana innescatasi a monte dell'abitato (segnalata l'apertura di una frattura nel terreno); fenomeni simili si sono già verificati nella stessa località in passato (colpita la stessa zona nel giugno 2002).

Segnalati alcuni dissesti in frazione Solivo (interessata la via Mera, Piazza Ponte e nuovamente danneggiato l'impianto di innevamento di Mera) e due dissesti lungo la strada di A. Mera.

Serravalle Sesia

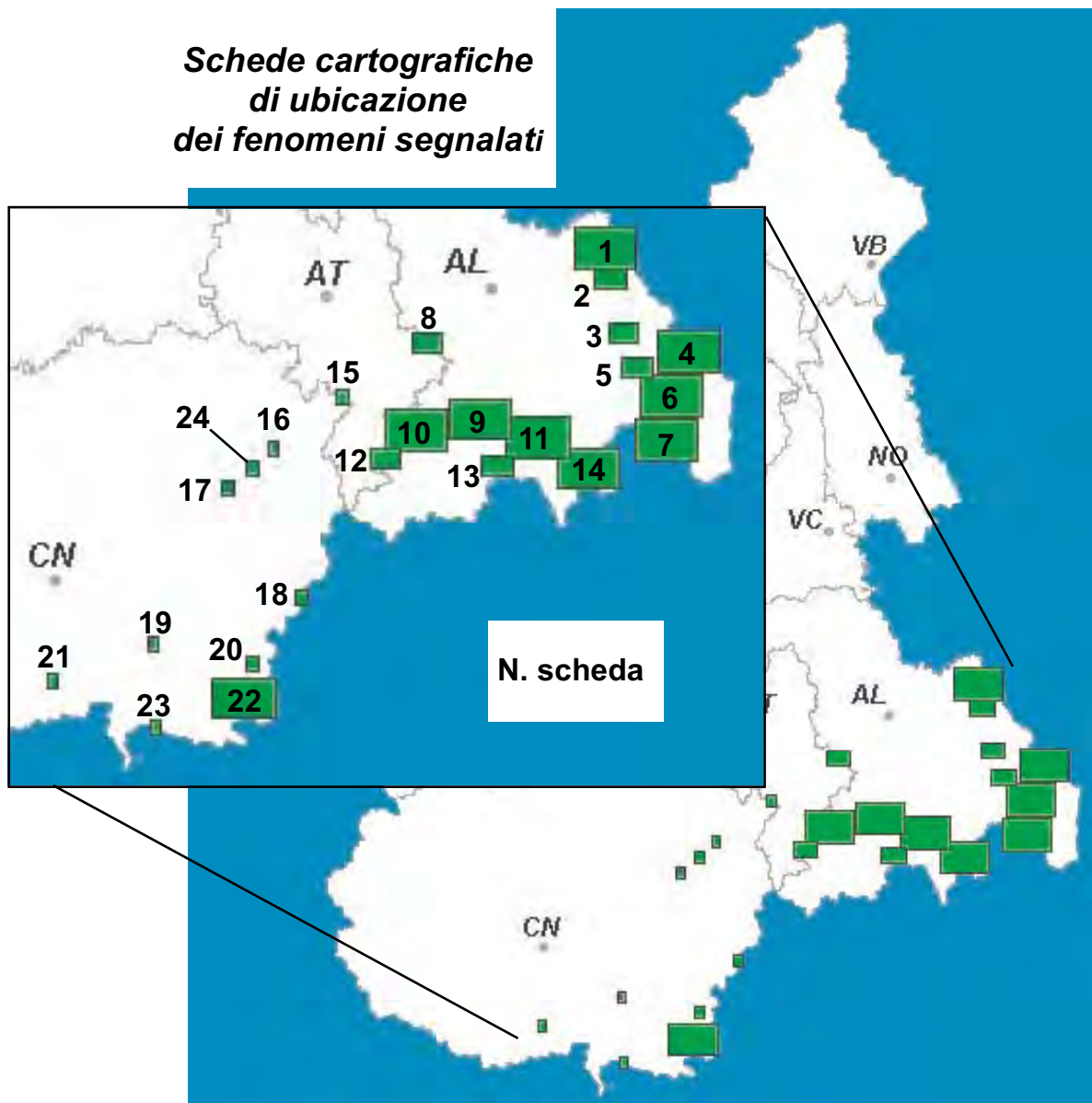
Segnalate erosioni causate dal fiume Sesia. In frazione Vintebbio, località Intabbi, erosione lungo la sponda in corrispondenza delle vasche di decantazione dell'impianto di vagliatura inerti della ditta LIS s.r.l. (segnalazione del comune).

Varallo

Presso la frazione Damasco, danneggiato un muro di contenimento. Segnalato un dissesto lungo la provinciale Cervatto-Fobello.

Evento alluvionale novembre 2002

*Schede cartografiche
di ubicazione
dei fenomeni segnalati*



Legenda

DANNI ALLE OPERE ANTROPICHE E ALLA POPOLAZIONE
IN RAPPORTO ALLA TIPOLOGIA DI PROCESSO

	Versante		Fluvio - torrentizio	
	Funzionale	Strutturale	Funzionale	Strutturale
Edificio		■		■
Viabilità		●		●
Ponte		▲		▲
Infrastruttura/ terreni		✱		✱
Vittima		●		●

