

IL PROGRESSO DELLA PREVISIONE DEI RISCHI NATURALI ATTRAVERSO TRENT'ANNI DI EVENTI ALLUVIONALI IN PIEMONTE

Stefano Bovo

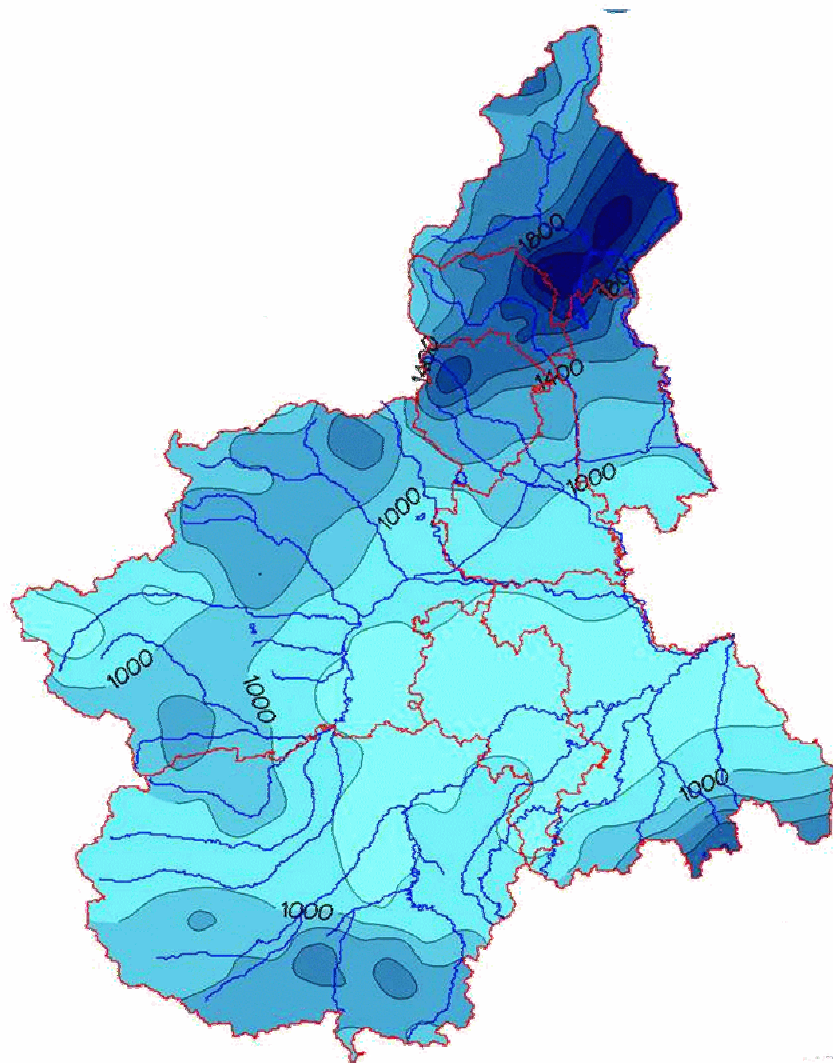
Arpa Piemonte – Centro Funzionale

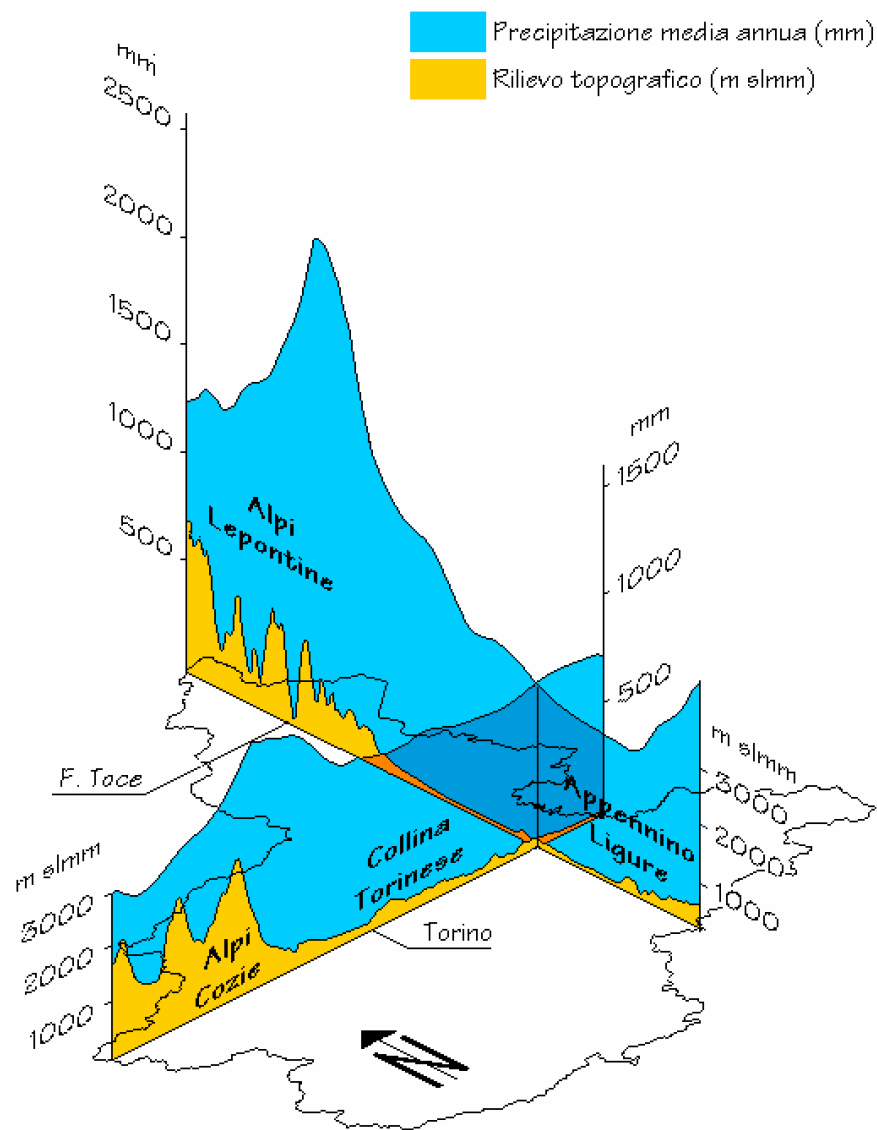
Il Piemonte è la più estesa regione dell'Italia continentale, per oltre 25.000 Km² di superficie, situata alla testata della Pianura Padana, limitata su tre lati dall'ergersi di catene montuose che ne occupano il 73% del territorio con vette tra le più elevate del continente.

