

Rapporto sull'evento meteorologico 2-5 e 8-10 maggio 2002





Indice

Introduzione	1
Inquadramento meteorologico	2
2-5 maggio	2
8-10 maggio	5
Le precipitazioni	9
2-5 maggio	9
8-10 maggio	16
Analisi idrologica	23
2-5 maggio	23
8-10 maggio	27
Monitoraggio e allertamento	32
2-5 maggio	32
8-10 maggio	33

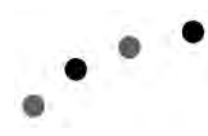
Indice delle figure

Altezza del geopotenziale a 500 hPa	3
Precipitazioni cumulate dal 2 al 5 maggio	3
Immagine METEOSAT del 3 maggio ore 06:00.....	5
Carte del GEOPOTENZIALE dell' 8 maggio ore 06:00 a varie quote.....	6
Radiosondaggio di Milano Linate dell'8 maggio ore 18:00	7
Precipitazioni dell' 8 maggio.....	7
Precipitazioni del 9 maggio	8
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.	12
Ietogrammi registrati nei giorni 2 – 5 Maggio	13
Precipitazioni massime di differente durata confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50 anni).....	15
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.	18
Ietogrammi registrati nei giorni 8 – 10 Maggio	19
Precipitazioni massime di differente durata confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50 anni).....	21

Idrogrammi maggiormente significativi dei giorni 2-5 Maggio	24
Propagazione della piena lungo il F. Tanaro nei giorni 2 – 5 Maggio .	26
Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 08-11 Maggio	28
Propagazione della piena lungo il F. Po nei giorni 8 – 11 Maggio: incrementi di livello a partire dalle ore 00:00 del 08/05.....	30

Indice delle tabelle

Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 2 – 5 Maggio nelle diverse aree interessate.	9
Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione.....	11
Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 2 – 5 Maggio.	12
Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 8 – 10 Maggio nelle diverse aree interessate.	17
Valori massimi dell'altezza di pioggia media cumulata relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione.	18
Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 8 – 10 Maggio.	18
Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi.....	25
Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi.....	29



Introduzione

Nelle giornate del 2, 3 e 4 maggio 2002 intense precipitazioni hanno interessato la nostra Regione ed in particolare le Province di Verbania, Novara, Vercelli, Biella e Alessandria, legate ad un sistema frontale associato ad una saccatura che dal Nord Atlantico ha investito l'Europa centro-occidentale, determinando fenomeni temporaleschi localmente anche di forte intensità. Le precipitazioni hanno avuto carattere convettivo locale con intensità molto concentrate in particolare nelle zone alpine e prealpine del nordest (Valli dell'Ossola, Valle Sesia, Biellese e fascia pedemontana del Novarese e la zona Appenninica al confine tra Piemonte e Liguria), mentre nella seconda parte della giornata di Sabato 4, le precipitazioni sono state più estese, con fenomeni temporaleschi dal carattere frontale, che hanno interessato tutto il Piemonte settentrionale e centro-occidentale.

Dopo una tregua nel fine settimana, riprendono le precipitazioni nei giorni 8 – 10 Maggio che a più riprese interessano la regione Piemonte. Nel giorno 8 maggio l'evento ha maggiormente colpito il Cuneese ed il Torinese ed in particolare le valli Maira, Varaita, Alto Po, Pellice e Chisone, spostandosi poi il giorno 9 maggio verso il settore nordorientale interessando maggiormente il Biellese ed il Vercellese. Il giorno 10 maggio le precipitazioni si sono generalmente attenuate in termini di valore medio areale tuttavia, sul settore meridionale, nelle valli Tanaro, Belbo e Bormida hanno assunto carattere temporalesco registrando localmente altezze di pioggia giornaliera significative.



Inquadramento meteorologico

2-5 maggio

Le giornate dal 2 al 5 Maggio 2002 sono state caratterizzate da precipitazioni intense sulla nostra regione, con valori particolarmente elevati sulle zone del Verbano, Ossola, Biellese ed Alessandrino.

A partire da Mercoledì 1 Maggio una profonda saccatura in quota iniziava la discesa dal nord Atlantico verso l'Europa occidentale, orientando il flusso da sudovest sulla nostra regione e determinandovi iniziali condizioni di tempo moderatamente instabile.

Nella successiva giornata di Giovedì 2 la depressione in quota si è approfondita progressivamente sulla Penisola Iberica spingendosi fino alle coste del nordafrica occidentale: la nostra regione si è venuta così a trovare lungo il ramo ascendente della saccatura e quindi sotto un marcato apporto di umidità dal mare.

Il radiosondaggio di Milano Linate delle h12:00 UTC di Venerdì 3 Maggio mostra un profilo di umidità relativa elevato con un valore del 100% dal suolo fino a circa 5000 metri.

Contemporaneamente un afflusso di aria polare su tutto il bacino occidentale del Mediterraneo, associato a venti forti in quota, ha prodotto un calo della pressione a livello del mare con la formazione di una vasta area di bassa pressione; la successiva interazione tra aria fredda in quota e flusso di aria caldo-umida da sud sulla nostra regione ha favorito condizioni di elevata instabilità convettiva. Un ulteriore incremento delle precipitazioni è stato infine causato dall'effetto orografico sul nord del Piemonte e sulle zone appenniniche per l'interazione del flusso meridionale con l'ostacolo dei rilievi montuosi.

Da Giovedì sera a Venerdì mattina si è registrato un primo picco di precipitazioni intense sul nord del Piemonte e sul bacino del Belbo-Orba.

Venerdì 3 Maggio si è isolato dalla saccatura atlantica un minimo chiuso in quota, che ha iniziato a traslare molto lentamente dalla penisola iberica verso est.

Figura 1: Altezza del geopotenziale a 500 hPa

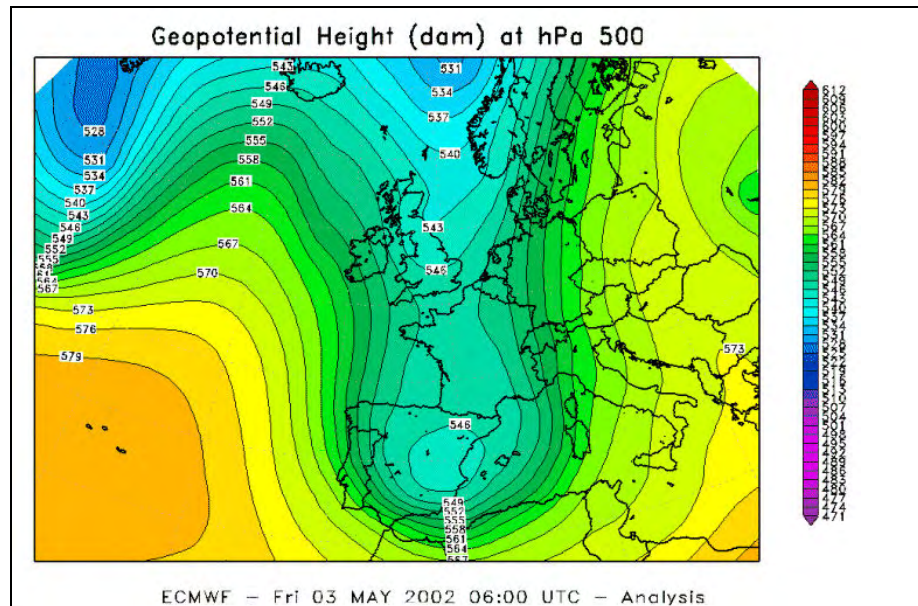
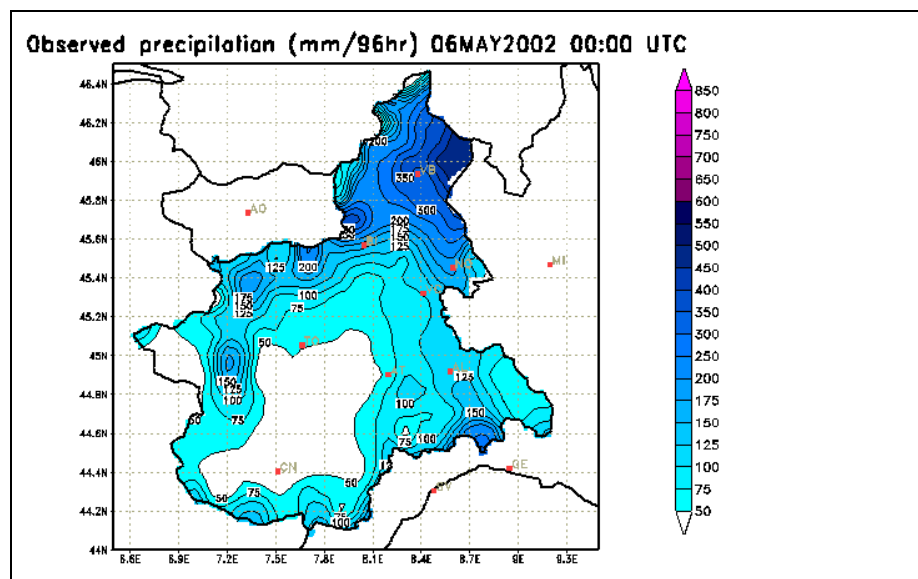


Figura 2: Precipitazioni cumulate dal 2 al 5 maggio



Il minimo in quota e la vasta area di bassa pressione al suolo sono rimaste tuttavia quasi stazionarie sull'Europa centro-occidentale, in quanto il moto verso est è stato rallentato dalla presenza di un promontorio di alta pressione esteso dalla Grecia fino al nord della Russia. Questo fattore è stato determinante per la stazionarietà e l'insistenza dei fenomeni sulla nostra regione: l'alta pressione sull'est Europa ha impedito lo spostamento verso oriente dell'area



depressionaria che in questo modo è riuscita solo a scendere da nord a sud sull'Europa occidentale senza un significativo moto longitudinale.

Di conseguenza la pressione al livello del mare si è mantenuta su valori bassi per tutta la durata dell'evento con la continua formazione di minimi estesi su tutto il Mediterraneo occidentale.

Il settore del Piemonte più colpito è stato quello orientale: un'immagine ripresa dal satellite Meteosat nel canale dell'Infrarosso (Figura 3) mostra la situazione Venerdì 3 mattina con il passaggio di un fronte temporalesco esteso dalle coste occidentali della Corsica fino al Ticino.

Sabato 4 maggio la spinta dell'anticiclone delle Azzorre verso il Mare del Nord, insieme alla persistenza dell'alta pressione sul nord della Russia, ha provocato un definitivo cut-off (taglio con relativo isolamento) dell'area di bassa pressione sull'Europa centro-occidentale, la quale ha continuato a insistere sulla nostra regione muovendosi lentamente verso sud. Le precipitazioni hanno ancora registrato valori consistenti nella giornata di Sabato 4 Maggio e si sono attenuate solo Domenica 5 quando sulla nostra regione è giunta aria più fredda e asciutta.

Lo zero termico si è mantenuto su livelli piuttosto bassi rispetto alle medie stagionali oscillando intorno ai 2200-2400 metri per tutta la fase principale dell'evento, scendendo ulteriormente sino intorno ai 1900 metri nella giornata di Domenica 5.

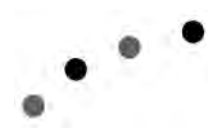
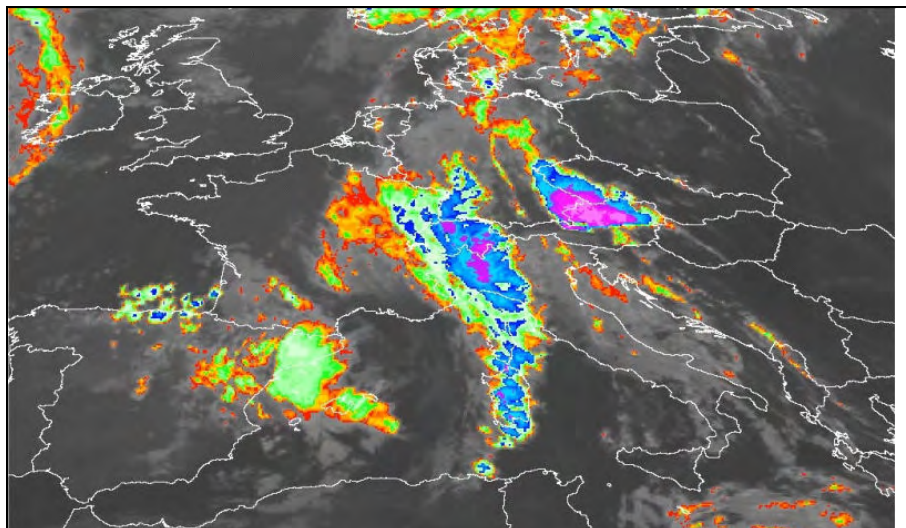


Figura 3: Immagine METEOSAT del 3 maggio ore 06:00

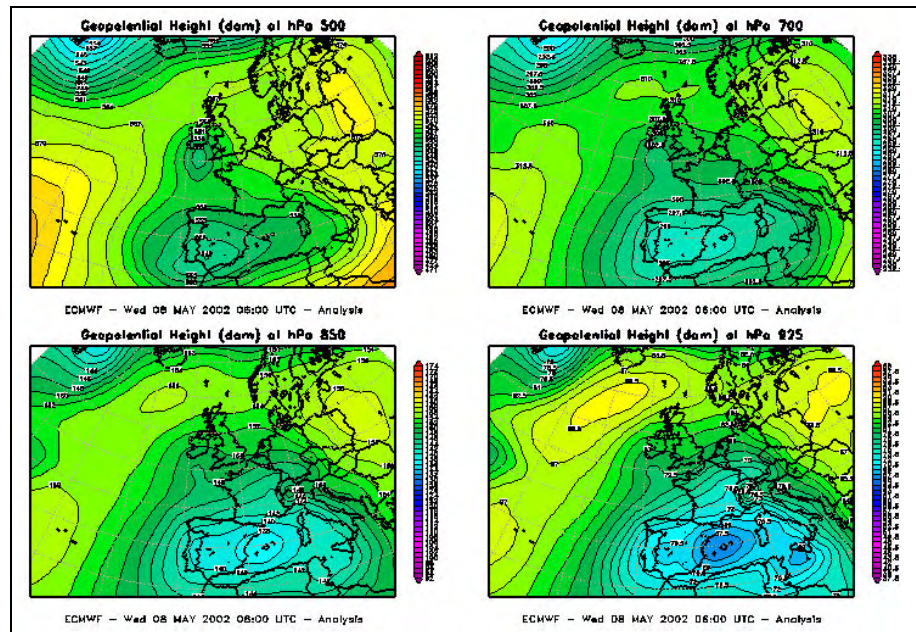


8-10 maggio

Sull'Europa sudoccidentale era presente una circolazione depressionaria chiusa su tutti i livelli, avente il minimo in quota situato sulla penisola iberica, mentre nei bassi strati il minimo era centrato sulle Isole Baleari.

La differente configurazione barica al variare della quota (Figura 4) ha dato luogo sul Piemonte ad un flusso in quota orientato da sudest e convogliante aria umida dal Mar Tirreno, e ad un flusso da est nei bassi strati, in cui era presente un forte gradiente barico tra Tirreno ed Adriatico, con forti venti da est - nordest che facevano affluire umidità dall'Adriatico sulla nostra regione.

Figura 4: Carte del GEOPOTENZIALE dell' 8 maggio ore 06:00 a varie quote



Le precipitazioni, diffuse su tutta la regione, fino al tardo pomeriggio sono state più intense sul Piemonte occidentale e sudoccidentale con valori forti, localmente molto forti favoriti dall'effetto della risalita orografica delle masse d'aria.

In serata la depressione si è spostata verso nord e come conseguenza i venti sono ruotati da sudest anche negli strati medi (700 hPa); contemporaneamente i venti negli strati prossimi alla superficie hanno avuto una generale attenuazione in seguito al calo del gradiente barico tra Tirreno ed Adriatico.

Di conseguenza le precipitazioni hanno iniziato ad attenuarsi sul Piemonte sudoccidentale mentre sono divenute più intense sul settore settentrionale.

In questa prima fase dell'evento le precipitazioni sono state determinate principalmente dagli effetti orografici e dall'accumulo di umidità (il radiosondaggio di Milano Linate delle 18 UTC presenta condizioni di saturazione dal suolo fino a 5000 m circa); è stata minima l'instabilità dinamica determinata da afflussi di aria fredda, come dimostrano lo zero termico salito da 2600 a 2800 m nel corso

della giornata, e vari indici di stabilità termodinamica rimasti su valori bassi o poco significativi.

Figura 5: Radiosondaggio di Milano Linate dell'8 maggio ore 18:00

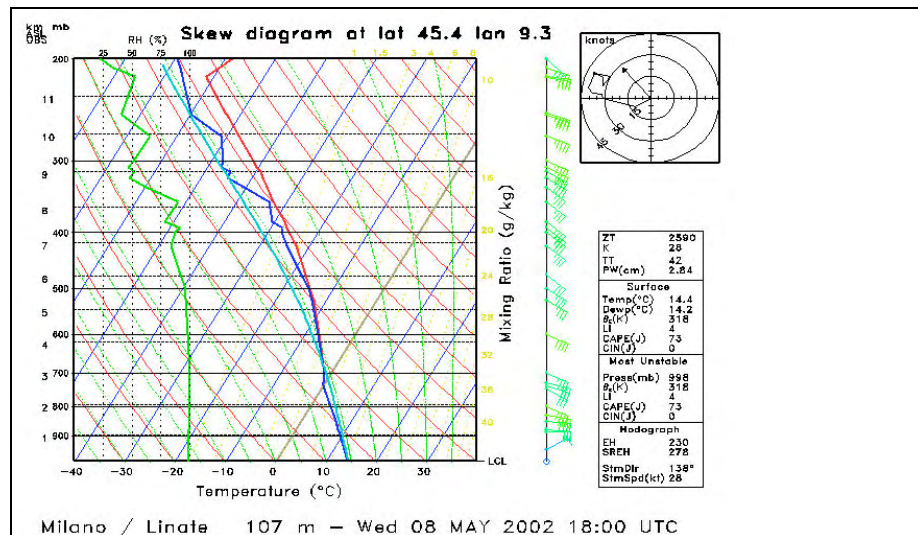
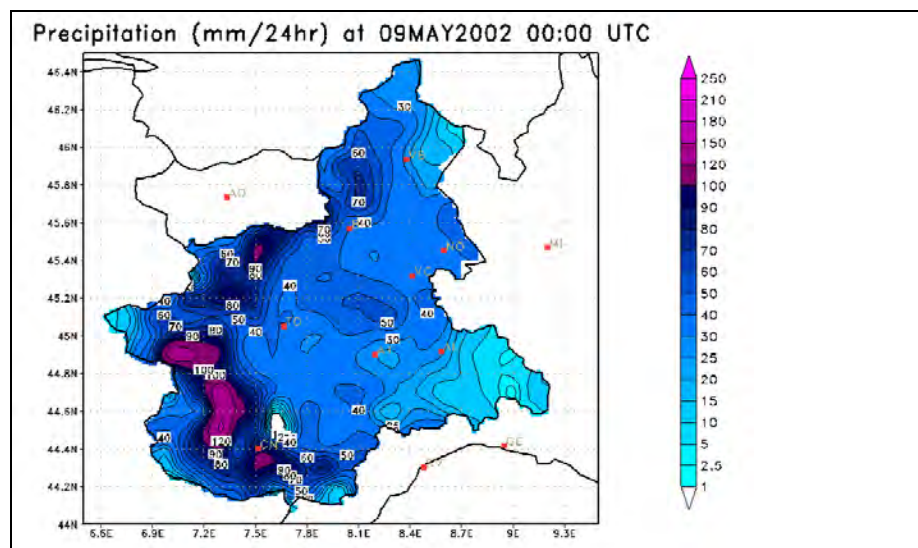


Figura 6: Precipitazioni dell' 8 maggio

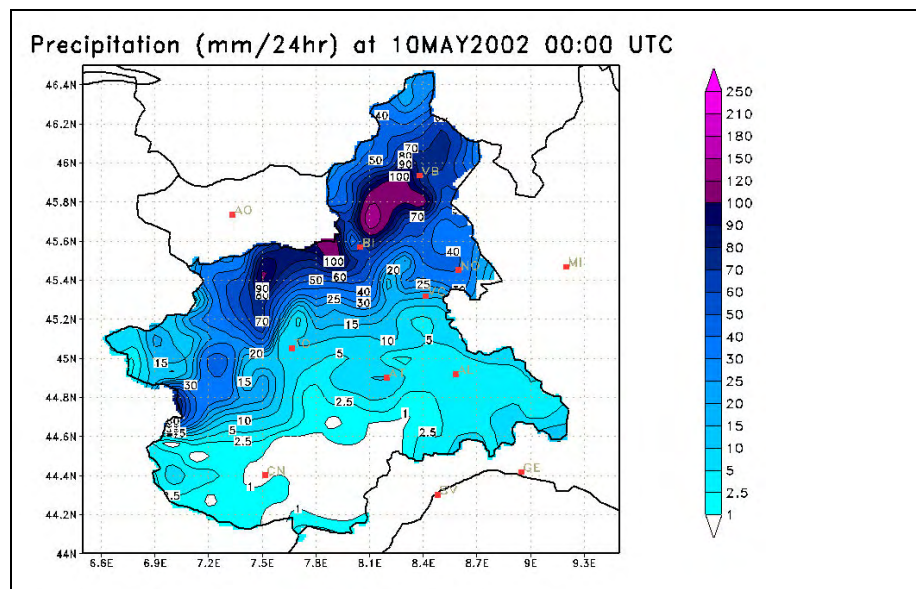


Il 9 maggio la depressione si è spostata gradualmente verso nord con una struttura che in serata aveva i minimi a tutte le quote centrati sul Golfo del Leone.

Verso la tarda mattinata un afflusso di aria fredda associato alla depressione suddetta (con zero termico in calo fino a 2200 metri) ha determinato un fattore di incremento dell'instabilità per la struttura.

In tale giornata le precipitazioni più intense si sono avute sul settore settentrionale e attorno alle ore centrali della giornata, in concomitanza con l'arrivo dell'aria fredda.

Figura 7: Precipitazioni del 9 maggio



Il 10 Maggio la depressione è rimasta stazionaria sul Golfo del Leone ma con una tendenza a colmarsi gradualmente, dapprima nei bassi livelli ed in seguito anche alle quote superiori.

Nella prima parte della giornata forti venti da sud, sudest hanno spirato sul Golfo Ligure determinando precipitazioni forti, localmente molto forti, sulle Alpi Marittime e sull'Appennino Ligure-piemontese.

In questo evento i fattori preponderanti sembrano essere stati l'accumulo di umidità e la risalita orografica delle masse di aria umida perpendicolarmente ai rilievi: è stato pertanto l'orientamento del flusso a determinare le zone in cui la precipitazione sono risultate più intense.

Gli afflussi di aria fredda instabile hanno avuto una minima importanza solo per le piogge delle ore centrali del giorno 9/5, e in generale gli effetti legati ad instabilità convettiva termodinamica sono stati scarsi (solo il radiosondaggio di Cuneo Levaldigi delle 12 UTC del 9/5 presenta valori interessanti di energia disponibile per attività temporalesca).



Le precipitazioni

2-5 maggio

L'evento ha interessato la Regione Piemonte in particolare nel settore nordorientale, nelle zone: Verbano, Novarese e Vercellese, e meridionale nelle zone: Valle Tanaro e Valle Bormida.

Le piogge maggiormente intense hanno avuto una durata di circa 36 ore dalla serata del 2 Maggio fino alle prime ore del 4 Maggio. Queste sono state seguite da ulteriori 24 ore di piogge di minore intensità.

Le piogge si sono intensificate a partire dalla tarda serata di giovedì 2. Le massime altezze di pioggia giornaliera registrati nella zona del Verbano sono superiori a 200 mm (256.4 mm a Cossogno) mentre nell'Alto Sesia sono superiori a 150 mm (169.4 mm a Sabbia). Nel settore meridionale, Alto Tanaro, Valle Gesso e Valle Bormida si raggiungono valori maggiori di 80 mm (99.6 mm a Entracque, 95.4 mm a Garessio, 91.2 mm a Osiglia).

Nella giornata di venerdì 3 le piogge hanno mantenuto valori intensi sulle aree del Verbano (247.8 mm a Monte Carza) e dell'Alto Sesia (224.4 a Piedicavallo) estendendosi nella pianura settentrionale del Novarese (225.4 a Varallo Pombia). Nel settore meridionale le precipitazioni maggiori hanno colpito in particolare la Valle Erro (132.4 mm a Sassello) e la Valle Orba (203.8 mm a Bosio - Capanne Marcarolo) ed in misura minore la Valle Bormida (119 mm a Rossiglione) e la Valle Belbo (62.2 mm a Nizza Monferrato); nell'Alto Tanaro si sono attenuate.

Nelle giornate di sabato 4 e domenica 5 le piogge si sono diffuse a tutta la regione senza registrare intensità significative, tuttavia i valori maggiori si sono mantenuti nei medesimi settori già colpiti nei giorni precedenti.

Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 2 – 5 Maggio nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]				TOTALE EVENTO [mm]
		02	03	04	05	
Toce	Trarego Viggiona - Monte Carza	136.4	247.8	53.2	32.4	469.8
	Cossogno – Cicogna	256.4	160.8	27.0	24.8	469.0

Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 2 – 5 Maggio nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]				TOTALE EVENTO [mm]
		02	03	04	05	
	Corsolo-Orasso	192.0	184.8	32.8	48.6	458.2
	Verbania – Pallanza	174.4	209.0	29.8	23.8	437.0
	Montecrestese – Diga di Larecchio	176.8	179.2	25.8	30.0	411.8
	Trontano - Mottac	209.6	148.2	13.6	7.8	379.2
Sesia - Bassa Dora Baltea	Piedicavallo	156.0	224.4	19.2	16.2	415.8
	Sabbia	169.4	96.4	16.8	7.8	290.4
	Fobello	112.4	120.8	17.6	13.4	264.2
	Varallo	154.2	85.0	13.0	6.4	258.6
	Traversella	135.4	87.0	29.4	4.0	255.8
Orco – Bassa Dora Riparia - Sangone	Locana – Bertodasco	69.8	90.4	28.8	2.8	191.8
	Colleterto	79.8	72.0	19.8	15.6	187.2
	Castelnuovo	79.2	91.4	14.6	1.2	186.4
	Coazze	57.8	67.6	52.0	3.6	181.0
	Sparone	72.8	84.0	20.2	2.4	179.4
Alta Dora Riparia – Po	Angrogna - vaccera	42.2	74.0	52.4	6.2	174.8
	Perrero - perrero	30.6	66.4	42.0	2.6	141.6
	germanasca	37.0	17.8	26.0	6.6	87.4
Varaita – Stura di Demonte	Entracque - Diga del Chiotas	99.6	22.8	7.0	1.8	131.2
	Vinadio - S. Bernolfo	73.2	34.6	1.8	0.4	110.0
	Valdieri	78.0	22.8	7.0	1.2	109.0
Alto Tanaro	Garessio - Colle San Bernardo	95.4	47.6	22.4	6.6	172.0
	Briga Alta - Piaggia	80.4	29.2	21.8	13.6	145.0
	Frabosa Sottana - Borello	69.0	40.8	21.2	3.6	134.6
	Ormea - Ponte di Nava	64.2	30.6	29.4	4.1	128.3
Belbo – Orba	Bosio - Capanne	28.2	203.6	39.8	12.4	284.0
	Marcarolo	68.0	132.4	56.8	3.0	260.2
	Sassello - Piampaludo	91.2	126.0	24.2	1.2	242.6
	Osiglia	41.4	119.0	43.4	22.0	225.8
	Rossiglione	88.6	86.8	41.8	5.4	222.6
Pianura Settentrionale	Cairo Montenotte - Montenotte Inferiore					
	Varallo Pombia	46.8	225.4	32.0	16.2	320.4
	Borgomanero	105.4	111.6	25.2	13.0	255.2
	Lozzolo	105.6	63.0	12.8	4.8	186.2
	Pettinengo	98.6	52.0	17.6	10.2	178.4
	Novara	15.2	124.4	27.2	11.4	178.2



Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 2 – 5 Maggio nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]				TOTALE EVENTO [mm]
		02	03	04	05	
Pianura meridionale - Colline	Pinerolo - Talucco	29.6	33.6	45.2	7.8	116.2
	Montaldo Scarampi	21.2	79.4	7.8	4.8	113.2
	San Salvatore Monferrato	6.0	64.2	33.4	5.8	109.4

I valori delle piogge medie areali mostrati in Tabella 2, evidenziano come la situazione di maggiore criticità si è registrata nelle zone del Toce, della pianura settentrionale e, in misura minore, per la zona del Sesia e Bassa Dora Baltea, relativamente alle durate di 1 – 2 giorni. I corrispondenti valori di altezza di pioggia sono caratterizzati da tempi di ritorno maggiori di 5-10 anni.

Tabella 2 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	50.6	98.6	127.4	248.2	270.5
Sesia - Bassa Dora Baltea	42.6	82.8	97.6	176.6	196.0
Orco – Bassa Dora Riparia - Sangone	20.7	31.4	51.7	103.1	122.5
Alta Dora Riparia – Po	13.4	18.9	22.1	39.0	57.4
Varaita – Stura di Demonte	16.4	32.4	40.0	56.9	62.4
Alto Tanaro	20.7	41.2	39.8	58.8	70.3
Belbo – Orba	37.5	62.8	70.3	102.4	127.2
Scrivia	24.1	32.1	38.8	73.3	89.8
Pianura settentrionale	34.1	59.6	66.3	123.2	141.5
Pianura meridionale - Colline	12.9	19.7	24.1	43.4	52.9

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

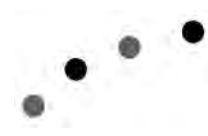
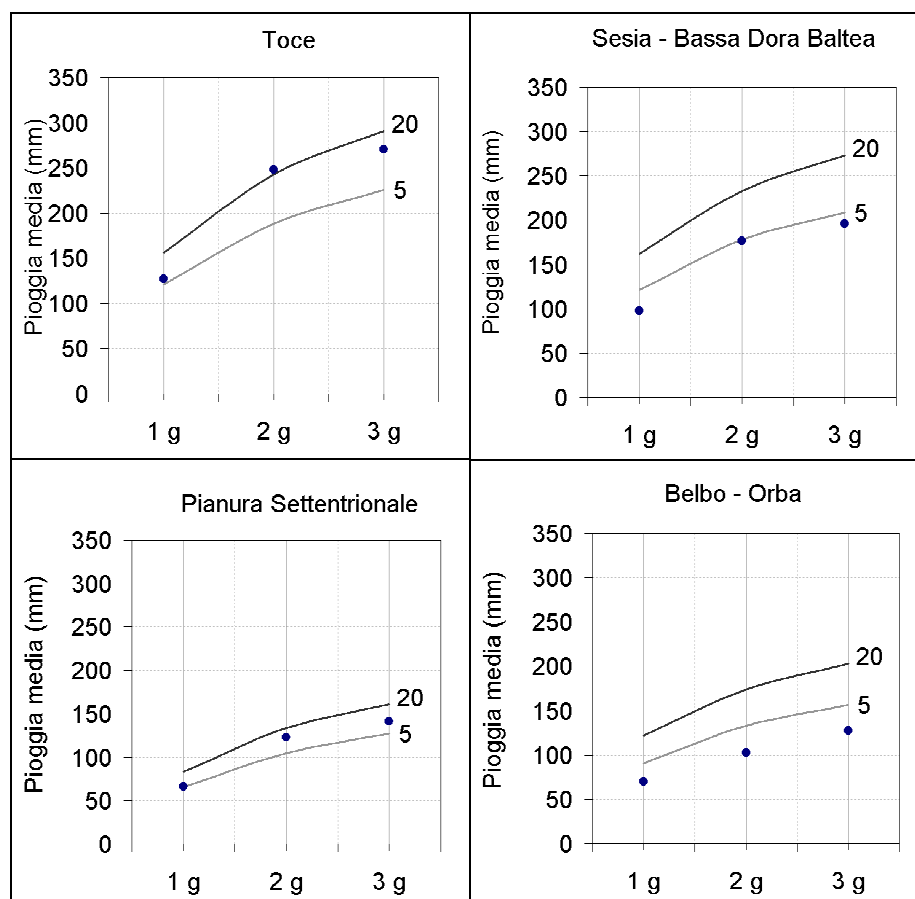


Figura 8: Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni.



In Tabella 3 sono raccolti i dati di sintesi delle misure pluviometriche. Si notano gli elevati valori di altezza di pioggia registrati a Varallo Pombia, Piedicavallo e Cannobio.

Tabella 3: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 2 – 5 Maggio.

ZONA	STAZIONE	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Verbano	Cannobio	25.6	63.2	112.4	189.6	300.2
	Cossogno - Cicogna	24.0	49.0	83.8	159.8	293.2
Novarese,	Varallo Pombia	38.6	88.0	153.4	214.4	250.6
Vercellese,	Sabbia	19.2	44.6	74.6	126.6	208.6
Biellese	Piedicavallo	30.2	68.8	121.8	196.8	312.8
Alto Tanaro	Briga Alta - Piaggia	16.6	26.4	44.8	80.8	101.4

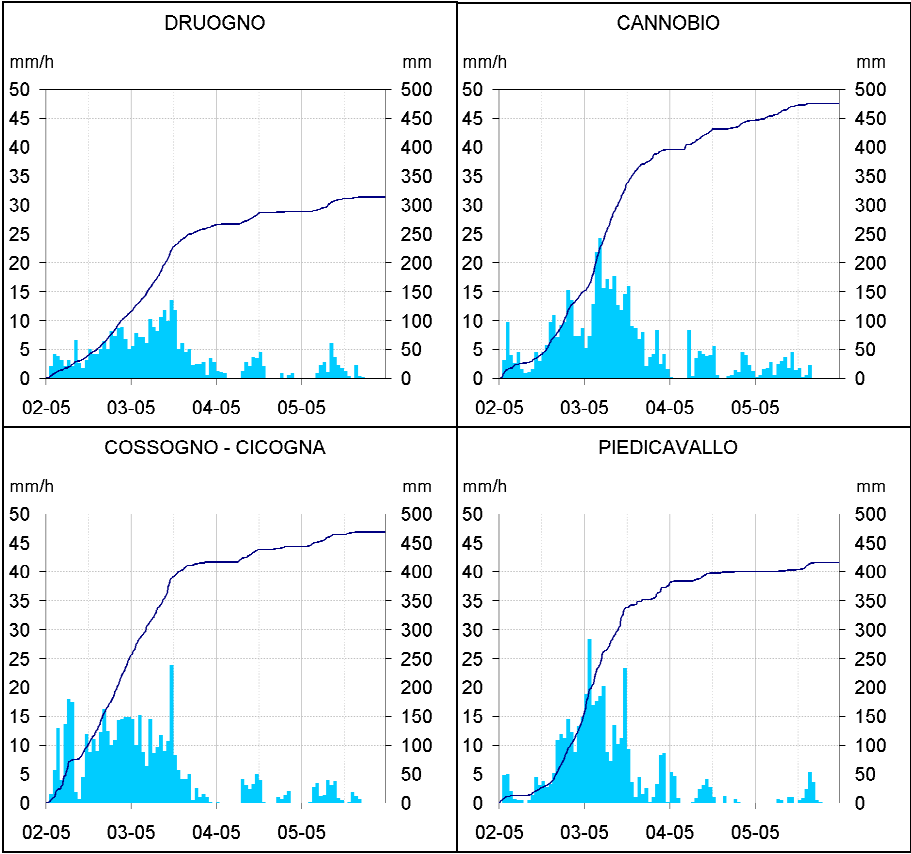


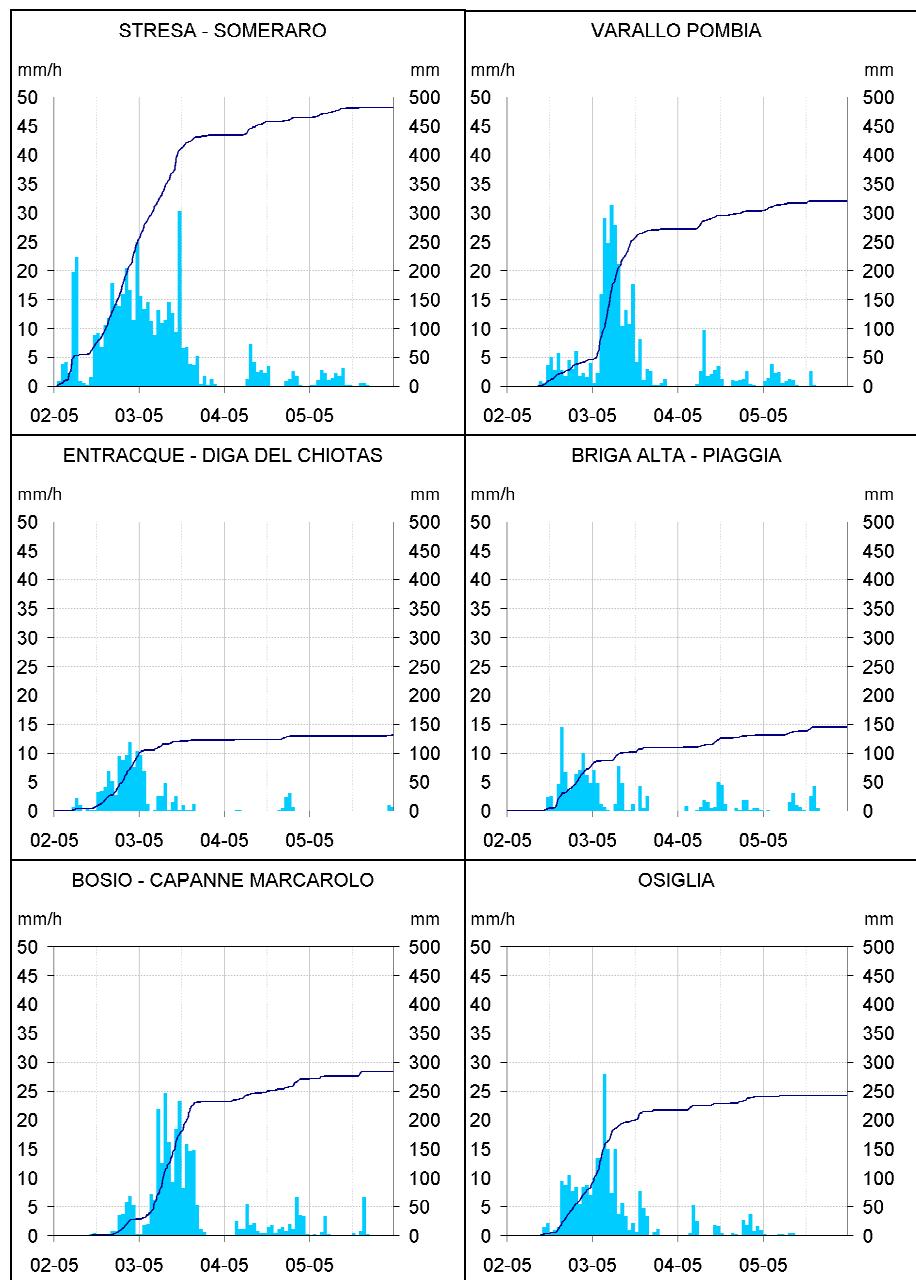
Tabella 3: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 2 – 5 Maggio.