	Idrografia principale		Autostrada		Strada Statale
	Ferrovie		Strada Provinciale		

Scheda 1

1:50000

Novem bre 2002



Scheda 2

1:25000

Novembre 2002

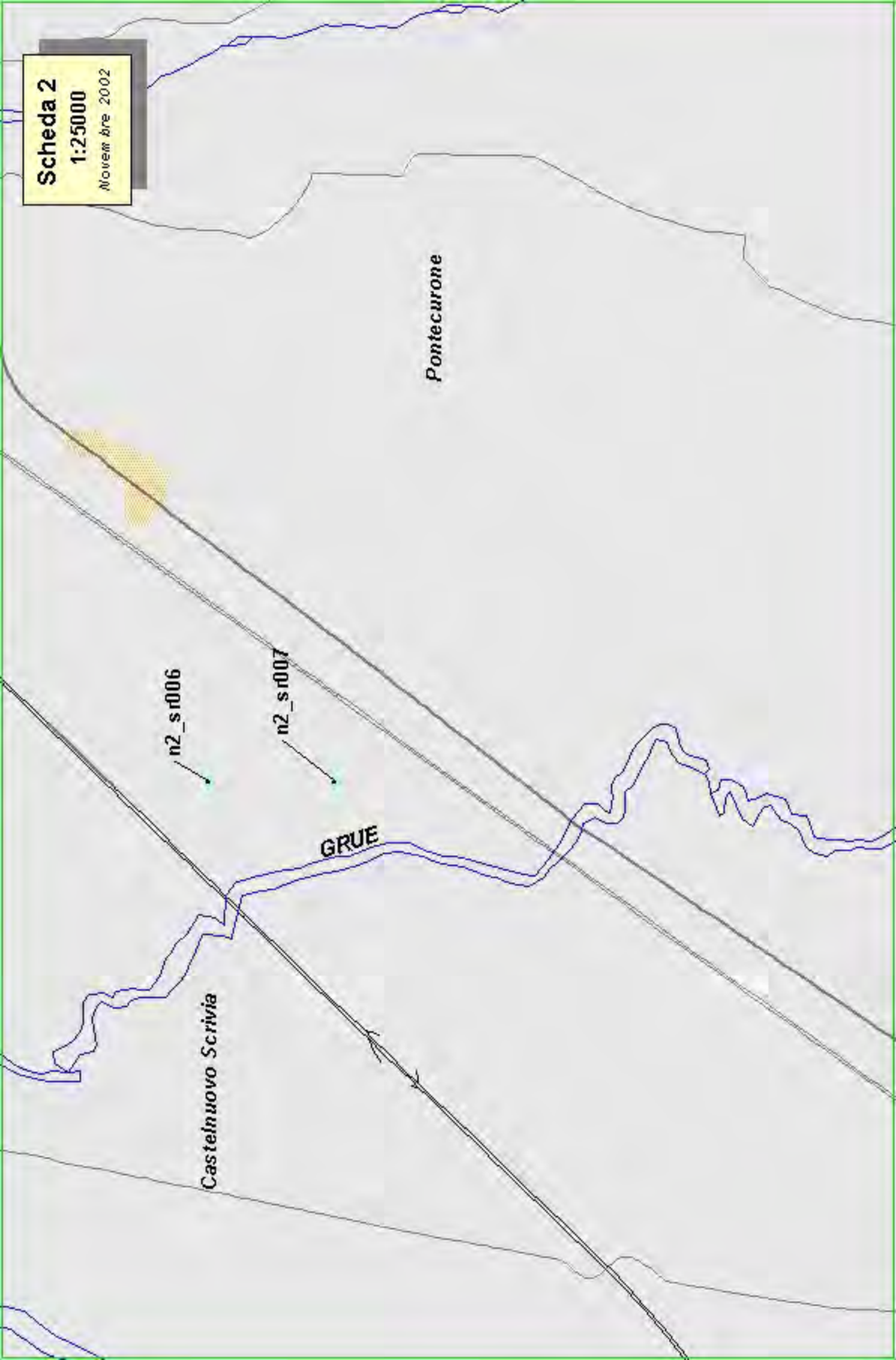
Pontecurone

n2_sr006

n2_sr007

GRUE

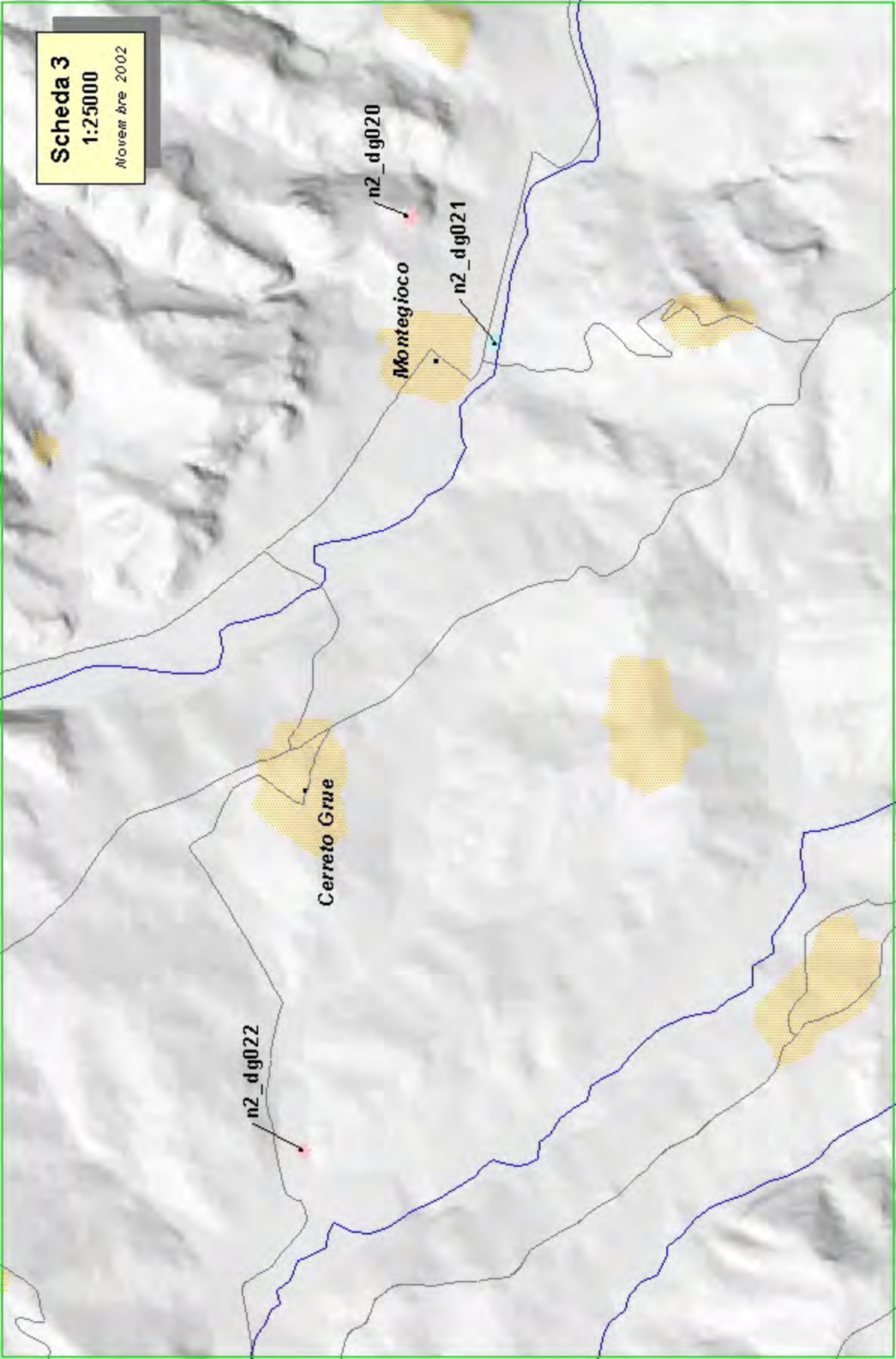
Castelnuovo Scrivia



Scheda 3

1:25000