Tale situazione morfologica definisce e regola la peculiarità climatica del Piemonte zona d'incontro delle masse d'aria continentali provenienti dalla Pianura Padana, dell'umidità proveniente dal Mediterraneo e delle correnti Atlantiche Nordoccidentali e della loro interazione con il rilievo.

PRECIPITAZIONI ANNUE SUL PIEMONTE

Il territorio piemontese è caratterizzato da una grande variabilità spaziale del campo di precipitazioni: si individuano aree in cui si sono registrate tra le più alte piovosità medie annue dell'area alpina (fascia pedemontana settentrionale) accanto ad aree con valori di piovosità tra i più bassi in assoluto dell'area stessa (zone interne dell'arco alpino occidentale).



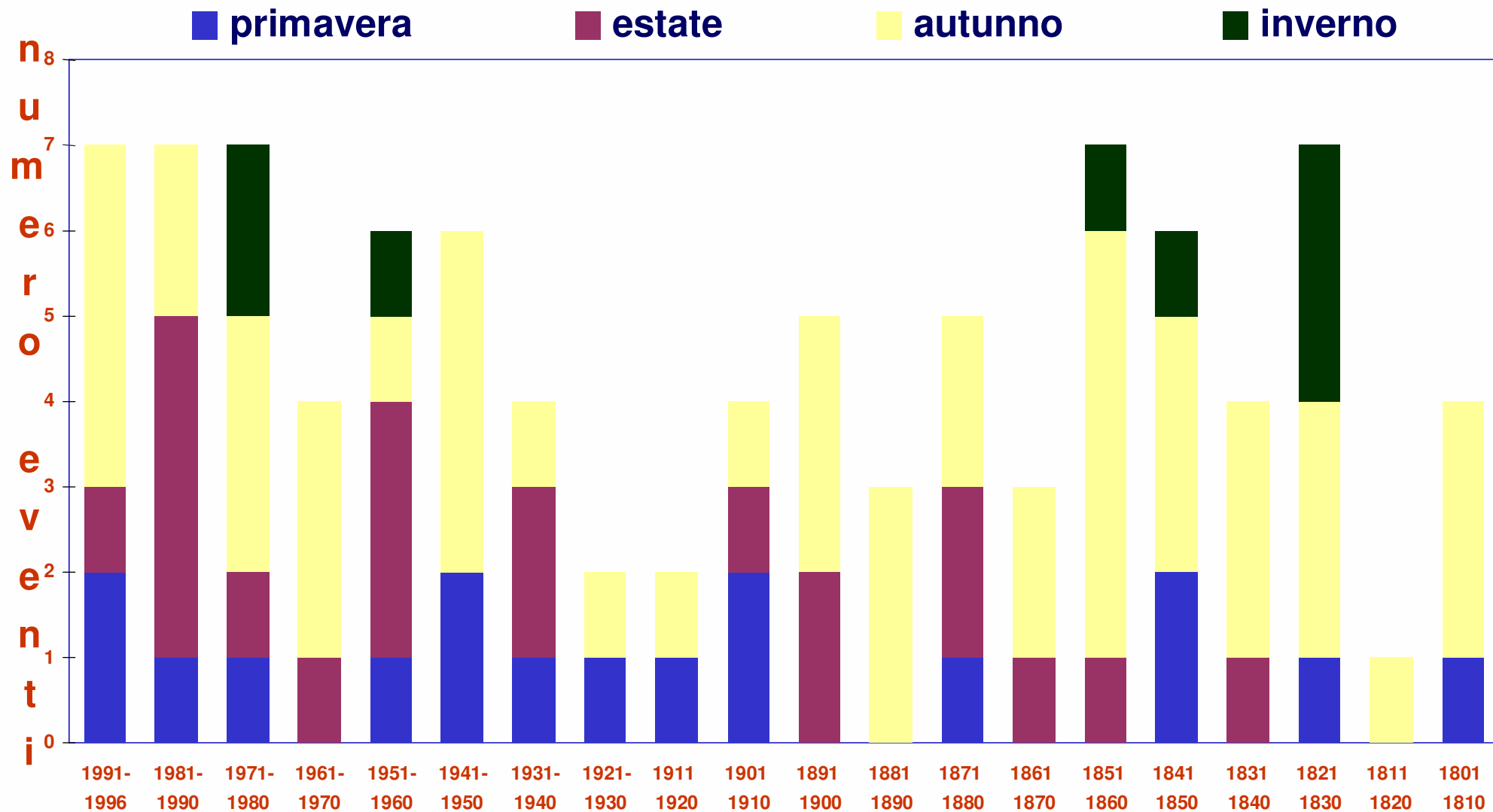


I profili delle piogge medie annue presentano minimi sulle aree di pianura e massimi su Alpi e Appennini.

Via via che ci si addentra nelle aree montane i valori diminuiscono.

Nella comparazione tra i profili nord-sud ed est-ovest risulta la differenza tra la sezione orientata secondo i meridiani in rapporto di circa 2:1 rispetto a quella orientata lungo i paralleli

FREQUENZA DEI PRINCIPALI EVENTI IDROMETEOROLOGICI



In particolare negli ultimi vent'anni si sono verificati eventi di rilevante gravità.



Agosto 1978 (7- 8/8)

Bacino del Toce:

Valli Vigezzo, Anzasca, Strona ed Antrona

Bacini del Sesia, Dora Baltea ed Orco

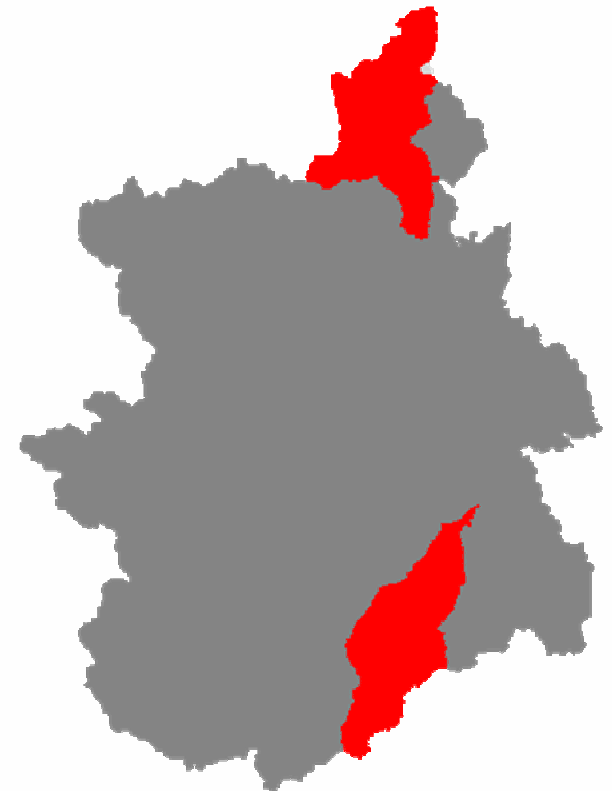




Agosto 1987 (13-26/8)