ZONA	STAZIONE	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	Entracque	13.8	31.6	59.4	93.2	115.4
Bormida	Bosio – Capanne Marcarolo	28.2	60.2	110.6	187.2	229.0
	Osiglia	28.0	59.6	96.6	141.2	206.6

In Figura 9 sono mostrati gli ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrate nelle stazioni maggiormente significative.

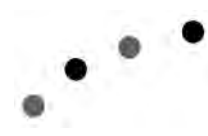
Figura 9: Ietogrammi registrati nei giorni 2 – 5 Maggio





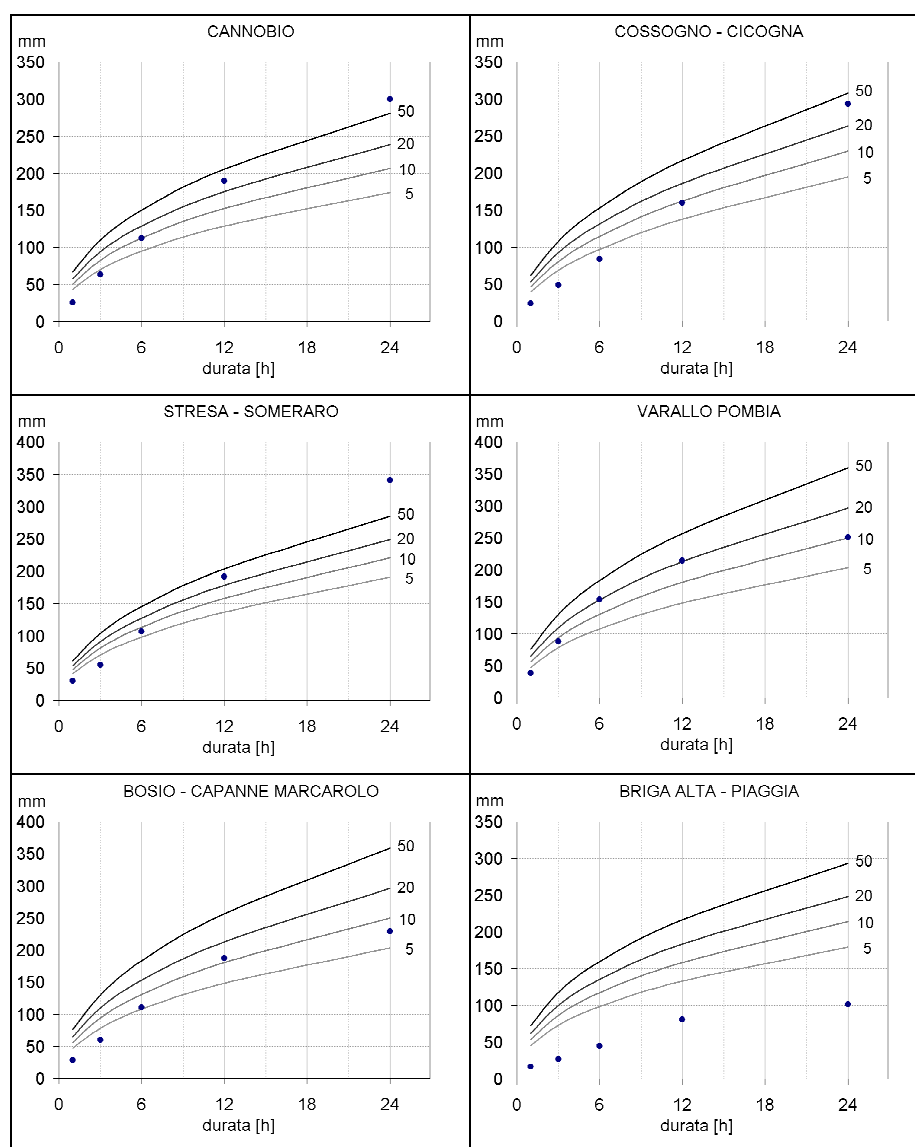
L'analisi statistica dell'evento pluviometrico evidenzia come le durate maggiormente critiche siano quelle comprese tra le 12 e le 24 ore. In particolare si devono segnalare le piogge della zona prealpina settentrionale dove si sono superati i 20 anni di tempo di ritorno sia nel Verbano sia nel Biellese. La situazione più critica risulta tuttavia quella della pianura settentrionale dove il tempo di ritorno dell'evento pluviometrico risulta maggiore di 50 anni.

Di minore entità l'evento nella parte meridionale della regione dove mediamente il tempo di ritorno dell'evento non supera i 10 anni di

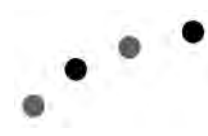


tempo di ritorno ad eccezione della parte montana del bacino delle Bormide dove le piogge sono caratterizzate da tempi di ritorno superiori ai 20 anni anche in questo caso relativamente alle durate di 12 – 24 ore.

Figura 10: Precipitazioni massime di differente durata confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50 anni)



Per una più corretta interpretazione dei dati pluviometrici presentati è opportuno completare l'analisi considerando l'andamento delle precipitazioni a carattere nevoso durante l'evento. A partire dalla serata del 01/05 precipitazioni nevose hanno interessato l'arco alpino



piemontese, dapprima sulle porzioni più settentrionali, poi estendendosi su tutti i settori, con una quota neve intorno ai 1800-2000 m sul nord Piemonte e intorno ai 2100-2200 m sui settori centro-meridionali.

Nel corso del fine settimana, a partire dalla serata di venerdì 3/05 le precipitazioni nevose sono andate attenuandosi per intensità anche se la quota neve è scesa nella giornata di sabato 4/05 fino a 1500-1600 m. Complessivamente dall'inizio dell'evento, oltre i 2200-2500 m di quota, sono caduti 140-150 cm di neve fresca sulle Alpi Lepontine, 100-120 cm sulle Alpi Pennine, 90-110 cm sulle Alpi Graie e 70-90 cm sulle Alpi Cozie e Marittime.

8-10 maggio

Nei giorni 8 – 10 Maggio la Regione Piemonte è stata interessata a più riprese da precipitazioni intense e localizzate. Nel giorno 8 maggio l'evento ha maggiormente colpito il Cuneese ed il Torinese ed in particolare le valli Maira, Varaita, Alto Po, Pellice e Chisone dove si sono registrati altezze di pioggia giornaliera superiori a 100 mm (156.4 mm a Prali, 142.8 a S. Damiano Macra, 136.2 a Paesana). Le piogge si sono in seguito spostate verso il settore nordorientale, infatti il giorno 9 maggio le zone maggiormente colpite sono state il Biellese ed il Vercellese con altezze di pioggia giornaliera superiori a 100 mm (147.6 a Trivero – Alpe Camparient, 139 mm ad Andrate).

Il giorno 10 maggio le precipitazioni si sono generalmente attenuate in termini di valore medio areale tuttavia, sul settore meridionale, nelle valli Tanaro, Belbo e Bormida hanno assunto carattere temporalesco registrando localmente altezze di pioggia giornaliera significative (100 mm a Calizzano, 87.2 mm a Garessio – Colle S. Bernardo) ed intensità elevate (41.2 mm in 1 ora a Cairo Montenotte, 50.8 mm in 3 ore a Garessio – Colle S. Bernardo, 70.6 mm in 6 ore a Calizzano).

Tabella 4: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 8 – 10 Maggio nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]			
		08	09	10	TOTALE EVENTO
Toce	Cesara	34.0	117.4	10.0	161.4
	Valstrona	36.6	101.2	10.4	148.2
	Mottarone - Baita Cai	39.8	93.2	1.2	134.2
Sesia	Andrate	75.0	139.0	19.4	233.4
Bassa Dora Baltea	Trivero – A. Camparient	73.2	147.6	9.8	230.6
	Lillianes	94.4	94.2	13.6	202.2
Orco	Corio	104.4	102.6	45.4	252.4
Bassa Dora Riparia	Sparone	93.2	99.8	35.4	228.4
Sangone	Viu'	100.4	46.4	51.6	198.4
Alta Dora Riparia	Angrogna	126.0	39.6	37.8	203.4
Po	Prali	156.4	15.8	21.4	193.6
	Paesana	136.2	11.8	14.2	162.2
Varaita	San Damiano Macra	142.8	3.4	14.8	161.0
Stura di Demonte	Brossasco	111.4	2.8	11.2	125.4
	Castelmagno	86.4	4.6	13.8	104.8
Alto Tanaro	Priero	55.4	0.4	69.2	125.0
	Boves	94.2	1.4	29.0	124.6
	Garessio	29.8	1.4	87.2	118.4
Belbo – Orba	Calizzano	49.8	0.8	100	150.6
	Cairo Montenotte	50.6	0.0	79.0	129.6
	Osiglia	71.6	0.4	56.0	128.0
Pianura Meridionale	Lanzo Torinese	71.4	84.4	19.2	175.0
	Varisella	77.4	71.2	21.4	170.0
	Luserna San Giovanni	86.8	35.0	31.0	152.8
Pianura	Pettinengo	41.4	87.0	4.8	133.2
Settentrionale	Vialfre'	51.8	52.8	9.6	114.2
	Lozzolo	34.0	61.6	10.2	105.8

L'analisi pluviometrica dei valori medi sulle aree di allertamento (Tabella 5) evidenzia il carattere non eccezionale delle precipitazioni ragguagliate che rimangono al di sotto dei valori critici come mostrato in Figura 11.

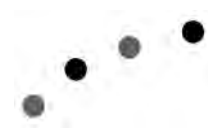
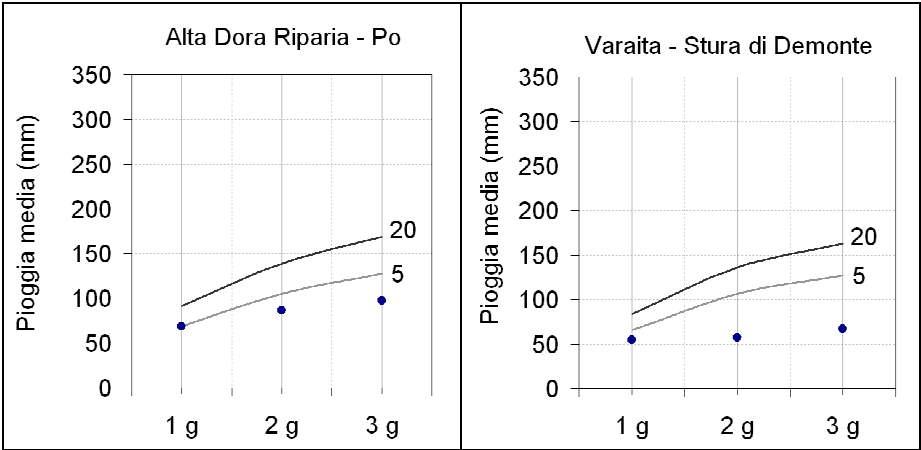


Tabella 5 Valori massimi dell'altezza di pioggia media cumulata relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione.

ZONA	Altezza di pioggia ragguagliata [mm]				
	6 ore	12 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni
Toce	24.7	39	54.4	82.6	87.1
Sesia - Bassa Dora Baltea	34.1	61.5	80.9	136.8	146.5
Orco – Bassa Dora Riparia - Sangone	26.5	46.1	64.1	109.5	136.6
Alta Dora Riparia – Po	25.3	45.7	68.3	86.6	97.6
Varaita – Stura di Demonte	23.2	39.1	54.6	57.5	66.9
Alto Tanaro	21.1	32.7	45.3	46.2	80.1
Belbo – Orba	17.5	29.1	36.6	39.3	72.1
Scrivia	6.4	8.4	13.1	20.4	28.1
Pianura settentrionale	20.1	35.4	40.9	79.1	87.7
Pianura meridionale - Colline	20.8	34.8	44.1	57.1	78.0

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

Figura 11: 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 Tabella 6 sono raccolti i dati di sintesi delle misure pluviometriche.

Tabella 6: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 8 – 10 Maggio.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Biellese –	Andrate	13.2	34.8	64.4	111.0	182.6

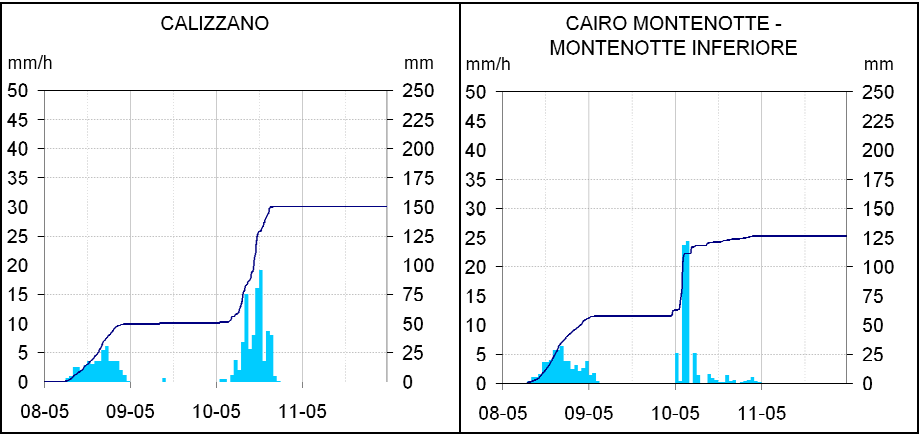


Tabella 6: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 8 – 10 Maggio.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Val Sesia	Trivero – A. Camparient	12.6	34.6	62.0	111.8	191.6
	Piedicavallo	9.4	21.8	40.2	74.0	135.2
Valli Pellice	Prali	10.2	30.4	58.6	113.6	157.2
Maira	San Damiano Macra	13.8	34.0	61.6	107.2	143.4
	Brossasco	9.4	24.8	46.4	80.8	112.8
	Angrogna - Vaccera	11.6	30.6	51	89.4	140
	Paesana	10.6	28.6	52.6	90.8	137.8
Valli Belbo	Garessio – S. Bernardo	33.8	50.8	73.0	85.0	87.4
Bormida	Priero	13.2	30	46.4	64.2	69
	Cairo Montenotte	41.2	48.6	58.8	63.2	68.8
	Osiglia	18.8	34	42.6	63.2	71.8
	Calizzano	27.4	44.2	70.6	98.8	100.0

In Figura 12 sono mostrati gli ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrate nelle stazioni maggiormente significative.

Figura 12: Ietogrammi registrati nei giorni 8 – 10 Maggio



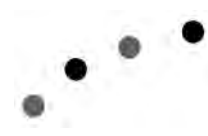
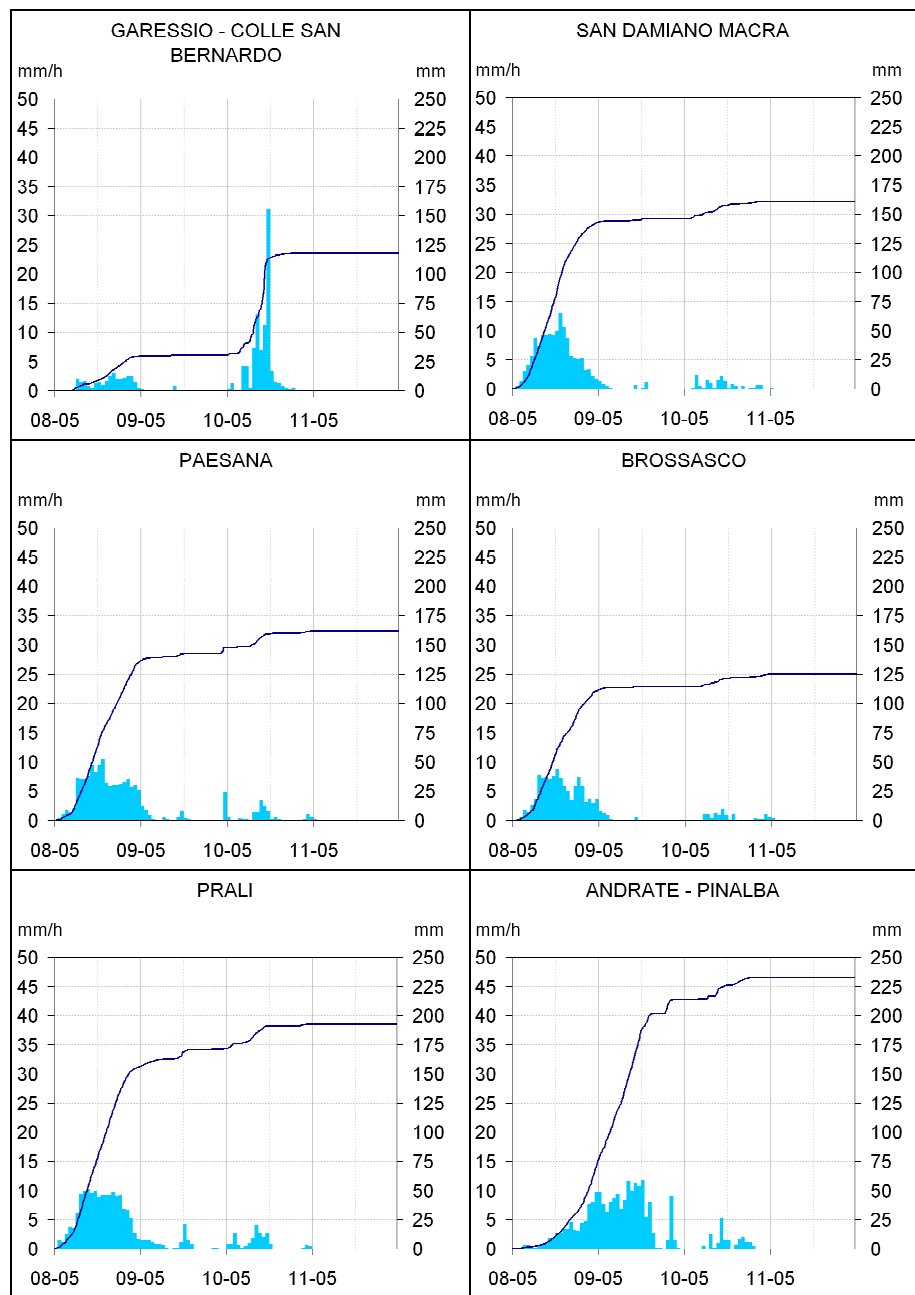


Figura 12: Ietogrammi registrati nei giorni 8 – 10 Maggio



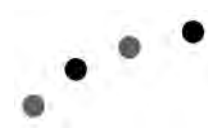
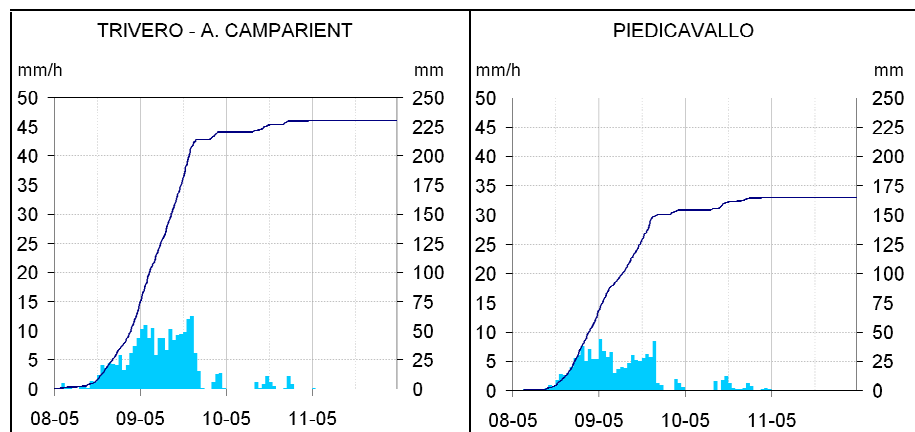
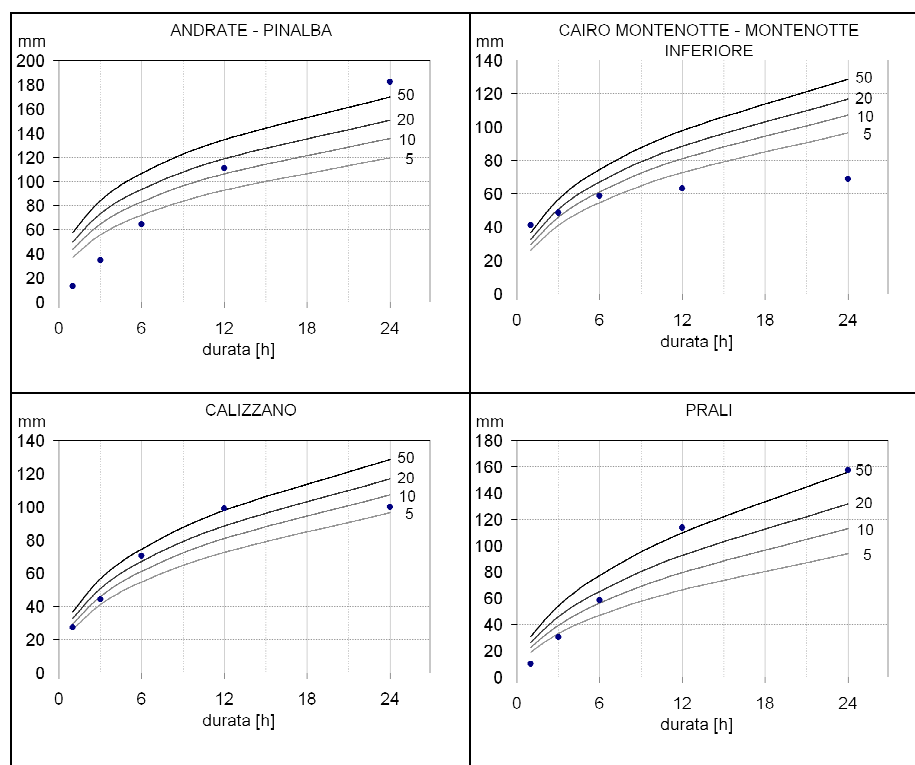


Figura 12: Ietogrammi registrati nei giorni 8 – 10 Maggio



L'analisi statistica delle piogge evidenzia come le piogge maggiormente critiche sono quelle dei giorni 8 e 9 maggio relativamente alle durate di 12 e 24 ore. In particolare a Prali e ad Andrate l'evento di pioggia è caratterizzato da tempi di ritorno di circa 20 anni.

Figura 13: Precipitazioni massime di differente durata confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50 anni)



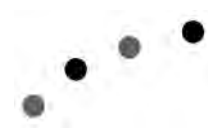
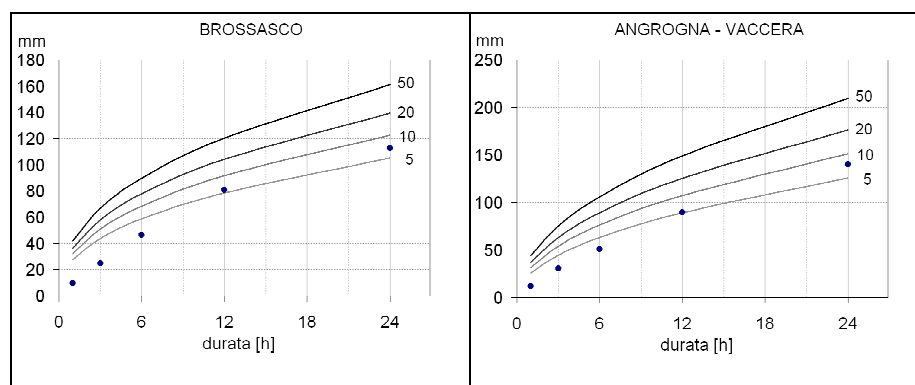


Figura 13: Precipitazioni massime di differente durata confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50 anni)



Per completare l'analisi dei dati pluviometrici presentati è opportuno considerare l'andamento delle precipitazioni a carattere nevoso durante l'evento. Le precipitazioni hanno presentato carattere nevoso sull'arco alpino piemontese, consistenti alle quote superiori ai 2500 m in particolare sulle Alpi Cozie e le Alpi Graie. La quota neve, inizialmente localizzata intorno ai 2200-2300 m, è scesa nella giornata di giovedì 9 fino a 1500-1700 m per poi risalire intorno ai 2000 m.

Complessivamente dall'inizio dell'evento, oltre i 2200-2500 m di quota, sono caduti 10 cm di neve fresca sulle Alpi Lepontine, 60-70 cm sulle Alpi Pennine, 80-90 cm sulle Alpi Graie, 60-70 cm sulle Alpi Cozie settentrionali, 20-30 cm sulle Alpi Cozie meridionali e 10-20 cm sulle Alpi Marittime.

Globalmente le precipitazioni hanno apportato neve bagnata e pesante fino a circa 2500 m di quota, riducendo il consolidamento del manto nevoso specialmente dove lo spessore complessivo non era elevato.



Analisi idrologica

2-5 maggio

Le intense precipitazioni cadute sui settori meridionali e nordorientali della regione hanno provocato una serie di fenomeni di piena nei bacini idrografici interessati.

Per quanto riguarda il settore settentrionale si segnalano innalzamenti significativi nel Verbano, nel Vercellese e nel Novarese. In valle Ossola, il Melezzo e lo Strona di Omegna hanno superato la soglia di attenzione, sul Toce e sugli altri affluenti principali si sono avute piene minori con livelli prossimi alla soglia di attenzione. Notevole e rapido l'innalzamento del livello del lago Maggiore che in 60 ore si è alzato di 2.5 m. Nel bacino del Sesia è stato superato il livello di attenzione sul Sessera e sul Mastallone mentre sul Sesia le condizioni di maggiore criticità si sono avute nella parte di pianura con superamento della soglia di attenzione a Palestro. Nel Novarese le piogge intense registrate hanno provocato un notevole fenomeno di piena lungo l'Agogna. Nel settore settentrionale, l'andamento delle precipitazioni, nevose al di sopra dei 1800 m, ha fatto sì che le porzioni dei bacini idrografici montani poste alle quote più alte non contribuissero alla formazione della piena. I contributi maggiori si sono infatti avuti dagli affluenti prealpini e gli effetti principali sono stati registrati in pianura.

Nel settore meridionale i bacini maggiormente colpiti sono stati quelli della Bormida e dell'Orba e relativi affluenti. Le piogge di maggiore entità hanno interessato lo spartiacque ligure-piemontese provocando un rapido innalzamento dei corsi d'acqua che hanno superato i livelli di guardia. Tuttavia le situazioni di maggiore criticità sono state registrate nel tratto terminale della Bormida: ad Alessandria è stato registrato il più alto livello dal 1998. Tale situazione trova una prima spiegazione nella concomitanza dei colmi di piena nelle onde dei rami principali della Bormida e dell'Orba. L'entità della piena della Bormida ha comportato un notevole effetto sulla parte terminale del Tanaro fino alla confluenza in Po.

In Figura 14 sono riportati gli idrogrammi registrati nelle sezioni più significative.

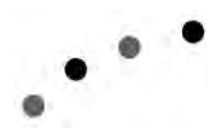


Figura 14: Idrogrammi maggiormente significativi dei giorni 2-5 Maggio

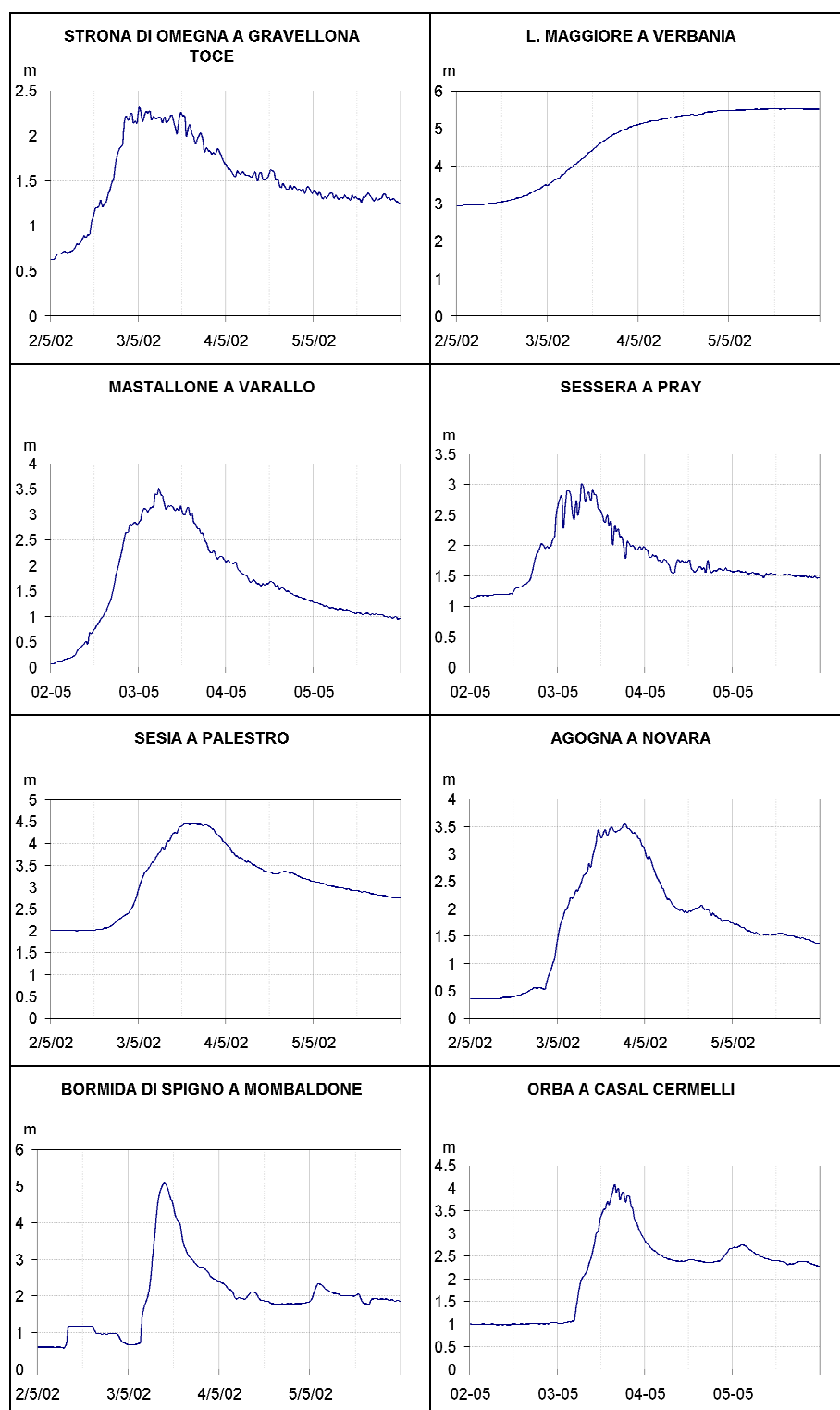
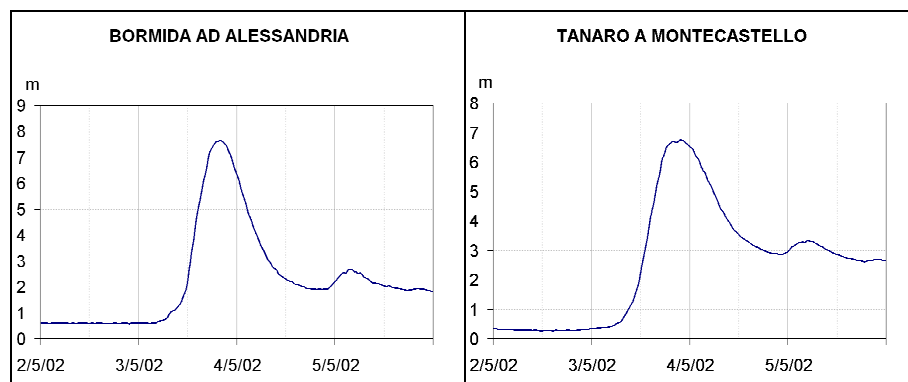


Figura 14: Idrogrammi maggiormente significativi dei giorni 2-5 Maggio



In Tabella 7 sono riportati i dati di sintesi che descrivono gli idrogrammi registrati.

Tabella 7 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi

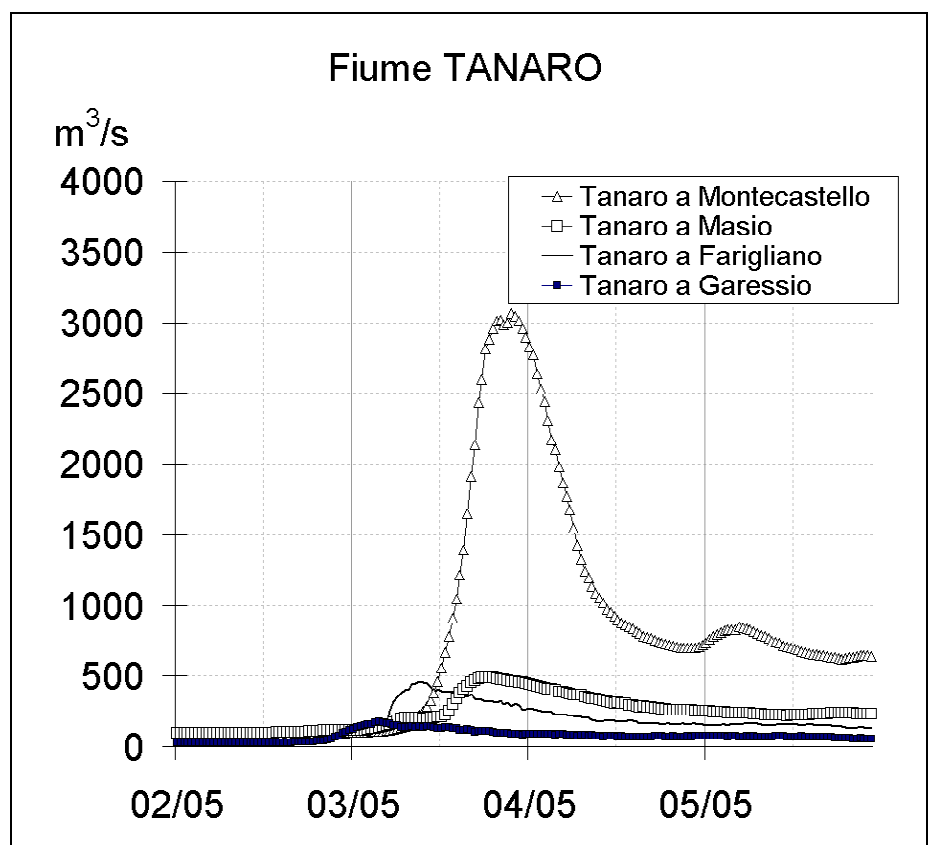
Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]						
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale
Toce a Candoglia	3.85	03-05 14:00	0.15	0.28	0.77	1.33	2.14	3.29	3.59
Strona di Omegna a Gravellona	2.31	03-05 00:00	0.27	0.33	0.64	0.97	1.36	1.68	1.68
L. Maggiore a Pallanza	5.53	05-05 10:30	0.08	0.11	0.28	0.54	1.02	1.68	2.58
Agogna a Novara	3.54	03-05 18:00	0.23	0.42	0.90	1.46	2.36	3.06	3.19
Mastellone a Varallo	3.51	05:30 03/05	0.23	0.36	0.99	1.6	2.34	3.32	3.44
Sesia a Borgosesia	2.63	05:30 03/05	0.34	0.62	0.62	0.94	1.47	2	3.43
Cervo a Passobreve	4.41	04:00 03/05	0.63	0.67	1.34	2.08	3.16	3.57	3.78
Sessera a Pray	3.01	06:30 03/05	0.38	0.62	0.83	0.95	1.55	1.82	1.87
Sesia a Palestro	4.46	03-05 12:30	0.16	0.30	0.72	1.10	1.80	2.43	2.47
Bormida di Spigno a Mombaldone	5.08	03-05 09:30	0.73	1.19	2.77	4.00	4.22	3.91	4.49
Orba a Casalcermelli	4.08	03-05 15:30	0.30	0.53	1.03	1.93	3.04	3.08	3.10
Bormida ad Alessandria	7.64	03-05 19:30	0.61	1.19	3.16	5.33	6.79	7.05	7.06
Tanaro a Farigliano	2.46	09:00 03/05	0.26	0.44	0.76	1.13	1.3	1.32	1.37
Tanaro a Montecastello	6.76	03-05 21:30	0.40	0.79	2.28	4.31	6.05	6.45	6.49

Per quanto riguarda la stima delle portate al colmo di piena sono da segnalare i valori raggiunti dalla Bormida con circa 800 m³/s a Cassine che, con il contributo dell'Orba, valutabile in circa 600-700 m³/s a Casalcermelli, salgono ad Alessandria a valori maggiori di 1500 m³/s che risultano essere superiori a quelli raggiunti negli eventi di Ottobre e Novembre 2000. Dal punto di vista statistico il quadro delle portate osservate porta a stimare i tempi di ritorno della piena pari a

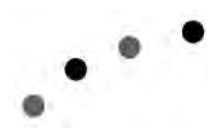
circa 10 – 20 anni. La portata al colmo per il Tanaro a Montecastello è valutabile in circa 3000 m³/s con un tempo di ritorno inferiore a 10 anni.

Dal grafico in Figura 15 si evince con chiarezza come il contributo della Bormida sia stato il responsabile dell'innalzamento dei livelli in Tanaro. L'onda di piena generatasi nella parte alta del bacino del Tanaro (Garessio) non ha ricevuto contributi significativi né dagli affluenti del Monregalese (Farigliano), né dallo Stura di Demonte né dal Belbo (Masio) mentre l'innalzamento del F. Tanaro è evidente a valle della confluenza con la Bormida (Montecastello).