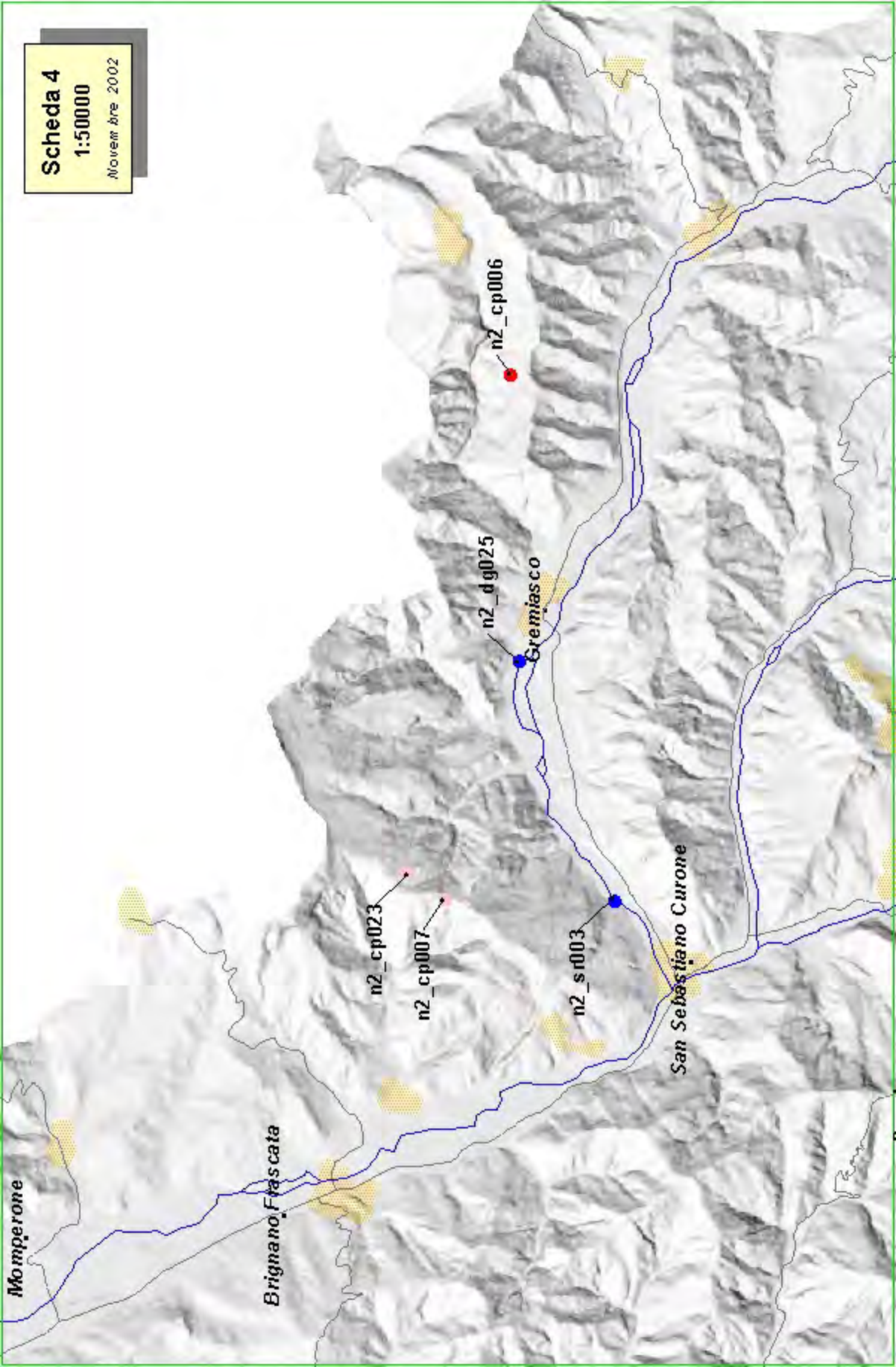
Novem bre 2002



Scheda 4

1:50000

Novembre 2002



Scheda 5

1:25000

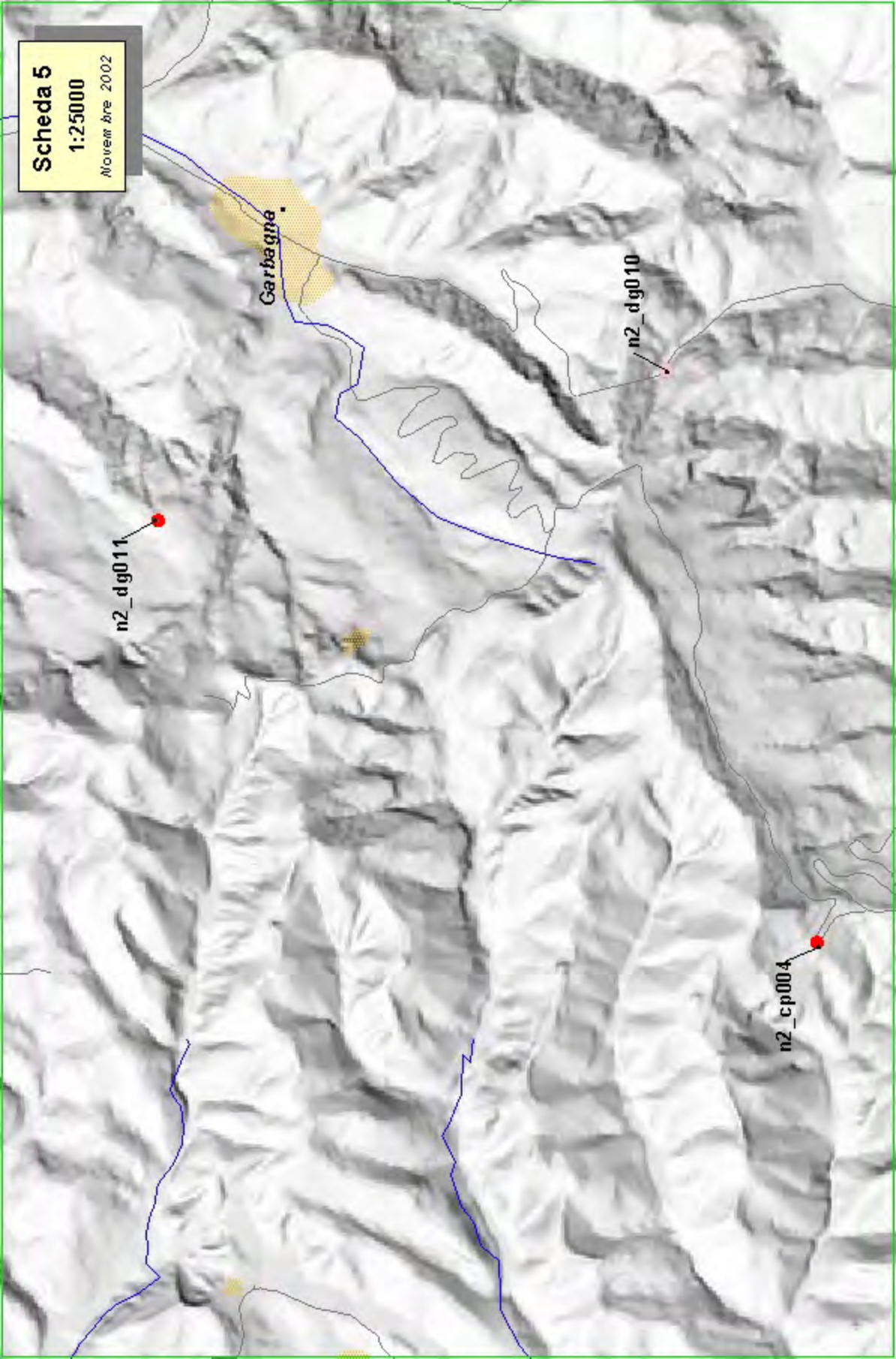
Novem bre 2002

Carbagna

n2_dg010

n2_dg011

n2_cp004



Scheda 6

1:50000

Novem bre 2002

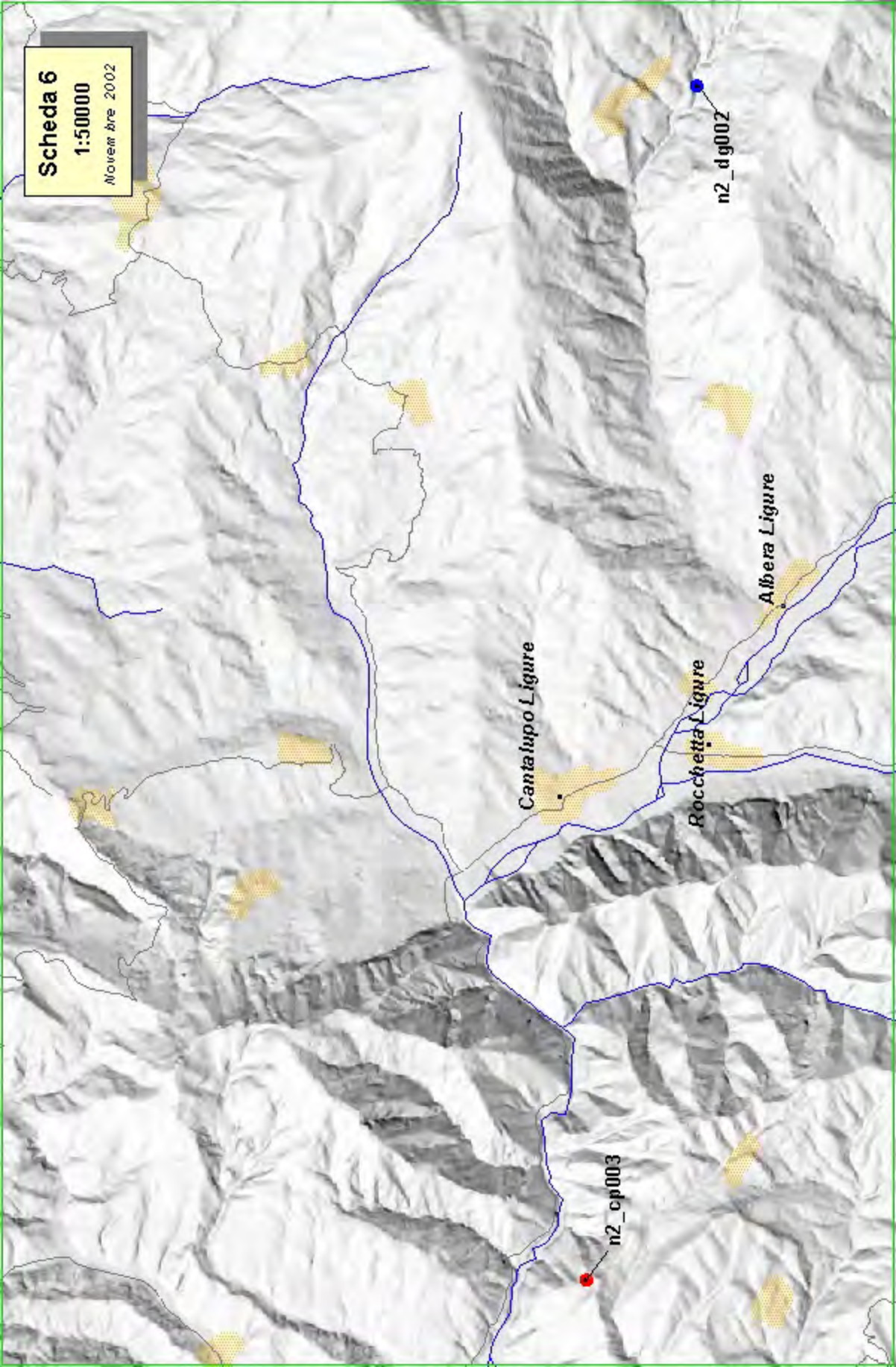
Cantalupo Ligure

Rocchetta Ligure