Bacino del Toce

Bacino del Bormida





Settembre-Ottobre 1993

**Bacini della Stura di Lanzo Orco, Dora
Baltea, Elvo, Cervo, Sesia, Alto Toce.**

Il bacino lacustre del Verbano

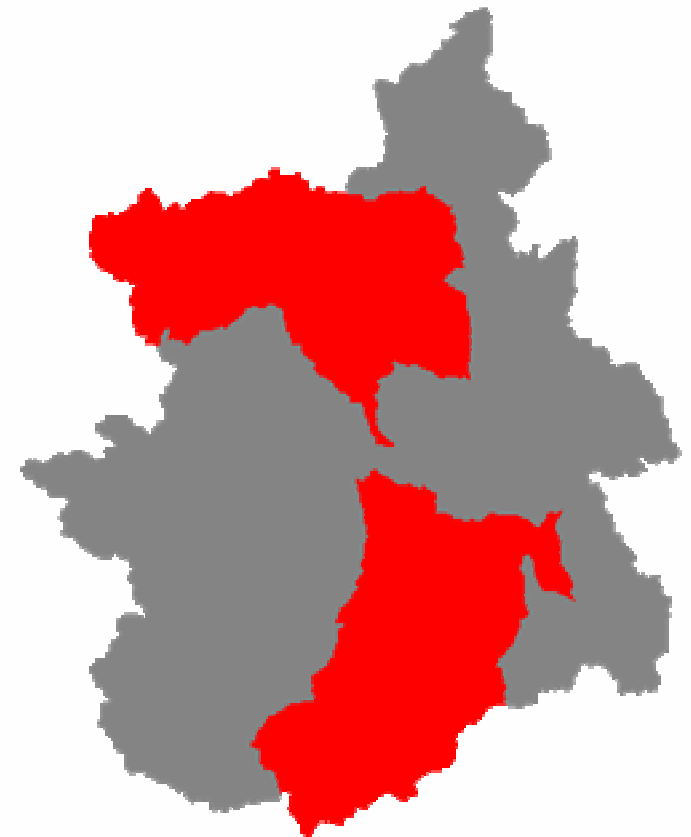
Bacini Scrivia, Borbera, Curone





Novembre 1994

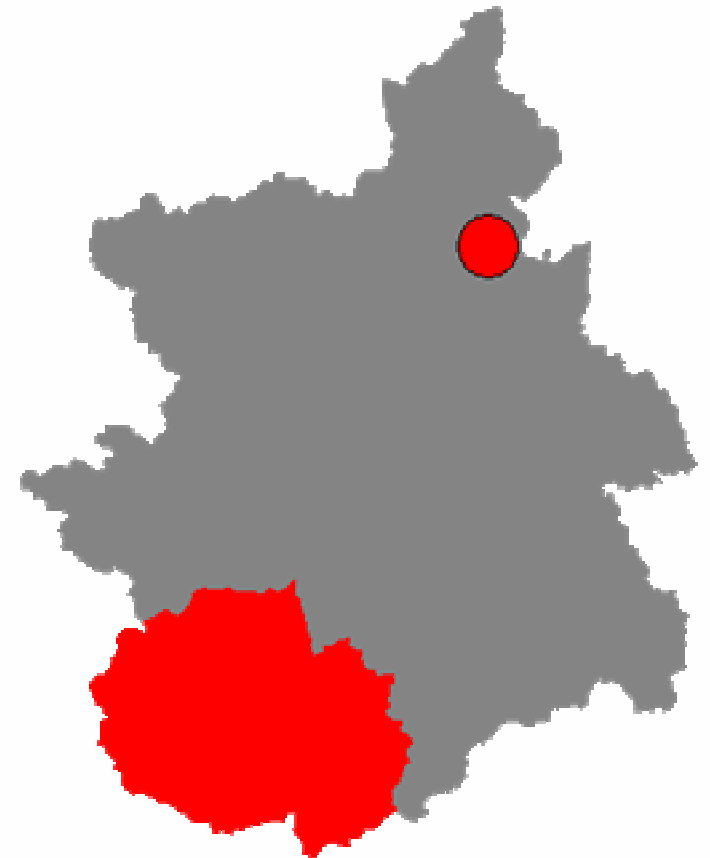
**L'intero bacino del Tanaro, la Dora
Baltea, Belbo, Bormida, Cervo e il
Sesia**





Luglio - Ottobre 1996

**Il Cusio Verbano, Po, Varaita, Maira,
Stura e Alto Tanaro.**

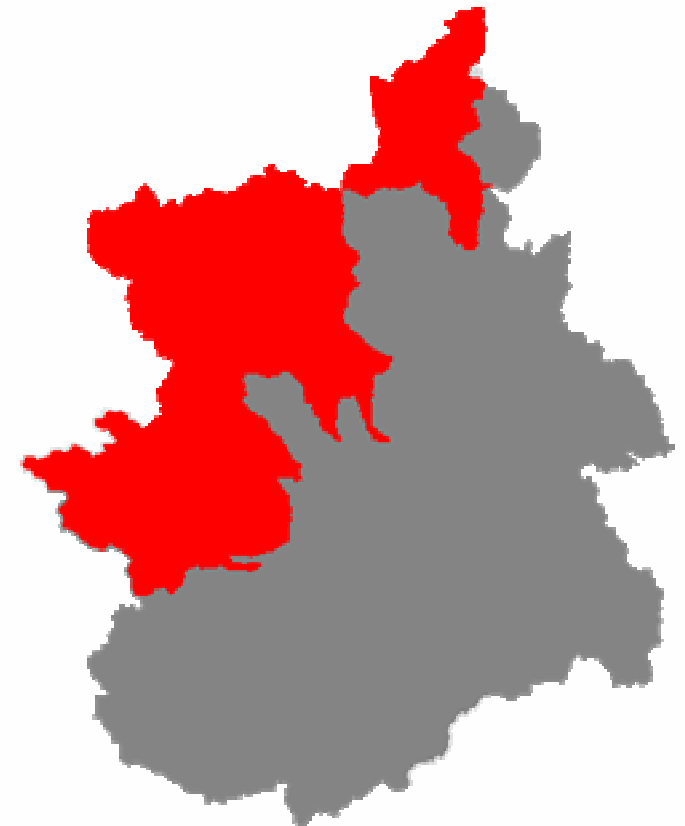




Ottobre 2000

**Bacini del Po, Dora Riparia, della Stura di
Lanzo Orco, Dora Baltea, Alto Toce.**

Il bacino lacustre del Verbano



1977-78



“I fiumi in piena, gli allagamenti, i terreni agricoli, gli smottamenti che in questi ultimi giorni si sono verificati in alcune località del Piemonte, ci addolorano ma non ci sorprendono.