Figura 15: Propagazione della piena lungo il F. Tanaro nei giorni 2 – 5 Maggio



In conclusione è importante evidenziare l'andamento del processo di piena nel bacino della Bormida che, a fronte di valori di pioggia ragguagliata non particolarmente elevati, ha visto svilupparsi di un'onda di piena di notevole entità soprattutto nella parte terminale dell'asta fluviale a valle della confluenza con il T. Orba. Tale situazione



trova una prima spiegazione nella concomitanza dei colmi di piena nelle onde dei rami principali della Bormida, Spigno e Millesimo, e dell'Orba. Questi tre sottobacini sono caratterizzati da tempi di risposta diversi ma, nel caso in esame, il particolare andamento della sollecitazione meteorica ha portato alla formazione di onde di piena pressoché contemporanee i cui colmi si sono sommati in corrispondenza delle confluenze. Tale fenomeno è confermato dal rapido innalzamento dei livelli e dal successivo rapido esaurimento ben visibile nei grafici in Figura 14.

8-10 maggio

Gli eventi meteorici dei giorni 8-11 Maggio sono caratterizzati da due fenomenologie differenti: piogge diffuse e persistenti nei giorni 8 e 9 maggio, piogge localizzate temporalesche nel giorno 10.

Le prime fasi dell'evento hanno interessato in particolare la zona pedemontana e prealpina a partire dall'Alto Tanaro e dal monregalese, valle Ellero, ed in successione: il cuneese, valli Maira e Varaita; il pinerolese, val Germanasca; fino al vercellese e novarese (T. Agogna). Questa prima fase dell'evento ha provocato un significativo innalzamento dei livelli dei corsi d'acqua principali nel bacino del Po. In particolare si sono registrate onde di piena significative nell'alto bacino del Po: sul F. Varaita e sul fiume Po a Partire dalla sezione di Cardè; nel bacino del Sesia: sul Sessera, sull'Elvo, sul Cervo e sul Sesia a valle di Borgosesia; neli bacini dell'Agogna e dello Strona di Omegna. Da notare il rialzo dei livelli del Verbano il cui livello era già alto per le piogge dei giorni 2-5 Maggio.

La seconda parte dell'evento ha maggiormente coinvolto il settore delle Langhe e del Monferrato: la media valle Tanaro, il T. Belbo e le valli Bormida.

In Figura 16 sono riportati gli idrogrammi registrati nelle sezioni più significative.



Figura 16: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 08-11 Maggio

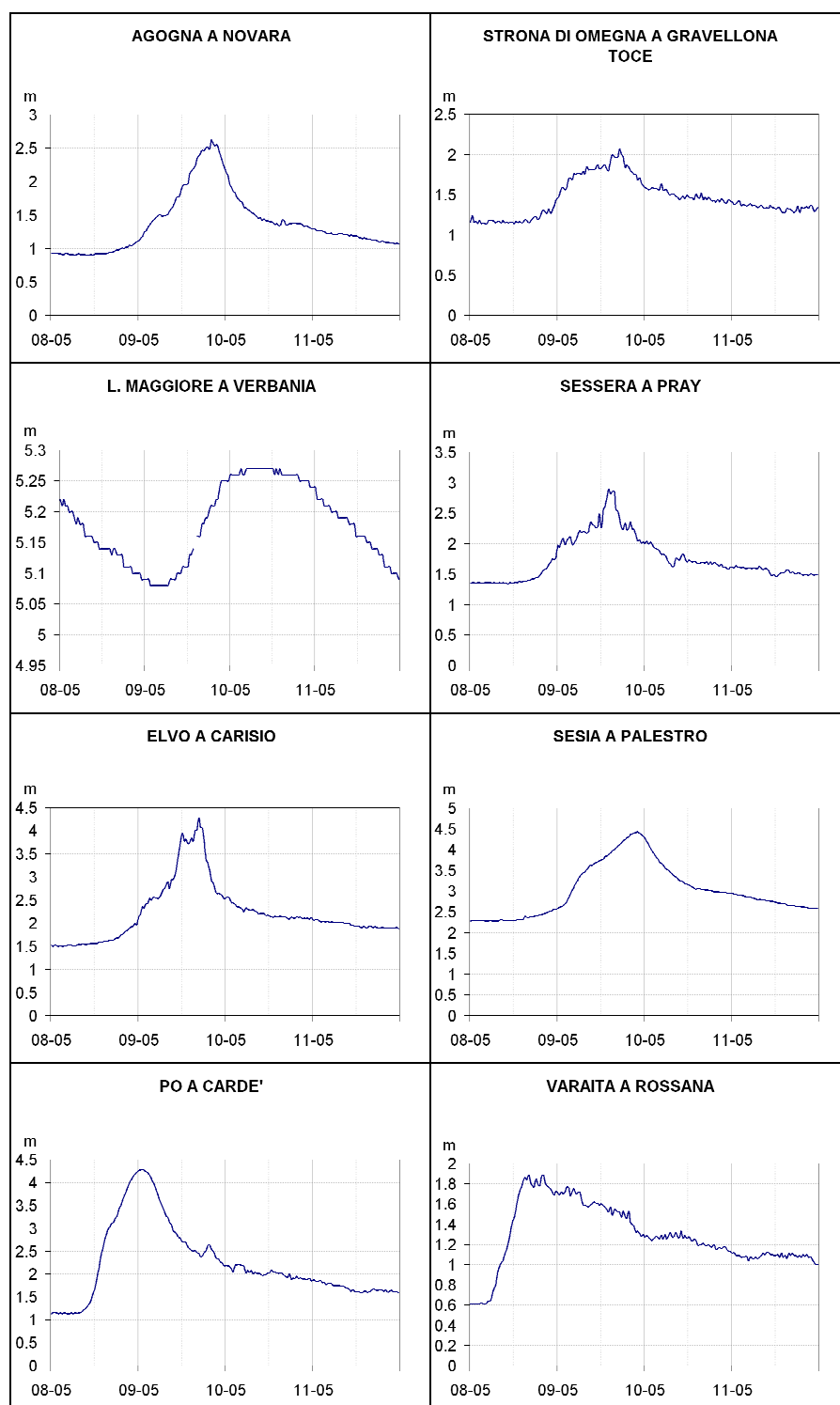
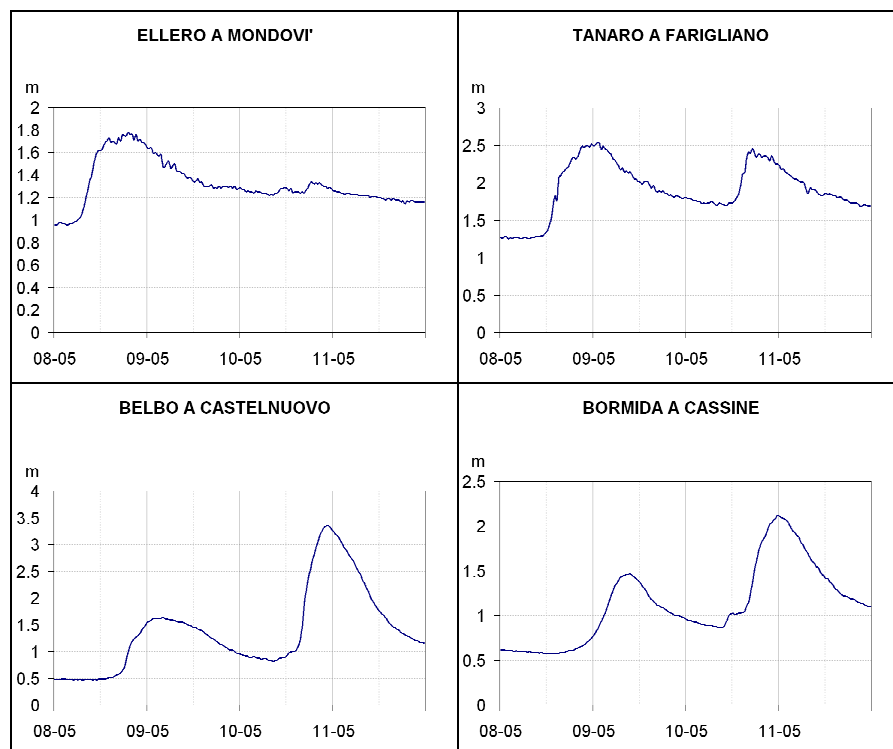


Figura 16: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 08-11 Maggio



In Tabella 8 sono riportati i dati di sintesi che descrivono gli idrogrammi registrati.

Tabella 8: Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi

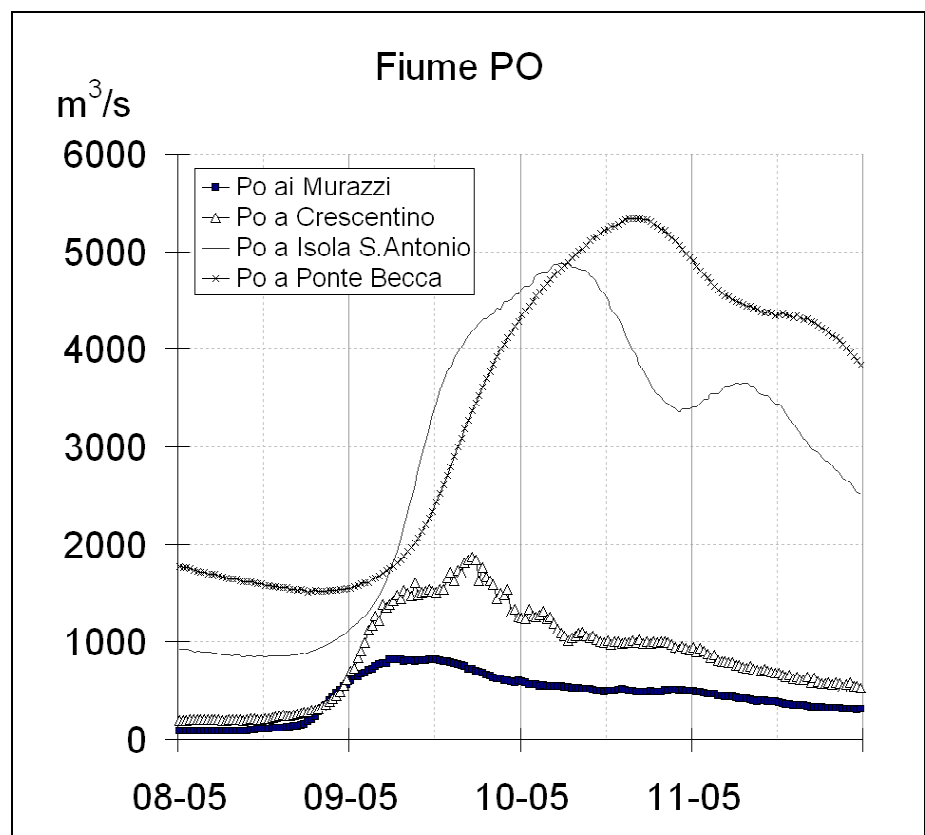
Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]							
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale	
Po a Cardè	4.28	01:00 09-05	0.23	0.44	1.13	1.74	2.77	3.13	3.15	
Po a Carignano	3.72	08:00 09-05	0.16	0.32	0.88	1.42	2.08	2.42	2.43	
Po ai Murazzi	2.84	06:00 09-05	0.17	0.31	0.80	1.43	2.08	2.42	2.43	
Po a Isola S. Antonio	6.35	05:30 10-05	0.16	0.31	0.90	1.67	2.72	3.70	4.22	
Strona di Omegna a Gravellona Toce	2.07	17:00 09/05	0.13	0.2	0.31	0.46	0.59	0.87	0.93	
L. Maggiore a Verbania	5.27	14:00 10/05	0.02	0.03	0.05	0.09	0.15	0.19	0.19	
Agogna a Novara	2.62	20:00 09/05	0.14	0.19	0.41	0.65	1.11	1.62	1.72	
Sessera a Pray	2.89	14:00 09-05	0.30	0.34	0.61	0.72	0.91	1.52	1.55	
Elvo a Carisio	4.27	16:30 09-05	0.29	0.50	1.01	1.36	1.81	2.64	2.77	
Sesia a Palestro	4.43	22:00 09-05	0.11	0.19	0.52	0.83	1.20	1.92	2.15	
Varaita a Rossana	1.89	16:00 08-05	0.13	0.19	0.51	0.86	1.28	1.28	1.28	
Ellero a Mondovi'	1.78	19:00 08-05	0.09	0.17	0.45	0.64	0.77	0.77	0.82	
Tanaro a Farigliano	2.54	01:00 09-05	0.32	0.33	0.72	0.92	1.21	1.26	1.29	
Belbo a Castelnuovo	3.36	22:30 10-05	0.38	0.67	1.45	2.13	2.48	2.48	2.89	
Bormida a Cassine	2.11	00:00 11/05	0.12	0.23	0.61	0.91	1.13	1.15	1.54	

Sebbene i valori medi areali della precipitazione, come evidenziato nell'analisi pluviometrica, non siano stati particolarmente elevati, è

importante notare come le onde di piena dei corsi d'acqua coinvolti siano state significative interessando anche l'asta del fiume Po. Le cause principali di questo comportamento sono da ricercare nell'elevato grado di saturazione in cui si trovava il suolo nei bacini idrografici in questione infatti l'evento meteorico in esame è avvenuto pochi giorni dopo le precipitazioni intense dei giorni 2 – 5 Maggio. Inoltre un ulteriore contributo è stato apportato dallo scioglimento della neve ancora notevolmente presente a quote superiori ai 1600-1700 in particolare sui bacini del cuneese.

Dal grafico in Figura 17 si nota il contributo in Po del fiume Sesia a monte di Isola S. Antonio nel giorno 9 mentre la seconda onda di minore intensità registrata a Isola S. Antonio è dovuta alle piogge del giorno 10 che hanno interessato il bacino del Tanaro.

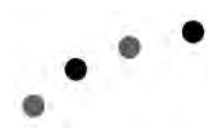
Figura 17: Propagazione della piena lungo il F. Po nei giorni 8 – 11 Maggio: incrementi di livello a partire dalle ore 00:00 del 08/05



Le portate al colmo di piena non hanno generalmente registrato valori particolarmente significativi testimoniati da un valore del tempo



di ritorno inferiore a 10 anni. Nel bacino del Sesia si segnalano il picco dell'Elvo, superiore a $600 \text{ m}^3/\text{s}$, e del Sesia a Palestro, circa $2000 \text{ m}^3/\text{s}$. A Torino Murazzi la piena del Po ha avuto portata di picco di circa $800 \text{ m}^3/\text{s}$, tale valore è aumentato verso valle fino a circa $4800 \text{ m}^3/\text{s}$ alla sezione di Isola S. Antonio e $5300 \text{ m}^3/\text{s}$ a Ponte Becca.



Monitoraggio e allertamento

I due eventi che si sono succeduti sono stati costantemente seguiti dalla Sala Situazioni Rischi Naturali, operativa h24 in tutte le sue fasi dal momento di previsione, al monitoraggio delle precipitazioni alla fase finale di propagazione ed esaurimento dell' onda di piena, secondo le procedure codificate del sistema di allertamento regionale per situazioni meteopluviometriche di particolare attenzione, in contatto continuo con il Settore Regionale di Protezione Civile , le Prefetture e Province interessate, le Regioni limitrofe ai sensi dell' Accordo Interregionale del 13 marzo 2002 per la gestione coordinata delle funzioni di carattere compartimentale sul Bacino del fiume Po, nonché come punto di riferimento per Amministrazioni comunali, Enti di gestione ed erogazione di pubblici servizi e collettività locali.

Durante tutto l' evento 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.

2-5 maggio

Nella giornata di Giovedì 2 maggio, con l' emissione ordinaria del Bollettino previsionale sulla situazione pluviometrica si provvedeva a segnalare una situazione di Attenzione "2b" sulle aree pedemontane del Verbano - Cusio – Ossola, Val Sesia, Biellese e Pianure sottostanti per condizioni di rischio idrogeologico localizzato, provocato dalle forti precipitazioni attese su tali aree per le prossime 24 ore. Precipitazioni a carattere temporalesco forti o molto forti venivano inoltre segnalate sui rilievi meridionali. Conseguentemente venivano attivate le procedure di monitoraggio, attivando i collegamenti di informazione ed aggiornamento in tempo reale garantiti tramite le connessioni telematiche della RUPAR (Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione Piemontese), la predisposizione dei bollettini di aggiornamento periodico inviati agli Enti istituzionali, l'emissione dei comunicati stampa.



I messaggi di aggiornamento susseguenti informavano, sull'evoluzione del fenomeno: in particolare nella giornata del 3 maggio si passava da condizioni di rischio "2b" a condizioni di rischio "2a", generalizzato, mentre dalla giornata del 4 si provvedeva a segnalare la progressiva attenuazione delle situazioni di criticità, confermata dai messaggi della mattinata del 5 maggio e dal Bollettino di allertamento del medesimo giorno che riportava, da un punto di vista previsionale, alla situazione di ordinaria attenzione.

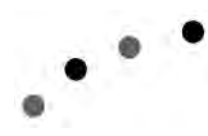
In considerazione delle abbondanti precipitazioni nevose, si è inoltre provveduto, nella giornata di venerdì 4 maggio a segnalare con l'emissione del bollettino Nivometeorologico l'indicazione di rischio Forte (4 della scala unificata europea) di caduta di valanghe nei settori delle Alpi Pennine e Lepontine. Lo stesso bollettino segnalava un pericolo marcato (grado 3) a causa delle intense precipitazioni piovose sotto i 2200 m che hanno causato un sensibile appesantimento del manto preesistente e una riduzione del suo consolidamento.

8-10 maggio

Nella giornata di Martedì 7 maggio, con l'emissione ordinaria del Bollettino previsionale sulla situazione pluviometrica si provvedeva a segnalare una situazione di Attenzione "2b" sulle aree montane e pedemontane della Provincia di Torino dalla Valle Orco alla valle Po, della provincia di Cuneo dalla val varaita allo Stura di Demonte e della pianura piemontese meridionale per condizioni di rischio idrogeologico localizzato, provocato dalle forti precipitazioni attese su tali aree per le successive 24 ore. Conseguentemente venivano attivate le procedure di monitoraggio, attivando i collegamenti di informazione ed aggiornamento in tempo reale RUPAR, con l'emissione di bollettini di aggiornamento e di comunicati stampa.

Nella giornata del 8 maggio si estendeva la segnalazione di rischio idrogeologico localizzato alla Pianura settentrionale, ed alle provincie di Biella, Vercelli e Verbania.

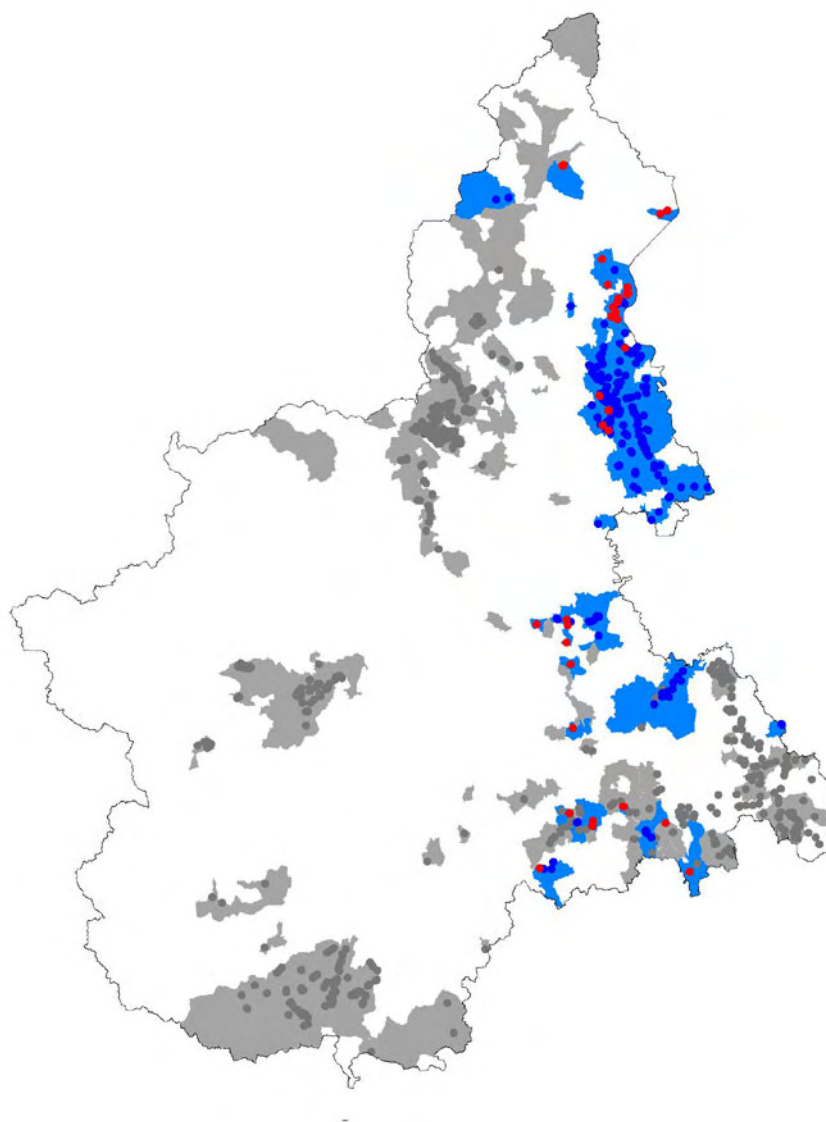
Il 9 maggio si passava da condizioni di rischio "2b" a condizioni di rischio "2a", generalizzato su tutta la pianura piemontese relativa ad esondazioni limitate dovute ai deflussi dei corsi d'acqua, mentre dalla



giornata del 10 si provvedeva a segnalare la progressiva attenuazione delle situazioni di criticità, confermato dal Bollettino di allertamento del medesimo giorno che riportava, da un punto di vista previsionale, alla situazione di ordinaria attenzione.

In considerazione delle precipitazioni nevose, si è inoltre provveduto a segnalare, con il bollettino nivologico emesso il 10/05, una situazione di rischio marcato per tutti i settori centro-settentrionali dell'arco alpino piemontese, interessati dalle nevicate, con un grado di pericolo 3 mentre nei settori meridionali il grado di pericolo moderato (grado 2 della Scala europea del pericolo valanghe), da imputarsi alle più modeste precipitazioni registratesi che hanno interessato perlopiù le creste di confine.

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



PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA	1
Baveno	1
Belgirate	1
Cannero Riviera	3
Intragna	4
Stresa	4
Trontano	4
Viganella	6
PROVINCIA DI NOVARA	7
Agrate Conturbia	8
Arona	8
Barengo	8
Bellinzago Novarese	9
Bogogno	10
Borgomanero	10
Borgo Ticino	11
Briona	12
Caltignaga	13
Cameri	13
Castelletto sopra Ticino	14
Cavaglietto	14
Cavaglio d'Agogna	15
Cerano	16
Comignago	16
Cressa	17
Cureggio	17
Fara Novarese	17
Fontaneto d'Agogna	17
Gattico	18
Inverio	18
Lesa	18
Marano Ticino	19
Massimo Visconti	19
Meina	19
Mezzomerico	21
Momo	21
Nebbiuno	22
Novara	23
Oleggio	24
Oleggio Castello	25
Pella	25
Pisano	25
Pombia	25

San Pietro Mosezzo	25
Sizzano	25
Sozzago	26
Suno	26
Terdobbiate	27
Trecate	27
Vaprio d'Agogna	27
Veruno	28
Vespolate	28
Vinzaglio	28
PROVINCIA DI ALESSANDRIA	29
Acqui Terme	29
Alessandria	29
Alluvioni Cambiò	29
Bassignana	29
Bistagno	30
Bosio	30
Casale Monferrato	31
Cellamonte	32
Frugarolo	32
Masio	33
Melazzo	33
Montecastello	33
Orsara Bormida	33
Ovada	34
Ozzano Monferrato	36
Pietramarazzi	37
Piovera	38
Pozzol Groppo	38
Rivarone	38
Serralunga di Crea	38
Silvano d'Orba	39
Spigno Monferrato	39
Vignale Monferrato	41
Movimento franoso in località Barili nel comune di Montelupo Albese (CN)	42

PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA

Baveno

Cave Monte Camoscio-Autostrada A26 ([m_lb170](#)) La corsia in direzione Genova dell'Autostrada A26 è rimasta interrotta per alcune ore in corrispondenza dello svincolo Baveno-Stresa per la sedimentazione sulla carreggiata di alcuni metri cubi di materiale detritico fuoriuscito dai canali di drenaggio dei piazzali di cava sovrastanti. Il materiale detritico che ha raggiunto l'autostrada proviene dall'allargamento della frana avvenuta l'8 luglio 1996 sul versante orientale del Monte Camoscio. Il collasso del 1996, connesso ad attività minerarie di escavazione al piede della falda di detrito grossolano, aveva lasciato un'ampia scarpata principale instabile che è collassata durante l'evento per la saturazione idrica instauratasi nel deposito detritico instabile retrostante il coronamento.



Autostrada A26 - La linea rossa tratteggiata indica il coronamento della frana accaduta l'8 luglio 1996 che si è riattivata con un consistente allargamento il 3 maggio 2002. Parte del materiale detritico franato ha raggiunto l'autostrada



Autostrada A26 - Estratto dalla carta dei processi e degli effetti dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996 con sovrapposizione del limite approssimato dell'allargamento della frana

Belgirate

In corrispondenza del cimitero la linea ferroviaria ha subito limitazioni al transito, durate alcune ore, a causa di un fenomeno franoso ([m_ct011](#), [m_ct005](#), [m_ct006](#)).

Lo scalzamento al piede prodotto dal rio Paronelli ha provocato un franamento di materiali costituenti le coperture superficiali. La

parziale ostruzione del rio potrebbe indurre una diversione dello stesso con potenziale coinvolgimento di un edificio, attualmente disabitato. Un fenomeno di sfiancamento lungo la strada comunale di collegamento per il campo sportivo ha innescato una colata veloce di fango e detriti che ha spazzato il versante sottostante arrestandosi in corrispondenza di un'abitazione. L'edificio non ha subito danni che nelle pertinenze esterne; la colata, ridotta alla frazione più fine, ha poi continuato il suo percorso seguendo una strada comunale e provocando, infine, l'intasamento di un sottopassaggio della ferrovia ([m_ct007](#), [m_ct010](#), [m_lb160](#)).



Il fenomeno di sfiancamento lungo la strada comunale di collegamento per il campo sportivo

Arcadia ([m_lb161](#)). Il franamento per scivolamento di materiale di copertura glaciale di ablazione in appoggio sul substrato roccioso, entrambi in affioramento nel versante di controripa della strada comunale via Pore Musolischvili, si è accumulato sul sedime della medesima interrompendone l'agibilità. Parte del materiale franato ha oltrepassato la strada e innescato un secondo scivolamento appena a valle. Il materiale franato si è disgregato ed ha incrementato il trasporto solido del sottostante corso d'acqua.

Territorio comunale, complesso Thors ([m_lb162](#)). Il franamento del ciglio di un terrazzo in prossimità di una vallecola di incisione torrentizia (rio Valdera) ha probabilmente interessato anche dei terreni di riporto conseguenti ad opere di urbanizzazione; è stata emessa un'ordinanza di sgombero in via precauzionale.

Strada comunale per Falchetti ([m_lb163](#)). Il versante di sottoscarpa della strada comunale per la frazione Falchetti è stato interessato da fenomeni di erosione accelerata causati dalla concentrazione di acque superficiali provenienti dai versanti sovrastanti. I fenomeni di erosione hanno innescato un colamento veloce di acqua e fango che si è concentrato in una lieve vallecola concava ed ha investito lo spigolo di un edificio residenziale al suo sbocco; la colata, ridotta alla frazione più fine, ha poi continuato il suo percorso seguendo la strada comunale ed accumulandosi nell'avvallamento del sottopassaggio ferroviario.

Campo Sportivo in località Falchetti ([m_lb164](#)). Un muro di sostegno a gravità del campo sportivo comunale in frazione Falchetti, già da tempo lesionato, ha manifestato ulteriori cedimenti.

Cannero Riviera

Nella serata del giorno 3 maggio 2002 alcuni metri cubi di materiale roccioso disarticolato sono collassati dalla scarpata di controripa della SS 34, preso la località Villa Sciarretta, lungo un fronte di circa 7 m e per un'altezza di circa 6 m ([m_ct003](#), [m_ct004](#)). Il materiale è stato trattenuto dalla rete a contatto che ricopriva la scarpata ed ha occupato la carreggiata di monte per una larghezza di circa 2 m.

In corrispondenza di un fondo privato sono collassati, il giorno 3 aprile, uno o più muretti che compongono un insieme di terrazzamenti, realizzati lungo un versante piuttosto acclive. Alcuni metri cubi di materiale, blocchi costituenti i muretti e materiale terroso da essi trattenuto, ha percorso il versante sottostante per alcuni metri. Il fenomeno si era già verificato, nelle stesse forme, nel 1998 e la Direzione Servizi Tecnici aveva già riferito in una nota indirizzata al comune.

Presso la località Cheggio si è riattivato un fenomeno franoso innescatosi nel corso dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000 e già descritto in precedenti relazioni degli uffici tecnici regionali. Si tratta sostanzialmente di uno scivolamento di suolo evoluto a colata veloce di fango e detriti. Rispetto a quanto accaduto nell'ottobre 2000, la nicchia del coronamento si è espansa sia a monte che sui fianchi, generando un fenomeno di colata di fango che ha ripercorso lo stesso percorso del novembre 2000. A monte del sentiero pedonale di collegamento per la frazione Cheggio, una rete di protezione, messa in posto di recente nell'ambito di interventi finanziati a seguito del citato evento alluvionale, è stata abbattuta dalla colata di fango, che si è arrestata circa in corrispondenza del sentiero stesso. Un blocco, del volume di circa 1 m³, liberatosi dal detrito che lo imballava, è stato arrestato, a filo della SS 34, dalla rete paramassi messa in posto dall'ANAS a seguito dell'evento dell'ottobre 2000. La sottostante SS 34 è stata cautelativamente interrotta sino al termine delle precipitazioni in quanto le reti paramassi ancora in posto, ancorché efficaci nell'arrestare blocchi rocciosi isolati, non sarebbero in grado di reggere alla pressione di eventuali ulteriori colate che dovessero innescarsi Gignese.

Concentrico ([m_lb169](#)). Un movimento franoso ha coinvolto la scarpata in sinistra idrografica della forra del torrente Erno asportando delle infrastrutture e minacciando la stabilità di edifici di recente costruzione.



Movimento franoso sulla sponda sinistra del torrente Erno minaccia edifici di recente costruzione. (foto Luigi Andrea Bedoni, novembre 2002)

Intragna

Il comune è rimasto isolato a causa di un fenomeno franoso che ha interrotto la strada provinciale di collegamento.

Stresa

Concentrico ([m_lb168](#)). La piena del rio Roddo ha trasportato un ingente volume di detriti grossolani che sono sedimentati nel canale di conoide lastricato in prossimità della foce.

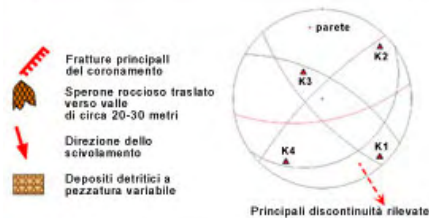
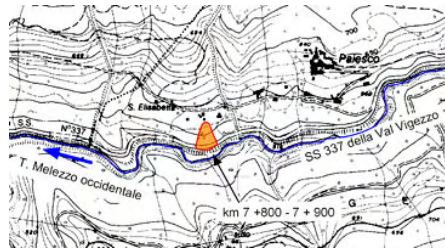
Trontano

Il giorno 3/4/2002, tra il km 7+800 ed il km 7+900, alle ore 23.40, la SS 337 della Val Vigizzo, località Paiesco nel comune di Trontano (VB), è stata interrotta da un vasto fenomeno franoso in roccia ([m_ct001](#), [m_ct002](#)). Due militari dell'Arma dei Carabinieri in servizio di pattuglia urtavano l'ammasso di frana con l'automezzo e riportavano alcune lesioni.

Il giorno successivo 4 aprile, alle ore 10.30 circa, si verificava un ulteriore movimento.

Il fenomeno si è sviluppato in un settore tettonicamente molto travagliato, ove la sinclinale di Masera viene troncata dalla linea delle Centovalli, dislocazione tettonica di rilevanza a scala alpina ed andamento E-O. Tale dislocazione genera la valle stretta ed incisa del torrente Melezzo. I citati travagli tettonici inducono nell'ammasso roccioso un altissimo livello di fratturazione il quale, liberando porzioni rocciose con pezzature talora imponenti, permette i numerosi movimenti franosi segnalati lungo l'asse vallivo, ultimo quello in parola. I litotipi interessati sono gneiss molto micacei e micascisti attribuibili alla Serie Isorno-Bosco.

Le figure allegate permettono l'ubicazione del movimento e riassumono i principali caratteri dello stesso.



Schema del fenomeno franoso del 3/5/2002 presso il km 7+800-7+900 della SS 337 della valle Vigizzo, località Paiesco

Il movimento franoso ha comportato lo scivolamento verso valle, per circa 25 m, di un diedro roccioso liberato a tergo dalle fratture K1 (verso NO) e dal sistema K2-K4 (verso NE). Per quanto osservato si ritiene che il movimento principale abbia avuto luogo per scivolamento lungo la discontinuità K3; ma la definizione precisa della dinamica del movimento sarà possibile solo a seguito di rilievo di dettaglio, al momento del sopralluogo non possibile per questioni di sicurezza.

Il fenomeno si è innescato a fronte di piogge che, dal 1/5/02, avevano raggiunto un valore cumulato di circa 250 mm (stazione meteorologica regionale di Druogno).

Il dislivello tra il piede dell'accumulo ed il ciglio del coronamento è di circa 90 m; la distanza tra gli stessi due punti è di circa 120 m; la larghezza del corpo di accumulo, a livello della sede stradale, è di circa 120 m. Il corpo di frana mobilizzato presenta forma grossolanamente triangolare. Dalla parte medio-alta dell'accumulo emerge chiaramente, in forma di torrione, uno sperone roccioso che rappresenta il nucleo principale del diedro roccioso traslato. Nello sperone la compagine rocciosa si è mantenuta abbastanza integra, benché quasi tutte le fratture mostrino fenomeni di disgiunzione. Alle spalle dello sperone la traslazione ha prodotto una trincea, larga circa 20 m e profonda circa 15 m. La trincea presenta due rami, che seguono le fratture principali del coronamento. La trincea, i lati ed il piede dello sperone sono ricoperti da un imponente deposito detritico costituito da blocchi con pezzature sino ad alcuni metri cubi, derivante dal disfacimento dell'ammasso roccioso all'atto della

traslazione. La sede stradale è ricoperta da uno spessore medio di materiale nell'ordine dei 5-10 m, che arrivano a quasi 20 nella parte centrale. Il volume complessivo di materiale mobilitato dovrebbe essere nell'ordine dei 500.000 m³, benché una stima esatta richieda un rilievo di dettaglio ed una più precisa identificazione della superficie basale dello scivolamento.

Nelle prime ispezioni, effettuate da disaggiatori il giorno 5 giugno, sembrerebbero esservi alcune fratture in apertura costante lungo una delle pareti del coronamento principale. L'evoluzione di tali fratture potrebbe portare al rilascio di un prisma roccioso del volume di parecchie centinaia di metri cubi. Sul ciglio del coronamento e dalla testa dello sperone roccioso centrale sono chiaramente osservabili numerose porzioni rocciose instabili.

La riapertura della strada statale comporterà la rimozione di parecchie decine di migliaia di metri cubi di materiale. Le condizioni di lavoro si presentano piuttosto critiche, per il rischio che la rimozione del detrito al piede possa comportare nuovi movimenti del diedro roccioso principale.

Viganella

Danni funzionali alla strada provinciale presso Viganella e Prabernardo Madonna causati da materiale ghiaioso proveniente da impluvi minori ([m_ct008](#), [m_ct009](#)).

PROVINCIA DI NOVARA

Le intense precipitazioni cadute al suolo dal 2 al 5 maggio 2002 hanno provocato fenomeni parossistici di piena fluviale nei bacini idrografici della pianura compresa tra la valle del Ticino ad Est ed il fiume Sesia ad Ovest. La magnitudo dell'alluvione può essere paragonata alle maggiori alluvioni note che hanno colpito questo territorio, in particolare a quelle del 1857, 1924, 1951 e 1968. Negli stessi bacini si sono verificati fenomeni di piena fluviale e di dissesto anche nei mesi di giugno, luglio, settembre e novembre 2002, senza replicare la magnitudo ed estensione territoriale dell'evento di maggio.

L'uso del suolo più diffuso nell'area colpita è prevalentemente agricolo asciutto nell'alta pianura e agricolo irriguo specializzato a risicoltura e mais nella media-bassa pianura. L'acqua per l'irrigazione e l'allagamento delle risaie proviene dalle principali aste fluviali e dai fontanili e viene distribuita da una rete di canali alcuni dei quali molto antichi. La risicoltura irrigua avviene in grandi camere delimitate da argini in terra e con fondo artificialmente livellato, che sono caratterizzate dalla presenza dell'acqua nei periodi di crescita del riso. Il paesaggio agrario è formato da grandi spazi aperti con pochi elementi di riferimento costituiti da canali irrigui, massicciate delle linee di comunicazione, nuclei rurali e boschi ripariali. L'espansione dell'agricoltura intensiva ha esteso le coltivazioni fino alle ripe dei corsi d'acqua, favorendo la riduzione della fascia tampone di boschi golenali e retroripai, la perdita delle alberature di ripa e di bordo campo, la riduzione o scomparsa dei fossi, il livellamento dei dossi e bassure. Questo processo ha portato alla costruzione di strade vicinali su rilevati in terra innalzati in adicenza all'alveo, anche con funzione di difesa dalle inondazioni, ed ha favorito la canalizzazione degli alvei con l'aumento dell'altezza e dell'inclinazione delle ripe fluviali. La messa a coltura delle aree naturali retroriparie è avvenuta anche mediante l'asportazione dell'inerte pregiato sottostante il suolo e spianamento del piano campagna naturale; pratica che ha portato ampie superfici fondiarie a soggiacere la sommità dei rilevati arginali in frodo, accrescendone la vulnerabilità per alluvionamento da rotte fluviali.