Albera Ligure

n2_cp003

n2_dg002



Scheda 7

1:50000

Novem bre 2002



Scheda 8

1:25000

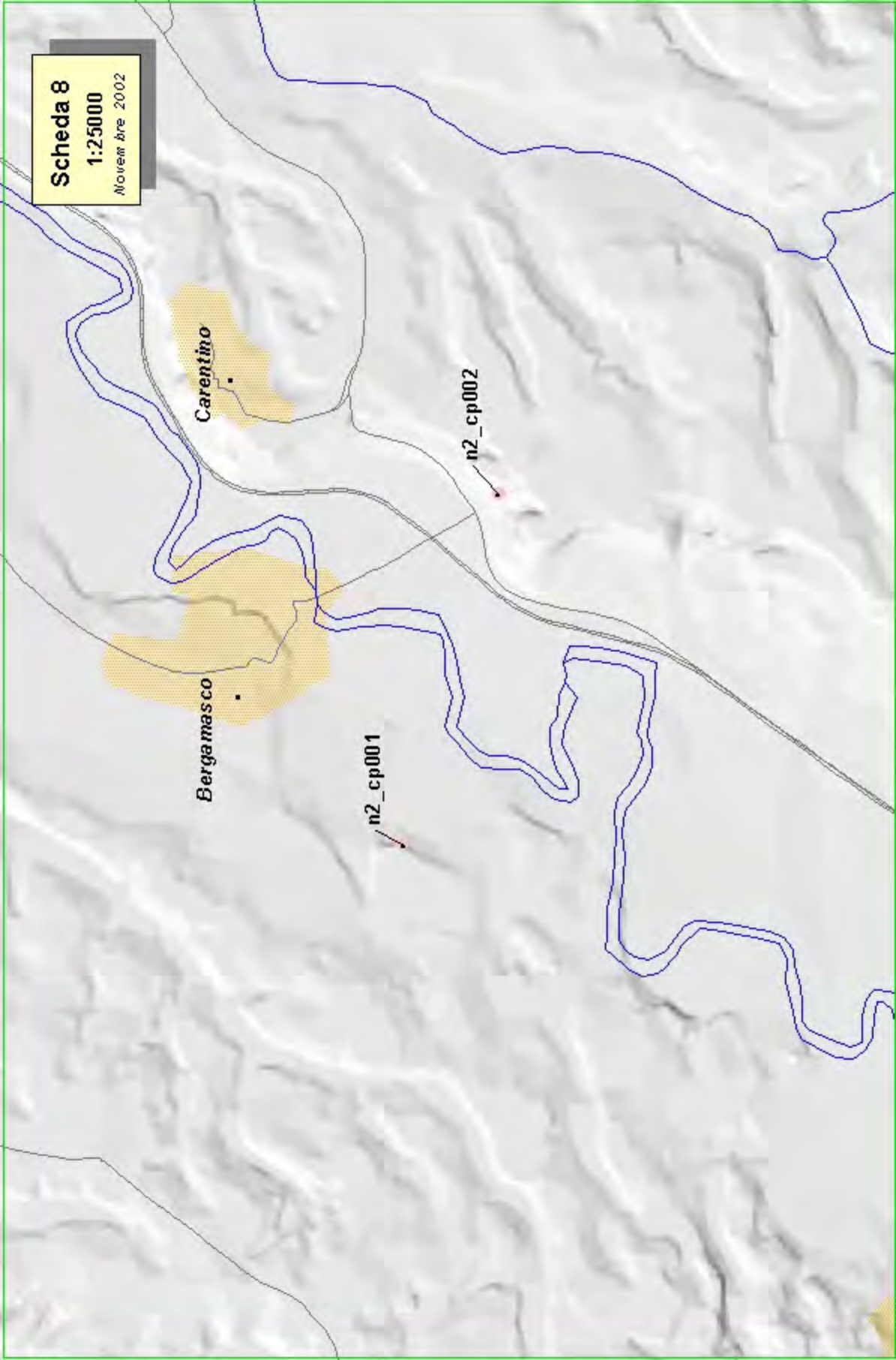
Novem bre 2002

Carentino

Bergamasco

n2_cp002

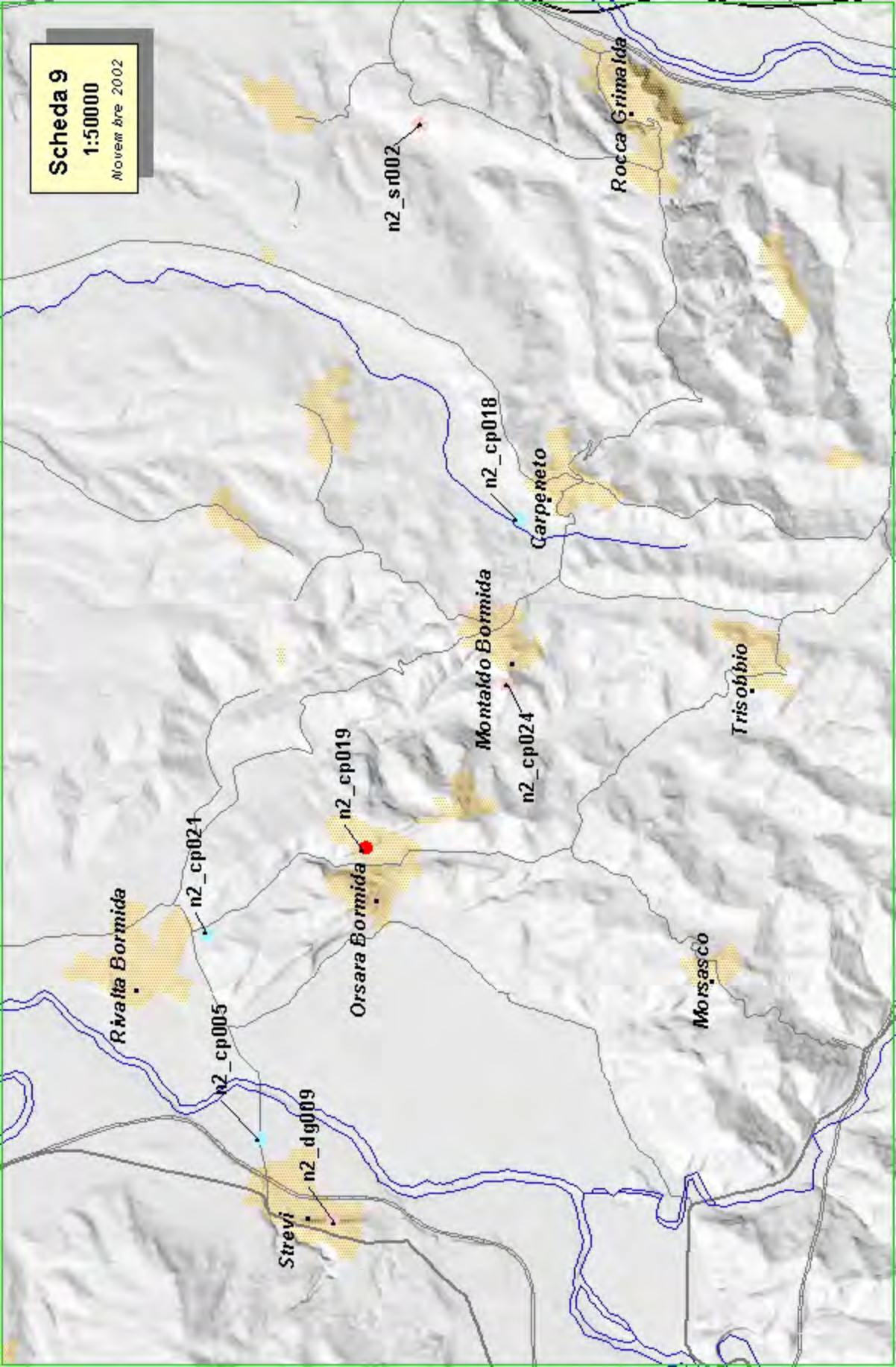
n2_cp001



Scheda 9

1:50000

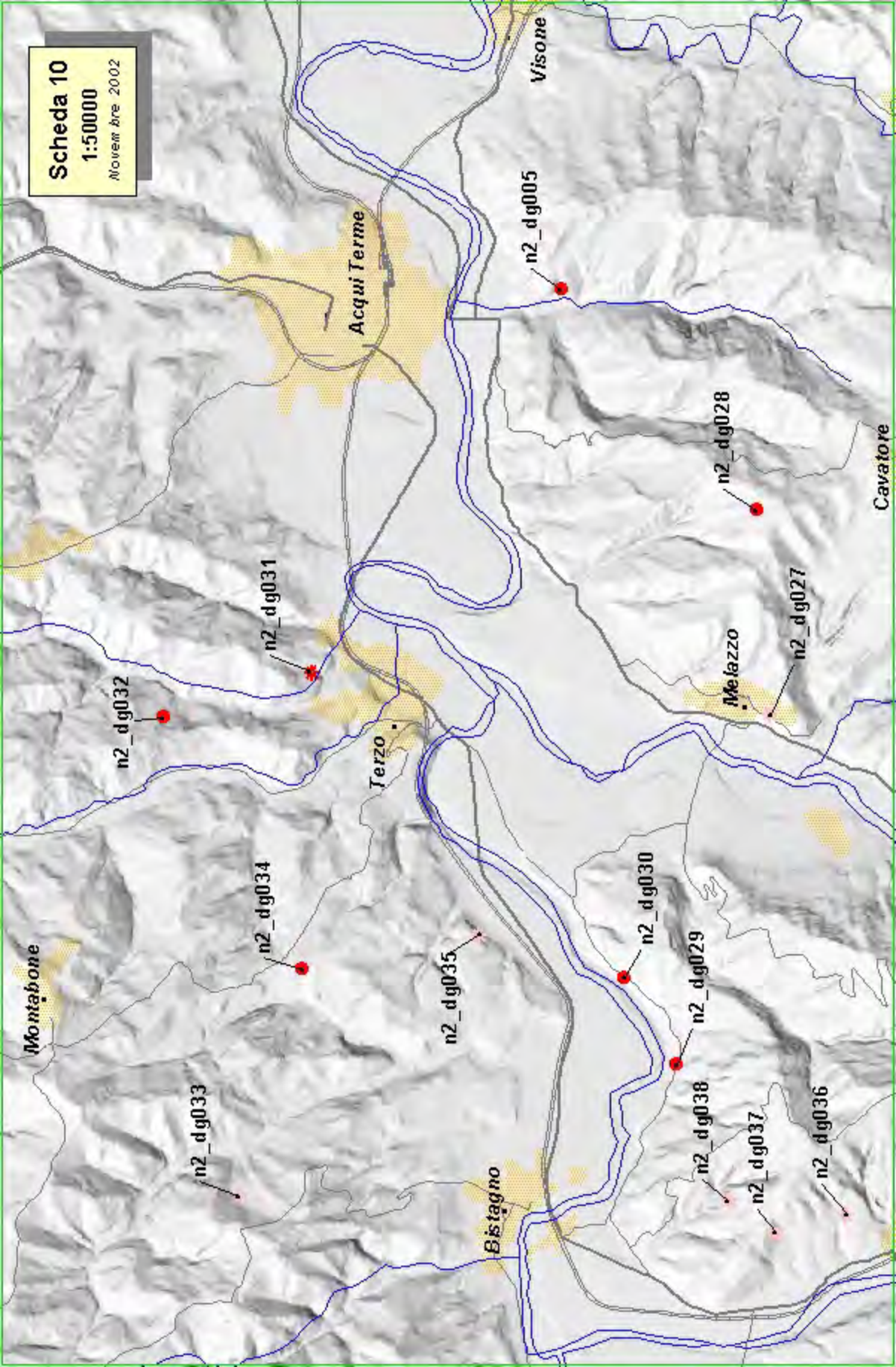
November 2002