La conoscenza sull’andamento meteorologico non può certo impedire le alluvioni o le frane: può però consentire di alleviare i danni, allertando le popolazioni in tempo utile e nei limiti delle possibilità in un tal genere di previsioni”

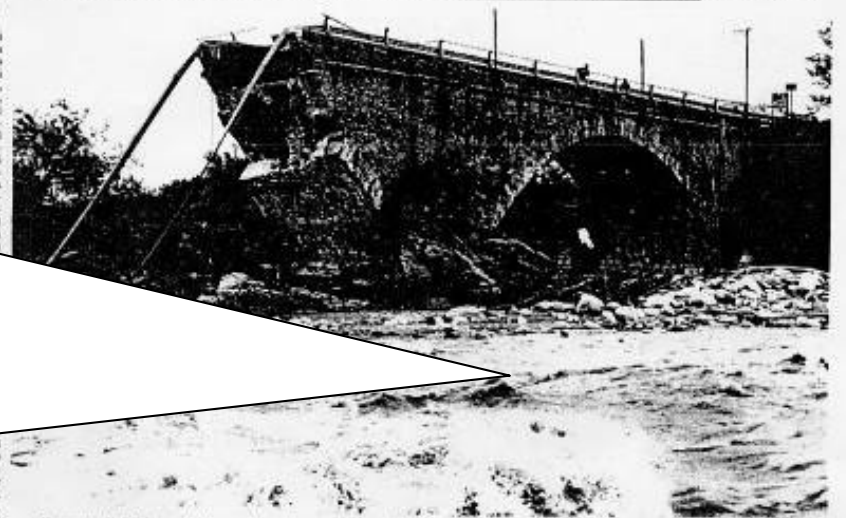
LA STAMPA

Ponti crollati, allagamenti, strade interrotte

Sette morti e devastazioni per la pioggia in Piemonte

La sciagura più grave in Val Pellice dove sette persone, che stavano guardando dai ponti di Bibiana e di Cavour, sono state travolte dal crollo dei viadotti che hanno ceduto all'infuriare delle acque - Soltanto due salme recuperate - Interi paesi inondatai dal Po, dalla Dora

(Dal nostro inviato speciale)
Pinerolo, 20 marzo
 La pioggia che da giorni sfiora la nostra regione ha causato seri e spaventosi fatti di crolli e allagamenti nelle province di Torino, Asti, Cuneo e Alessandria: case, campi, colture, interi paesi sono stati inondatai dalle acque immanose del Po, del Pellice, della Eora e del Chisone. Piogge, torrenti, ruscelli hanno rotto gli argini ricorrendosi sul terreno che la pioggia aveva già reso impregnabile. Una notte che ha sepolto e stravolto il



Il ponte di Bibiana che ha ceduto alla pressione della piena del Pellice (Foto Gianni Giovannini - La Stampa)

Questi i nomi delle persone che il Pellice ha inghiottito mentre, come una gigantesca molla d'acqua, fonda di terra, sradicata le rovine e i piloni dei ponti. Mario Manfrè, di 24 anni, e la sua zia Elena Bellini, di 30, abitanti a Luserna San Giovanni. Giovanni Baccaria, un idraulico di 18 anni, Emilio e Nicola Marzotto, di 11 e 14 anni, ecc.

Drammatico in provincia di Torino
Straripano fiumi e torrenti
Danni da otto a 10 miliardi

| | | | | |
|--------------------|-------|-------|------|------|
| Best e ospiti vari | 110,8 | 110,3 | 1,00 | 1,83 |
|--------------------|-------|-------|------|------|

LA STORIA

Il rilevamento idrologico è stato tradizionalmente effettuato con stazioni meccaniche da parte degli osservatori idrografici

Anno 1913

n. 280 stazioni pluviometriche su tutto il bacino del Po
 (densità media una stazione ogni 250 kmq)



Tabella 1 Dati sulla distribuzione dei pluviometri

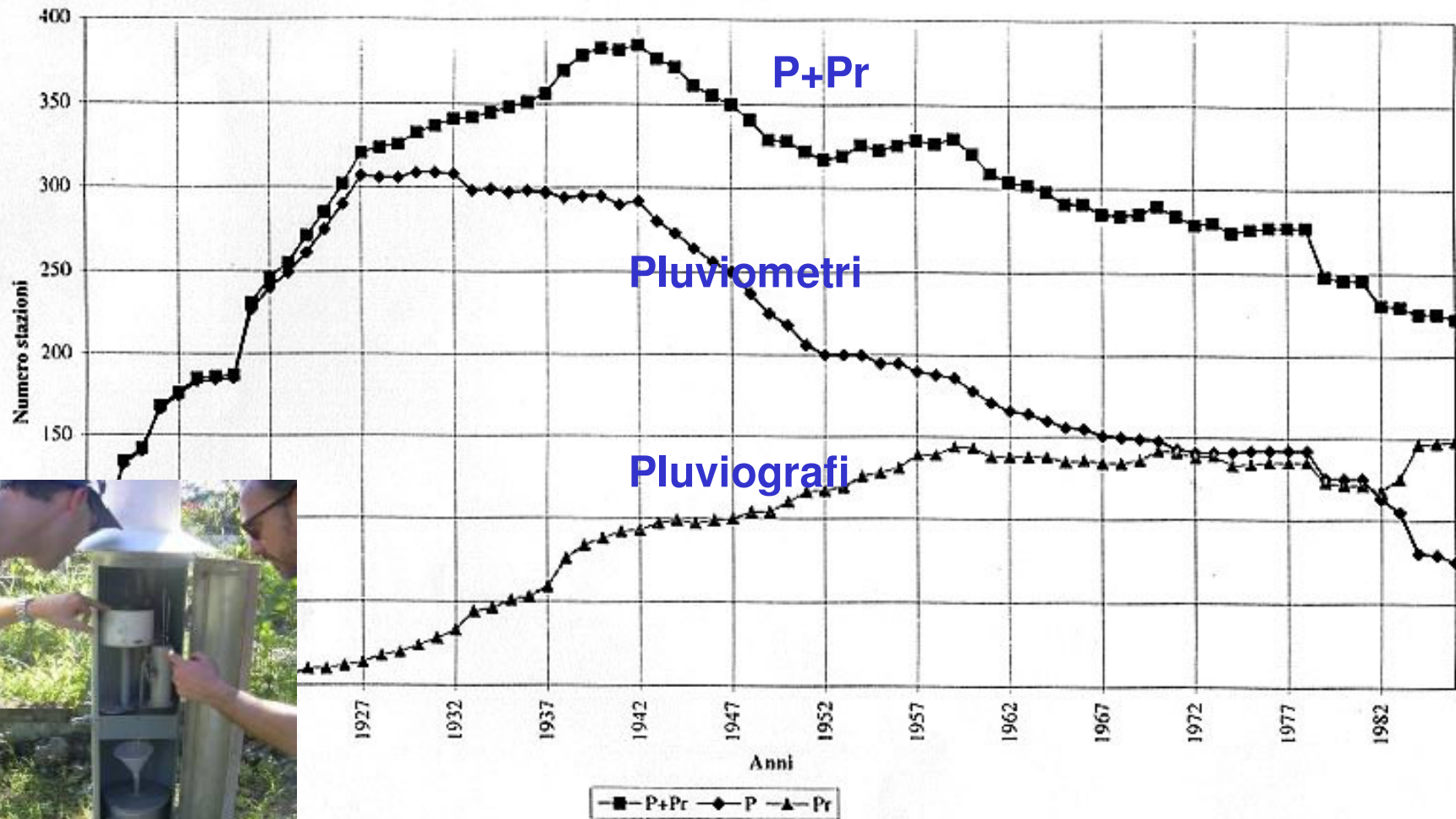
| ZONE | Superficie in Kmq. | Numero dei pluviometri | Densità per ciascuna zona | Progressive del bacino | Progressive dei pluviometri |
|------|--------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|
| I | 7378 | 15 | 492 | - | - |
| II | 9694 | 25 | 385 | 17012 | 40 |
| III | 9359 | 12 | 779 | 26371 | 52 |
| IV | 10399 | 49 | 212 | 36770 | 101 |
| V | 13956 | 68 | 202 | 50726 | 169 |
| VI | 5345 | 21 | 254 | 56071 | 190 |
| VII | 9770 | 44 | 222 | 65841 | 234 |
| VII | 4250 | 46 | 92 | 70091 | 280 |