Nelle prime ore del mattino di venerdì 3 maggio i corsi d'acqua hanno raggiunto lo stadio di rive piene (*bankfull*) iniziando a tracimare ripe e rilevati arginali; nelle aste fluviali dell'alta pianura i colmi di piena sono transitati in tarda mattinata, nel primo pomeriggio in quelle della bassa pianura; in tarda serata il livello dei corsi d'acqua era calante ma ancora sufficientemente alto per alimentare le rotte fluviali. Gli allagamenti hanno raggiunto la massima estensione nel pomeriggio del venerdì e sono stati localmente persistenti nelle camere delle risaie anche nei giorni successivi a causa degli argini in frodo che hanno ostacolato il riflusso in alveo dell'acqua fuoriuscita. Gli allagamenti più persistenti sono stati causati dal torrente Terdoppio-Roggia Cerana nella zona Sud e Sud-Est di Novara dove l'alveo è quasi pensile. La fitta rete di canali irrigui di pianura ha contribuito poi a propagare la piena anche in aree lontane dalle principali aste fluviali e a rendere difficoltosa la

distinzione tra allagamenti dovuti ai corsi d'acqua principali ed allagamenti dovuti solo al reticolo idrografico minore. Sulla dinamica dell'evento hanno influito anche le condizioni di scarsa capacità d'infiltrazione dei suoli inondati per la saturazione indotta dall'allagamento delle camere delle risaie e la sovrapposizione del campo di inondazione su ampie superfici, le risaie, di fatto già allagate.

L'intensità delle piogge ha superato le soglie d'innescio per i fenomeni franosi nelle aree collinari dell'alta pianura e nelle zone montane dei bacini idrografici. Si sono manifestati *soil slip*, scivolamenti rotazionali e colate fangose specialmente sui versanti di raccordo tra i terrazzi fluvio-glaciali del Pleistocene medio-superiore e le alluvioni fluviali e fluvio-glaciali del Pleistocene superiore-Olocene che costituiscono la superficie fondamentale della pianura. Di particolare gravità è stata la riattivazione di grandi fenomeni franosi a Nebbiuno e a Meina. A partire dal venerdì 3 maggio il personale dell'Ufficio di Novara del Settore Prevenzione Territoriale Area di Torino, Novara e Verbania, Indagini geotecniche ed idrogeologiche, ha iniziato il rilevamento sul campo dei processi ed effetti alluvionali. I dati acquisiti, unitamente alle informazioni contenute in 22 relazioni informative inviate da comuni coinvolti, hanno permesso la compilazione delle schede d'evento di un database riportate in forma sommaria per comune in ordine alfabetico crescente.

Agrate Conturbia

Torrente Terdoppio ([m_lb001](#)). Segnalati allagamenti di terreni, strade e di alcune abitazioni isolate.

Arona

Frazione Dagnente, asilo comunale ([m_lb002](#)). Il muro di controripa della strada comunale in Dagnente è crollato per un tratto di circa 20 metri di lunghezza richiamando un'ampia porzione del terrapieno da esso sostenuto. Lo svuotamento è arrivato a lambire le fondazioni dell'asilo comunale e la strada è stata temporaneamente bloccata.

Arona, Via Milano-Via Carducci-Via Generale Chinotto ([m_lb003](#)). L'alveo unicursale del torrente Vevera, nel tratto all'interno dell'abitato in prossimità di un deposito di materiale edile (Ditta EdilPiran), è stato rimodellato da una profonda erosione spondale della ripa destra con distruzione di opere di difesa spondali esistenti. In seguito all'allargamento dell'alveo è stata emessa un'ordinanza per lo sgombero temporaneo di una casa di civile abitazione.

Barengo

Turbina Biscaldi ([m_lb004](#)). Una corrente di inondazione, prodotta dalla tracimazione della ripa destra del torrente Agogna in prossimità della località Molino Vecchio, si è propagata in direzione della Cascina Vernino in comune di Momo seguendo canali fluviali relitti e allagando vaste porzioni di campi coltivati.

Cascina Rinalda ([m_lb005](#)). L'esondazione del torrente Agogna ha inondato ampie porzioni delle camere delle risaie poste tra Cascina Rinalda e la ripa sinistra. L'alveo unicursale è stato rimodellato per

allargamento con una forte erosione della ripa sinistra arretrata di alcuni metri, con asportazione di un tratto di alcune decine di metri di una strada vicinale posta tra la ripa e le camere delle risaie.

Centro abitato, via Duca d'Aosta ([m_lb006](#)). Il franamento di una coltre di loess, sovrastante un deposito fluvioglaciale e costituente una breve ma ripida scarpata retrostante il centro abitato di Barengo, ha prodotto una colata di fango che ha invaso le strade e alcuni edifici sottostanti.

Cascina Molino Vecchio ([m_lb007](#)). L'esondazione del torrente Agogna ha prodotto una corrente ad alta energia che ha sedimentato un ventaglio di depositi di *overbank* di ghiaie e sabbie. Sono state danneggiate delle difese spondali.

Cascine Vallazza e Vallazzetta ([m_lb008](#)). L'esondazione del rio Oriale, tributario della Roggia Mora-Torrente Agogna, ha inondato ampie porzioni delle camere delle risaie.

Cascina Solarolo ([m_lb009](#)). L'esondazione del fosso Romenorio, propagatasi attraverso le camere delle risaie allagate, ha danneggiato alcuni ponticelli agricoli e distrutto delle camere di risaie situate su entrambi i lati della Strada Provinciale 17.

Cascina Rosa. S.P. 17 ([m_lb010](#)). La corrente di esondazione del fosso Romenorio ha sovrascorso un tratto della Strada Provinciale 17 con un battente d'acqua di alcuni decimetri e ha sedimentato depositi di sabbia sulla sede stradale.

A sud del centro abitato ([m_lb011](#)). La corrente di esondazione del fosso Romenorio ha distrutto le camere delle risaie allagate poste a Sud del centro abitato ed ha sovrascorso un tratto della Strada Provinciale 21.

Centro abitato, località Baraggiolo ([m_lb012](#)). L'esondazione del fosso Romenorio, alimentata anche da volumi d'acqua provenienti dall'esondazione del torrente Agogna, ha allagato parte della zona Nord del centro abitato con caratteristiche di bassa energia.

Centro abitato via Duca d'Aosta, strada vicinale per la collina ([m_lb013](#)). Il franamento delle ripide scarpate della trincea stradale scavata nei depositi fluvioglaciali e nella copertura loessica alterata ha prodotto colate di fango che hanno raggiunto parte del centro abitato a ridosso del versante.

Bellinzago Novarese

Cascina Foglina ([m_lb014](#)). Il cedimento e tracimazione della ripa sinistra e del rilevato arginale in prossimità dell'estradosso di un meandro ha prodotto una corrente ad alta energia che si è propagata nell'area golenale verso Cascina Ballarate.

Cavagliano ([m_lb015](#)). Segnalata l'esondazione del fosso Uri a monte della frazione Cavagliano con allagamenti di terreni fuori dell'abitato e filtrazioni d'acqua nel canale diramatore Alto Novarese.

Cascina Ballarate Cavo Ballarate ([m_lb016](#)). Un ponticello sulla fontana Ballarate è stato danneggiato dalla forte corrente.

Cascina Calcaterra, S.P. 102 ([m_lb017](#)). La corrente di esondazione del fosso Resina ha sovrascorso un tombino di attraversamento della Strada Provinciale 102.

Cascina Acquabona, ponte sul Terdoppio, S.P. 102 ([m_lb018](#)). L'esondazione dalla ripa destra del torrente Terdoppio, avvenuta

sopracorrente la soglia a monte del ponte della Strada Provinciale 102, ha prodotto una corrente che ha sedimentato un ventaglio di depositi sabbiosi di *overbank* sui terreni agricoli e sulla Strada Provinciale 102.

Cascina Ballarate ([m_lb019](#)). La forte corrente proveniente dall'esondazione del torrente Terdoppio vicino a Cascina Foglina, ha prodotto l'ingrossamento del cavo Borromeo e della Fontana Ballarate, che sono straripati inondando vaste porzioni dei terreni agricoli. La corrente ha eroso gli argini in terra del cavo Borromeo e danneggiato un ponticello sulla fontana Ballarate.

Cavagliano, Cascina Rossini ([m_lb020](#)). L'esondazione del Cavo Uri (denominazione IGM) in prossimità della Strada Statale 32 "Ticinese", poco a monte dell'attraversamento del canale Regina Elena, ha causato l'allagamento di un edificio.

Cascina Bertinella Vecchia ([m_lb021](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio, straripato da entrambe le ripe fluviali, ha ingrossato la roggia della Marchesa vicino alla Cascina Bertinella Vecchia, in sinistra idrografica. La corrente di esondazione si è propagata nelle camere delle risaie fino a Cascina Valpensa-Molino dell'Argine in comune di Cerano.

Cascina Ballarate Cavo Borromeo ([m_lb022](#)). Erosione degli argini del cavo Borromeo.

Cascina Acquabona - S.P. 102 Sologno-Bellinzago ([m_lb023](#)). La corrente esondata dal torrente Terdoppio si è riversata nella fontana Orlandina causandone lo straripamento. La corrente di esondazione ha sovrascorso ed eroso la massicciata della Strada Provinciale 102 Sologno-Bellinzago e danneggiato un ponticello.

Bogogno

Cascina Sabbionera ([m_lb024](#)). L'esondazione del torrente Meja ha allagato ampie porzioni della piana alluvionale, tratti della Strada Provinciale 19 Gattico-Castelletto di Momo ed alcuni edifici.

Sono segnalati alcuni movimenti gravitativi, in genere scivolamenti rotazionali di pendio avvenuti sulle locali scarpate ai margini del concentrico in prossimità dell'asilo comunale e di alcuni fabbricati.

Borgomanero

Cascina Meda, via Stanga ([m_lb025](#)). L'esondazione del Fosso Geola ha allagato terreni ed un'industria manifatturiera con un battente all'interno dei locali di 0,2 metri (Ditta Valsesia, situata in via Stanga civico n° 30). La corrente di esondazione ha sovrascorso per un tratto di alcune decine di metri la strada comunale via Stanga ([m_lb026](#)).

Frazione Santa Cristina, via Ghiglione ([m_lb027](#)). L'esondazione del Fosso Geola ha allagato alcuni edifici, terreni ed ha sovrascorso la strada comunale via Ghiglione. Concausa dell'allagamento sono la rettificazione dell'alveo in un canale artificiale a sezione rettangolare sottodimensionata, effettuata in seguito ai lavori di costruzione della tangenziale di Borgomanero, e le difficoltà di deflusso prodotte dalla recente tombinatura del suddetto canale artificiale.

Cimitero Monumentale ([m_lb028](#)). L'esondazione del fosso Geola allaga una piccola serra costruita vicino alla ripa destra.

Cimitero Monumentale ([m_lb029](#)). Una corrente di esondazione tracimata dalla ripa sinistra del Fosso Geola ha prodotto un solco di erosione nei terreni agricoli ed ha sovrascorso la strada comunale per la frazione Santa Cristina. La corrente ha sedimentato depositi sabbiosi in prossimità della strada.

Ad Est di Casale Coco ([m_lb165](#)). L'esondazione del fosso Geola dalla ripa destra ha inondato ampie porzioni della piana alluvionale.

Borgo Ticino

Cascina al Prete, area industriale ([m_lb030](#)). L'esondazione del torrente Orgoglia in seguito alla rottura dei rilevati arginali in froldo ha inondato un'area industriale in costruzione.

Località Nosigia-Maneggio ([m_lb031](#)). L'esondazione del fosso Vignola, tributario del torrente Orgoglia, ha inondato ampie porzioni di terreno a prato e un maneggio.

Terreni tra Cascine Pivano e San Fabiano e Autostrada A26 ([m_lb032](#)). Il rilevato dell'Autostrada A26, posto trasversale alla piana alluvionale del torrente Orgoglia e con attraversamenti di deflusso sottodimensionati, ha favorito la formazione di ampi allagamenti statici a monte del rilevato.

Molino di Sotto ([m_lb033](#)). La strada vicinale che dalla Strada Statale 32 porta alla località Molino di Sotto, attraversa il torrente Norè con un ponticello sottodimensionato. L'evento di piena ha occluso la luce del ponticello con materiale fluitato. Lo sbarramento temporaneo ha causato un anomalo innalzamento del pelo libero sopracorrente e lo straripamento del torrente Norè. L'esondazione ha interessato il vicino fabbricato Molino di Sotto, con un battente di circa 1,5 metri ed il fabbricato sopracorrente ristrutturato in locale pubblico (Bar Epicuro). L'esondazione del torrente Norè ha allagato ampie porzioni di terreno ed alcune abitazioni anche a valle dell'attraversamento tra la Strada Statale 32 e la località In Prè.

Molino di Sotto, Bar Epicuro ([m_lb034](#)). L'esondazione del torrente Norè ha allagato la piana alluvionale delimitata dal rilevato della Strada Statale 32 Arona-Novara e da un terrazzo fluviale. Un rilevato trasversale alla piana alluvionale con un sottopasso insufficiente ha favorito la formazione di un risalto idraulico. Un vecchio mulino situato nella piana alluvionale adibito a locale pubblico al piano terra (bar "Epicuro") ed a residenza al primo piano, è stato allagato con un battente nei locali di circa 0,5 metri. Sono segnalati gravi danni interni.

S.S. n° 32 bis, località Campagnola ([m_lb035](#)). Il rilevato della Strada Statale n° 32 bis ha ostacolato il deflusso della corrente di esondazione del torrente Norè nella piana alluvionale sopracorrente. L'attraversamento, realizzato con due tubi ma sottodimensionato, è stato parzialmente occluso da alberi fluitati e lo sbarramento temporaneo ha favorito il deflusso della corrente tra la base del versante del cordone glaciale della Campagnola ed il rilevato della Strada Statale, fino a che la corrente ha sovrascorso il rilevato della Strada Statale nel punto più basso, con un battente maggiore di 0,25 metri per una larghezza di circa 100 metri, ed è rientrata nell'alveo del torrente Norè.

Frazione In Prè ([m_lb036](#)). L'esondazione del torrente Norè ha allagato alcuni edifici della frazione In Prè situati in fregio alla sponda destra del torrente.

Cascina al Prete, zona industriale di espansione ([m_lb037](#)). Il torrente Orgoglia ha inciso profondamente un terrazzo fluvio-glaciale ed aggradato la pianura sottostante costruendo un conoide di discreto volume. L'alveo unicursale è stato rimodellato per allargamento ed aggradazione; la piena ha demolito parte degli argini in frodo e la rotta arginale ha prodotto l'inondazione di un'area industriale in costruzione.

S.S. n° 32 bis, località Campagnola ([m_lb038](#)). La piena del torrente Norè ha rimodellato per allargamento il canale fluviale erodendo parzialmente il rilevato della Strada Statale 32 costruito in fregio all'estradosso della ripa destra di un meandro. L'erosione ha causato il cedimento del corpo stradale con conseguente restringimento del piano viabile.

Briona

Valle dello Strona ([m_lb039](#)). La piena del torrente Strona ha tracimato per lunghi tratti le ripe fluviali inondando ampie porzioni della piana alluvionale, compreso un depuratore di Briona ubicato in area retro-riparia l'estradosso di un meandro, a circa una decina di metri da una ripa in erosione parzialmente stabilizzata da una scogliera in massi. Il depuratore è stato sommerso da un battente di circa 0,6 m di acqua in corrente veloce e del materiale fluitato si è impigliato nella recinzione dell'impianto che è stata parzialmente divelta dalla corrente. L'impianto, di recente costruzione, è ubicato in un'area critica ed è stato allagato altre volte in passato.

Valle dei Roncati ([m_lb040](#)). Si è verificato il franamento di una ripida scarpata artificiale in prossimità di un edificio residenziale.

Valle dei Roncati ([m_lb041](#)). La corrente di esondazione di un torrente tributario della roggia Mora ha sovrascorso per un breve tratto la strada vicinale.

Proh, Cascina Vespolina ([m_lb042](#)). Un fenomeno di erosione a rivoli areale ha interessato un pendio privo di copertura vegetale in origine coltivato a vigneto. Il flusso di detrito prodotto dall'erosione meteorica ha sfiorato una casa a schiera di recente costruzione, prima di raggiungere il torrente Strona; parte del detrito è sedimentata sulla strada vicinale.

Proh, cimitero ([m_lb043](#)). Circa 50 metri sottocorrente il ponte medioevale vicino al cimitero di Proh il torrente Strona-Roggia Mora ha tracimato entrambe le ripe fluviali. L'esondazione dalla ripa destra si è propagata sottocorrente incanalata tra l'argine in frodo del medesimo corso d'acqua, che ha impedito il rientro in alveo della corrente, e la massicciata della linea ferroviaria Novara-Varallo. L'inondazione si è propagata ancora più ad ovest nelle camere delle risaie tra la linea ferroviaria ed il rilevato della Strada Statale n° 229 attraverso i sottopassi del rilevato ferroviario. L'allagamento ha interessato vaste aree agricole con battenti fino a 0,5 metri.

Frazione Proh ([m_lb044](#)). L'esondazione del fosso Oriale ha inondato ampie porzioni di camere di risaie. La piena in alveo ha allargato il

canale fluviale con erosione delle sponde ed ha danneggiato alcuni tratti di difese spondali.

Frazione Proh, Osteria del Ponte ([m_lb045](#)). Un fenomeno di intensa erosione concentrata canalizzata da una strada vicinale sterrata ha accumulato un discreto quantitativo di detrito sulla sede della Strada Provinciale 17 Briona-Oleggio causandone l'interruzione temporanea fino allo sgombero dei detriti.

Proh ([m_lb046](#)). Gli allagamenti causati dallo straripamento della Roggia Mora-Strona hanno consigliato l'interruzione della linea FF. SS. Novara-Varallo Sesia. La massicciata ferroviaria era quasi sommersa e il battente d'acqua nei campi e sulle strade vicinali ha raggiunto 0,5 metri.

Cascina delle Coste ([m_lb047](#)). La piena di un affluente del torrente Strona ha danneggiato la strada vicinale e l'attraversamento per la Cascina delle Coste.

Caltignaga

Cascina Boscale ([m_lb048](#)). La tracimazione dell'argine in frodo sulla ripa sinistra del torrente Terdoppio ha prodotto una rotta arginale larga circa 45 metri con fuoriuscita di una rilevante corrente d'esondazione.

Frazione Morghengo e S. P. 101 ([m_lb049](#)). L'esondazione del torrente Agogna avvenuta a monte della frazione ha inondato alcune vie ed edifici sul lato orientale della frazione la S.P. 101.

Frazione Morghengo, Canale Quintino Sella ([m_lb050](#)). La piena del torrente Agogna ha tracimato le deboli arginature in terra a protezione delle camere delle risaie e la conseguente corrente di esondazione ha sedimentato un ventaglio di depositi sabbiosi di *overbank*. Il volume d'acqua fuoriuscito si è propagato su vaste aree coltivate.

Cascine Mirasole e Molinaccio e S. P. 100 ([m_lb051](#)). L'esondazione del torrente Agogna ha inondato vaste porzioni di terreno agricolo e camere di risaie a monte della frazione Morghengo, fino a lambire la Strada Provinciale n° 100. Parte del volume d'acqua fuoriuscito si è propagato attraverso la roggia Gerona in comune di Momo.

Cameri

Cascina Fontana Cremona ([m_lb052](#)). Il torrente Terdoppio ha inondato terreni agricoli in sinistra idrografica vicino alla Cascina Fontana Cremona.

Molino dell'argine ([m_lb053](#)). Il campo di inondazione alimentato dalla piena del torrente Terdoppio e da corsi d'acqua minori (cavo argine) ha allagato il mulino e i terreni attorno.

Cascina Mirabella ([m_lb054](#)). La corrente di inondazione fuoriuscita dall'alveo del torrente Terdoppio ha danneggiato un ponticello della linea FF. SS. Novara-Oleggio presso la Cascina Mirabella. Il ponticello è stato demolito e sostituito con un attraversamento di emergenza.

Cascina Argine ([m_lb055](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio fuoriuscito dalla ripa sinistra ha alluvionato i campi con sedimentazione di coltri di ghiaie e sabbie di *overbank*. Il tirante

idraulico della corrente è stato localmente di almeno un metro. Danni alle colture.

Cascina Mirabella ([m_lb056](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio dalla riva destra ha alluvionato i campi con deposizione di una coltre di depositi di ghiaia e sabbia.

Cascina Boscale ([m_lb057](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio ha alluvionato i campi depositando una coltre di ghiaie e sabbie. Ampie porzioni di terreni agricoli seminativi sono stati danneggiati.

Area industriale, SS 32 ([m_lb058](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio dalla riva sinistra, favorita dalle difficoltà di deflusso attraverso il ponte sottodimensionato e parzialmente occluso da depositi della Strada Statale n° 32, ha sovrascorso il rilevato di accesso ed un tratto della Strada Statale. La corrente fuoriuscita è poi confluita nel canale Cavour.

Molino dell'Argine S. P. n° 83 sottopasso FF. SS. Novara-Oleggio ([m_lb059](#)). Il sottopasso della Strada Provinciale n° 83 è stato allagato con ristagno d'acqua a causa dell'esondazione del cavo Argine e del torrente Terdoppio.

Area industriale-artigianale ([m_lb060](#)). Il rigurgito provocato dalla sezione critica dell'attraversamento della Strada Statale n° 32 Ticinese ha favorito la tracimazione delle ripe fluviali e dei rilevati arginali con conseguente esondazione ed allagamento dell'area industriale-commerciale di recente realizzazione. L'esondazione ha anche sovrascorso la Strada Statale 32 Ticinese.

Cascina Bollini ([m_lb061](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio ha allagato ampie porzioni di terreno agricolo vicino a Cascina Bollini.

Castelletto sopra Ticino

SS del Sempione ([m_lb062](#)). L'esondazione del torrente Norè ha allagato il parcheggio del cinema "Metropolis" costruito in un'area originariamente golena del torrente.

Cascina Malpensa ([m_lb063](#)). L'esondazione del torrente Norè ha allagato ampie porzioni di terreno privato a monte del rilevato della strada di accesso al casello autostradale che ha favorito il ristagno delle acque.

Molino Malpensa ([m_lb064](#)). L'esondazione del torrente Norè ha sovrascorso un tratto della strada comunale da Cascina Malpensa a Pozzolo.

Cavaglietto

Torrente Agogna Molino Torretta ([m_lb065](#)). Segnalata l'erosione spondale della riva destra del torrente Agogna nel punto dove si è verificata la tracimazione della corrente che ha inondato i terreni e la Strada Provinciale n° 21A. Il tratto di asta fluviale segnalato è stato rettificato con argini in seguito all'alluvione del novembre 1968.

Campi Agognette ([m_lb066](#)). L'esondazione del torrente Agogna in destra idrografica a valle del ponte della Strada Provinciale 21A ha depositato una coltre di depositi alluvionali ghiaiosi-sabbiosi. La corrente d'inondazione, con velocità e battenti significativi, non ha potuto rientrare in alveo a causa della presenza di argini in frodo costruiti sull'estradosso dei meandri del corso d'acqua. La corrente si

è quindi propagata nei campi in direzione di Barengo ingrossando i fossi irrigui e danneggiando i ponticelli agricoli sui medesimi.

Località Casotto, S.P. n° 21A Cavaglietto-Baraggia di Suno ([m_lb067](#)).

La corrente di esondazione proveniente dalla tracimata della ripa destra dell'Agogna avvenuta circa 500 metri sopracorrente si è concentrata in corrispondenza di un tombino dove, per difficoltà di deflusso, ha sovrascorso la Strada Provinciale n° 21A depositando nei campi una coltre di sedimenti sabbiosi.

Cascina Marena, S.P. n° 22 Cavaglio d'Agogna-Suno ([m_lb068](#)). La corrente di esondazione proveniente da una tracimazione della ripa sinistra del torrente Agogna a monte della Strada Provinciale n° 22 ha ingrossato il canale della roggia Molinara e sovrascorso il piano viario della Strada Provinciale n° 22 in corrispondenza dell'attraversamento della roggia nel rilevato in prossimità di Cascina Marena. La dinamica dell'inondazione è stata la medesima della grande alluvione del 14 agosto 1924.

Torrente Agogna, Roggia Adriana ([m_lb069](#)). La corrente di esondazione del torrente Agogna, non potendo rientrare in alveo a causa della presenza di un argine in frodo di recente costruzione, ha sedimentato una coltre di depositi ghiaioso-sabbiosi nei campi e ha danneggiato l'imbocco della roggia Adriana.

Concentrico San Grato ([m_lb070](#)). L'esondazione del fosso Romenorio ha ingrossato la roggia Gora che scorre in fregio all'abitato, la quale è tracimata producendo allagamenti modesti con un battente di 0,1-0,2 metri sulla via Cavaglio vicino alla chiesa di San Grato. La corrente d'inondazione, defluendo per la via principale del paese, ha raggiunto la strada comunale per Fara nella zona sud del paese.

Cascina Monastero-Vallone ([m_lb071](#)). L'esondazione del fosso Romenorio a valle del cimitero di Cavaglio d'Agogna ha prodotto l'inondazione dei terreni agricoli. La corrente d'inondazione ha poi ingrossato la Roggia Gora che tracimando ha prodotto gli allagamenti descritti nella scheda 05MG090.

Cimitero, SP 21A Cavaglietto-Baraggia di Suno ([m_lb072](#)). La corrente d'inondazione tracimata dalla ripa destra del torrente Agogna circa 600 metri sopracorrente, vicino alla località Molino Torretta, si è propagata a valle seguendo un lieve avvallamento nel terreno dovuto alla presenza di un antico alveo fluviale parzialmente colmato ed ha sovrascorso la Strada Provinciale n° 21A con un battente di 0,1-0,2 metri.

Azienda Agricola Buscaglia ([m_lb073](#)). L'esondazione del fosso Romenorio, avvenuta sopracorrente i fabbricati dell'Azienda Agricola Buscaglia, ha prodotto l'inondazione dei terreni compresi tra il torrente, il rilevato della Strada Provinciale n° 21 ed il basso rilevato della strada vicinale di accesso all'azienda il quale è stato demolito in corso d'evento per permettere il deflusso dell'acqua invasata a monte.

Cavaglio d'Agogna

Confluenza torrenti Sizzone e Agogna ([m_lb074](#)). Lo straripamento di entrambi i corsi d'acqua ha prodotto vasti allagamenti nell'area di confluenza con sedimentazione di coltri di depositi di tracimazione ghiaioso-sabbiosi a monte del ponte della Strada Provinciale n° 22.

Vicino al concentrico ([m_lb075](#)). Il versante di controripa del tratto in trincea della vecchia Strada Provinciale per Barengo è franato per un breve tratto ed il materiale franato ha invaso la sede stradale.

Vicino al concentrico ([m_lb076](#)). L'esondazione di fossi irrigui nelle aree di recente edificazione a nord del concentrico ha prodotto allagamenti statici con battenti d'acqua di circa 1 metro.

Vicino al concentrico ([m_lb077](#)). Il versante di controripa della Strada Provinciale n° 22 è collassato per un breve tratto ed il materiale franato ha invaso la sede stradale.

Cerano

Concentrico ([m_lb078](#)). L'esondazione della roggia Cerana nel tratto urbano ha allagato diverse vie ed alcuni edifici.

Valle del Ticino ([m_lb166](#)). L'esondazione del fiume Ticino ha allagato aree retroriparie.



*Valle del Ticino - Corrente di esondazione del Ticino.
(foto Claudio Viviani)*

Comignago

Cascina Musica ([m_lb079](#)). L'esondazione del torrente Norè ha allagato terreni agricoli in località Cascina Musica.

Frazione Villa, S.P. 89 ([m_lb080](#)). La Strada Provinciale n° 89 attraversa la frazione Villa con una profonda trincea. Al km 5,104 il versante di controripa è franato occludendo parte della carreggiata.

Cascina Molinetto ([m_lb081](#)). Una strada comunale costruita nell'alveo del torrente Norè e passante sotto l'arcata del ponte ferroviario della linea FF.SS. Arona-Santhià restringe la sezione di deflusso causando la formazione di un risalto sopracorrente. Tali condizioni hanno favorito la tracimazione della ripa sinistra sopracorrente al restringimento con formazione di una corrente di esondazione che, seguendo le pendenze naturali, si è incanalata in una depressione delimitata dal rilevato ferroviario e da una scarpata di terrazzo, allagando nella depressione un antico mulino trasformato in casa di civile abitazione con un battente di 0,9 metri.

Mottalunga ([m_lb082](#)). Il rilevato di accesso di un ponticello sul torrente Norè è stato sovrascorso dalla piena. La corrente ha eroso profondamente il fondo in terra battuta della spalla sinistra.

Cressa

Frazione San Giovanni, SS 229 ([m_lb083](#)). La piena del torrente Lirone ha allagato terreni e sovrascorso la Strada Statale. La tracimazione è stata favorita dagli ostacoli al deflusso prodotti da un ponte-canale irriguo posto alcune decine di metri a monte della Strada Statale e dal ponticello sottodimensionato della statale.

Capoluogo ([m_lb084](#)). La piena del torrente Lirone, propagatasi attraverso il sistema interconnesso di canali irrigui, ha allagato la parte settentrionale di nuova costruzione dell'abitato di Cressa, situata tra il Lirone ed il fossato del castello che delimita il nucleo antico. Sono segnalati allagamenti con un battente di circa 0,6 m di all'interno delle abitazioni e di circa 0,4 metri di battente sulla strada comunale.

Cureggio

Località San Giorgio ([m_lb085](#)). L'esondazione del torrente Agogna in sponda destra ha allagato i terreni agricoli ubicati tra la roggia Molinara e la strada del San Giorgio.

Strada comunale per i Balchi ([m_lb086](#)), torrente Sizzone. Si sono verificate erosioni di fondo e di sponda localizzate sottocorrente la rampa in calcestruzzo del guado della strada comunale Marzalesco-Balchi.

Cascina Orbello, torrente Sizzone ([m_lb087](#)). Il tratto terminale delle gabbionate rinverdate di rinforzo della ripa destra subito a monte del ponte della strada comunale per Cascina Orbello è stato scalzato, il materiale d'imbottitura retrostante è stato asportato ed il canale è stato rimodellato per erosione di fondo e della ripa.

Cascina Carlottina, torrente Sizzone ([m_lb088](#)). La corrente ha demolito una briglia in pietrame e legname costruita poco a valle di un tratto di canale fluviale dove la ripa sinistra è rivestita da scogliere in blocchi di cava. E' plausibile che la distruzione della briglia sia avvenuta a causa della concentrazione al fondo dell'energia della corrente per aumento di velocità causato dalla riduzione della scabrezza della sponda. L'erosione concentrata rimontante ha poi scalzato la fondazione delle scogliere ribaltandone i blocchi in alveo. Strada comunale Marzalesco-Cascine Enea ([m_lb089](#)). La profonda trincea della strada comunale sterrata Marzalesco-Cascine Enea ha convogliato le acque superficiali producendo fenomeni di ruscellamento concentrato con trasporto di sedimenti verso la valle del Sizzone.

Fara Novarese

Valle Strona Prati del Bosco ([m_lb090](#)). L'esondazione del torrente Strona ha inondato vaste aree agricole a monte della strettoia costruita dai rilevati di accesso al ponte della Strada Provinciale n° 20. Si è formato per avulsione un canale fluviale secondario a sinistra dell'alveo principale.

Fontaneto d'Agogna

Frazione San Martino, strada comunale per San Pietro ([m_lb091](#)). La corrente di esondazione del torrente Agogna in sinistra idrografica ha

sovrascorso la strada comunale San Martino-San Pietro ed allagato i campi a fianco del rilevato dell'Autostrada A26.

Frazione Molino Marco ([m_lb092](#)). La piena del torrente Agogna ha tracimato la sponda sinistra in corrispondenza di un meandro fluviale a monte della frazione Molino Marco. All'estradosso del meandro si è sedimentata una coltre di depositi sabbiosi-limosi di tracimazione (*overbank*). La corrente di esondazione ha percorso la piana alluvionale tra Fontaneto e Cavaglietto, modificata da escavazioni di bonifica agraria, ingrossando la roggia Molinara.

San Martino, prati di San Martino ([m_lb093](#)). La corrente di esondazione proveniente dalla tracimazione avvenuta vicino a San Martino è defluita fuori alveo tra la scogliera della sponda sinistra del torrente Agogna e la spalla del ponte autostradale. Tale corrente si è unita alle correnti dovute alle tracimazioni avvenute a valle dell'autostrada. Ampie porzioni dei terreni agricoli sono state allagate da correnti veloci con battenti di 0,5 - 1,0 metro

Cascina Magina ([m_lb094](#)). L'esondazione del torrente Agogna ha interessato i terreni agricoli a monte della Strada Provinciale n° 23 con sedimentazione di una coltre di depositi limosi. Gli allagamenti sono avvenuti sui terreni limitrofi ad entrambe le sponde ma sono stati più rilevanti in sponda sinistra.

Frazione Gerbidi ([m_lb095](#)). L'inondazione del torrente Sizzone ha allagato parte della frazione Gerbidi a monte di un ponte pedonale sul Sizzone.

Gattico

Molino Patis ([m_lb096](#)). Si è verificato l'allagamento di un capannone artigianale di recente costruzione vicino alla sponda sinistra del fosso Geola e non sufficientemente rialzato rispetto alla quota di fondo alveo a causa di rigurgito dai condotti di scarico nel fosso Geola.

Maggiata Inferiore, Casello Ferroviario linea FF.SS. Santhià-Arona ([m_lb097](#)). L'alveo del fosso Geola e vari canali irrigui interconnessi, regimati alla fine del XIX secolo con la costruzione della linea ferroviaria Santhià-Arona, non sono più in grado di convogliare gli afflussi d'acqua provenienti dalle aree urbanizzate a monte. L'alveo del fosso Geola è tracimato allagando con un battente moderato terreni coltivati ed il casello ferroviario disabitato.

Inverio

Piana alluvionale torrente Vevera ([m_lb098](#)). Il torrente Vevera scorre con andamento meandriforme in un'ampia piana alluvionale. L'alveo è stato recentemente sistemato creando un canale unicursale delimitato da tratti di scogliere. La piena ha tracimato lunghi tratti delle ripe allagando ampie porzioni della piana alluvionale. Alcuni tratti di scogliere sono stati danneggiati.

Lesa

Solcio, Castello di Lesa ([m_lb099](#)). Si è verificato il sifonamento e l'abbattimento di un tratto lungo circa 30 metri del muro di sponda in calcestruzzo situato in fregio all'alveo ordinario del torrente Erno. In

seguito al ribaltamento e frantumazione del tratto di muro i terreni retrostanti sono stati erosi per una profondità di circa 10 metri.



*Sponda sinistra torrente Erno -
Sifonamento del muro di sponda con
aggiramento ed erosione spondale.
(foto Alfredo Visentini, maggio 2002)*

La piena ha sedimentato un cospicuo volume di depositi grossolani alla foce del torrente ([m_lb167](#)).

Marano Ticino

Via Fortina e via Stazione ([m_lb100](#)). Per le forti precipitazioni si sono verificati allagamenti lungo le vie Fortina e Stazione con difficoltà di drenaggio.

Cascina Vajana, cascina Bianca ([m_lb101](#)). Il rio Rito è straripato provocando l'allagamento di terreni retroipari e della strada comunale dei boschi.

Massimo Visconti

Frazione Crosa ([m_lb102](#)). Parte della strada comunale per l'ermo di San Salvatore è rimasta coinvolta dal franamento del versante di sottoscarpa. La circolazione è stata ripristinata a senso unico alternato su metà carreggiata.

Strada provinciale n° 34 Alto Vergante ([m_lb103](#)). Il rio Piangerà scorre parallelamente alla Strada Provinciale 34 dell'Alto Vergante con difficoltà di deflusso dovute alla presenza di tratti intubati. L'insufficiente sezione di deflusso delle varie tombature e dell'attraversamento della Strada Provinciale ha prodotto l'esondazione del corso d'acqua che ha sovrascorso la Strada Provinciale. Risultano allagati anche tratti della campagna sottostante.

Concentrico ([m_lb104](#)). Si è verificata una frana superficiale di scivolamento alla testata di un impluvio vicino ad una zona residenziale. La nicchia di distacco lambisce un edificio.

Meina

Piantini ([m_lb105](#)). Intorno al 16 maggio il versante a debole pendenza (10-15°) sottostante il corpo di una discarica di RSU, realizzata prima del 1982 con il metodo dello scarico su pendio, ha iniziato a manifestare movimenti franosi per fluidificazione e colamento del substrato costituito da limi ed argille grigie di origine glaciale. Anche alcuni giorni dopo l'evento principale il colamento di materiale limoso argilloso manifestava una consistenza prossima allo

stato liquido. La frana si è progressivamente allargata sui fianchi e verso monte rendendo instabile il fronte del corpo della discarica, la quale ha iniziato anch'essa a collassare. Il movimento franoso è attivo ed una frattura perimetrale taglia il piazzale superiore del corpo della discarica individuando la porzione della medesima coinvolta nel movimento franoso.

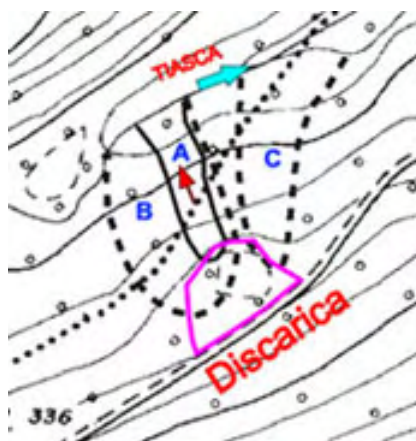


Ex discarica di RSU in località Piantini - Coronamento del movimento franoso attivo che coinvolge lo scarico su pendio. (foto Luigi Andrea Bedoni novembre 2002)



Unghia del movimento franoso (colamento lento) in località ex discarica RSU Piantini. Il materiale franato invade l'alveo del torrente Tiasca e alimenta il trasporto solido del corso d'acqua. (foto Luigi Andrea Bedoni, novembre 2002)

L'aspetto dei luoghi rende plausibile che l'evento osservato sia la riattivazione di movimenti franosi pregressi dello stesso tipo e che una delle cause scatenanti l'evento siano problemi di regimazione delle acque superficiali.



Ex discarica di RSU in località Piantini. Schema interpretativo del dissesto, Carta Tecnica Regionale scala circa 1:5.000. Le lettere "B" e "C" individuano il perimetro di aree con evidenze geomorfologiche di frane di colamento quiescenti. La lettera "A" individua il perimetro della porzione di frana "B" riattivata

Piantini, Lago d'argento ([m_lb106](#)). La strada comunale Meina-Ghevio è stata coinvolta da un movimento franoso che si è manifestato con l'apertura progressiva di una frattura perimetrale di 120-140 metri di lunghezza in prossimità del ciglio occidentale dell'ampio terrazzo fluvioglaciale di Piantini. La frattura perimetrale interseca per circa 50 metri un tratto della strada comunale recentemente consolidato con una terra armata. L'evoluzione del movimento franoso ha determinato il cedimento della terra armata con un abbassamento verticale di circa 1 metro di parte della sede viaria.