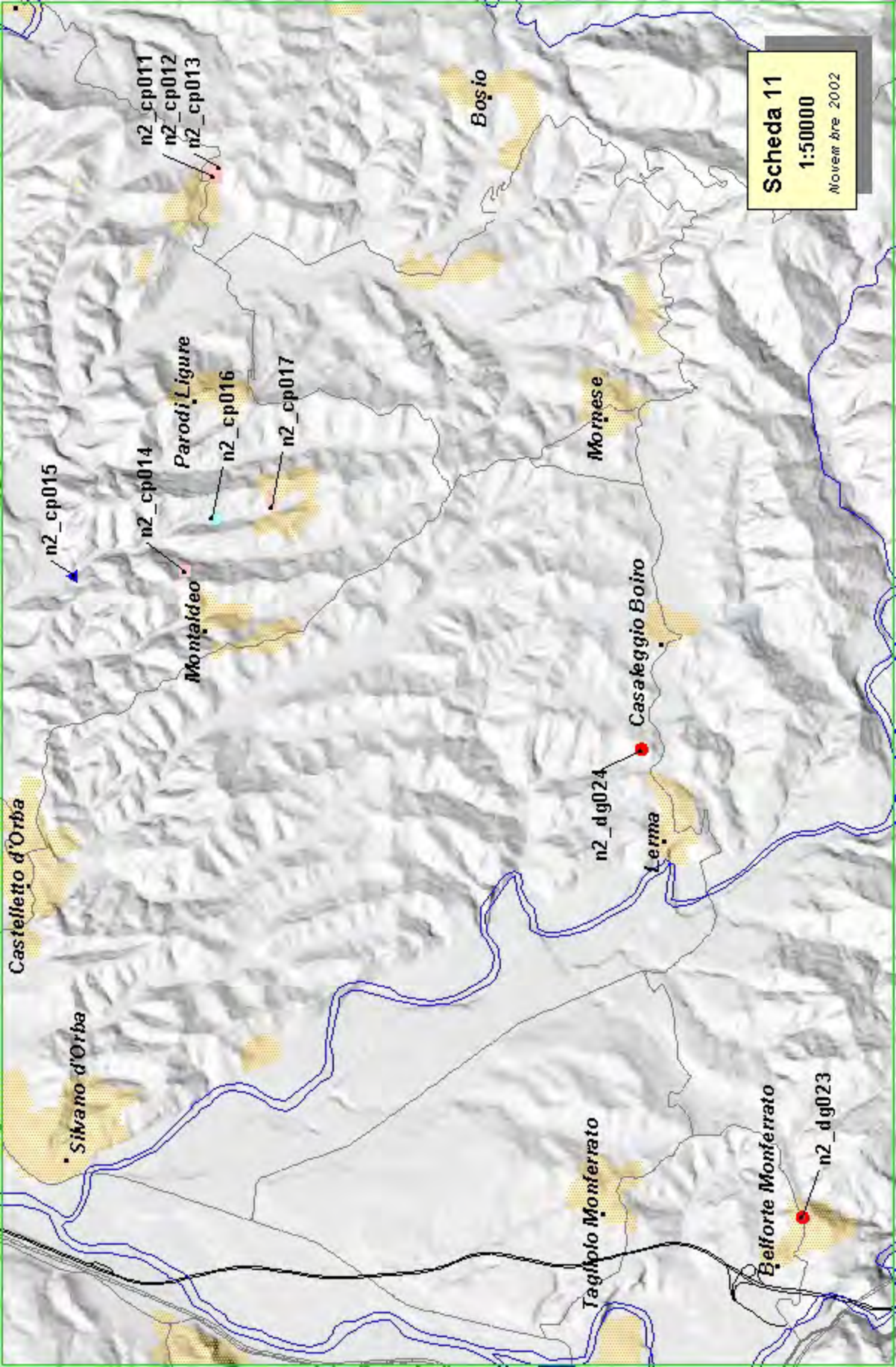


Scheda 10

1:50000

Novem bre 2002





Scheda 11

1:50000

Novem bre 2002

Scheda 12

1:25000

Novem bre 2002

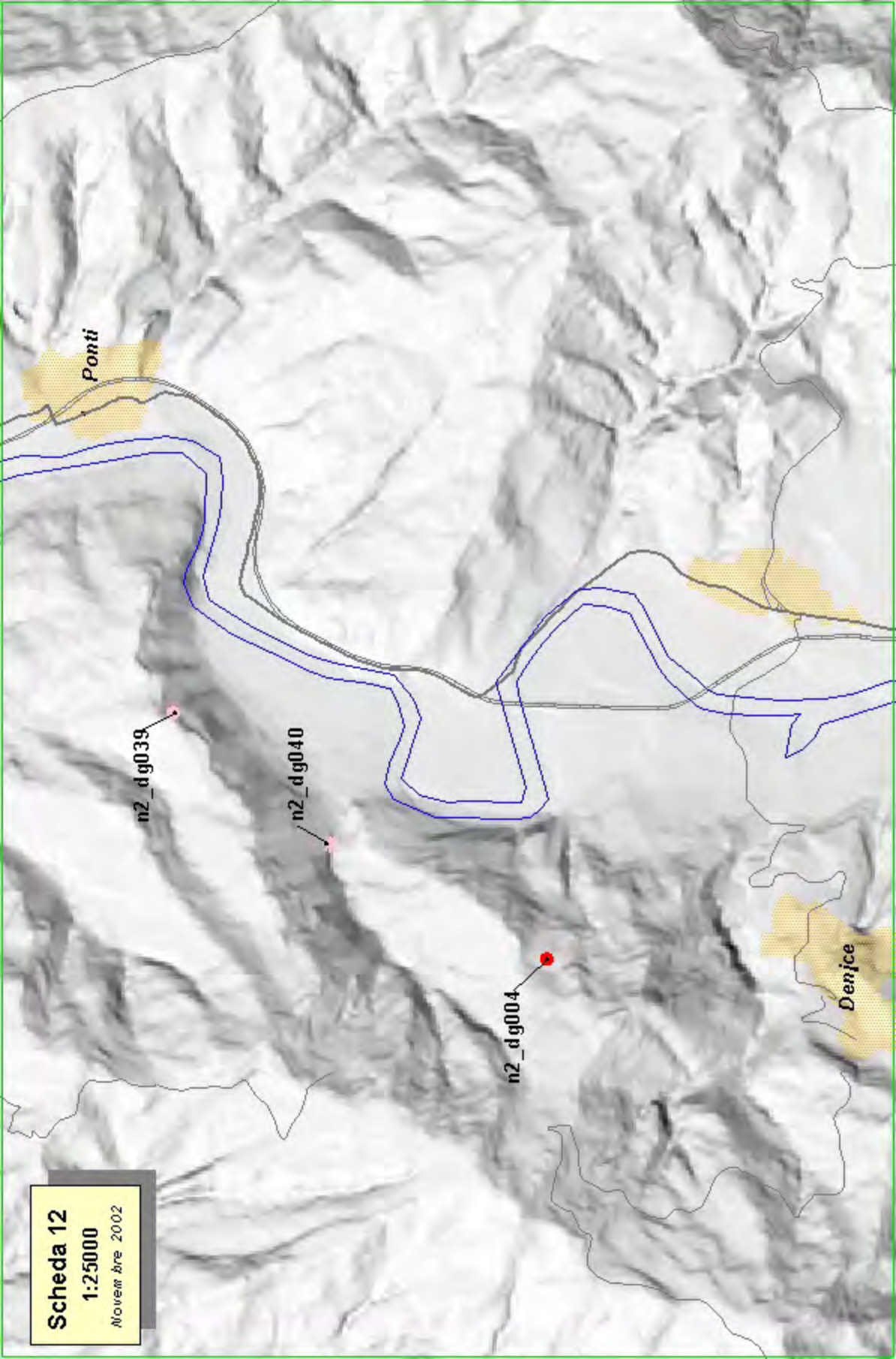
Ponti

n2_dg039

n2_dg040

n2_dg004

Denice



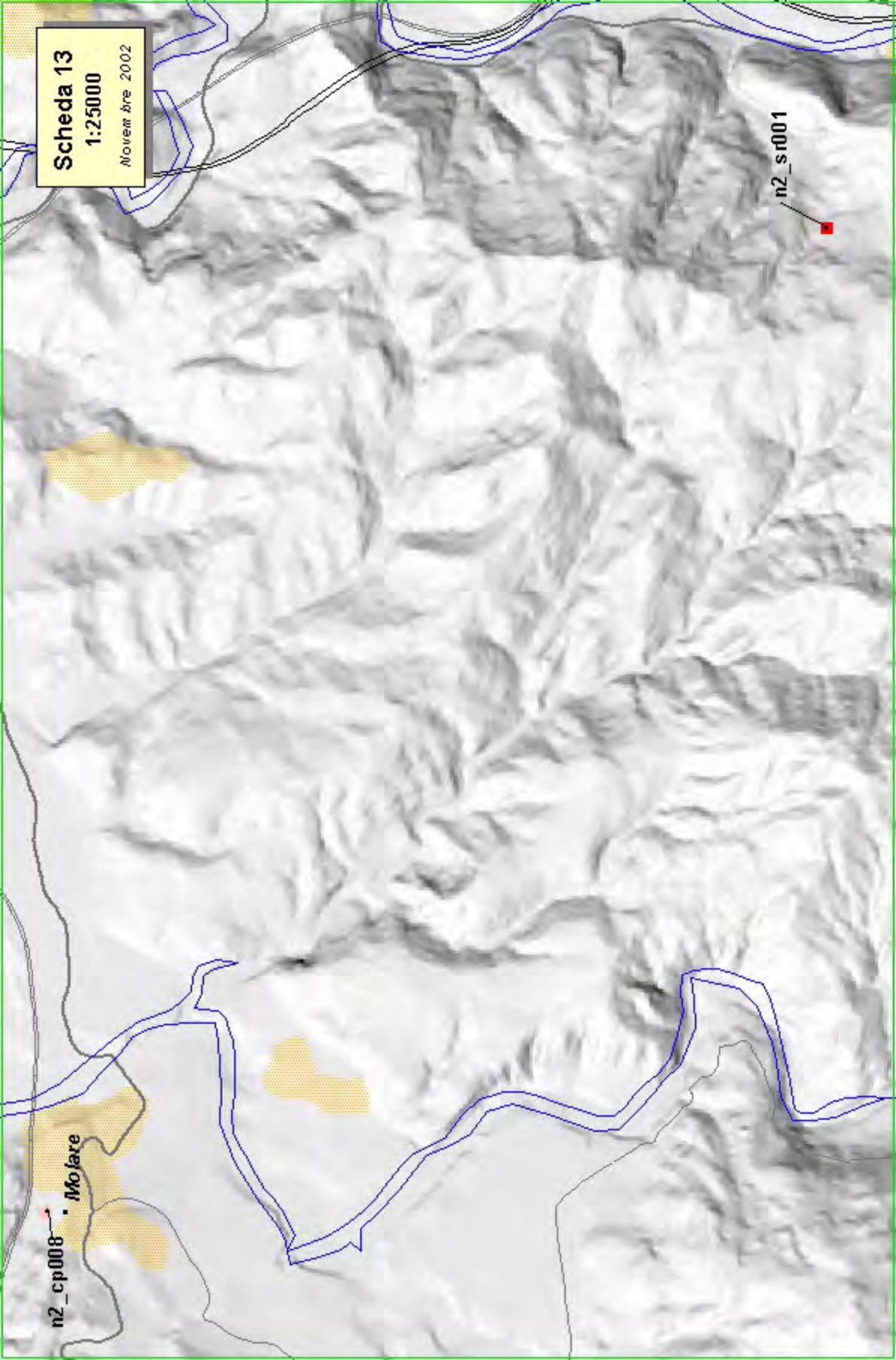
Scheda 13

1:25000

Novembre 2002