LE STAZIONI DEL SERVIZIO METEOROLOGICO

Consistenza in Piemonte dal 1913 al 1986

Ufficio Idrografico e Mareografico di Parma:
 Numero delle stazioni pluviometriche in Piemonte (1912÷1986)



LA NASCITA DELLA RETE METEOROLOGICA

La rete automatica regionale prende avvio nel 1984 grazie alla collaborazione tra differenti Enti regionali.



Stazione di Sauze d'Oulx
Lago Pilone



DALL'IDROGRAFICO

- automatizzazione del rilevamento;
- acquisizione in tempo reale dei dati;
- estensione dei sistemi osservativi;
- integrazione del rilevamento meteorologico ed idropluviometrico



AL METEOIDROGRAFICO

CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DEI LEGAMI CAUSA EFFETTO TRA EVENTI METEOROLOGICI E FENOMENI DI DISSESTO

- Studio delle condizioni climatiche regionali e del momento in cui si verifica l'evento
- Caratterizzazione della dissestabilità potenziale in funzione dei fattori geologici e morfologici
- Identificazione delle quantità critiche di precipitazione e delle soglie
- Valutazione statistico - probabilistica delle frequenze e tempi di ritorno
- Individuazione di aree omogenee per fenomeni ed effetti

LE ATTIVITA'

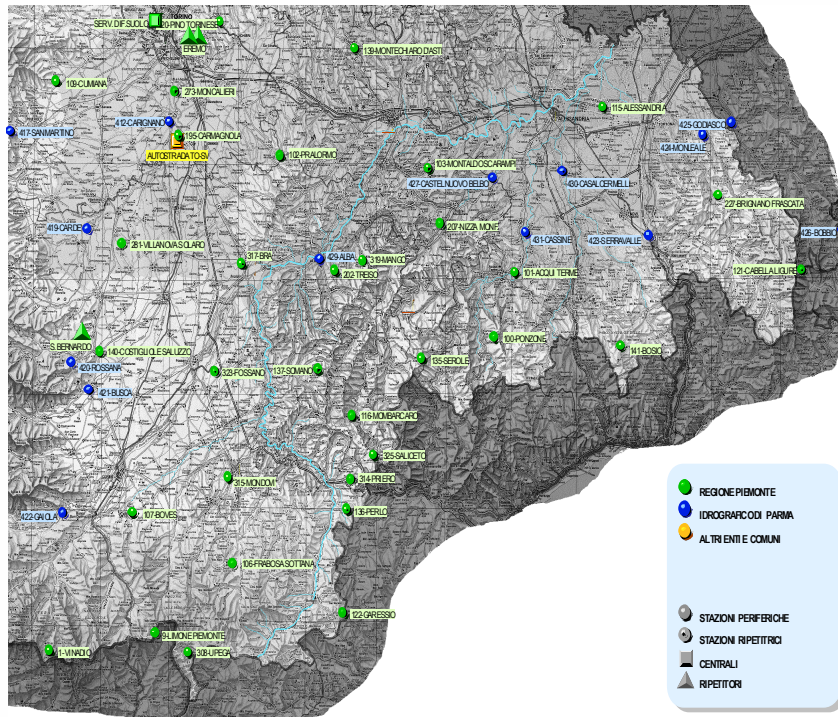
| | | | | | |
|--|---|---|---|----------|--------------|
| | P | P | M | D | CLIMATOLOGIA |
| | P | P | M | D | GEOLOGIA |
| R E V E N Z I O N E | P | M | D | | METEOROLOGIA |
| | P | M | D | | IDROLOGIA |
| | R E V I S I O N E | O N I T O R A G G I O | O C C U P A Z I O N E | | |



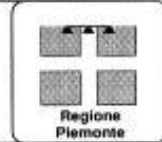
IL MONITORAGGIO SUL TANARO

Il sistema di monitoraggio nel 1994

- 21 Stazioni Pluviometriche
- 3 Stazioni Idrometriche



ASSESSORATO DIFESA DEL SUOLO
 SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO
 METEOROLOGICO E SISMICO
 RETE METEORIDROGRAFICA



- Al Presidente della Giunta Regionale
- Al/Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero e Tutela del Suolo
- Al Settore Gabinetto della Presidenza
- Al Servizio Protezione Civile
- Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo

RISPETTIVE SEDI

BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO DEL 03/11/94

Sulla base delle informazioni meteorologiche acquisite presso la Sala Situazione Rischi Naturali del Settore Prevenzione del Rischio Geologico si prevede per il fine settimana una progressiva diminuzione della pressione, mentre un flusso di correnti Sud-occidentali di aria umida ed instabile di origine africana interesserà la nostra regione.

mentre durante progressivamente nella giornata di sabato, fino a raggiungere, tra le giornate di sabato e di domenica, intensità tali da provocare possibili dissesti di carattere idrogeologico sui settori alpini centro-meridionali della regione, in particolare sull'Appennino ligure-piemontese e dalla Valle Tanaro in provincia di Cuneo fino alle Valli di Lanzo in provincia di Torino; le precipitazioni sono previste a carattere

La particolare situazione meteorologica potrà richiedere uno stato di allertamento degli Enti e delle Amministrazioni preposte a funzioni di