Strada comunale Meina – Ghevio. Coronamento del movimento franoso in prossimità del ciglio occidentale dell'ampio terrazzo fluvioglaciale di Piantini. Il movimento franoso ha interrotto la viabilità. (foto Luigi Andrea Bedoni, novembre 2002)

Il movimento franoso manifesta rigonfiamenti al piede ubicato pochi metri sopra l'alveo del torrente Tiasca e fenomeni di colamento e fluidificazioni delle porzioni più saturate del corpo di frana. Il movimento franoso avviene a spese di depositi glaciali limosi argillosi sopra i quali sono presenti minori depositi glaciali grossolani di ablazione e materiali antropici di riporto.

Mezzomerico

Strada Provinciale 105 a Prati Nuovi ([m_lb107](#)). La corrente prodotta dalla tracimazione del torrente Agamo ha sovrascorso un tratto della Strada Provinciale 105 Vaprio d'Agogna-Mezzomerico e rientrando in alveo, unitamente al deflusso in alveo, ha prodotto un'erosione spondale che ha coinvolto un tratto di circa 20 metri della strada asportando metà carreggiata.

Momo

Frazione Castelletto ([m_lb108](#)). La piena del Terdoppio ha eroso e danneggiato le difese spondali recentemente realizzate poco a valle del ponte sulla Strada Provinciale n° 17 Momo-Oleggio.

Cascina Linduno ([m_lb109](#)). La corrente di esondazione prodotta dal Terdoppio che ha tracimato in più punti la riva destra, ha raggiunto la frazione Cascina Linduno, in parte veicolata dalla roggia del Serpe. Diversi fabbricati sono stati allagati al piano terra con battenti di quasi 1 metro all'interno.

Frazione Castelletto ([m_lb110](#)). La piena del torrente Terdoppio ha tracimato la riva destra sormontando una scogliera in blocchi informi

di cava ed allagando il depuratore recentemente realizzato in prossimità della sponda.

Frazione Agnellengo S.P. n° 17 ([m_lb111](#)). La corrente di esondazione tracimata vicino a Cascina Vernino e veicolata dalla fontana Gerana ha allagato i terreni a monte della Strada Provinciale n° 17 la quale è stata sovrascorsa da un battente d'acqua di circa 0,1 metri in corrispondenza dell'attraversamento di Agnellengo. La corrente ha poi allagato i terreni coltivati a valle della frazione prima di rientrare verso l'alveo di piena del torrente Agogna.

Cascina Vernino, Fontana Gerana ([m_lb112](#)). La piena del torrente Agogna ha eroso e tracimato l'argine in terra in frodo alla ripa destra del pronunciato meandro a monte di Cascina Vernino. L'esondazione si è propagata verso valle in direzione di Agnellengo ingrossando la fontana Gerana ed inondando i terreni agricoli latitanti la fontana.

Frazione Castelletto ([m_lb113](#)). La tracimazione di una roggia proveniente da Vaprio d'Agogna ha allagato un edificio residenziale situato in una bassura ed un tratto della strada interna della frazione fino al sagrato della chiesa.

Frazione Castelletto ([m_lb114](#)). La piena di una roggia ha danneggiato un ponticello in mattoni.

Cascina Linduno ([m_lb115](#)). La corrente di esondazione proveniente dal torrente Terdoppio e veicolata dalla roggia del Serpe ha lesionato le spalle di un ponticello agricolo costituito da uno scatolare in cemento armato il quale è collassato nell'alveo della roggia.

S.P. n° 20 Momo-Barengo ([m_lb116](#)). L'esondazione della roggia Guida, ingrossata dall'esondazione del torrente Agogna, ha sovrascorso un tratto della Strada Provinciale n° 20

San Rocco, Campo Sportivo ([m_lb117](#)). La piena dell'Agogna ha lesionato per una lunghezza di 40 metri l'argine in blocchi di calcestruzzo in prossimità del campo sportivo di Momo ed ha allagato i terreni agricoli e la zona sportiva con un battente di circa 0,1-0,2 metri.

Frazione Cascina Linduno ([m_lb118](#)). La corrente di esondazione proveniente dal Terdoppio ha eroso un tratto della strada comunale Castelletto-Cascina Linduno.

Nebbiuno

Valcabbia ([m_lb119](#), [m_gr001](#)). Movimento franoso in destra idrografica a quota 340 m slm sul versante destro idrografico della vallecchia del rio Valcabbia. Si è trattato di un fenomeno di colamento, innescatosi nella notte tra venerdì 3 e sabato 4 maggio 2002, con un fronte di circa 15 metri, altezza di circa 25 metri, potenza del materiale coinvolto (copertura detritico-colluviale) inferiore ad 1 metro. Il materiale franato (detrito e alberi) ha temporaneamente ostruito l'alveo del rio, il quale ha poi progressivamente inciso la soglia dello sbarramento. Nella località erano già stati segnalati franamenti analoghi in anni recenti, in relazione alla presenza di scarichi incontrollati sul versante di elevati volumi di acque superficiali; con tutta probabilità tali fenomeni sono stati all'origine anche del recente evento franoso.



Cartiera ([m_lb120](#)). Movimento franoso sul versante destro idrografico del rio Colorio nella forra a monte del concentrico e della cartiera. Il fenomeno si era già manifestato nel 1924 e nel 1951. L'evento attuale è costituito da un settore di versante che si sviluppa dal piede del versante in prossimità dell'alveo del rio Colorio fino al ciglio della forra con una larghezza di circa 60 metri alla base ed con uno sviluppo sul versante di circa 50-70 metri. Il volume complessivo è dell'ordine di 20.000 metri cubi. La frattura perimetrale si trova a meno di 10 metri da una casa disabitata. Il materiale coinvolto ha manifestato abbassamenti verticali di circa 1 metro ed una parte è poi collassata nell'alveo del rio Colorio.



*Riattivazione della frana sul versante destro della forra del rio Colorio.
(foto Claudio Viviani)*

Novara

Cascina San Maiolo - Malvista ([m_lb121](#)). La piena dell'Agogna ha causato il cedimento di una passerella pedonale già in condizioni precarie.

Frazione Pernate ([m_lb122](#)). La piena del Terdoppio e della Roggia Mora ha prodotto l'allagamento della zona Sud dell'abitato di Pernate con battenti d'acqua di circa 1 metro nel parco della roggia Mora.

Cascina De Carlis - Colombara ([m_lb123](#)). Le ripe fluviali del Terdoppio e gli argini in froldo sono stati tracimati in più punti a valle del rilevato della Strada Statale n° 341 Novara-Galliate. Le rotte fluviali hanno sedimentato ventagli di depositi sabbiosi di overbank e la corrente di esondazione si è propagata nelle camere delle risaie fino ai rilevati della tangenziale e della Strada Statale 11 Novara-Milano.

L'esondazione si è propagata anche oltre il rilevato della tangenziale attraverso un sottopasso situato in prossimità di Cascina Malvista.

Colonia Elioterapica ([m_lb124](#)). L'esondazione del torrente Agogna, tracimata in sponda destra sottocorrente il ponte ferroviario della linea Milano-Torino, ha sedimentato depositi di tracimazione ghiaioso-sabbiosi e raggiunto l'area della colonia Elioterapica.

Frazione Lumellogno ([m_lb125](#)). A causa dell'esondazione dell'Agogna che ha allagato i campi ad Est della frazione Lumellogno, si sono verificati fenomeni di rigurgito della rete di drenaggio e fognaria nella frazione che hanno prodotto allagamenti statici con un battente di circa 0,5 metri.

Cascina Camiano ([m_lb126](#)). La piena del torrente Agogna ha eroso e danneggiato gli argini in froldo poco a monte di Cascina Camiano. L'argine è stato parzialmente tracimato con sedimentazione locale di depositi sabbiosi di *overbank*. L'esondazione è stata consistente più a valle dove la corrente ha tracimato il rilevato di una strada vicinale e si è propagata nelle camere delle risaie.

Lumellogno ([m_lb127](#)). La sponda destra del torrente Agogna a valle del depuratore comunale di Novara è arginata in froldo con opere di varia consistenza. Nel corso dell'evento le opere sono state tracimate in più punti con formazione di rotte che hanno sedimentato nei terreni agricoli depositi di tracimazione sabbioso-ghiaiosi. L'esondazione ha inondato le camere delle risaie fino alla frazione Lumellogno. Lo sbarramento temporaneo provocato dalla caduta in alveo della passerella pedonale sull'Agogna vicino alla Cascina San Maiolo ha deviato il flusso di piena contro la sponda destra provocando un'imponente rotta.

Campi Sportivi ([m_lb128](#)). L'esondazione del torrente Agogna ha lambito gli impianti sportivi comunali, comunque allagati con un battente statico di 0,5 metri a causa di fenomeni di rigurgito.

Cascina Camiano ([m_lb129](#)). L'esondazione del torrente Agogna, dopo aver tracimato le ripe dell'alveo inciso, ha superato anche il rilevato di una strada vicinale circa 100 metri a lato dell'alveo e si è propagata nelle camere delle risaie fino alla Cascina Camiano.

Cascina Roggia Mora ([m_lb130](#)). A valle del Centro Intermodale Merci si sono verificate diverse rotte fluviali per tracimazione degli argini in froldo. In corrispondenza delle rotte sono stati sedimentati depositi sabbiosi di tracimazione e l'esondazione si è propagata fino a Pernate attraverso la rete di canali irrigui.

Tenuta PELLE ([m_lb131](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio a valle di Cascina PELLE ha prodotto un'imponente rotta fluviale in destra idrografica con sedimentazione di depositi di tracimazione ghiaioso-sabbiosi. L'esondazione si è propagata nei campi fino alla Cascina Parazzolino.

Oleggio

La strada comunale Vecchia del Ticino è stata danneggiata dalla piena di un collettore di acque piovane. Sono segnalati danni ai privati per allagamento colture.

Bedisco ([m_lb132](#)). Segnalato l'allagamento del sottopasso alla ferrovia Novara-Oleggio in via Bedisco con un consistente battente statico.

Oleggio Castello

Cascina Broni ([m_lb133](#)). L'esondazione del torrente Norè ha allagato terreni agricoli in località Cascina Broni.

Pella

Danneggiate le opere di captazione dell'acquedotto comunale in regione Cambocciolo, che sono state sommerse dai detriti trasportati dal corso d'acqua.

Strada comunale per Ronco ([m_lb134](#)). Modesti franamenti hanno interessato la scarpata sovrastante la strada comunale Pella-Ronco, da tempo soggetta a fenomeni analoghi.

Pisano

Folla Grande, Valle Tiasca ([m_lb135](#)). Un'ampia porzione dell'acclive versante Sud della valle del torrente Tiasca è stato interessato da alcuni scivolamenti superficiali di terreno. Il versante interessato presenta evidenti morfologie ascrivibili a movimenti franoso complessi.

Pombia

Cascina Camporetto ([m_lb136](#)). La piena del rio Riale ha distrutto per erosione di fondo un guado su una strada vicinale.

Cascina Camporetto ([m_lb137](#)). Si sono verificate due frane superficiali di suolo e di depositi alluvionali alterati (unità delle ghiaie di Pombia), di piccole dimensioni (frane complesse di scivolamento con successivo colamento), che hanno eroso superficialmente dei ripidi versanti di limitato dislivello. Il materiale franato parte è depositato nel fondovalle e parte è stato preso in carico dall'imponente flusso di piena transitato nella vallecchia durante l'evento.

San Pietro Mosezzo

Frazione Cesto ([m_lb138](#)). L'esondazione della Roggia Mora ha allagato alcuni edifici situati vicino al corso d'acqua nella frazione Cesto.

Concentrico ([m_lb139](#)). Un attraversamento della Strada Provinciale n° 11 Novara-Biandrate è stato danneggiato dalla piena di un canale irriguo.

Territorio comunale ([m_lb140](#)). Le rogge irrigue, ingrossate dalla piena del torrente Agogna, hanno allagato a tratti ampie porzioni di territorio comunale, tra cui anche la zona nord del paese

Sizzano

La Bergamina ([m_lb141](#)). A causa della recente rettifica ed artificializzazione dell'alveo sopracorrente il guado della Bergamina, l'energia della piena si è dissipata sotto forma di processi erosivi che hanno scalzato il guado in cemento, rendendolo inagibile, ed eroso il tratto di strada vicinale di accesso al guado.

Sozzago

Lo straripamento del Terdoppio e la rottura dell'argine della roggia Mora hanno allagato ampie zone agricole con un battente di circa 15-30 cm.

A nord-Ovest di Cascina Vallini ([m_lb142](#)). L'esondazione del rio Senella, a sua volta ingrossato dalle correnti fuoriuscite dal Terdoppio, ha allagato campi coltivati al confine con il comune di Terdobbia.

Cascina Mietta ed altre, Strade provinciali ([m_lb143](#)). L'esondazione del torrente Terdoppio (Roggia Cerana) ha inondato ampie porzioni di terreni agricoli in prossimità delle Cascine Mietta, Campo Magno, Rosala, Guascona. Alla Cascina Mietta sono segnalati allagamenti con battente d'acqua di circa 3 metri. Gli allagamenti hanno interessato anche le strade provinciali: n° 5, Sozzago-Padana Superiore; n° 5A, Trecate-Sozzago; n° 6, Sozzago-Cerano.

Suno

Prati di riso, Molino di Sotto, Cascina Mondurla ([m_lb144](#)). La piena del torrente Meja ha allagato ampie porzioni della piana alluvionale a monte del paese di Suno e danneggiato la strada vicinale per Cascina Mondurla.

Capoluogo ([m_lb145](#)). Il corso d'acqua Meja, che attraversa sul lato ovest il centro abitato, è straripato allagando le vie del centro storico. La corrente veloce ha raggiunto un battente di 0,4 metri nella piazza davanti il municipio e di 0,7 metri davanti alle scuole materne. Una targa lapidea murata in un cortile di una vecchia casa vicino al corso d'acqua testimonia un'alluvione simile avvenuta nel secolo XIX.



*L'esondazione del torrente Meja allaga il centro abitato.
(foto Claudio Viviani)*

Baraggia di Sotto ([m_lb146](#)). L'esondazione del cavo Ferri (o CID) ingrossato dalle acque provenienti dall'Agogna e dal Lirone, ha inondato un tratto della Strada Statale 229 e della Strada Provinciale n° 21.

Strada comunale Cascinone ([m_lb147](#)). La piena del torrente Terdoppio ha sovrascorso un ponticello sulla strada comunale per Agrate Conturbia in località Cascinone danneggiandone le spallette. A valle dell'attraversamento sono stati inondati i campi limitrofi l'alveo inciso.

Prati delle oche ([m_lb148](#)). La piena del torrente Meja ha allagato la piana alluvionale a valle del centro abitato di Suno erodendo i terreni arati e ridepositando il materiale eroso.

Terdobbiate

S.P. 6 Terdobbiat-Sozzago ([m_lb149](#)). L'esondazione del Terdoppio avvenuta nella zona meridionale del territorio di Novara, prima della sua deviazione verso Est nella roggia Cerana, si è propagata attraverso il territorio di Trecate ingrossando il sistema di rogge irrigue e di alvei dell'antico corso meridionale del Terdoppio. L'esondazione del rio Senella ha inondato la Strada Provinciale n° 11 con un battente d'acqua dinamico di 0,35 metri.

Trecate

Cascine Inglesa e Parazzolone, S.P. n° 99 ([m_lb150](#)). L'esondazione del Terdoppio, che ha rotto gli argini in comune di Novara e all'estremità nord del confine comunale, ha allagato vaste aree coltivate, i cascinali e ha sovrascorso la Strada Provinciale n° 99 Trecate-Olengo. L'esondazione si è propagata seguendo il rio Senella, antica direzione di deflusso del Terdoppio prima che fosse deviato nella roggia Cerana. Gli allagamenti hanno coinvolto i cascinali Soldagnina, Possione, Parazzolino, Parazzolone, Massera, Incasate e Inglesa.

Vaprio d'Agogna

Straripato il torrente Meja nella zona della stazione della linea FF.SS. Domodossola-Novara e nella zona d'intersezione a raso tra la Strada Statale n° 229 e la Strada Provinciale n° 19A. Moderati allagamenti all'interno di alcuni fabbricati industriali.

S.P. n° 105, località Vaverina ([m_lb151](#)). La corrente di piena del torrente Orsone ha sovrascorso un ampio tratto della Strada Provinciale n° 105 Vaprio d'Agogna-Mezzomerico.

S.P. n° 105, località Vaverina ([m_lb152](#)). La corrente di piena tracimata da un fosso colatore ha sovrascorso un tratto della Strada Provinciale n° 105 Vaprio d'Agogna-Mezzomerico in corrispondenza di un tombino di attraversamento.

Cascinetta, Cascina Monferone ([m_lb153](#)). La piena del torrente Agogna ha tracimato la sponda sinistra all'inizio del collo di un meandro e attraverso un sistema di canali irrigui ha inondato le camere delle risaie propagandosi attraverso di esse nelle aree retrostanti il meandro ed aggirando degli argini in froldo discontinui.

S.P. n° 105, ad est del concentrico ([m_lb154](#)). La corrente di piena del fosso Oriale ha sovrascorso un tratto della Strada Provinciale n° 105 circa 500 metri ad est del concentrico di Vaprio d'Agogna

Nosone - Il Cascinino ([m_lb155](#)). Lo straripamento del torrente Meja ha prodotto l'allagamento della Strada Statale n° 229 e della Strada Provinciale n° 19A all'altezza dell'incrocio per Vaprio d'Agogna, con battenti d'acqua di circa 0,5 metri che hanno costretto alla chiusura temporanea della circolazione. In particolare la sede stradale della Strada Provinciale n° 19A, in rilevato, è stata sovrascorsa dalla corrente immediatamente ad Est del passaggio a livello della linea FF.SS. Domodossola-Novara.

Veruno

Un corso d'acqua minore ha prodotto locali allagamenti presso il Centro medico Fondazione Salvatore Maugeri.

Valle Meja depuratore Revislate ([m_lb156](#)). La piena del torrente Meja ha prodotto una lieve erosione di sponda che ha parzialmente eroso la carreggiata di una strada comunale vicino al depuratore di Revislate.

Vespolate

L'esondazione del torrente Agogna, ubicato sul lato ovest del territorio comunale, ha invaso le campagne creando danni alle coltivazioni (per via del deposito di sabbia e piante divelte lungo il percorso) e distruggendo argini di risaie e canali che costituiscono la base dell'attività risicola del paese.

Cascine Casone e Bertottina, S.P. 78 per Robbio ([m_lb157](#)).

L'esondazione del torrente Agogna ha allagato vaste porzioni del territorio comunale e, in particolare, ha allagato alcuni tratti della Strada Provinciale n° 78 per Robbio.

Concentrico ([m_lb158](#)). Il torrente Arbogna, che attraversa l'abitato sul lato est del paese, è tracimato allagando la via Fratelli di Dio, la via dei Mille e le campagne a nord-est del paese. La tracimazione della Roggia Boggiani, collegata al torrente Arbogna, ha allagato via dei Giardini, via Girelli e parte della Strada Regionale n° 211. Il massimo battente d'acqua è stato di circa 0,3 metri.

Vinzaglio

Frazione Torrione Rossignoli ([m_lb159](#)). L'esondazione della Roggia Gamarra (prosecuzione della Roggia Bolgora proveniente dal comune di Recetto, derivazione dal fiume Sesia) ha allagato la frazione Torrione Rossignoli. I battenti d'acqua fino a 0,7 metri hanno costretto allo sgombero di alcuni edifici residenziali.

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Acqui Terme

(m_cp001, m_cp002, m_cp003)(m_cp00),

Strade Comunali Angogna e Montagnola. Parziali riattivazioni fenomeni franosi preesistenti, limitatamente alla coltre superficiale.

Alessandria

(m_dg022, m_dg018)

Litta Parodi. Allagamento di alcuni scantinati e di cortili, dovuto al rigurgito delle acque del rio Lovassina all'imbocco del suo intubamento. Il fenomeno è ricorrente e si è ripetuto due volte nel corso dell'evento.

Zona golenale fiume Bormida dal ponte sulla S.S. 35 bis alla confluenza del F. Tanaro. Le acque di piena del Bormida, incrementate da quelle del torrente Orba, hanno interessato prevalentemente la zona golenale prossima alla sponda destra allagando zone agricole con battenti dell'ordine di 50-80 cm. Chiusa precauzionalmente la strada comunale della Grilla.

Zona golenale fiume Tanaro, Fonti dei Lobbi. Le acque di piena del fiume Tanaro, incrementate principalmente dall'apporto del fiume Bormida, hanno interessato prevalentemente la zona prossima alla sponda destra allagando aree agricole. Si segnala l'allagamento di un'abitazione presso le Fonti dei Lobbi.

Rio di Ponte Rosso. Limitati allagamenti a monte di alcuni ponticelli del rio Ponte Rosso in zona via della Porcellana.

Alcuni temporali localizzati sulla Collina Alessandrina hanno provocato diffusi allagamenti temporanei di coltivi e della viabilità minore per colmamento e tracimazione dei fossi scolatori.

Alluvioni Cambiò

(m_dg026)

Aree golenali del fiume Tanaro. La piena del fiume Tanaro ha interessato parte delle aree golenali comunali arrecando danni alle coltivazioni

Chiavica inferiore, Cavo del Mulino. Le acque superficiali raccolte dal canale scaricatore della Roggia Corsica, impedito al deflusso a causa della chiavica ancora chiusa dopo il calo delle piene, hanno allagato i campi circostanti; i detriti trasportati dalle acque hanno intasato sia l'alveo, che i ponticelli lungo lo scaricatore e lungo la Roggia Corsica stessa.

Bassignana

(m_dg027)

Golena del fiume Tanaro. La piena del fiume Tanaro ha allagato parte delle aree golenali comunali arrecando danni alle coltivazioni.

Bistagno

(m_cp007)

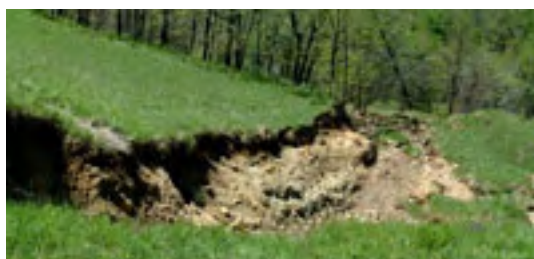
Strada comunale Bistagno-Montabone. Riattivazione vasto fenomeno franoso preesistente in località Cascina Baldizzoni, a confine con la provincia di Asti, con danno funzionale e strutturale alla strada comunale.

Bosio

(m_sr002)



Capanne di Marcarolo - Colata della coltre detritica superficiale: vista da valle; visibile anche l'ex scuola



Capanne di Marcarolo - Colata della coltre detritica superficiale: vista da monte



Esempio dei dissesti per colata della copertura superficiale diffusi lungo la scarpata di monte della S. P. n° 165, la maggioranza dei quali sono per lo più evoluzioni di fenomeni pregressi



Particolare del dissesto della foto precedente

Capanne di Marcarolo. Movimento franoso 50 m a valle della Strada Provinciale n° 165 “delle Capanne di Marcarolo”, con un fronte di circa 40 metri per una lunghezza pari a 50 m circa; trattasi di una colata della coltre detritica superficiale, di potenza metrica, innescata probabilmente da una particolare concentrazione di acque superficiali infiltratesi dalla Strada Provinciale a monte. Il versante interessato è un prato stabile a monte del quale esistono un capanno in proprietà privata e l'ex scuola comunale attualmente adibita a punto di informazione turistica.

S.P. n° 165 “delle Capanne di Marcarolo”. Lungo la Strada Provinciale succitata, che da Capanne di Marcarolo porta al concentrico di Bosio, si sono rilevati numerosi dissesti per colata della copertura superficiale interessanti la scarpata di monte, la maggioranza dei quali sono per lo più evoluzioni di fenomeni pregressi.

Casale Monferrato

([m_dg011](#), [m_dg012](#), [m_dg013](#), [m_dg014](#), [m_dg015](#), [m_dg016](#), [m_dg017](#))

Torrente Gattola, presso sottopasso S.S. n. 31 “del Monferrato”. Allagamenti in sponda destra, di limitata estensione e con battenti inferiori ai 50 cm, interessanti terreni coltivati.

Torrente Gattola, strada comunale Bassotti. Allagamenti in sponda destra, di limitata estensione e con battenti inferiori ai 50 cm, che hanno interessato la sede stradale (chiusura temporanea al traffico), terreni coltivati ed una abitazione; deposizione sporadica di materiali limoso-sabbiosi.



Torrente Gattola - Strada comunale Bassotti. Intervento di arginatura provvisoria a protezione della strada

Torrente Gattola, nei pressi della cascina Tre Torri. Allagamenti diffusi interessanti terreni coltivati, con battenti inferiori ai 50 cm.

Torrente Rotaldo, nei pressi dell'attraversamento della S.S. n. 31 "del Monferrato".



Torrente Rotaldo – Attraversamento della S.S. n. 31 "del Monferrato". Accumulo di detriti di varia natura responsabili dell'ostruzione del sottopasso

Esondazione in sponda sinistra a seguito dell'ostruzione del sottopasso con allagamenti, aventi battenti inferiori ai 50 cm, di terreni coltivati e chiusura temporanea della sede viaria; segni di erosioni di sponda.

Cellamonte

(m_dg003)

Strada comunale Magrina. Trattasi di un dissesto, limitato ad una porzione della massicciata stradale, riconducibile esclusivamente all'azione svolta dalle acque meteoriche, ivi convogliate tramite la via preferenziale costituita da una retrostante strada poderale, su una sezione della carreggiata oggetto di recenti interventi di taglio per la posa in opera di un attraversamento.

Frugarolo

Strada Statale 35 bis. Allagamento della sede stradale con interruzione temporanea della stessa dovuta alle acque del rio Lovassina.

Masio

(m_dg001)

Capoluogo. Movimento franoso interessante la scarpata a valle di Via Montebello, con coinvolgimento di una porzione della carreggiata. Trattasi di una frana per mobilitazione della copertura superficiale, costituita da materiali di riporto messi in posto nel corso di un intervento di stabilizzazione del versante risalente agli anni '30-'40. Sono presenti indizi morfologici (fessure ed avvallamenti nella sede stradale ed in una canalina per lo scolo delle acque) che inducono ad ipotizzare il coinvolgimento di una più ampia superficie della carreggiata, sede delle condutture dell'acquedotto comunale.

Melazzo

(m_cp012, m_cp008)

Torrente Erro. Erosione spondale in sinistra torrente Erro, in località Lavinello (acquedotto di Acqui Terme)

Montecastello

(m_dg020, m_dg021)

Golena del fiume Tanaro. La piena del fiume Tanaro ha allagato le ampie zone golenali, sia in sponda destra che in sponda sinistra, giungendo a lambire il bordo collinare. Risultano allagate alcune cascine abbandonate.

La sede della Strada Provinciale 80 è rimasta chiusa per una notte a causa delle acque che, in questo punto, hanno raggiunto altezze di circa 50-70 cm.

Le Rocche. Il versante sotto il centro abitato, oggetto di lavori di consolidamento e sistemazione ancora in corso, è stato interessato da limitati smottamenti dovuti a colate della coltre di copertura superficiale che hanno minacciato la sottostante S. P. n. 80.

Si sono inoltre registrati limitati danni alle opere di sistemazione del versante.

Orsara Bormida

(m_cp005, m_cp006)

Strada comunale Moglia-S.Quirico.



Fenomeno di crollo a valle della strada comunale; il materiale franato si è attestato sul sottostante materasso detritico che ne ha impedito il rimbalzo ed il rotolamento a valle



Strada comunale Moglia-S. Quirico. Fenomeno di crollo a valle della strada comunale, con danno strutturale alla stessa; la strada è impostata a mezza costa, su un ripido versante in calcareniti massicce molto fratturate. Alla base un materasso detritico coltivato a vigneto



Strada comunale Moglia-S. Quirico. Fenomeno di crollo adiacente a quello verificatosi lungo la strada comunale, ma verificatosi su una parete naturale senza arrecare danni a manufatti

Fenomeno di crollo a valle della strada comunale (lungo un tratto di alcune decine di metri) con grave danno strutturale alla stessa; la strada è impostata a mezza costa, su un ripido versante in calcareniti massicce molto fratturate. Il fenomeno è riconducibile alle sottopressioni dovute alle infiltrazioni d'acqua meteorica lungo i giunti di trazione dell'ammasso roccioso. Il materiale franato si è attestato sul sottostante materasso detritico (coltivato a vigneto) che ne ha impedito il rimbalzo ed il rotolamento a valle.

Ovada

[\(m_sr003, m_sr004, m_sr005, m_sr006, m_sr007\)](#)

Torrente Orba, concentrico presso ponte S. Paolo (località Geirino). Fenomeni di erosione spondale e di fondo associati a deposito di materiale da grossolano a fine; l'erosione di fondo in alcuni punti in sponda destra, ha portato alla luce il substrato marnoso.



Località Geirino. Vista del torrente Stura a valle del ponte S. Paolo; visibili alcune erosioni di sponda



Località Geirino. Vista del torrente Stura a monte del ponte S. Paolo; visibili alcune erosioni di sponda e la messa a nudo delle marne provocata dall'erosione di fondo



Località Girino – Particolare del torrente Stura a monte del ponte S. Paolo; visibile la messa a nudo delle marne provocata dall'erosione di fondo

Torrente Stura: a valle del ponte S.P. n° 170 "Ovada - Gavi". In sponda destra del torrente Stura appena a valle del ponte della S.P. n° 170 che immette nella S.S. 456 "del Turchino si è rilevato un fenomeno di erosione della traversa di derivazione idroelettrica.



*S.P. n° 170 – Ponte sul torrente Stura
erosione della traversa di derivazione
idroelettrica sul torrente Stura*



*S.P. n° 170 - Ponte sul torrente Stura.
Particolare dell'erosione relativa alla
traversa di derivazione idroelettrica*

Ozzano Monferrato

[\(m_dg004, m_dg006, m_dg008, m_dg009, m_dg010\)](#)

Strada comunale Avallano. Movimento franoso incipiente interessante la scarpata a valle della carreggiata, per una lunghezza pari a circa 20 m, con conseguente chiusura al traffico; trattasi di una frana per mobilitazione della copertura superficiale, di probabile origine antropica, sita in un contesto di versante caratterizzato dalla presenza di un più ampio dissesto gravitativo attivo sede di strumentazione di monitoraggio della superficie piezometrica.



*Strada comunale Avallano -
Movimento franoso incipiente per
mobilitazione della copertura
superficiale*

Strada provinciale n. 38, nei pressi della cascina Nuova. Frana per mobilitazione della copertura superficiale con locali smottamenti della scarpata, lato monte, della sottostante Strada Provinciale.



Strada provinciale n. 38 nei pressi della Cascina. Nuova. Frana per mobilitazione della copertura superficiale

Torrente Gattola, presso la galleria ferroviaria linea Asti-Casale Monferrato. Allagamento della sede ferroviaria nell'area adiacente all'imbocco est della galleria, e conseguente interruzione del traffico, a seguito della tracimazione delle acque del torrente in oggetto in corrispondenza di un sottopasso avente sezione di deflusso insufficiente.

Rio Rivara, nei pressi della cascina S. Saluto. Allagamenti di terreni coltivati e di strade vicinali con indizi di erosioni spondali di limitata entità e deposizione di materiale limoso-sabbioso.



Rio Rivara nei pressi della cascina S. Saluto. Erosione spondale e deposizione di sedimenti limoso-sabbiosi.

Pietramarazzi

(m_dg019)

Pavone. La piena del fiume Tanaro ha interessato parte del centro ippico posto in zona golenale in sponda sinistra al di sotto dello sperone su cui sorge la frazione e vasti terreni coltivati con battenti compresi tra i 30 e gli 80 cm.

Sardegna. La piena del fiume Tanaro ha allagato buona parte della Tenuta Sardegna posta in zona golenale.

Isola S. Tommaso. La piena del fiume Tanaro alla confluenza con il fiume Bormida ha allagato vasti terreni coltivati in golena in località

Isola S. Tommaso e nei pressi del capoluogo, giungendo a lambire la sede della S.P. n° 80 "Alessandria-Bassignana" ed alcune strade vicinali con battenti variabili da 10 a 70 cm.

Piovera

(m_dg024, m_dg025)

Aree golenali del fiume Tanaro. La piena del fiume Tanaro ha interessato praticamente tutta l'area golenale del comune allagandola e giungendo contro l'argine maestro con battenti massimi di circa 80 cm.

Chiavica superiore. Le acque superficiali raccolte dal canale scaricatore della Roggia Corsica, impedito al deflusso a causa della chiavica ancora chiusa dopo il calo della piena, hanno allagato i terreni agricoli circostanti. I detriti trasportati dalle acque hanno intasato alveo e ponticelli lungo il canale scaricatore.

Pozzol Groppo

(m_sr008, m_sr009)

Torrente Staffora. Diffusi fenomeni di erosione in sponda sinistra.



*Torrente Staffora –
Erosione spondale*

Rivarone

m_dg023)

Golena del fiume Tanaro. La piena del fiume Tanaro ha allagato parte delle aree golenali Comunali arrecando danni alle coltivazioni.

Serralunga di Crea

(m_dg005)

Strada comunale Noo. Movimento franoso incipiente, interessante una porzione minima del versante sito a monte della strada in oggetto, in corrispondenza dell'interruzione di un muretto di sostegno (dell'altezza di circa 0,5 m) per l'accesso ad una via poderale, che ha prodotto un avallamento della sede stradale per una lunghezza di circa 20 m; trattasi di una frana per mobilitazione della copertura superficiale di modesta entità innescatasi per infiltrazione delle acque dilavanti incanalatesi nella via preferenziale costituita dalla succitata strada poderale.

Silvano d'Orba

(m_sr001)

Strada comunale Setteventi presso Case Setteventi. Fenomeno per colamento della coltre superficiale lungo la scarpata di valle della strada comunale Setteventi in prossimità delle case omonime. Si è prodotto un sottoescavamento della soletta a sbalzo messa in opera precedentemente per un fenomeno analogo.

Asportata parte della carreggiata della strada comunale in oggetto.



Case Setteventi - Colamento della coltre superficiale lungo la scarpata di valle della strada comunale Setteventi con asportazione di parte della carreggiata



Case Setteventi - Vista del sottoescavamento della soletta a sbalzo precedentemente messa in opera per un fenomeno analogo

Spigno Monferrato

(m_cp004, m_cp009, m_cp010, m_cp011)

Strada comunale Bozzola Scorticata. Movimento franoso lungo la strada comunale con ostruzione della carreggiata in prossimità di località S. Gottardo; trattasi di una colata della coltre detritica superficiale, di potenza metrica, innescatasi a causa dell'erosione superficiale a margine di un pendio calanchivo.



Strada comunale Bozzola Scorticata - Colata di coltre detritica superficiale, di potenza metrica, innescatasi a causa dell'erosione superficiale a margine di un pendio calanchivo



Strada comunale Bozzola Scorticata - Vista della nicchia della colata di coltre detritica superficiale, di potenza metrica, innescatasi a causa dell'erosione superficiale a margine di un pendio calanchivo

Rio di Basi (o rio Bazzi). Marcati fenomeni di erosione spondale sul rio di Basi danneggiano strutturalmente l'attraversamento della strada comunale Bozzola Scorticata, probabilmente anche a causa della insufficiente sezione dell'opera.



Rio di Basi (o rio Bazzi) - Fenomeni di erosione spondale sul rio di Basi danneggiano strutturalmente l'attraversamento della strada comunale Bozzola Scorticata, probabilmente anche a causa della insufficiente sezione dell'opera

Fiume Bormida (sponda destra). Fenomeni di erosione spondale con potenziale danneggiamento a preesistenti prismate in località Vico e potenziale arretramento di sponda verso la SS 30 di valle Bormida.

Vignale Monferrato

(m_dg002)

Capoluogo. Movimento franoso interessante parte della scarpata a valle di Via Mazzini, avente un fronte di circa 5 m impostato su un pendio particolarmente acclive (origine antropica) dell'altezza di circa 10 m. Trattasi di una frana per mobilizzazione della copertura superficiale, di potenza inferiore al metro, innescatasi per fluidificazione della coltre a seguito della probabile infiltrazione delle acque piovane in una sezione di taglio della carreggiata, parallela al ciglio del pendio, sede di cavi elettrici o telefonici. La zona di accumulo ha lambito un edificio privato sito sul sottostante ripiano.



Capoluogo, Via Mazzini – Frana per mobilizzazione della copertura superficiale

Movimento franoso in località Barili nel comune di Montelupo Albese (CN)

Le piogge di maggio 2002 hanno innescato una ulteriore fase di movimento su di un fenomeno franoso, già attivatosi nei mesi precedenti, presso la località Barili nel comune di Montelupo Albese (CN) e che ha prodotto la traslazione di una zolla di circa 250 000 m³. Il fenomeno si è sviluppato in seno ad un ampio versante ad esposizione NO, vistosamente plasmato da fenomeni franosi per scivolamento planare (fig. 1). Nel settore circostante alla zolla traslata sono chiaramente osservabili forme ondulate, con creste trasversali e depressioni non drenate, tipiche dei corpi di accumulo. A monte del coronamento, all'incirca all'altezza della strada comunale di collegamento per la frazione Pradonne, si svilupparono, nel corso dell'evento alluvionale del novembre 1994, alcune fratture di trazione. La sede stradale fu in parte danneggiata e ripristinata anche mediante la realizzazione di una trincea drenante con sviluppo di circa 50 m. Il sistema di fratture di cui sopra si pone in continuità con una vasta scarpata che limita, verso sud, l'areale di interesse, segno che i fenomeni franosi si liberano secondo i principali sistemi di discontinuità regionali, in particolare il sistema NE-SO, lungo il quale si sviluppano di norma i coronamenti, ed il sistema, NO-SE, che limita i fianchi delle porzioni instabili.

Il settore in esame aveva già subito attivazioni durante gli eventi alluvionali del novembre 1951 e febbraio-marzo 1972.