n2_cp008 • Molare

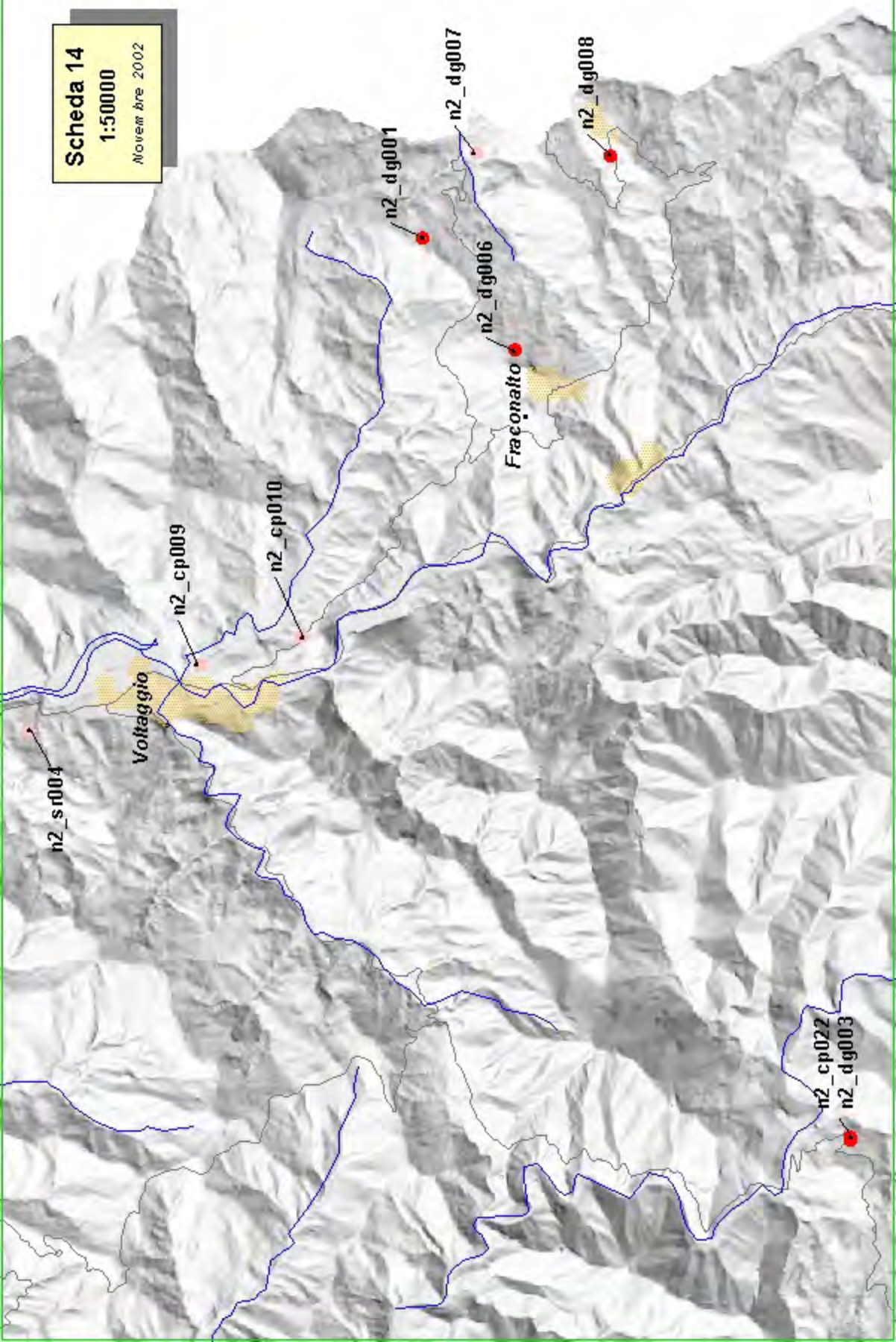
n2_sr001



Scheda 14

1:50000

Novembre 2002



Comune di S. Stefano Belbo

Scheda 15

1:7000

Novembre 2002

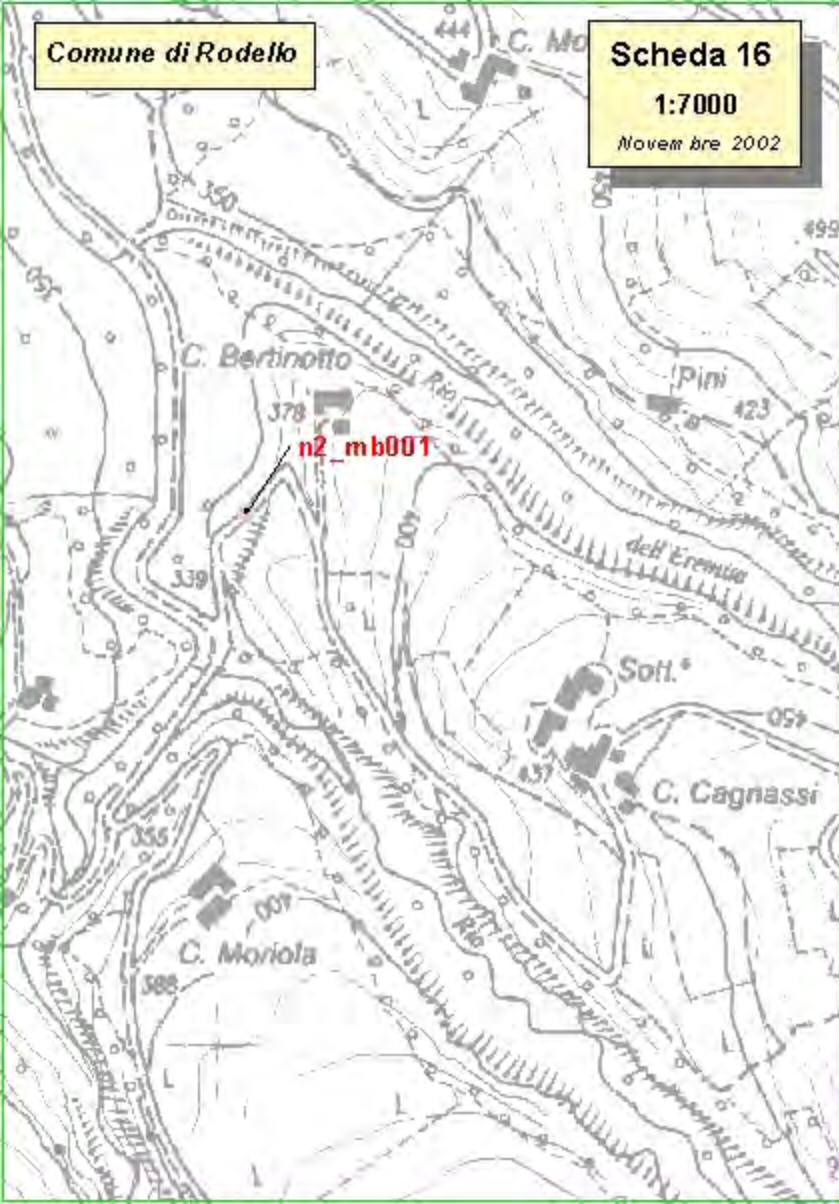


Comune di Rodello

Scheda 16

1:7000

Novembre 2002

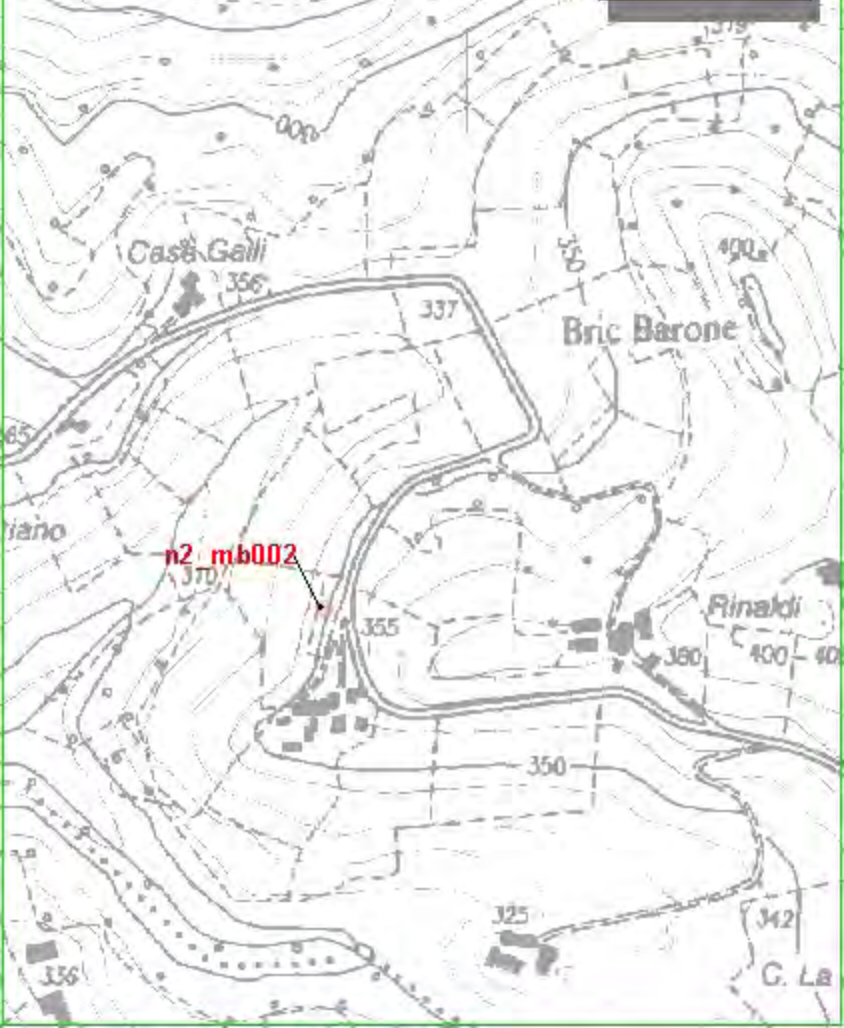