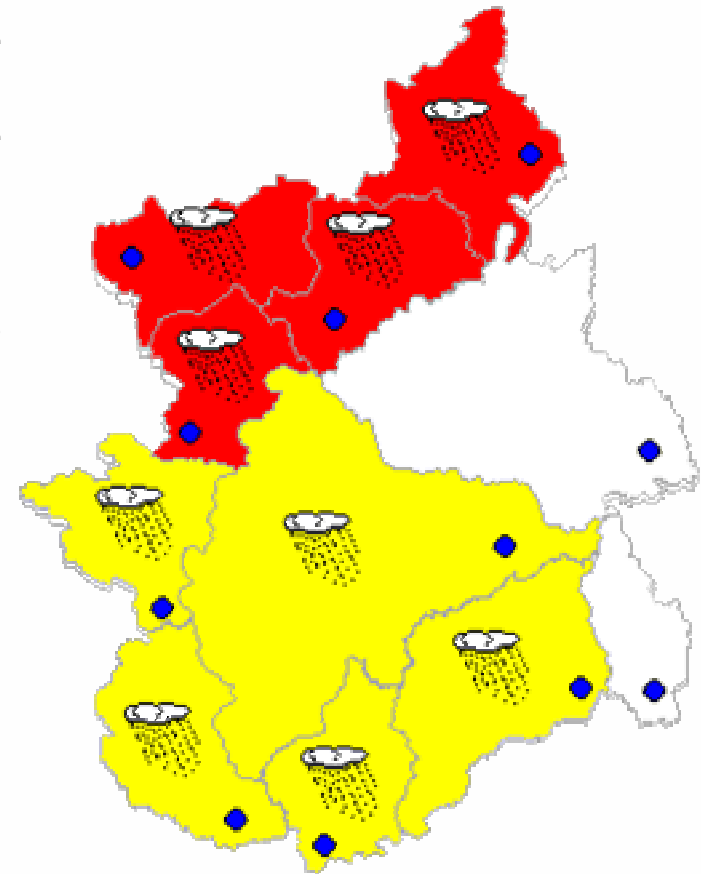
Un aggiornamento della situazione sarà fornito nella giornata di domani, venerdì 4 novembre

BOLLETTINO METEOROLOGICO
 Diffusione: segreteria telefonica 011-318.55.55 (Torino) 0324-48.12.01 (Novara) 0163-27.027 (Vercelli) 0171-66.323 (Cuneo)
 VIDEOREGIONE (Giornale Telematico della Regione Piemonte) sulle emittenti piemontesi Quartarete, Telecupole, Telestudio, Rete 7 Piemonte, Tele VCO

PREVISIONE QUANTITATIVA DI PRECIPITAZIONE

Processo attraverso il quale la valutazione della situazione meteorologica prevista viene esaminata in dettaglio, mettendo in evidenza i principali fenomeni con rilevanza a livello locale.

Si fa riferimento in particolare ad aree, **le zone di allertamento**, individuate sulla base di criteri idrologici e geologici (risposta idrogeologica omogenea a fronte di eventi meteorologici intensi), associati a criteri meteorologici, climatologici ed orografici.



Valori medi di pioggia nelle 24h, i valori generano un codice 3 nel Toce, Sesia Bassa Dora Baltea, Alta Dora Baltea, Orco, Bassa Dora Riparia e Sangone; mentre sulle rimanenti zone viene generato un codice 2.

SCENARIO

Descrizione verbale sintetica dei possibili effetti di evenienze meteorologiche avverse o di comportamenti fluviali pericolosi

PRECURSORE

Stato meteorologico al quale consegue normalmente o molto probabilmente lo scenario stesso

```
graph TD; S[SCENARIO] --> P[PROCEDURA DI ALLERTAMENTO]; PR[PRECURSORE] --> P; SA[SOGLIE DI ATTIVAZIONE] --> P; AO[AREE OMOGENEE] --> P;
```

PROCEDURA DI ALLERTAMENTO

SOGLIE DI ATTIVAZIONE

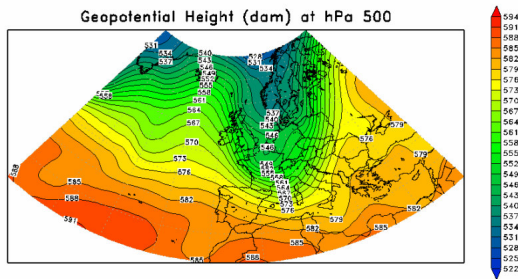
Valore critico riferito al Precursore per l'attivazione dello scenario

AREE OMOGENEE

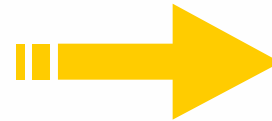
Associazioni di bacini o sottobacini idrografici caratterizzati da risposta idrogeologica simile, in funzione dello scenario previsto

SISTEMA DI ALLERTAMENTO

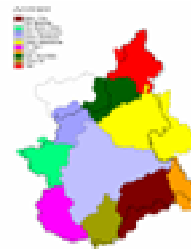
Previsione meteorologica



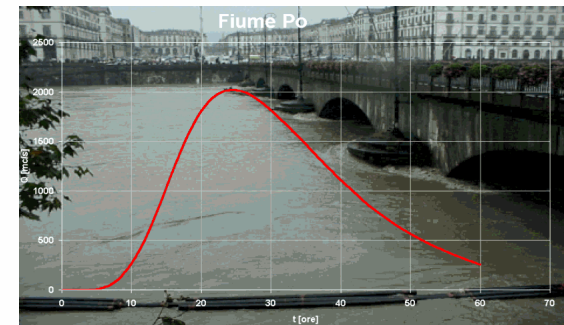
ECMWF - Mon 04 OCT 1999 12:00 UTC - Analysis



Aree di allertamento



Valutazione degli effetti



SOGLIE

Scenari di rischio

| SISTEMA DI ALLERTAMENTO DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO | |
|---|-----|
| Sintesi delle informazioni | |
| Area di allertamento | ... |
| Codice di rischio | ... |
| Descrizione del rischio | ... |
| Periodo di validità | ... |
| Stato di allertamento | ... |
| ... | ... |

- CLASSIFICAZIONE
- Rischio idrogeologico localizzato
- Rischio idrogeologico alluvionale
- rischio nevicate

LIVELLI E DI RISCHIO

- Codice 1 : criticità assente
- Codice 1P : criticità a lungo periodo
- Codice 2 : criticità moderata
- Codice 3 : criticità elevata

SOGLIE

Il Sistema di Allertamento si basa sull'individuazione di valori di soglia che costituiscono l'indicatore quantitativo dell'insorgenza del rischio

SOGLIE PLUVIOMETRICHE

➤ **FRANE**

- individuazione delle precipitazioni critiche associate all'innescio
- determinazione delle curve di separazione del campo di stabilità e instabilità