Il primo movimento rilevato nel 2002 inizia nella notte tra il 6 ed il 7 marzo 2001 e prosegue il giorno successivo, provocando la dislocazione ed il parziale ribaltamento di un muro di controripa, alto circa 2 m e con sviluppo di circa 50 m, posto lungo la Strada comunale di collegamento per la frazione Brantegna (fig. 2). La sede stradale è stata vistosamente rigonfiata e parzialmente traslata verso valle di circa un metro. Tale movimento si pone in diretta relazione con il movimento traslativo planare di una zolla con superficie di circa 15 000 m², spessore massimo nell'ordine dei 15-20 m e volume complessivo nell'ordine dei 250 000 m³. La zolla è limitata a monte da una frattura di trazione ad andamento circa rettilineo con sviluppo di circa 150 m. Il lato ovest presenta ribassamento di circa 1.5 m; l'apertura della fessura è di ordine decimetrico; il substrato roccioso, costituito da alternanze marnoso-arenacee, affiora lungo la frattura con giacitura 331/15. La zolla è traslata lungo una superficie di stratificazione in direzione concorde con l'immersione della stratificazione stessa. La frattura principale si è sviluppata lungo un lineamento preesistente, come rilevabile da una trincea che si sviluppa a valle della frattura stessa, con larghezza di circa 40 m. Il margine NO della trincea è vistosamente rigonfiato.

La superficie di scivolamento della zolla emerge dal versante all'incirca in corrispondenza della strada danneggiata. A fronte di una traslazione al piede nell'ordine del metro la disgiunzione a livello del coronamento sembrerebbe essere maggiore, ancorché difficilmente valutabile; in tale ipotesi la deformazione al piede avrebbe in parte assorbito la traslazione in testa.

Il secondo movimento si sviluppa tra le ore 18.30 di sabato 20 aprile e le ore 03.30 di domenica 21 aprile 2002, quando la zolla subisce una totale traslazione verso valle secondo i classici meccanismi del fenomeno franoso per scivolamento planare lungo le superfici di strato (fig. 3). In corrispondenza della frattura di trazione di monte la disgiunzione è nell'ordine dei 50 m, mentre a livello della strada comunale di collegamento per la frazione Barili la traslazione è nell'ordine dei 15-20 m. La scarpata di coronamento presenta altezza visibile sino a 12 m, ed è separata dal margine di monte della zolla traslata da una trincea larga complessivamente circa 100 m, riempita da zolle disarticolate, traslate e sede di vistosi ristagni d'acqua. La superficie di scivolamento, non osservabile in punto alcuno, emerge a filo della sede stradale. La strada per la frazione Brantegna è sovrascorsa ed interrotta dalla zolla franata.

Presso la spalla sinistra del fenomeno franoso si sviluppano numerose fratture longitudinali di taglio; la scarpata di controripa a monte della strada è parzialmente collassata; la sede stradale è parzialmente rigonfiata.

Gli elementi danneggiati sono la strada comunale e la linea elettrica che collegano la frazione Brantegna.

Il terzo movimento si innesca infine il 9 maggio, alle 23.30 circa, quando cede il settore di versante posto tra la scarpata principale e la strada di collegamento per la frazione Pradonne (fig. 4). Il movimento è stato probabilmente innescato dal venir meno del contenimento al piede di tale settore di versante, causa le formazioni dell'alta scarpata.

L'areale interessato presenta superficie di circa 16 000 m²; un primo settore è evoluto come movimento parzialmente confinato e presenta vistose ondulazioni, contropendenze e depressioni non drenate; un secondo settore, più limitato, è evoluto in scivolamento planare franco e si presenta come un insieme di zolle divise da trincee. La profondità della superficie di scivolamento è nell'ordine dei 6 m ed è quindi superiore a quella dei movimenti precedenti a valle. Alcune delle zolle sono collassate nella trincea apertasi a seguito del movimento precedente, generando un conoide di materiale disaggregato.

Sul sito è previsto l'impianto di un sistema di controllo tramite colonne inclinometriche e tramite piezometri. Sono altresì previsti interventi di riprofilatura e drenaggio.