Comune di Monforte d'Alba

Scheda 17

1:7000

Novembre 2002



Montezemolo

Scheda 18

1:7000

Novembre 2002

Nizzorino

700

700

738

733

700

La Fabbrica

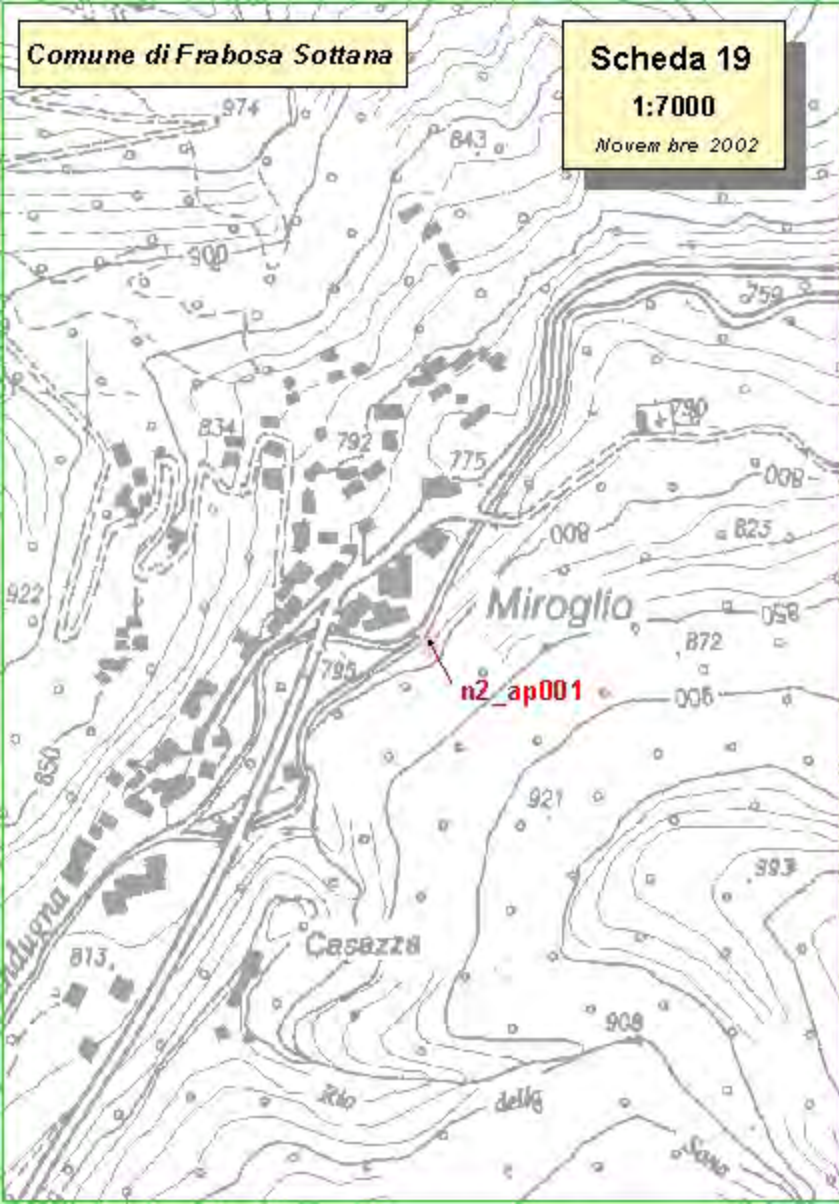
n2 mb004

727

C. Miccio

706

759

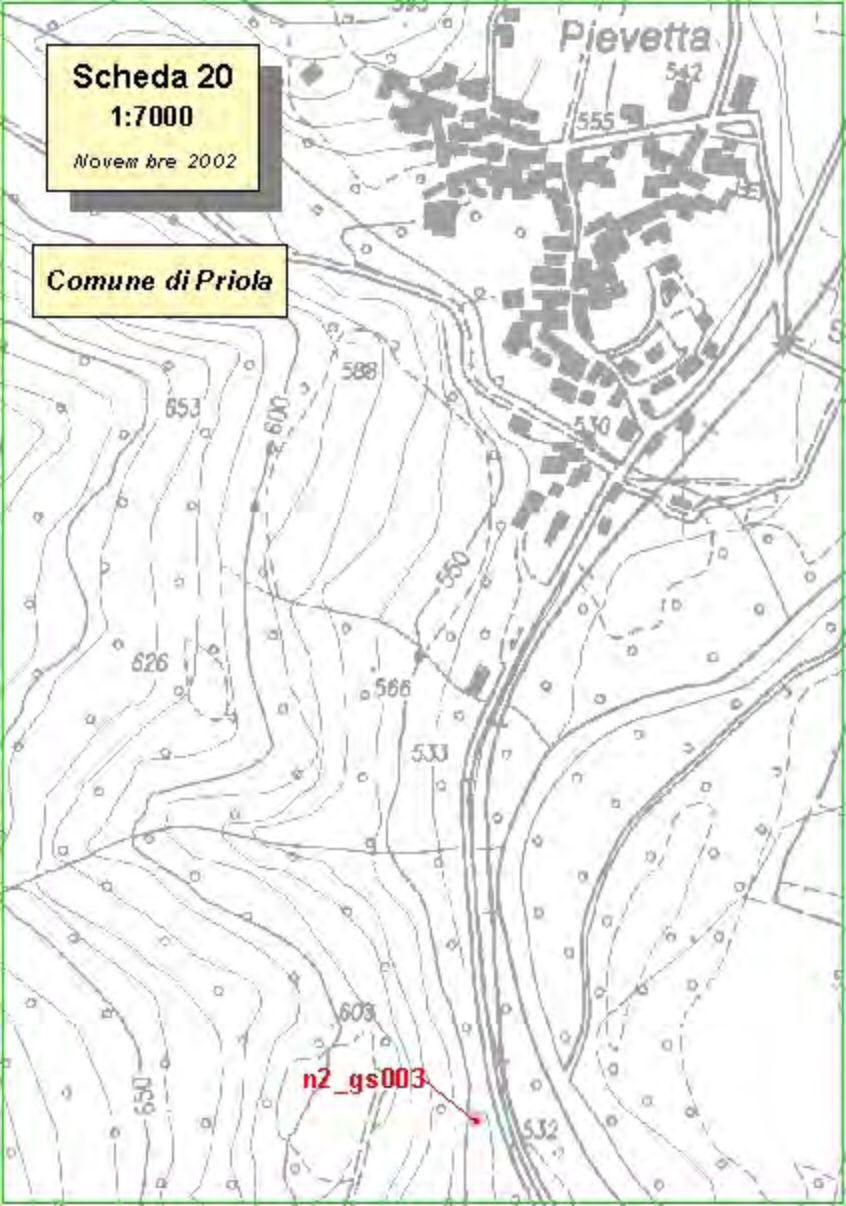


Scheda 20

1:7000

Novembre 2002