➤ **ESONDAZIONE**

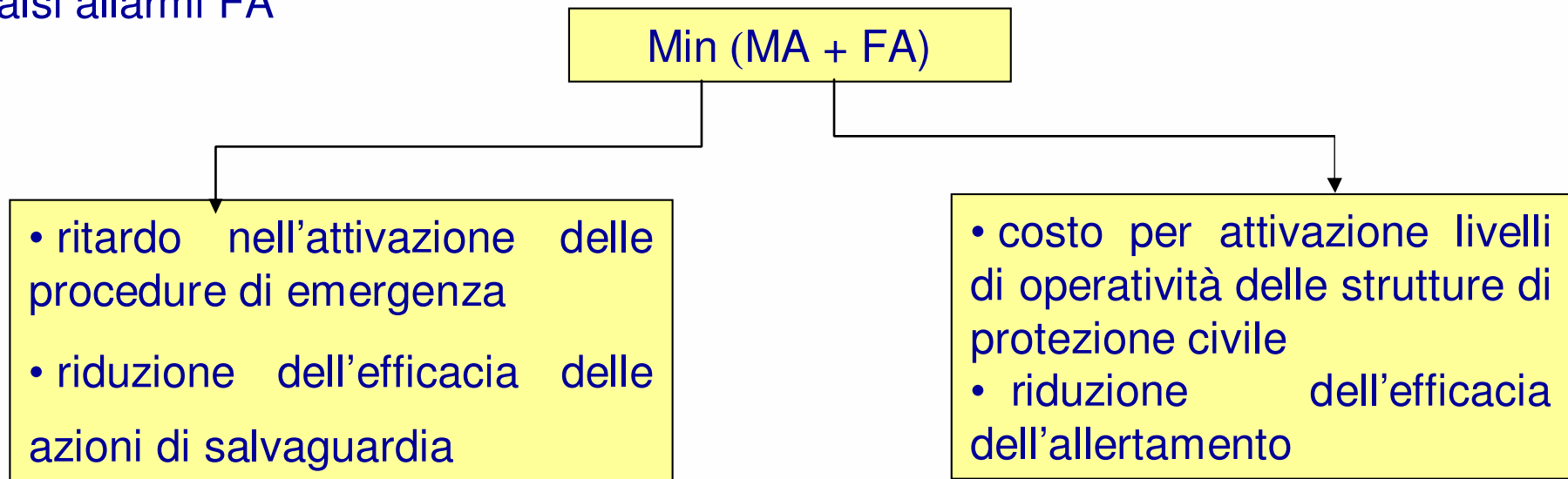
- si definisce la portata critica Q_c in una prefissata sezione di controllo
- Determinazione della pioggia che può generare Q_c

TEMPO DI RITORNO

Il livello di rischio viene associato ad un tempo di ritorno.

Il tempo di ritorno T di una determinata grandezza, rappresenta l'intervallo medio di tempo all'interno del quale ci si aspetta che il valore venga eguagliato o superato.

Il T ottimale risulta essere quello per cui si minimizzano i mancati allarmi MA e i falsi allarmi FA



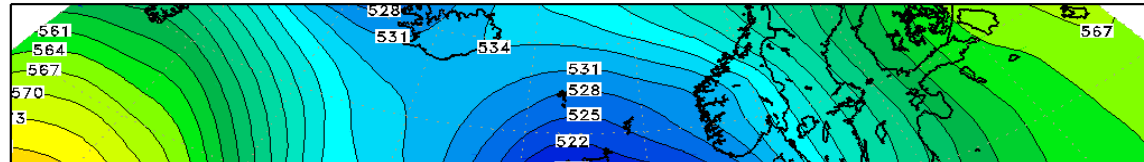
GLI STRUMENTI PER LA PREVISIONE ED IL MONITORAGGIO

| | Previsione a medio termine (5gg) | Previsione a breve termine (+24h) | Monitoraggio |
|------------------------------|---|--|---------------------|
| Modellistica numerica | | | |
| Radiosondaggio | | | |
| Radar | | | |
| Satellite | | | |
| Stazioni a terra | | | |

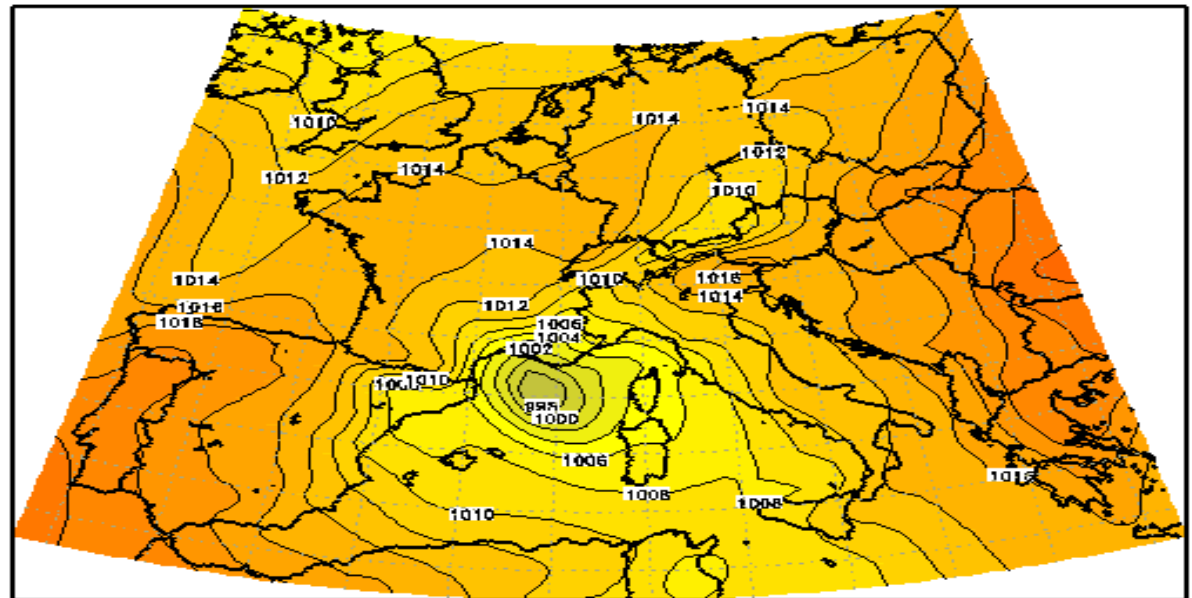
Temperature (°C) at hPa 500



Geopotential Height (dam) at hPa 500



Sea Level Pressure (hPa)