Località Barili - Vista laterale della scarpata di frana

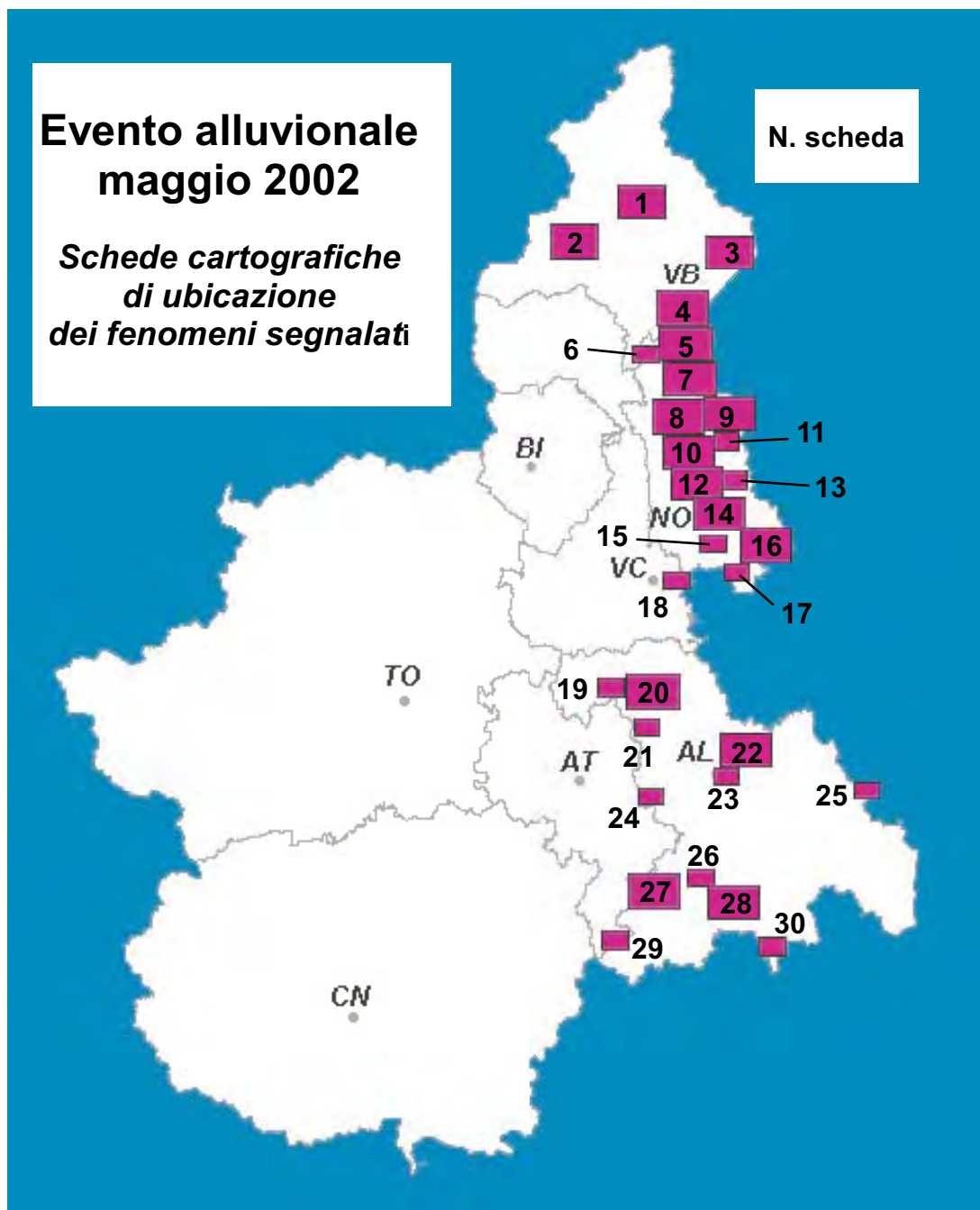


Località Barili - Settore medio e, in secondo piano, zolla inferiore della frana

Evento alluvionale maggio 2002

*Schede cartografiche
di ubicazione
dei fenomeni segnalati*

N. scheda



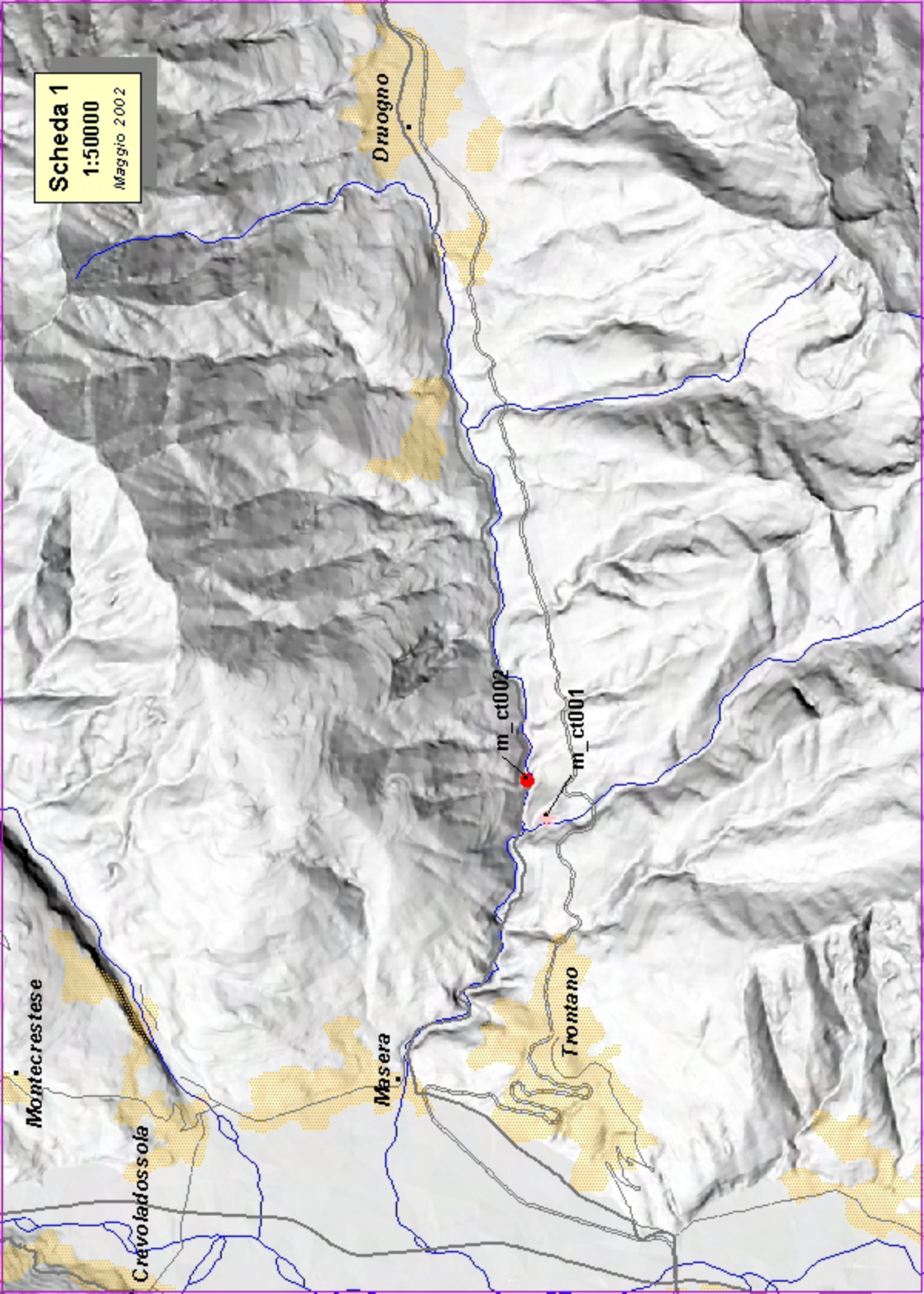
Legenda

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
Maggio 2002



Scheda 2

1:50000

Maggio 2002

Montesclero

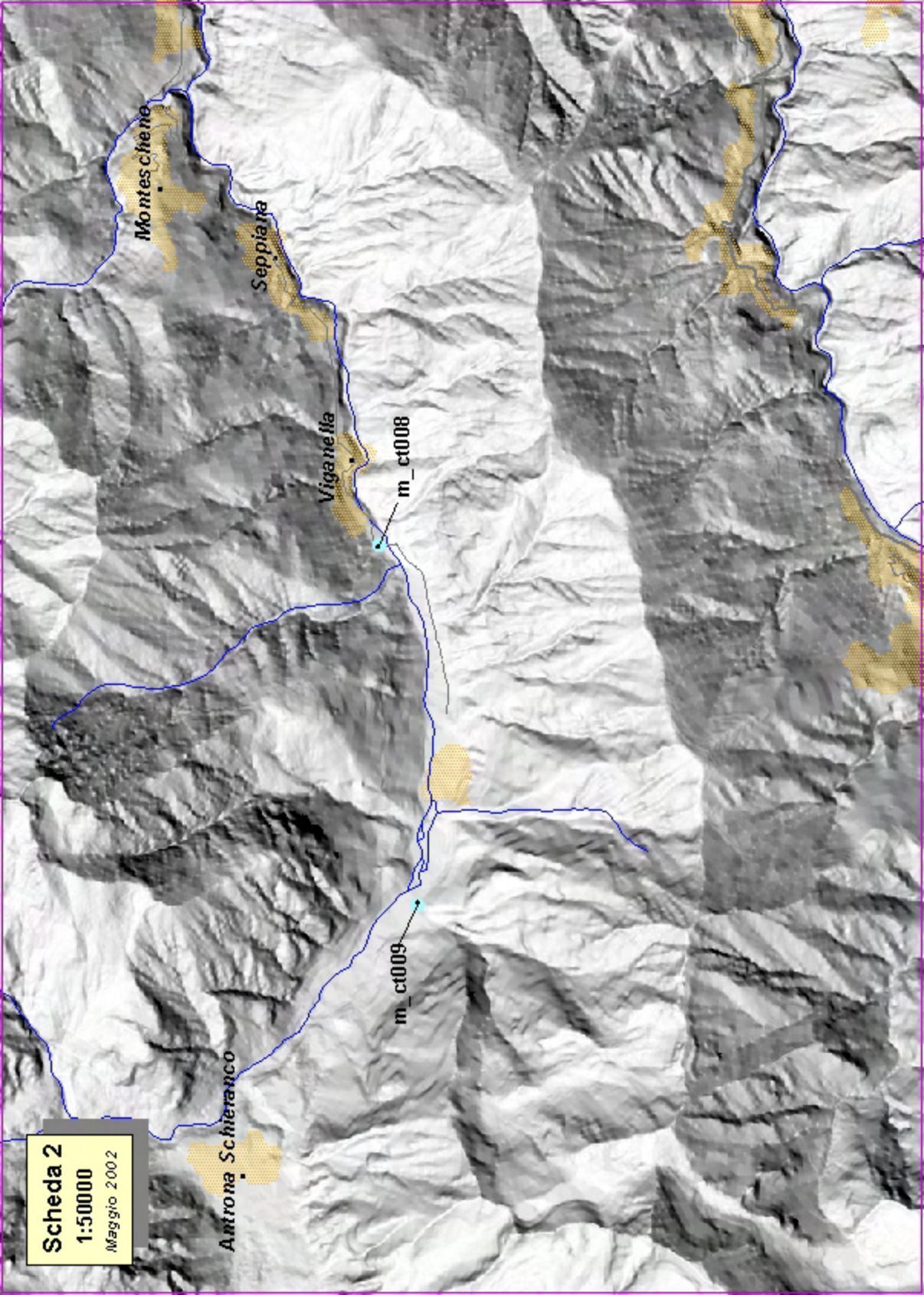
Seppiana

Viganella

m_ct008

m_ct009

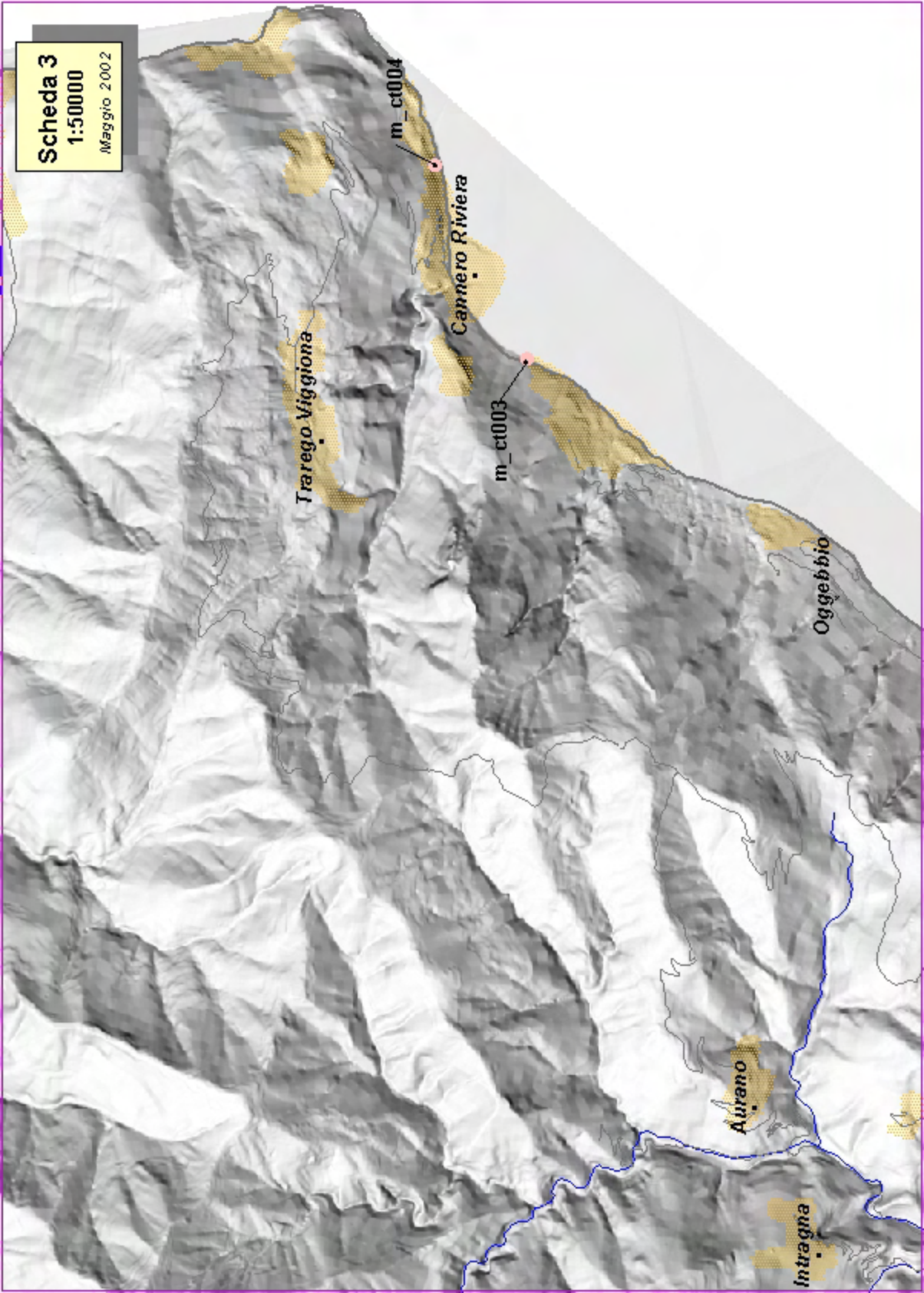
Antrona Schieranco



Scheda 3

1:50000

Maggio 2002



Scheda 4
1:50000
Maggio 2002

VERBANIA

Baveno

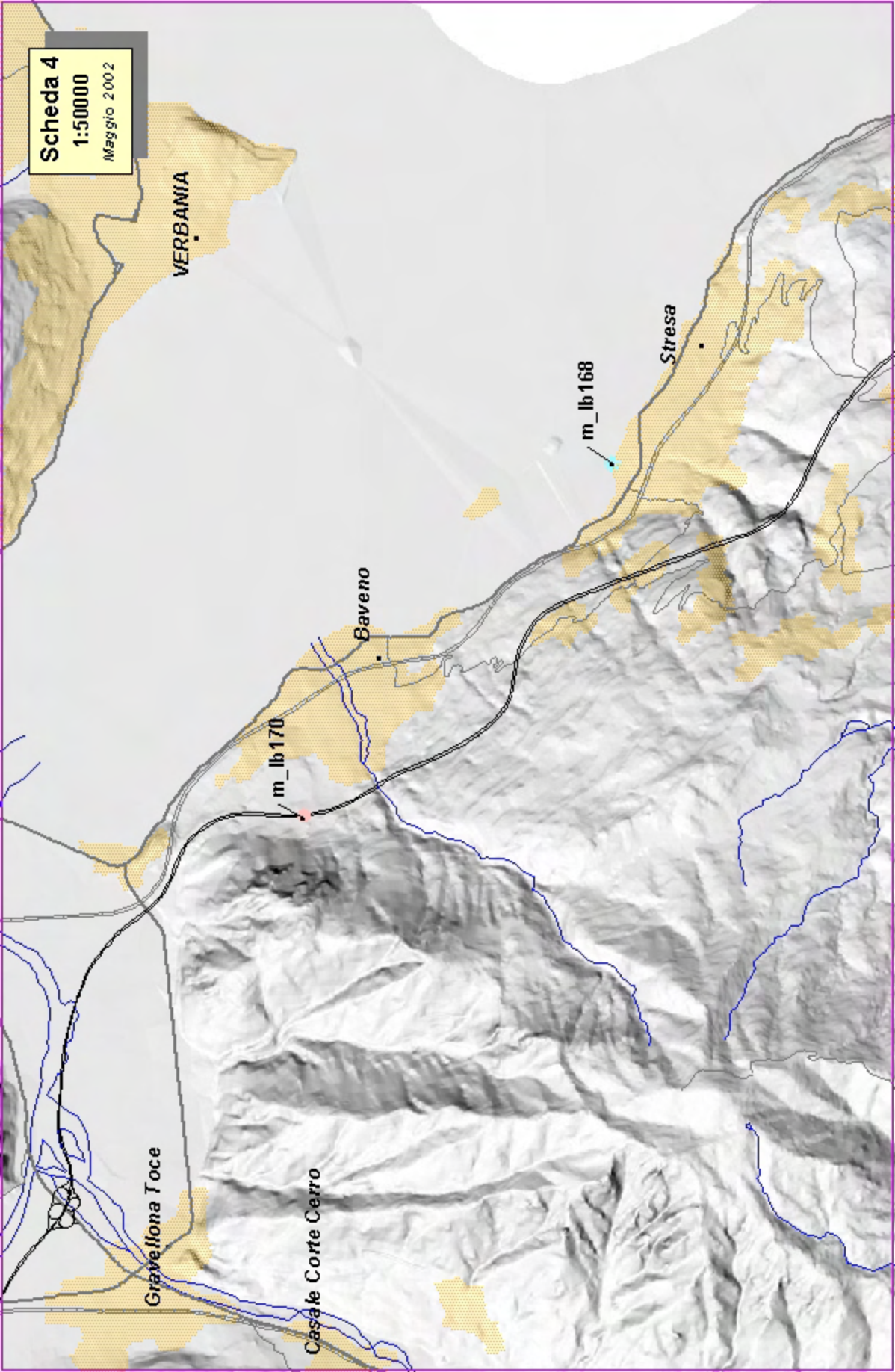
Stresa

m_lb168

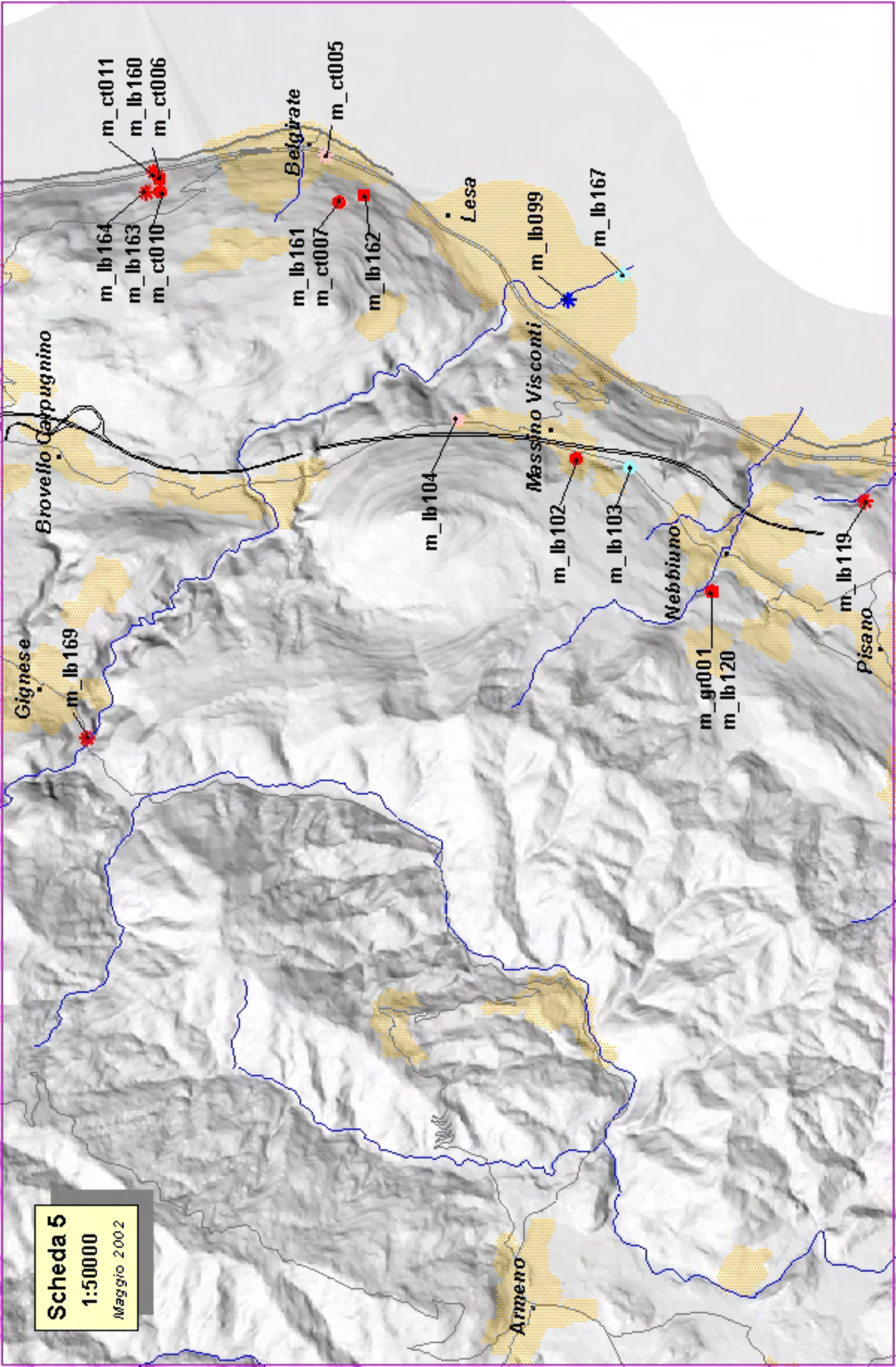
m_lb170

Gravellona Toce

Casale Corte Cerro



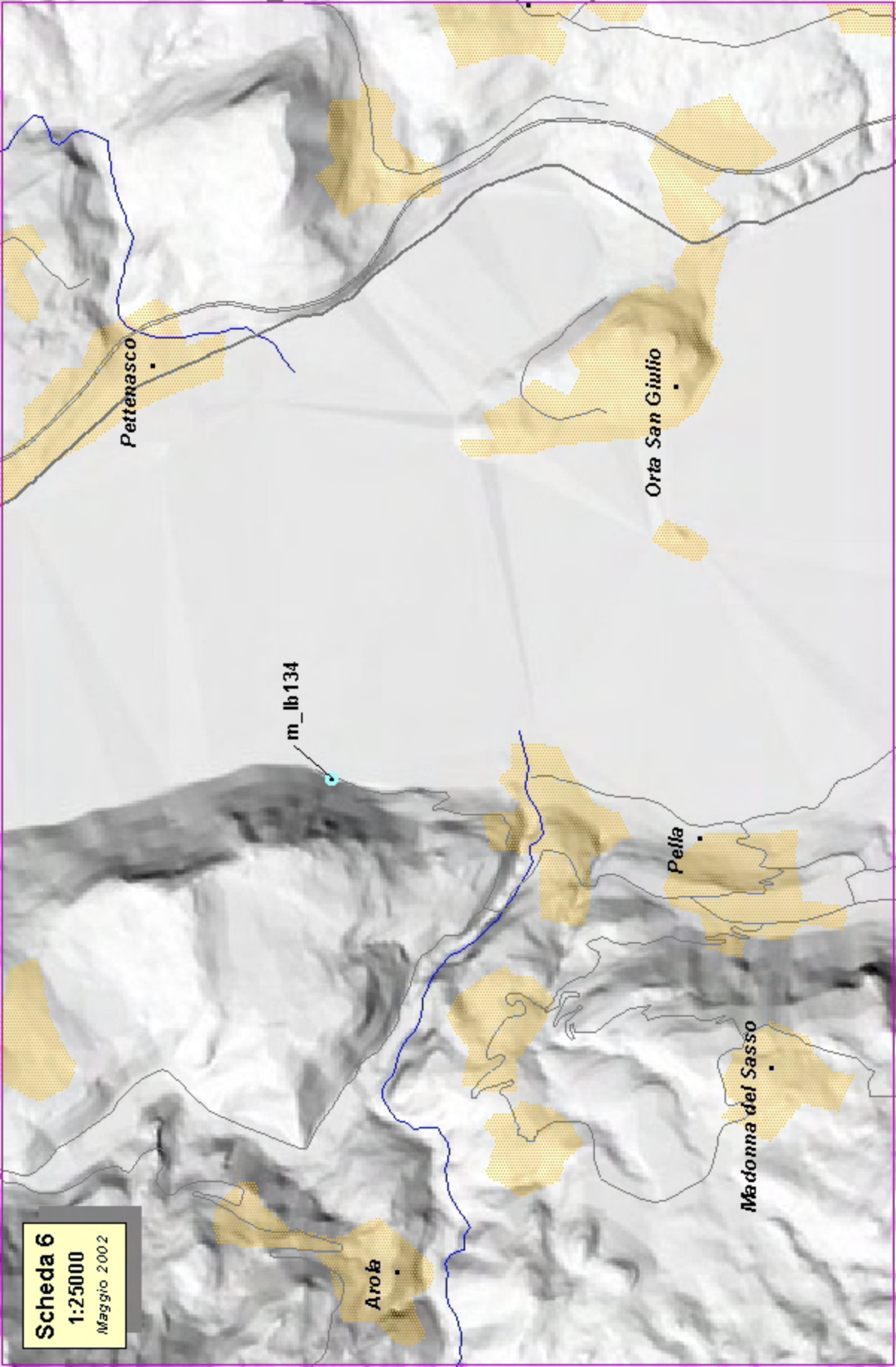
Scheda 5
1:50000
Maggio 2002



Scheda 6

1:25000

Maggio 2002



Pettenasco

Orta San Giulio

m_lb134

Pella

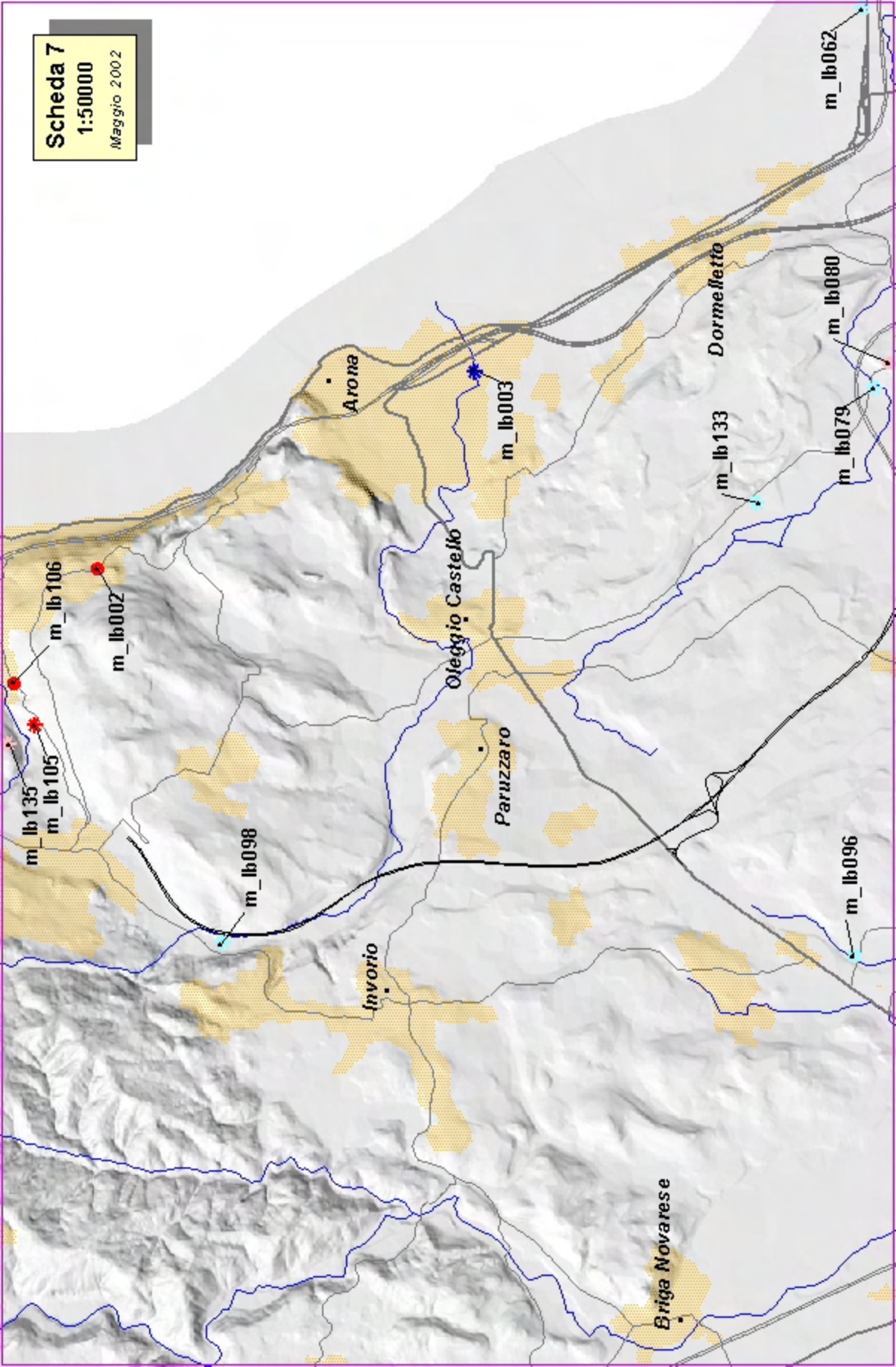
Madonna del Sasso

Arola

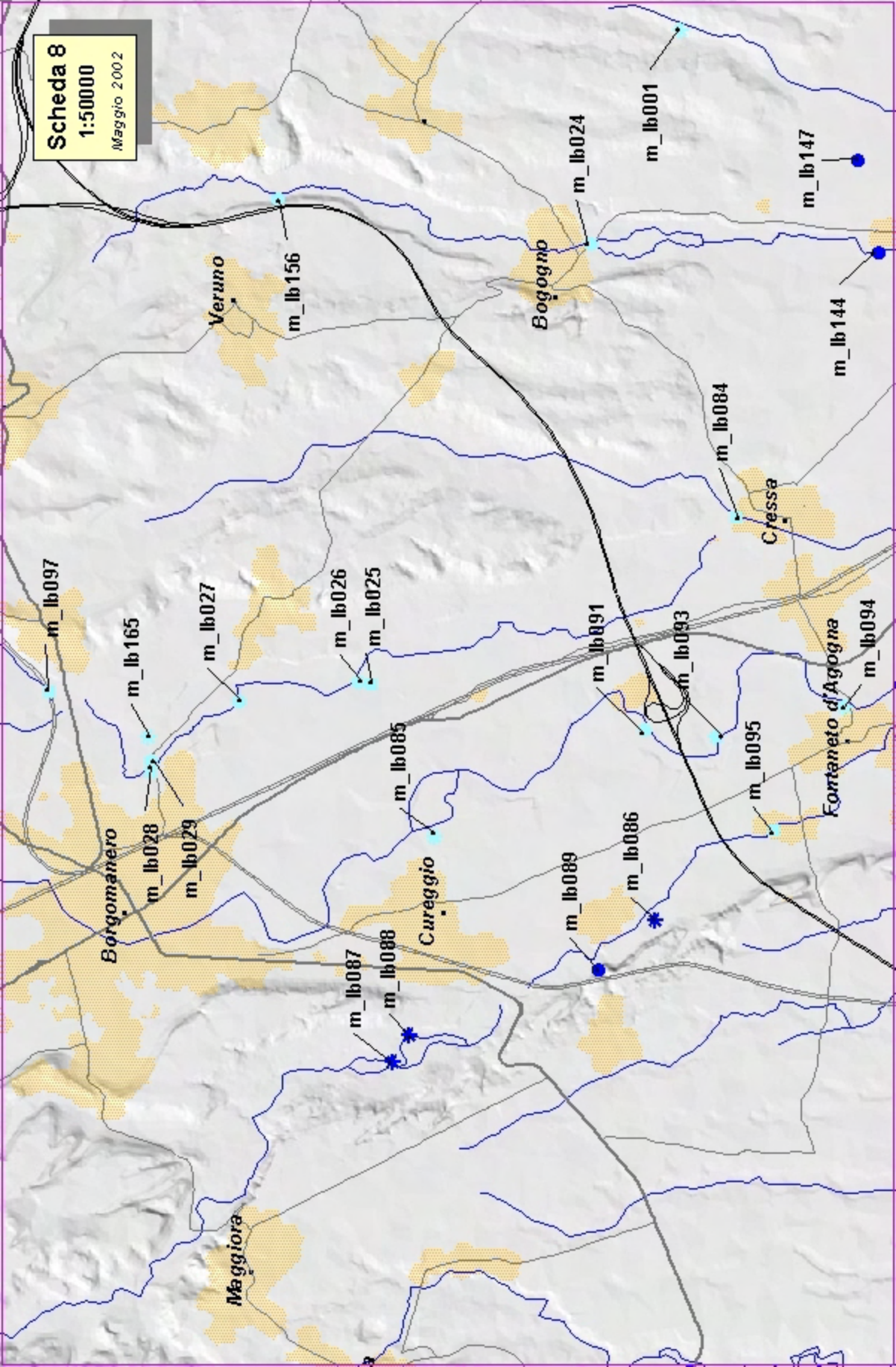
Scheda 7

1:50000

Maggio 2002



Scheda 8
1:50000
Maggio 2002

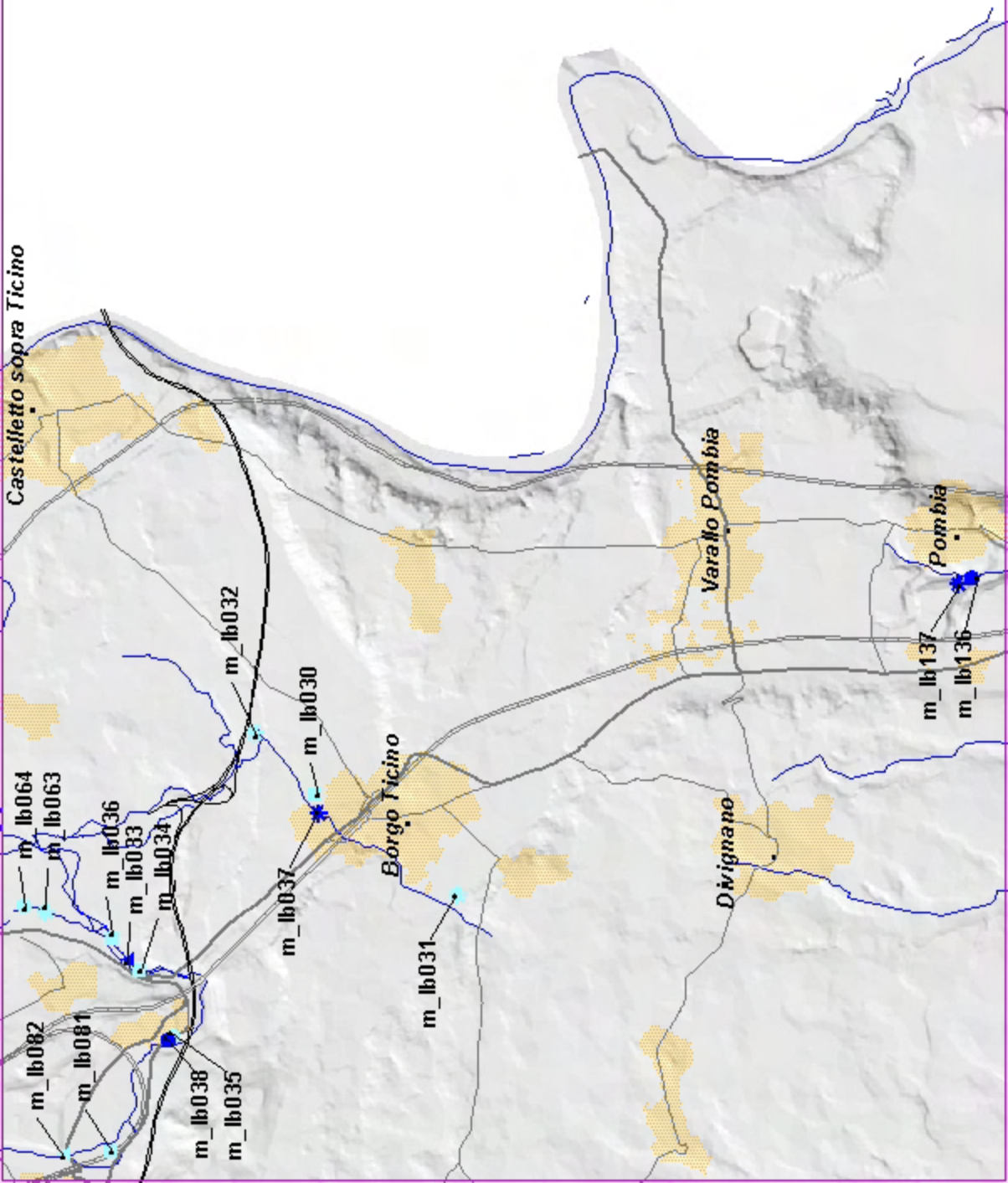


Scheda 9

1:50000

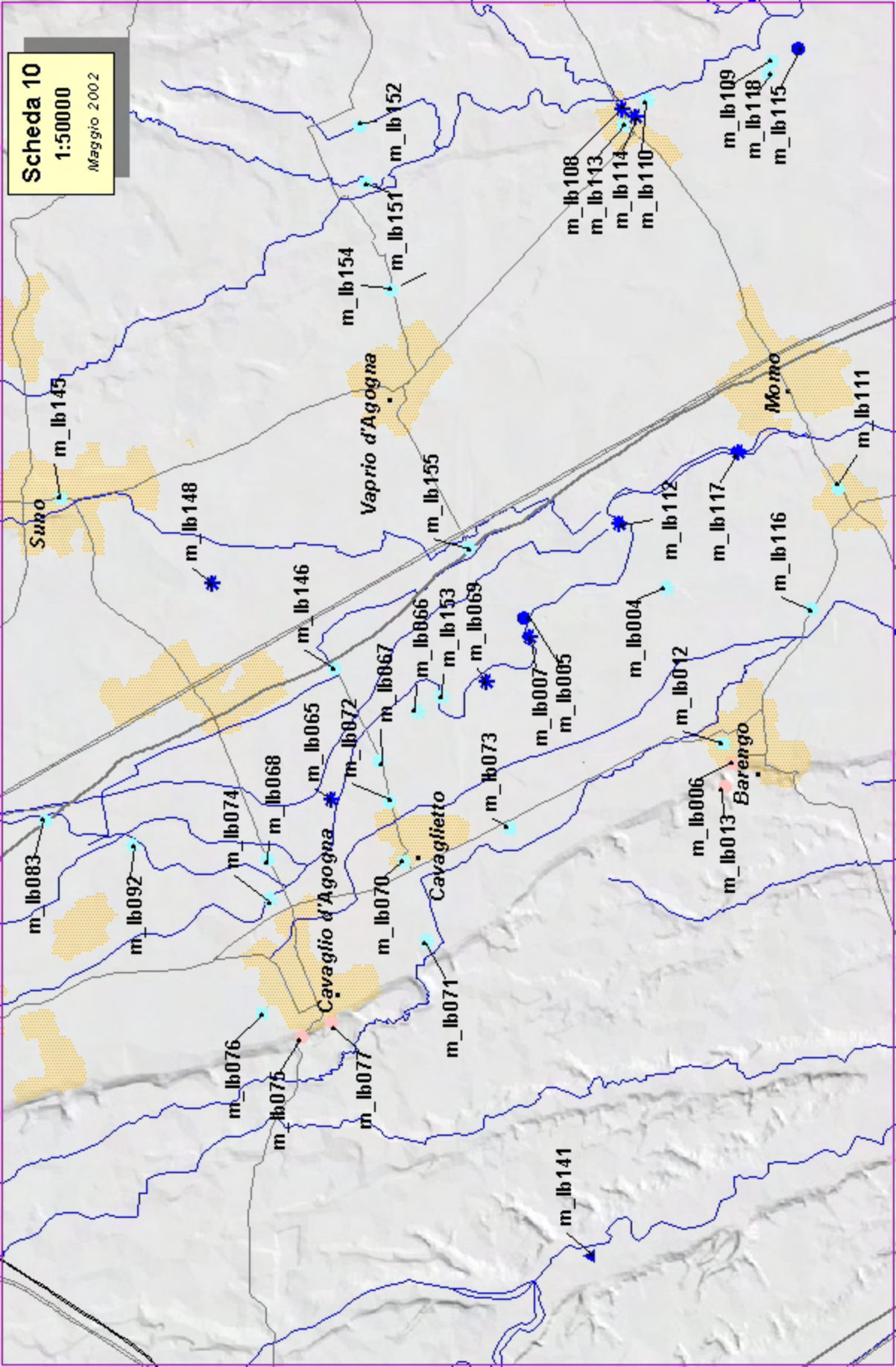
Maggio 2002

Castelletto sopra Ticino



1:50000

Maggio 2002



Scheda 11

1:25000

Maggio 2002

Marano Ticino

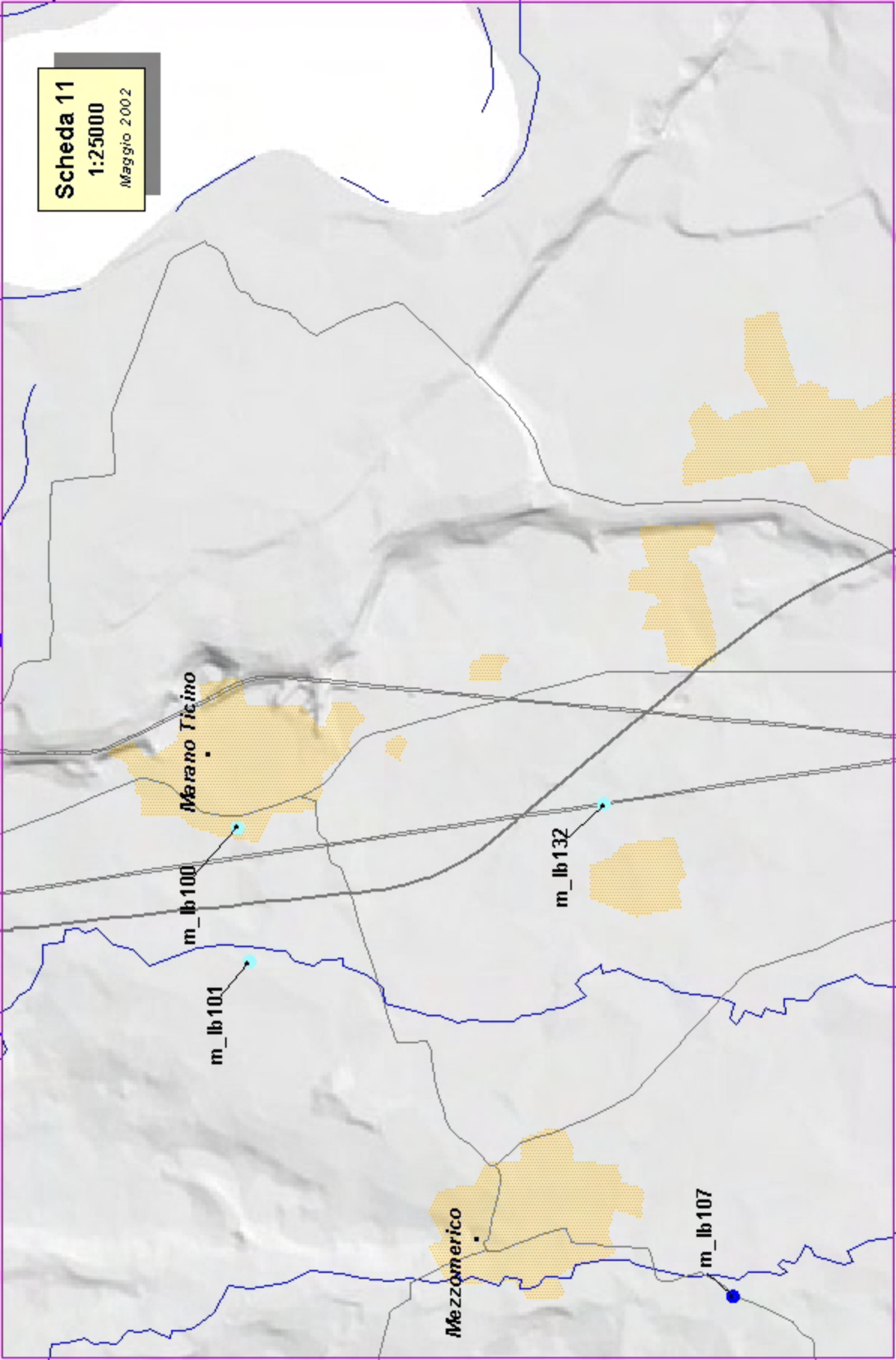
m_lb100

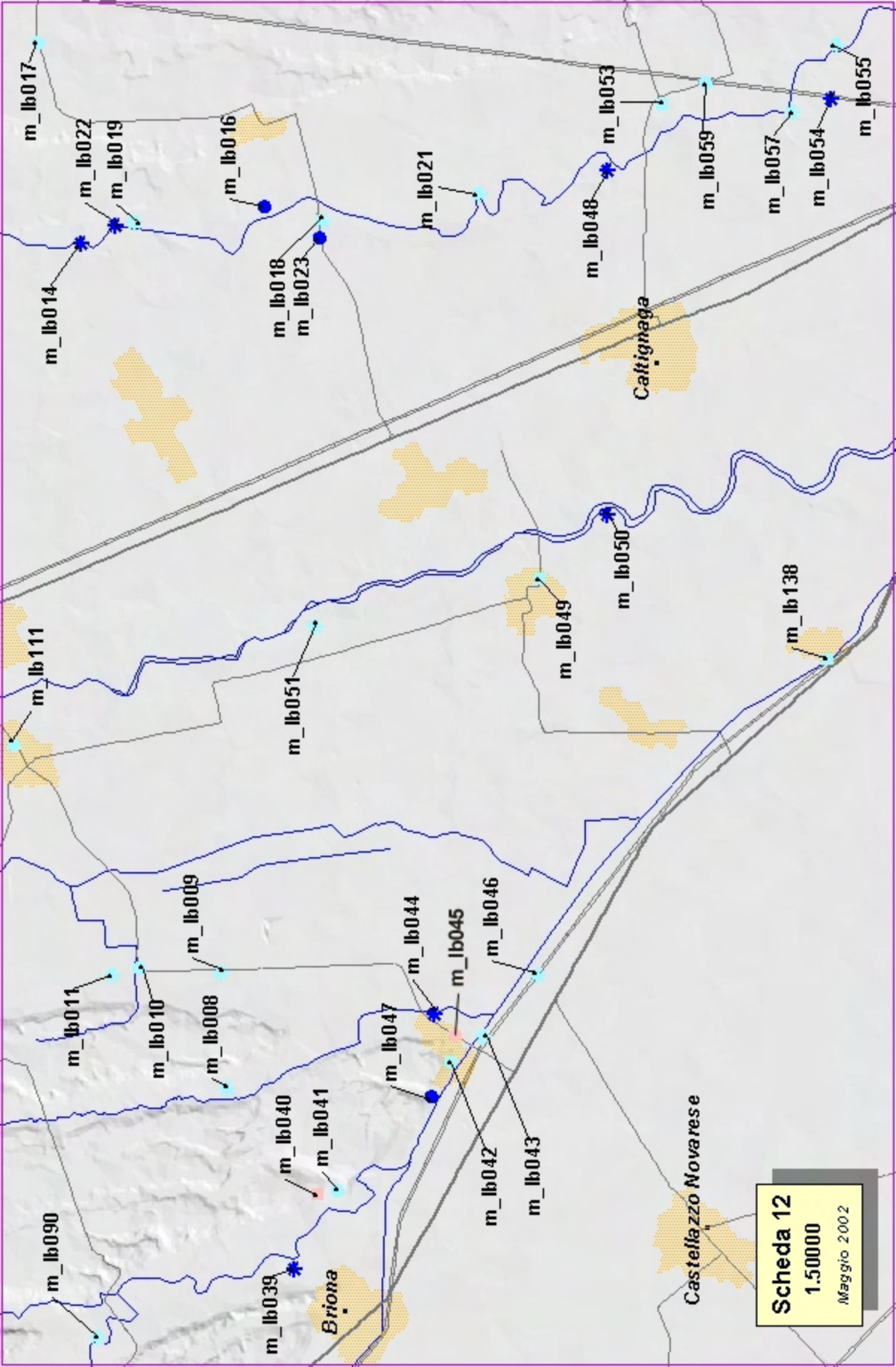
m_lb101

m_lb132

Mezzomerico

m_lb107





Scheda 13

1:25000