Comune di Priola

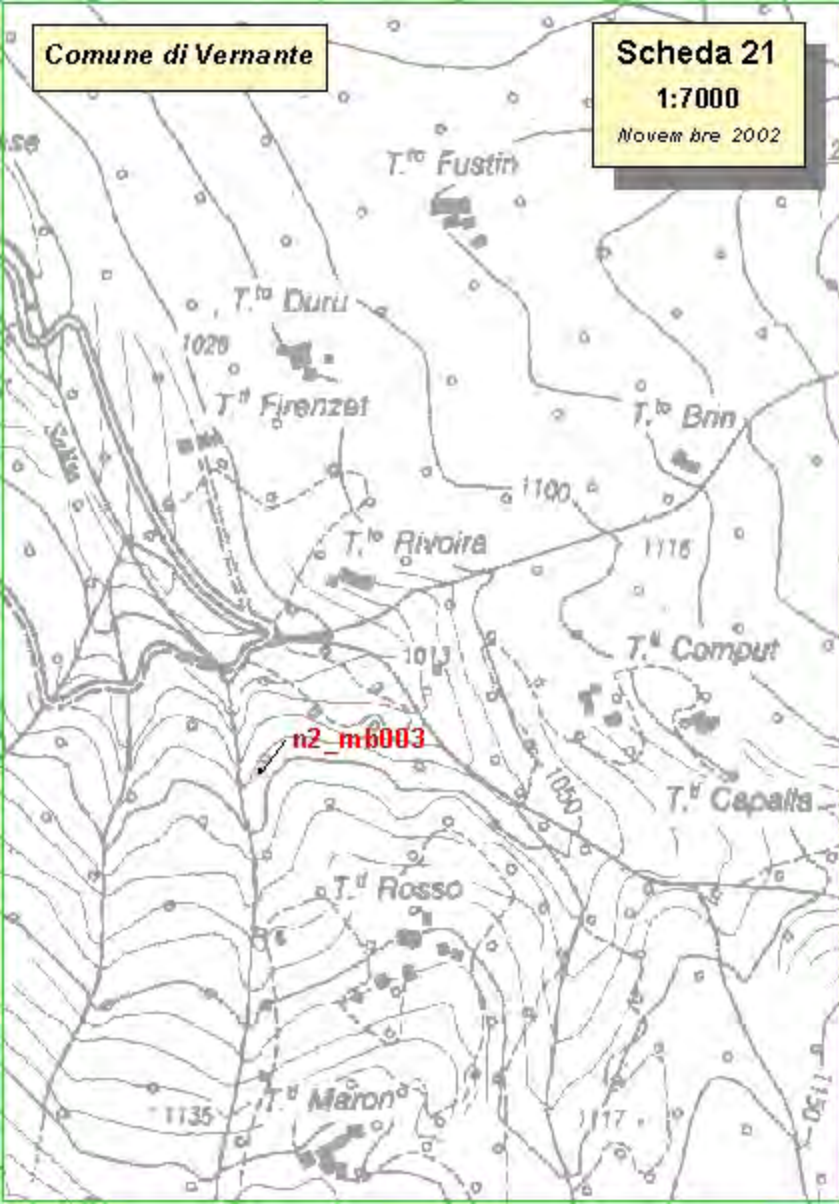


Comune di Vernante

Scheda 21

1:7000

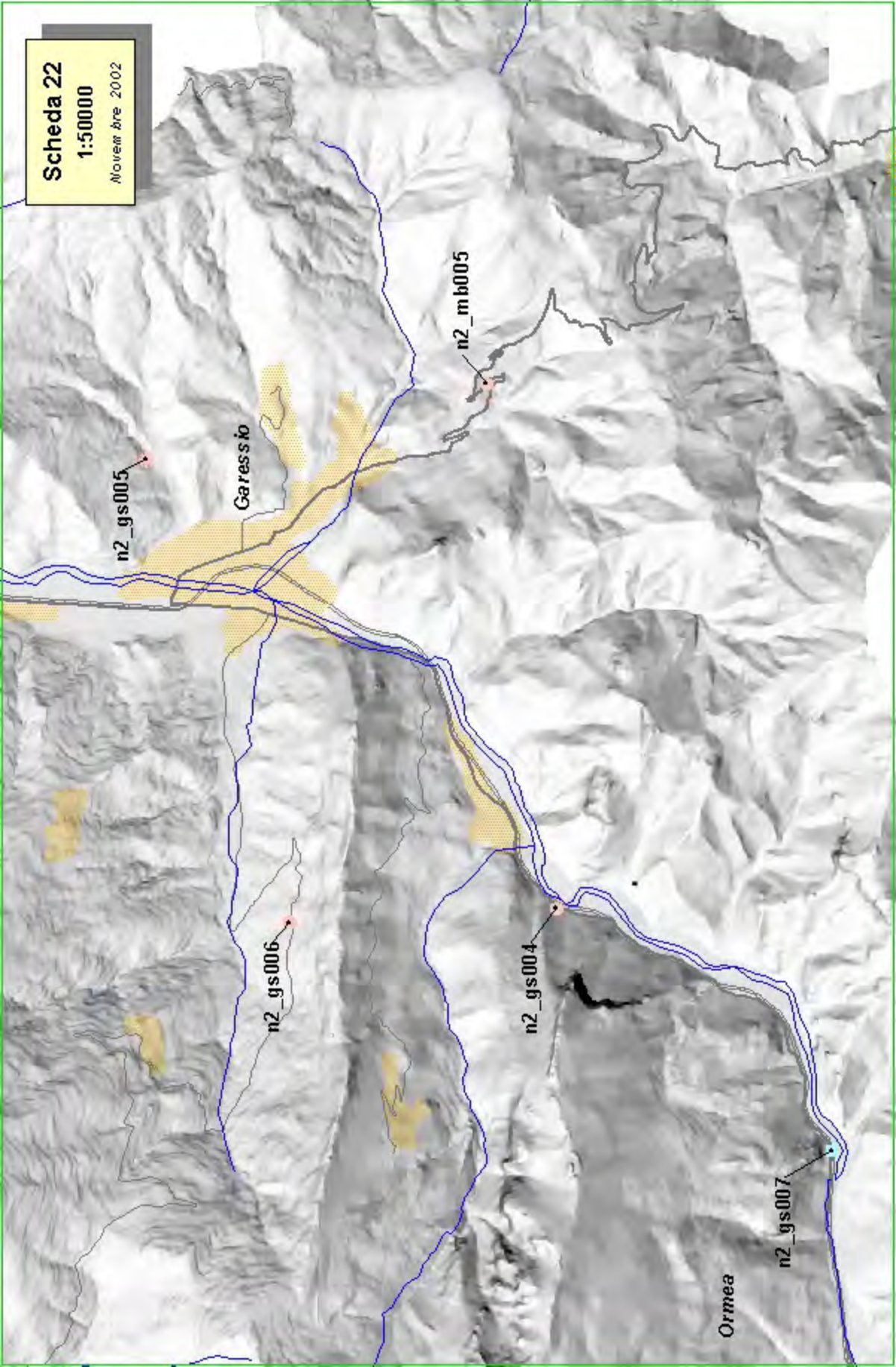
Novembre 2002



Scheda 22

1:50000

Novem bre 2002

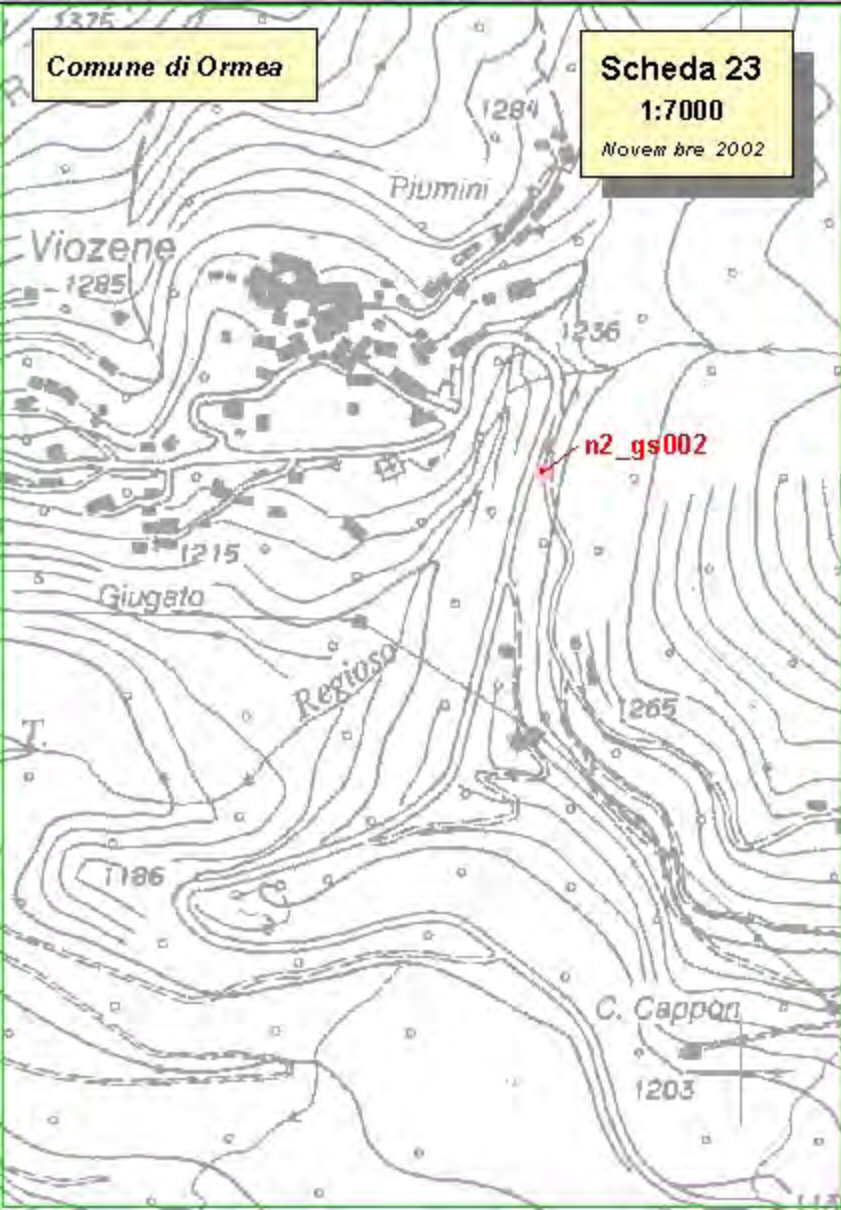


Comune di Ormea

Scheda 23

1:7000

Novembre 2002



Scheda 24

1:7000

Novembre 2002