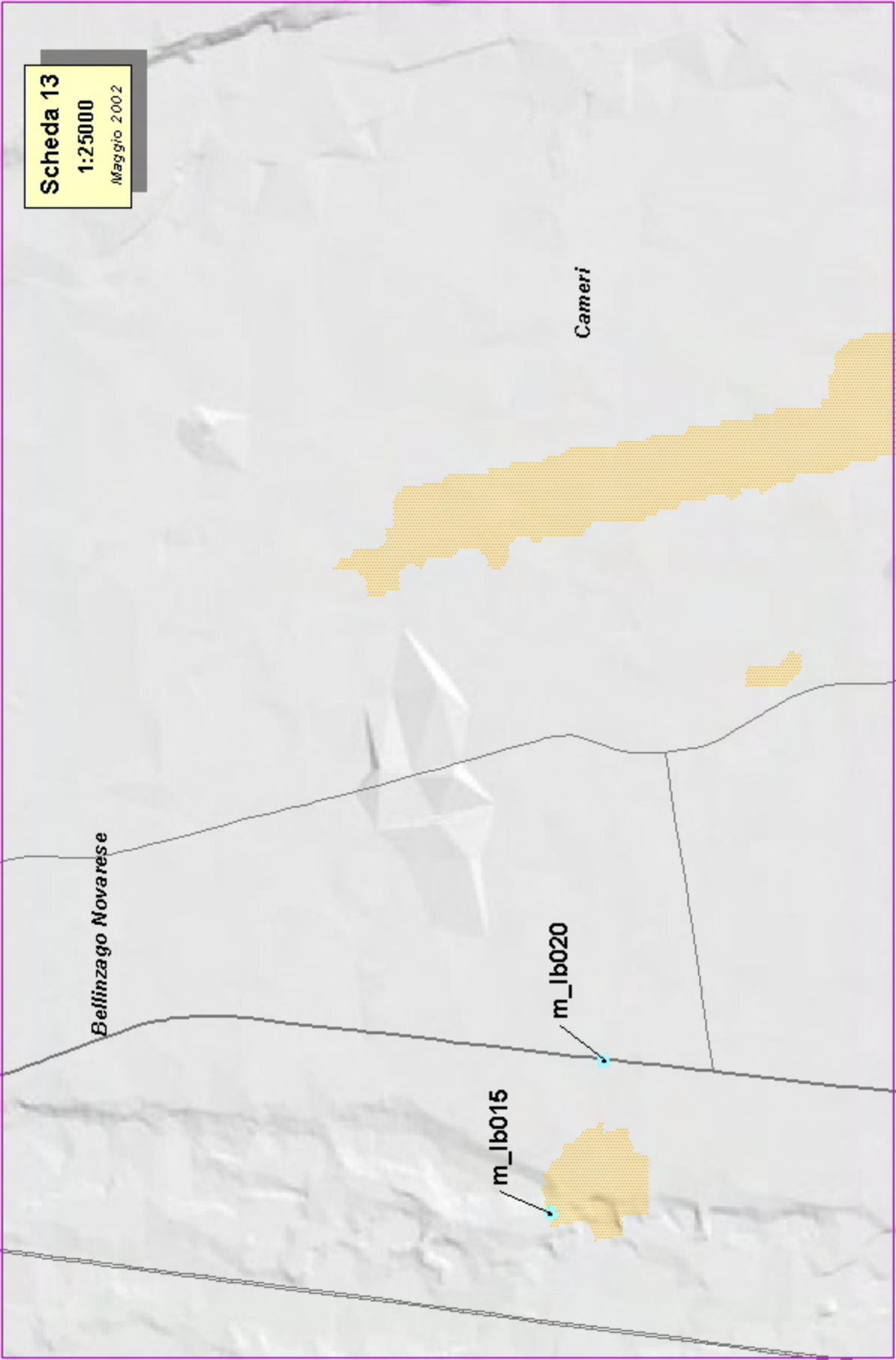
Maggio 2002

Bellinzago Novarese

Cameri

m_lb020

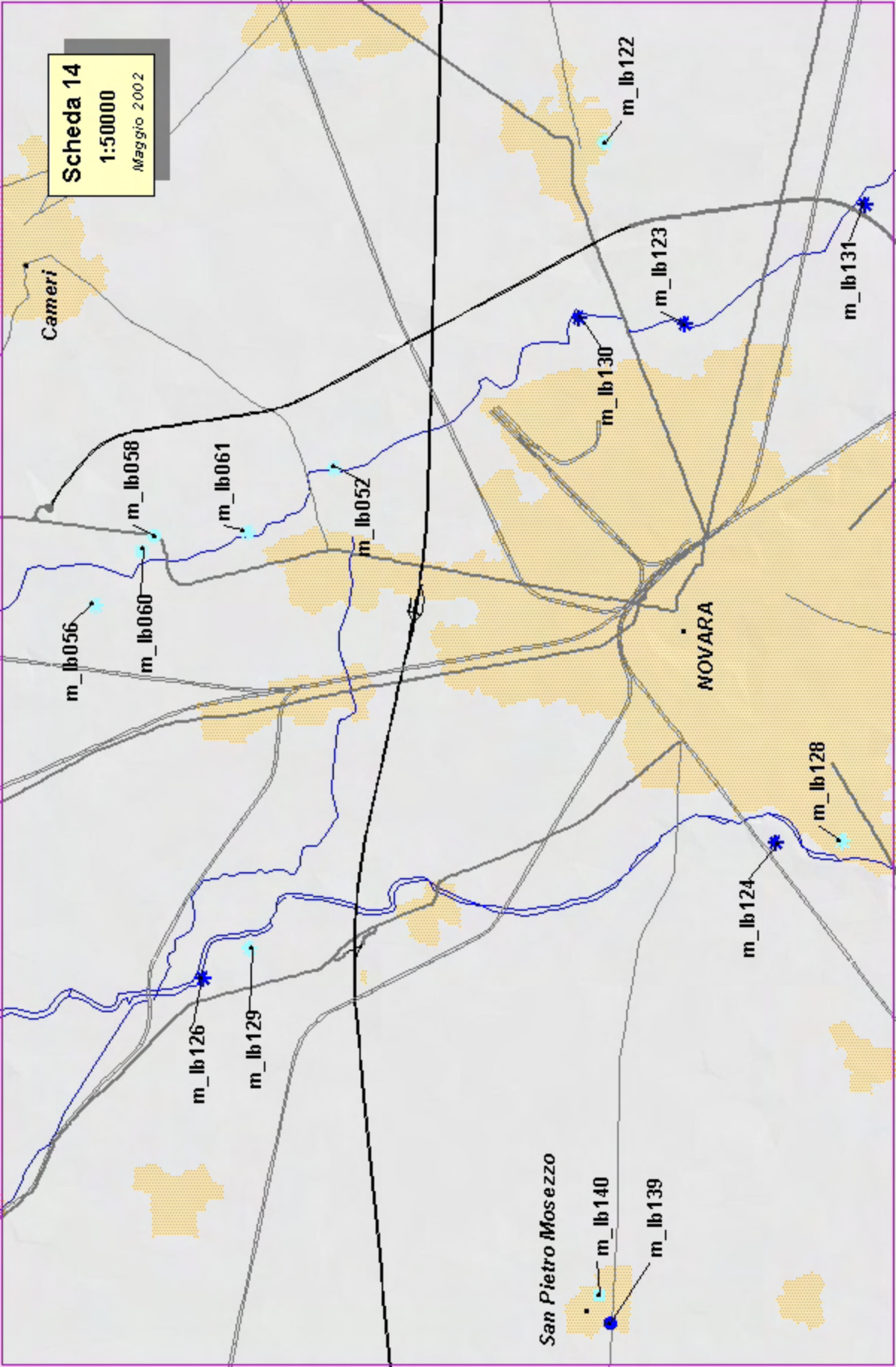
m_lb015

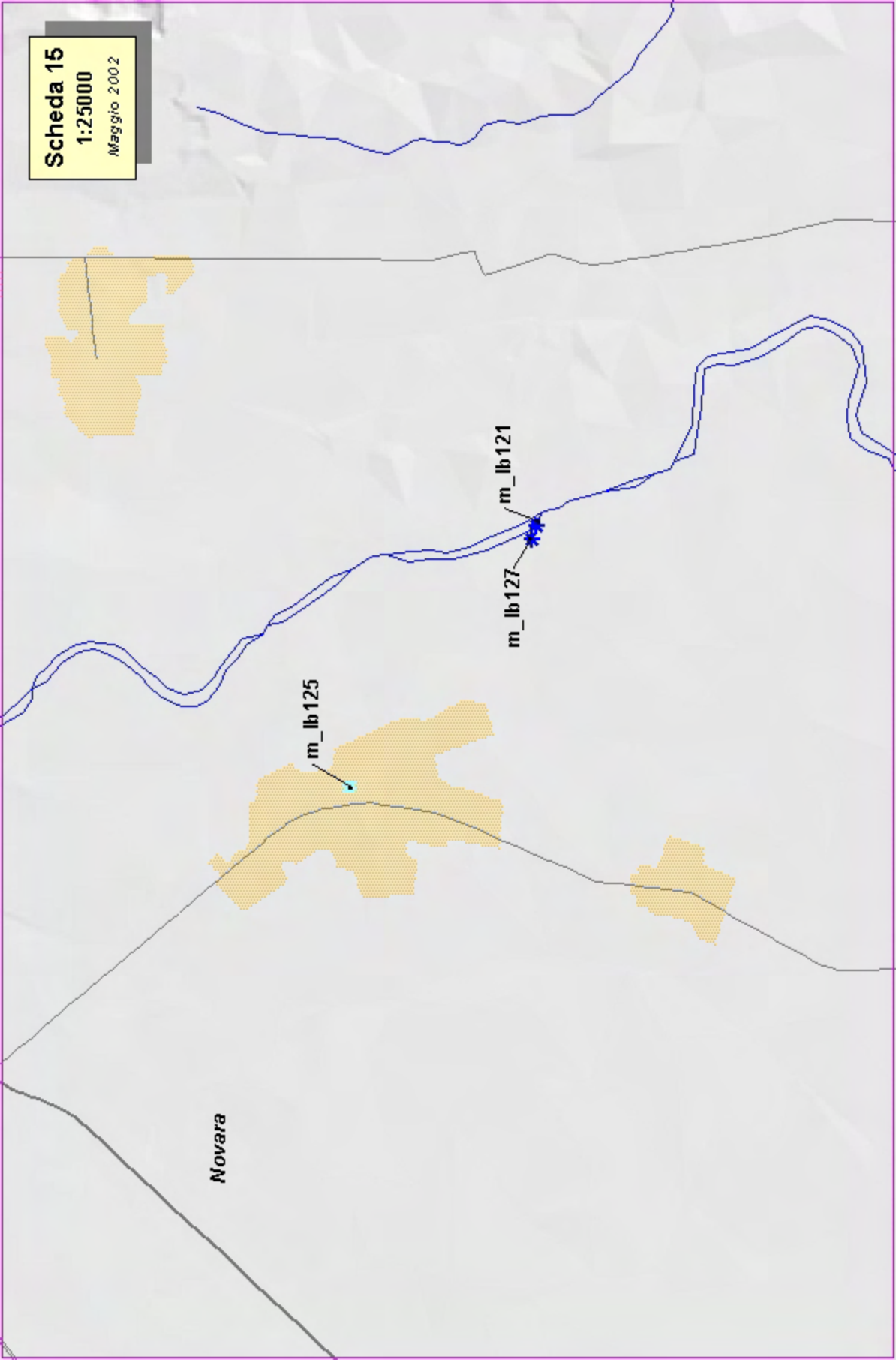


Scheda 14

1:50000

Maggio 2002

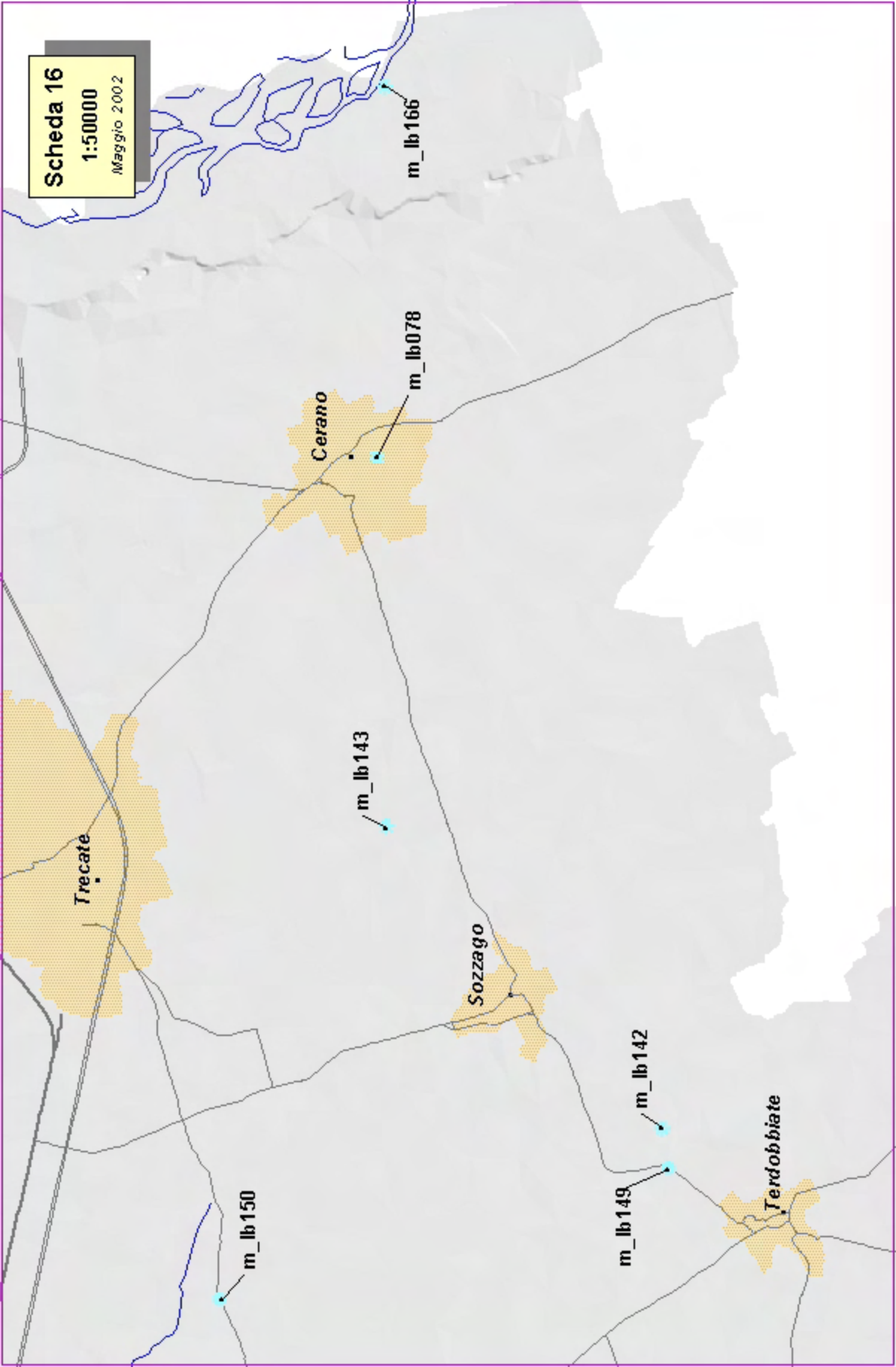




Scheda 16

1:50000

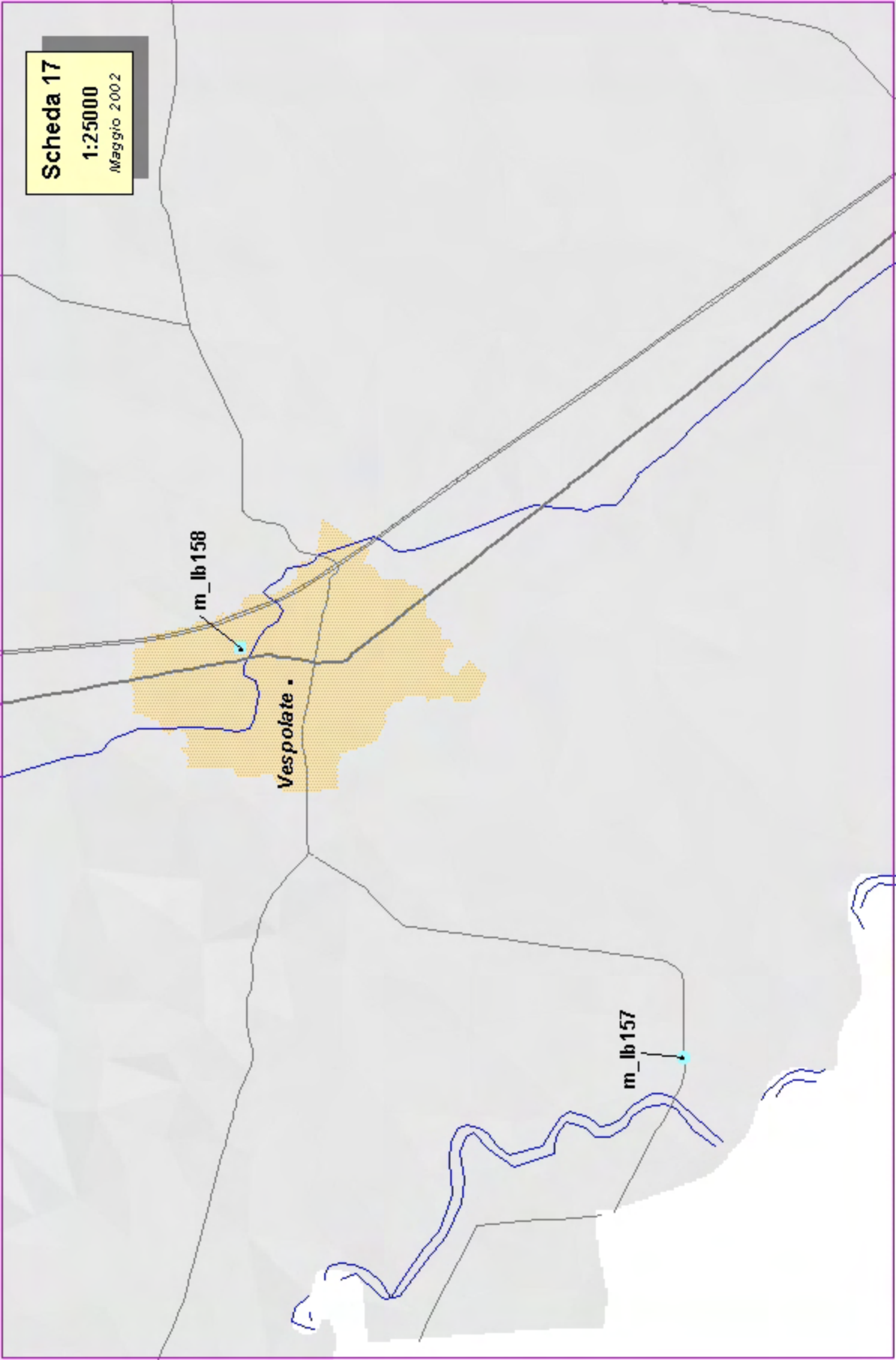
Maggio 2002



Scheda 17

1:25000

Maggio 2002



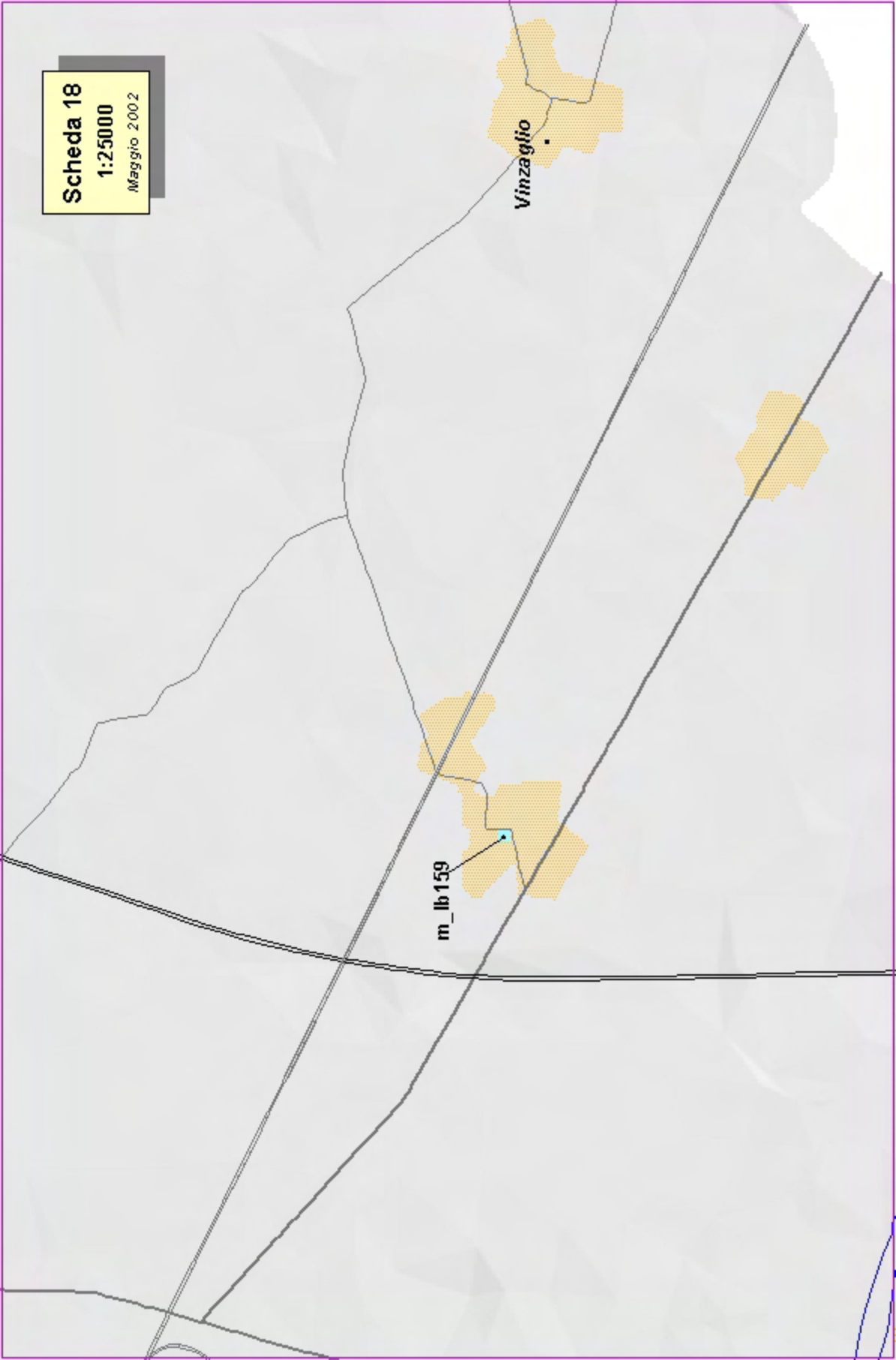
Scheda 18

1:25000

Maggio 2002

Vinzaglio

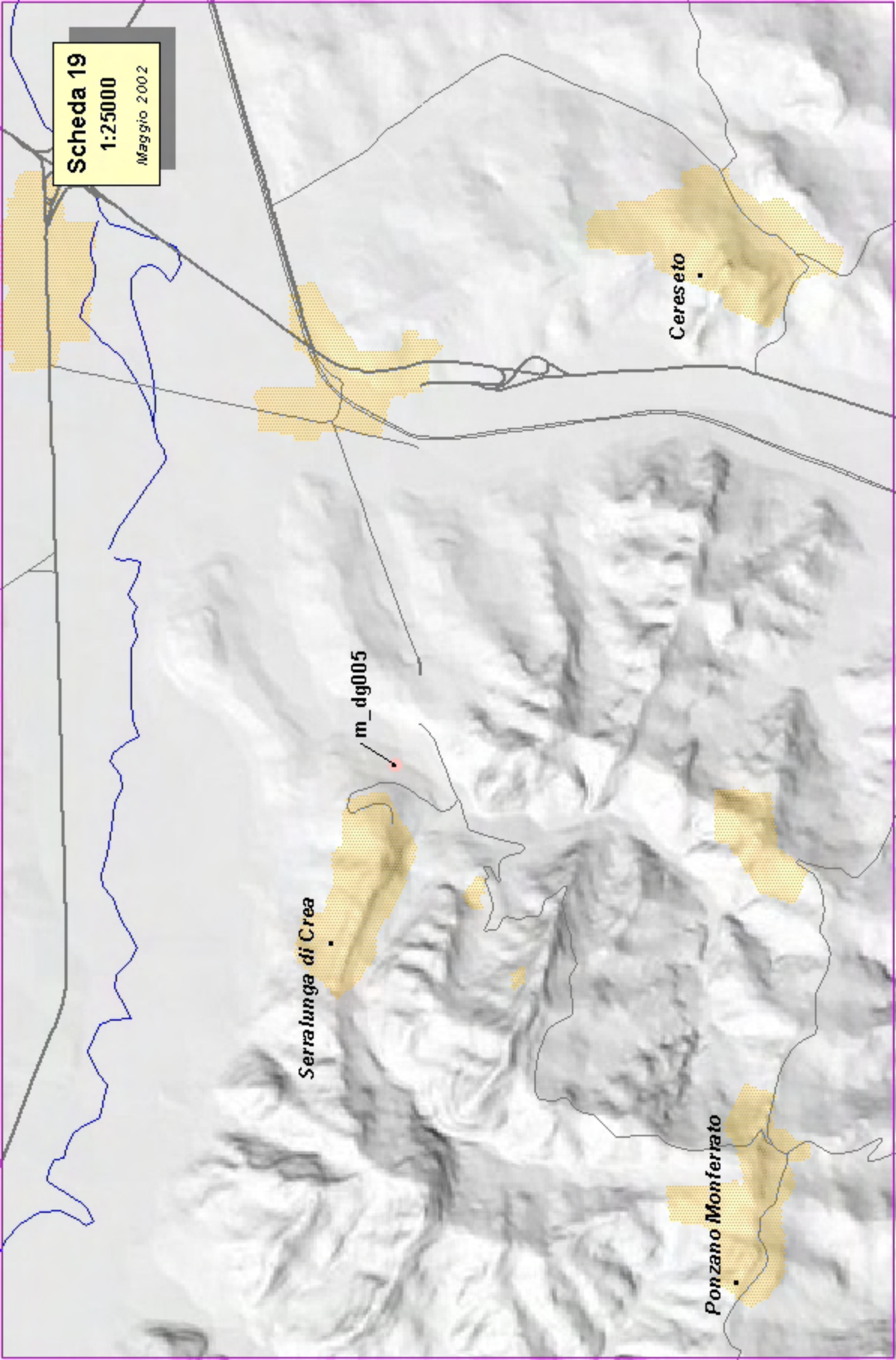
m_lb159

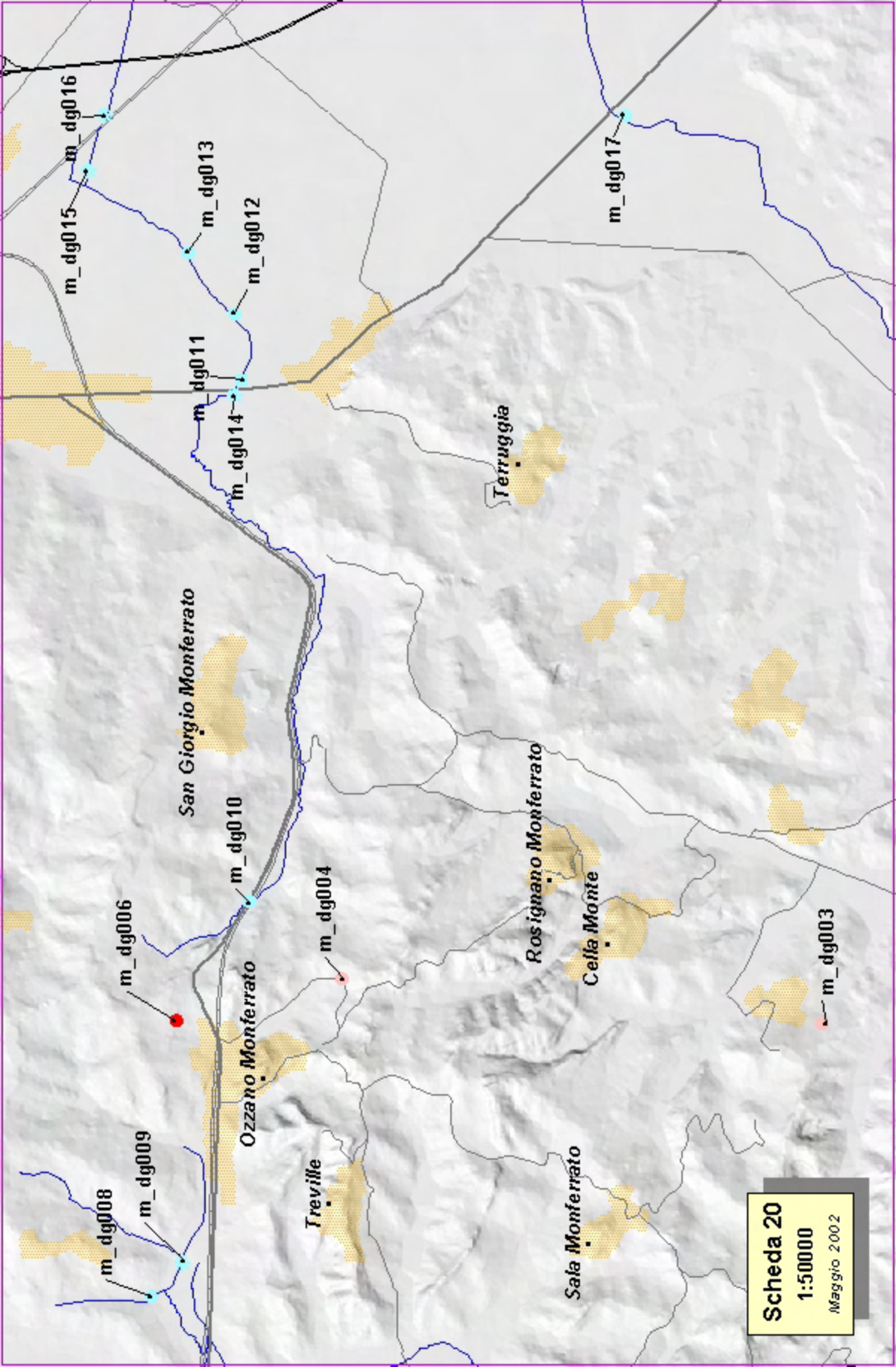


Scheda 19

1:25000

Maggio 2002





Scheda 21

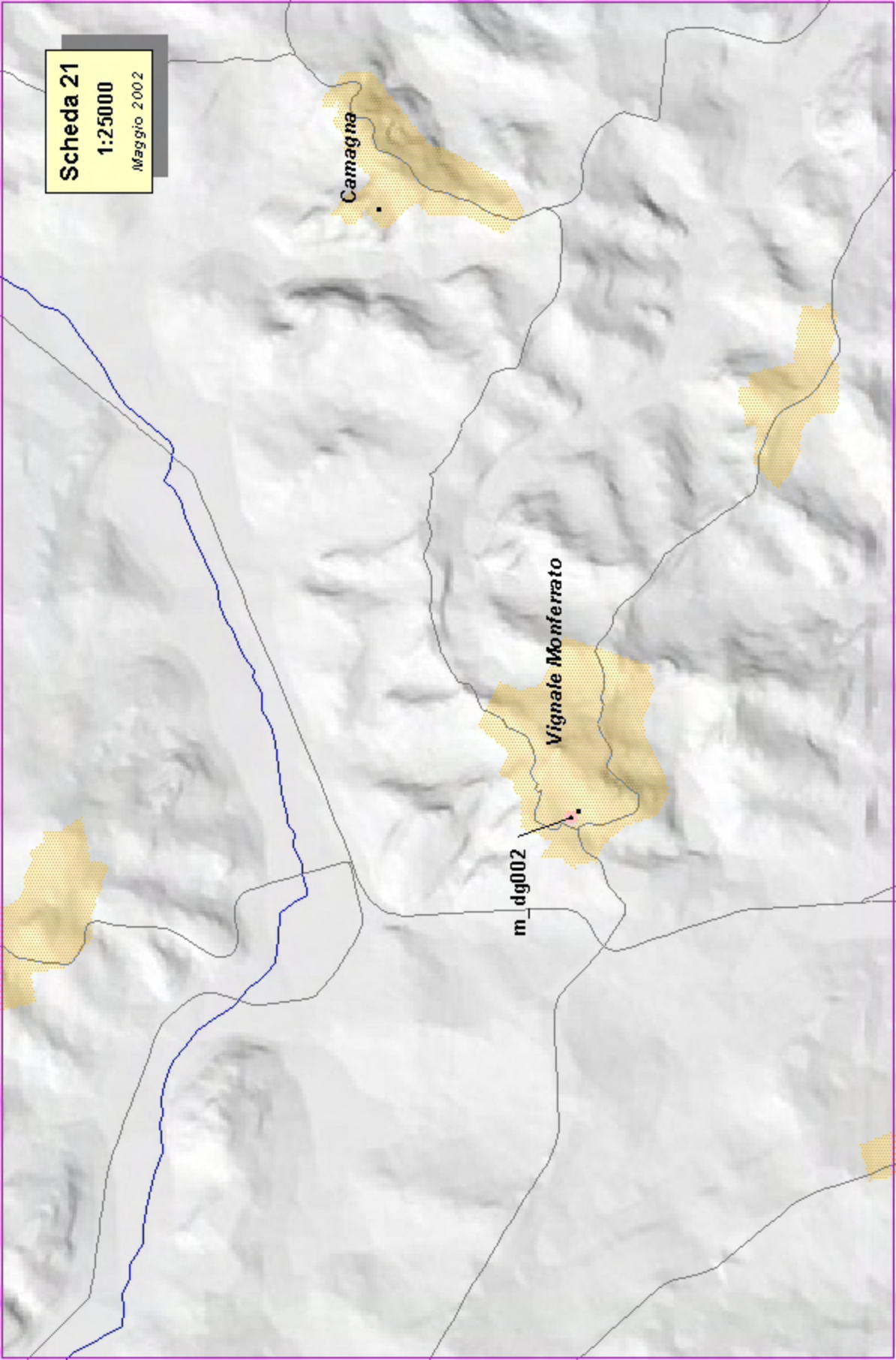
1:25000

Maggio 2002

Camagna

Vignale Monferrato

m_dg002



Scheda 22

1:50000

Maggio 2002

m_dg027

m_dg026

m_dg025

Piovera

m_dg024

Rivarone

m_dg023

m_dg020

Montecastello

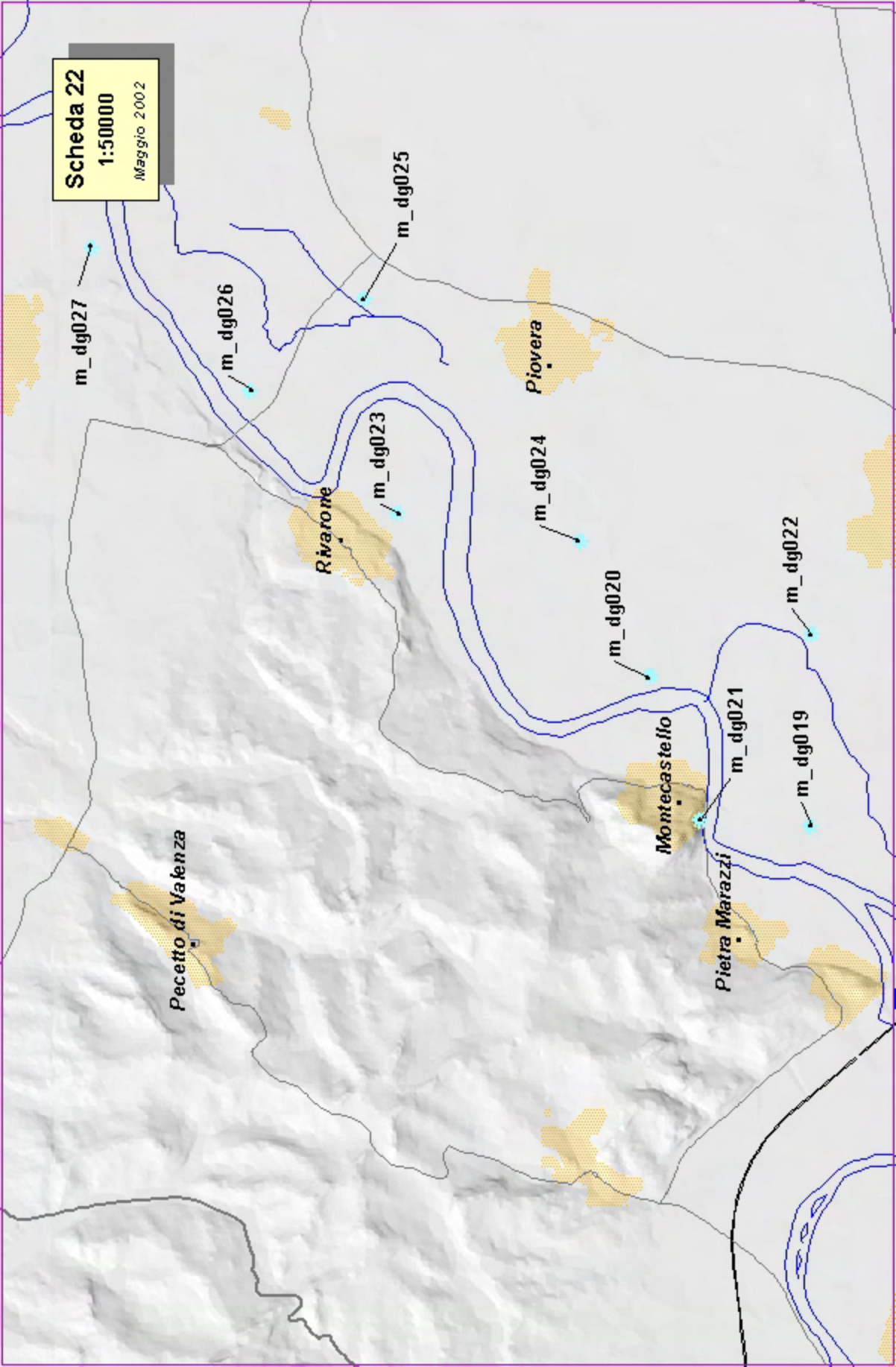
m_dg021

m_dg022

m_dg019

Pietra Marazzi

Pecetto di Valenza



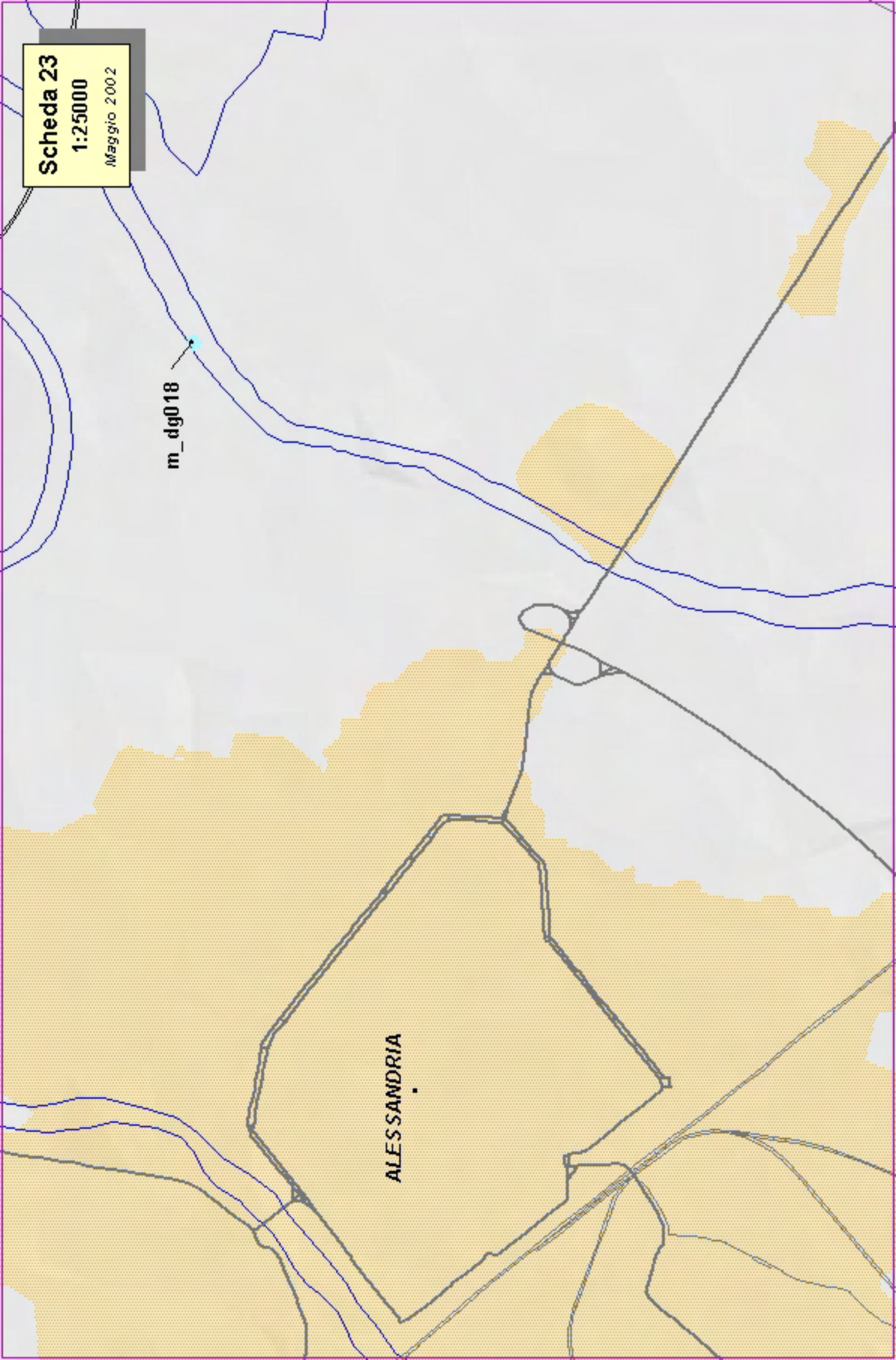
Scheda 23

1:25000

Maggio 2002

m_dg018

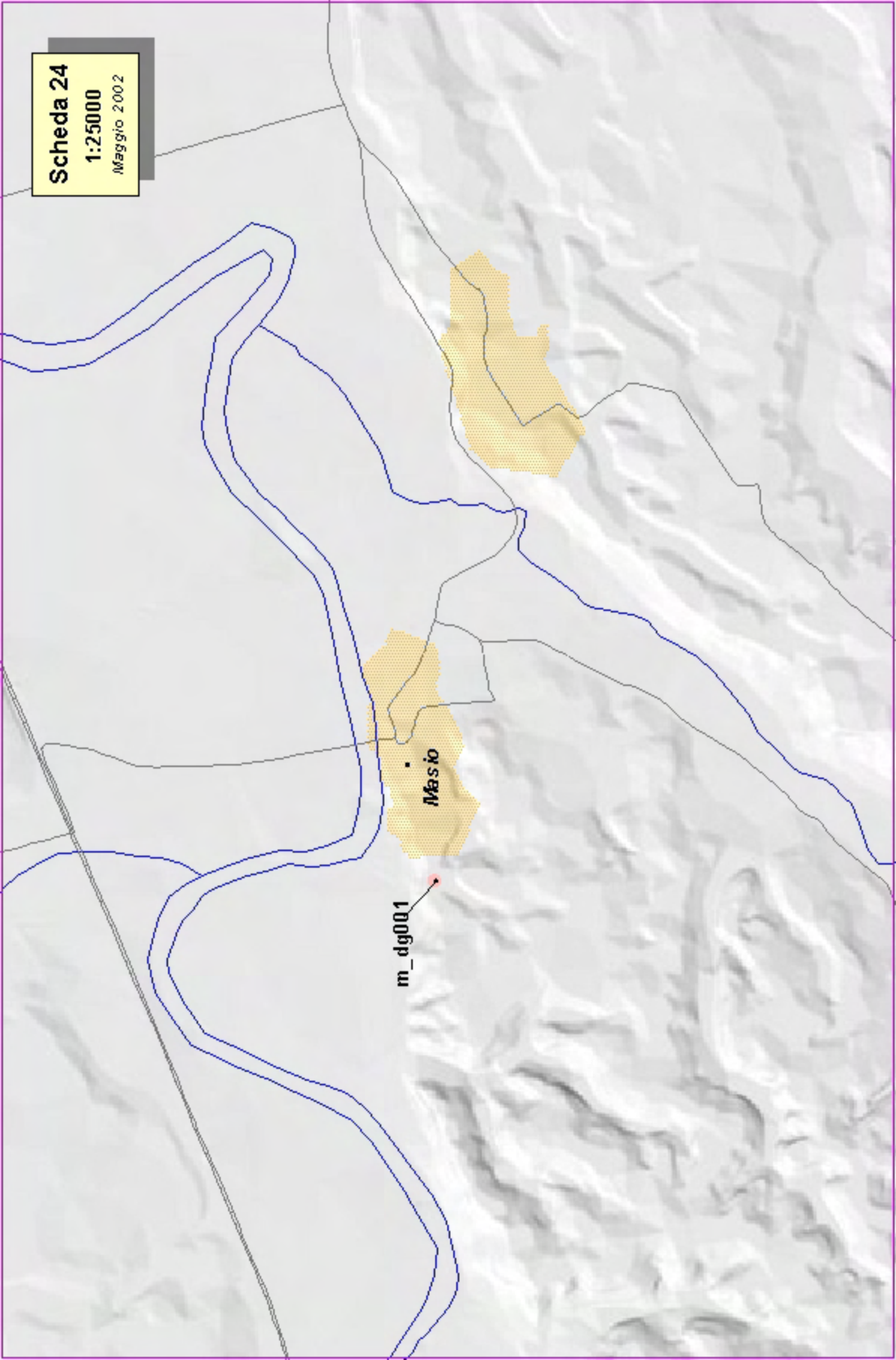
ALESSANDRIA



Scheda 24

1:25000

Maggio 2002



Scheda 25

1:25000

Maggio 2002

m_sr008

m_sr009

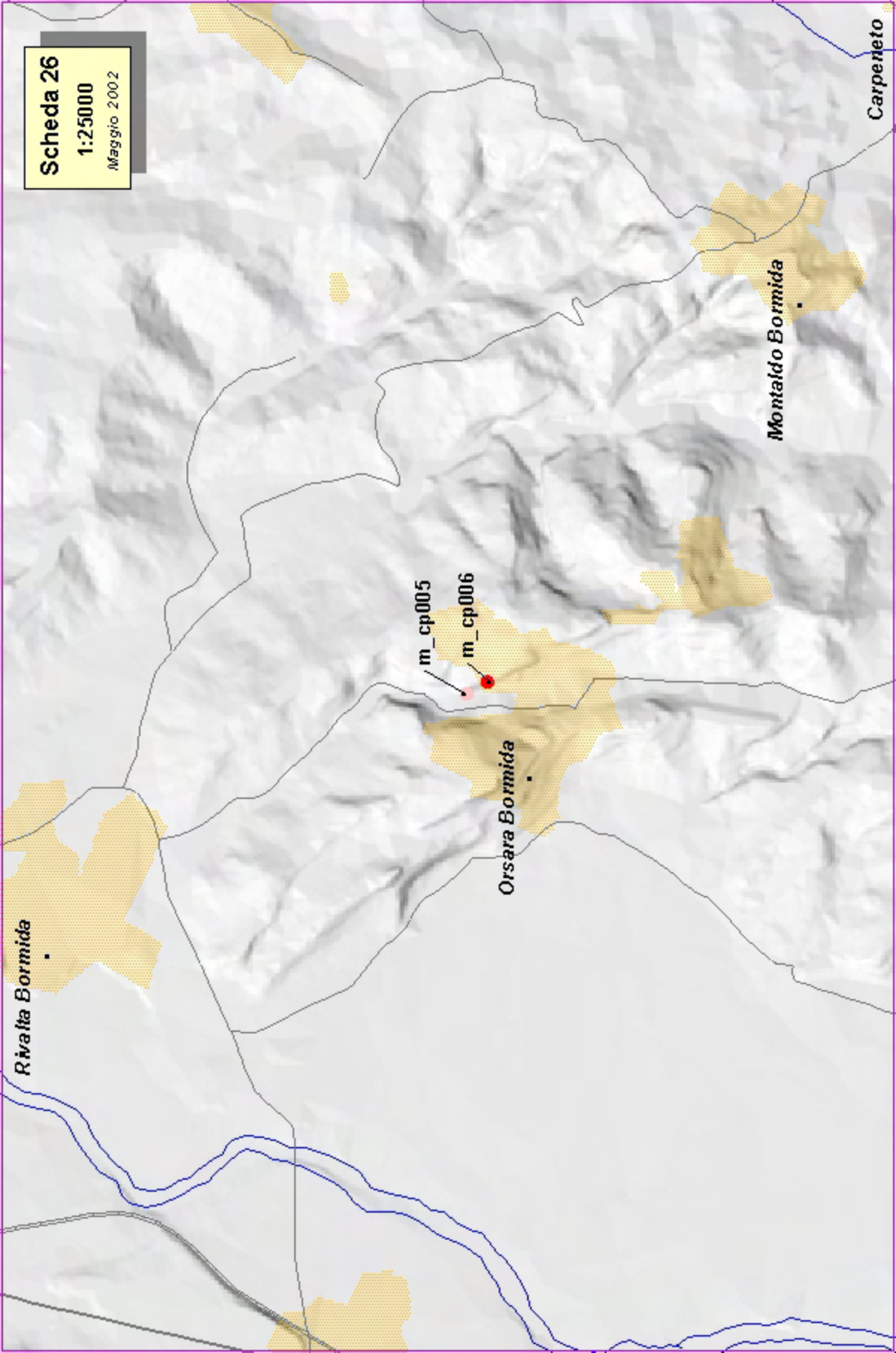
Pozzol Groppo



Scheda 26

1:25000

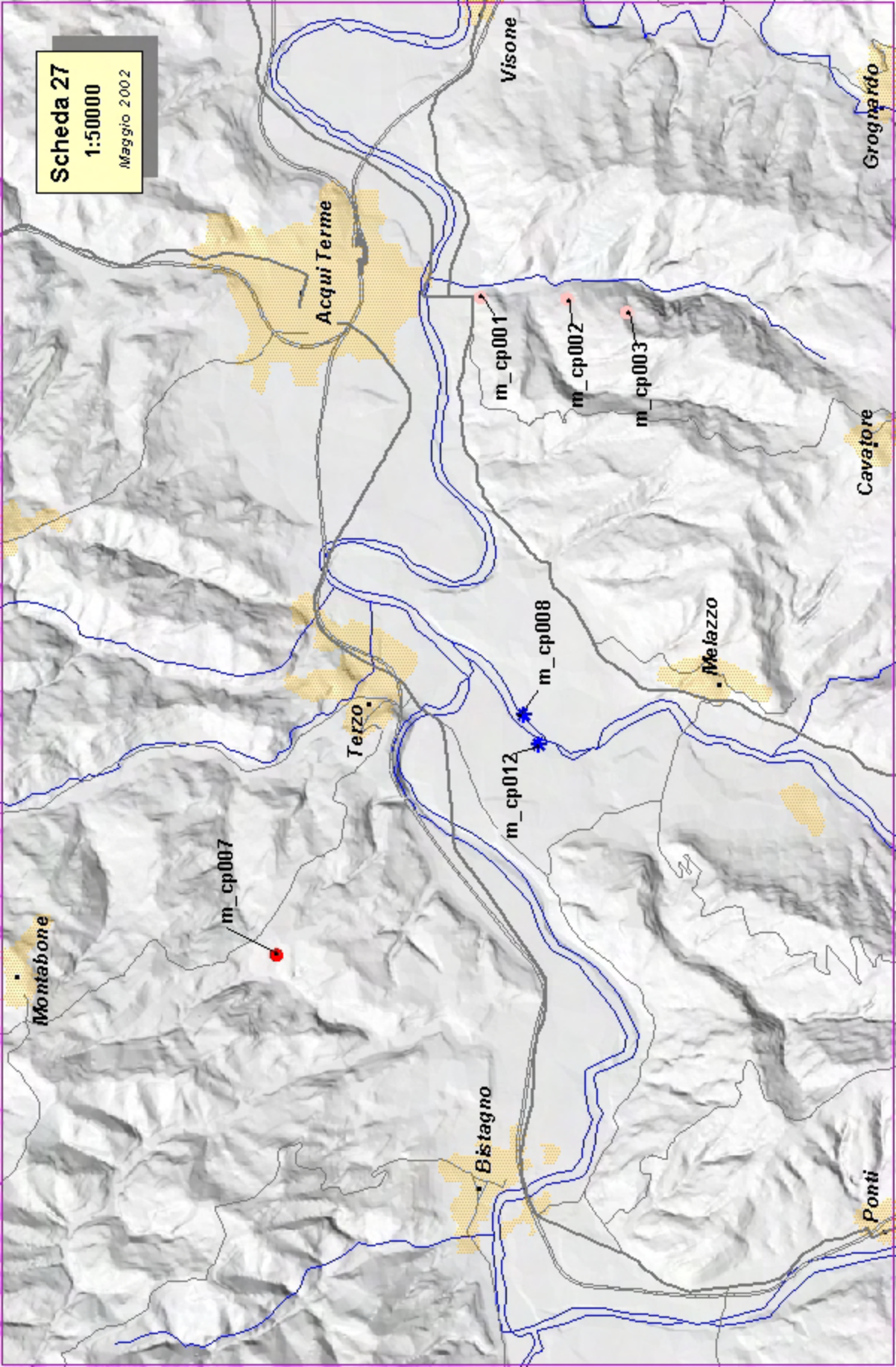
Maggio 2002



Scheda 27

1:50000

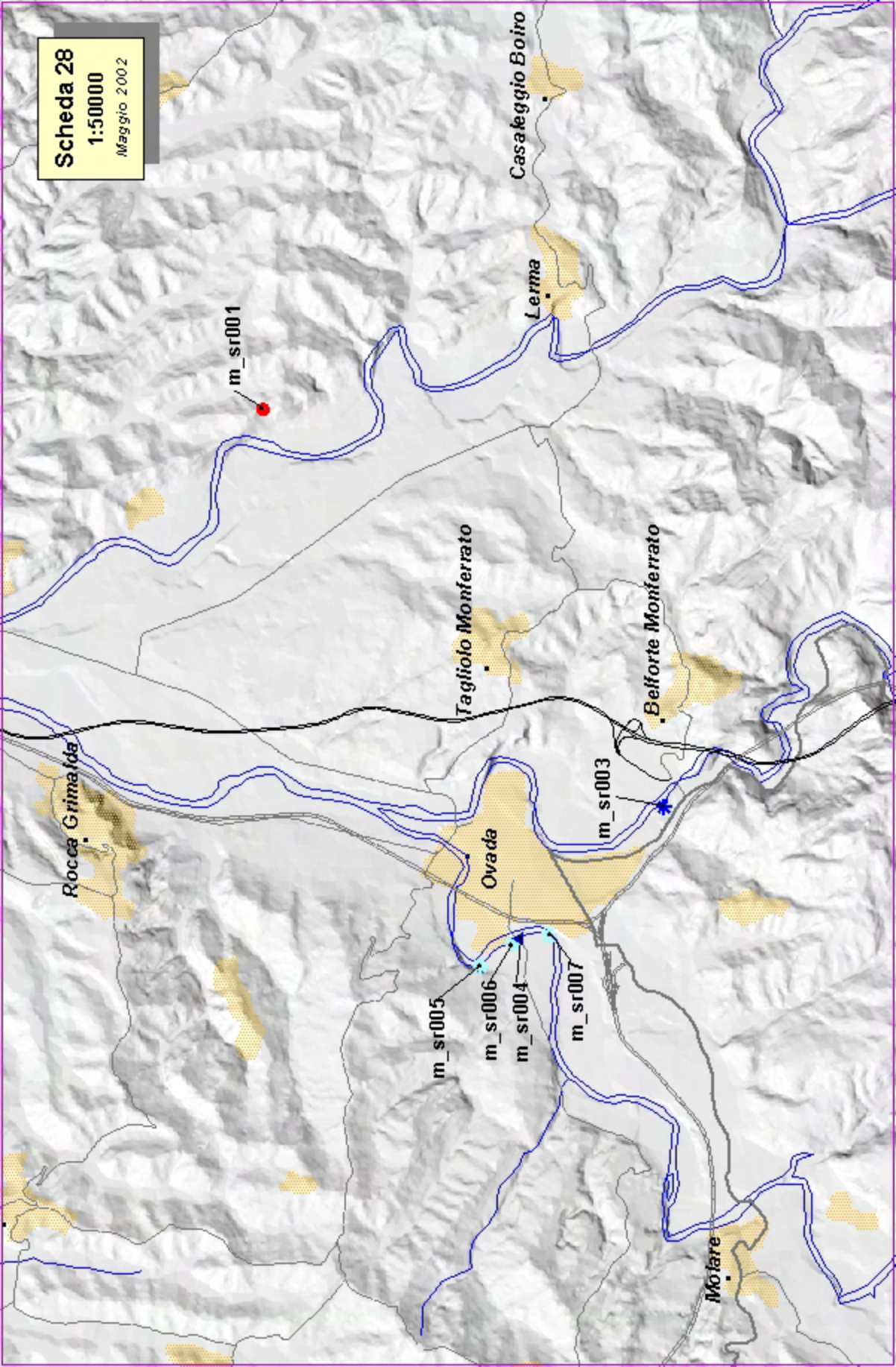
Maggio 2002



Scheda 28

1:50000

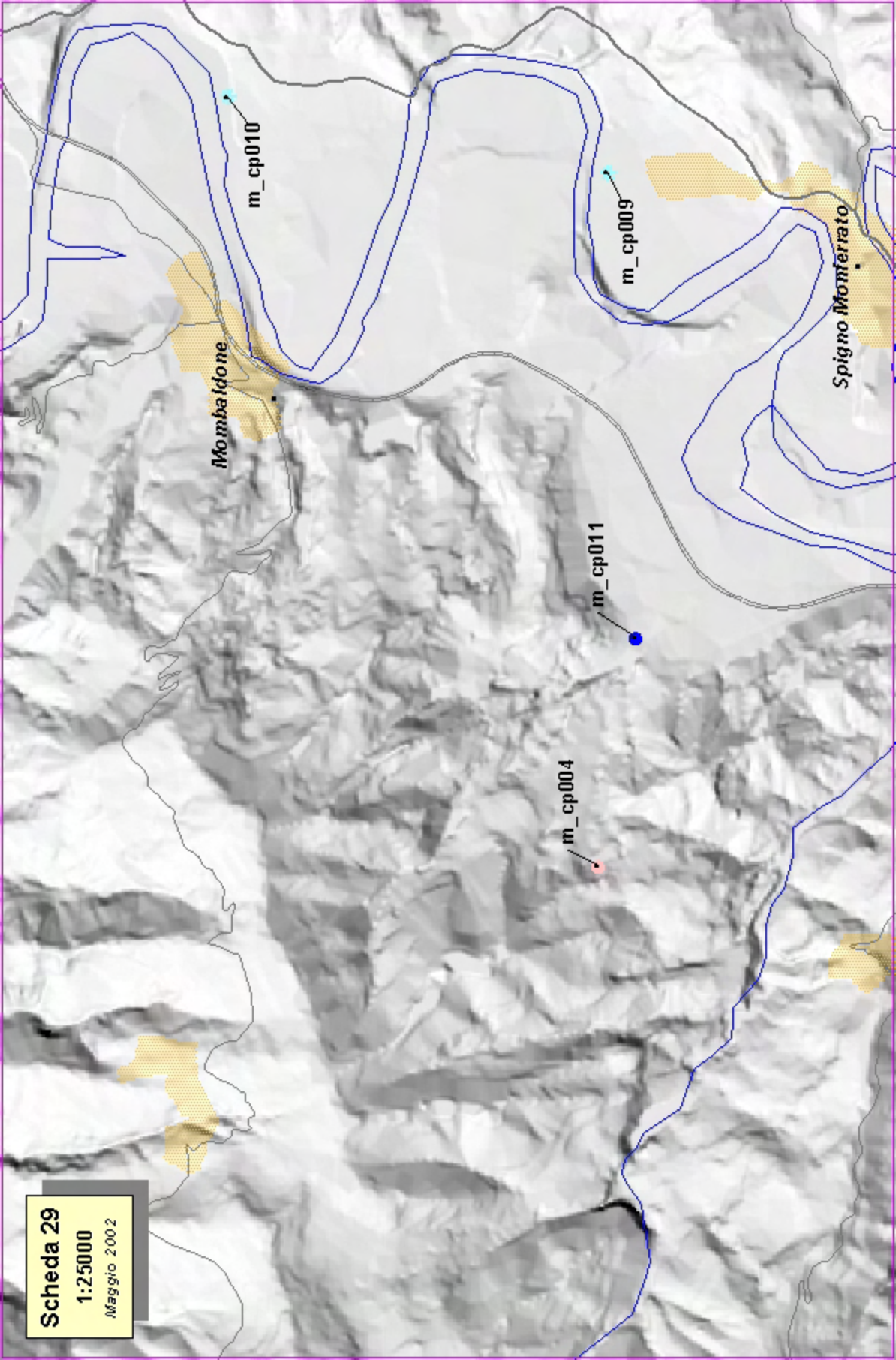
Maggio 2002



Scheda 29

1:25000

Maggio 2002



Scheda 30

1:25000

Maggio 2002

Bosio

m_sr002