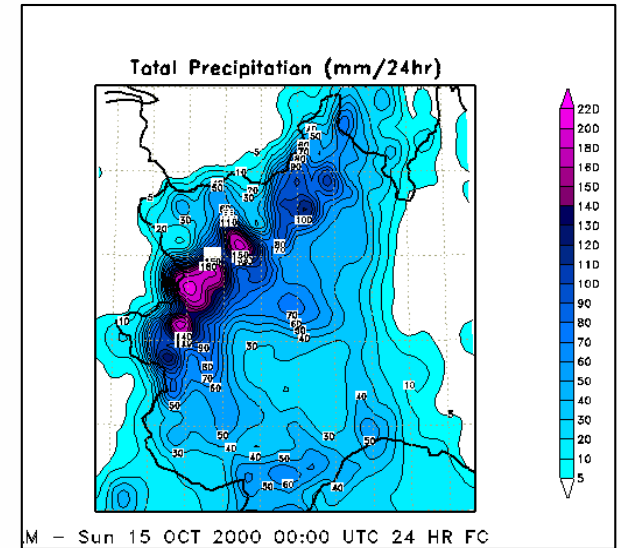
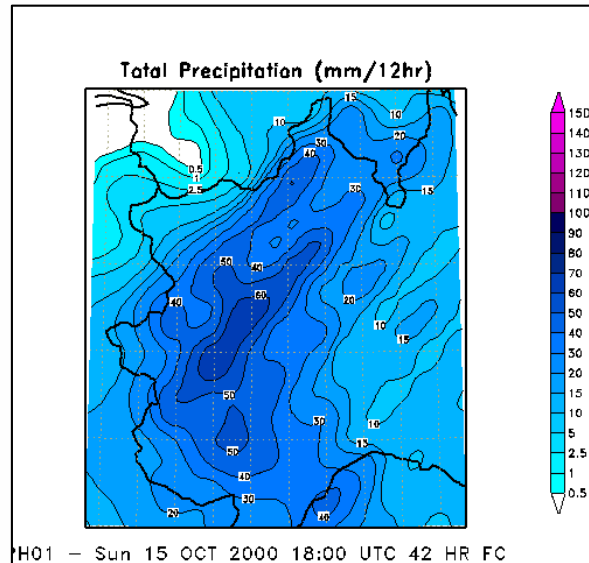
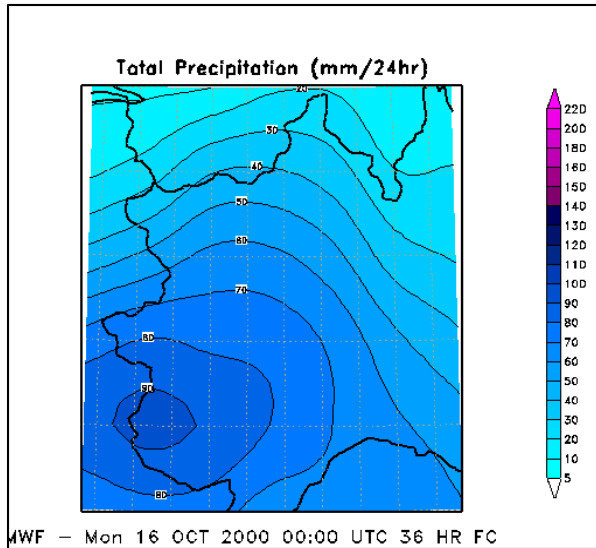
EC

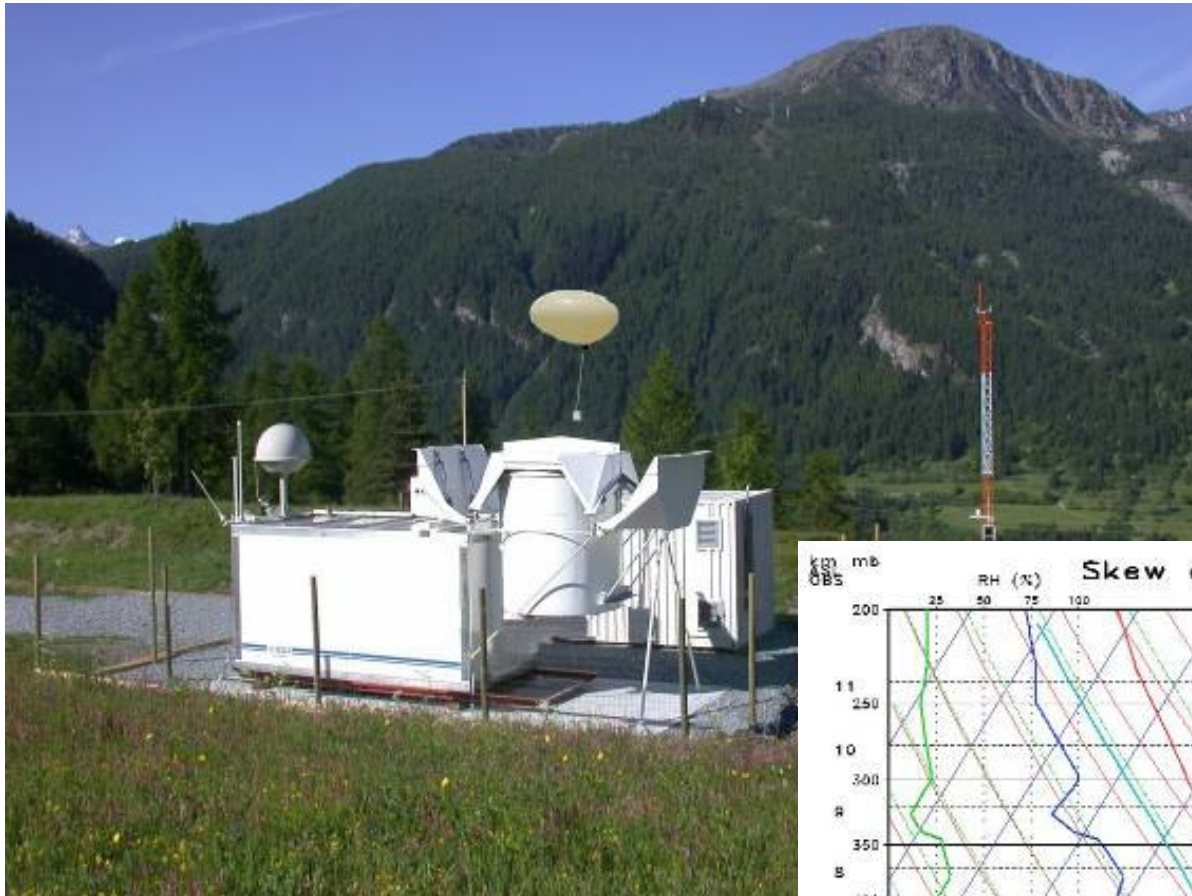
ECMWF - We

ECMWF - Sat 14 OCT 2000 12:00 UTC 48 HR FC

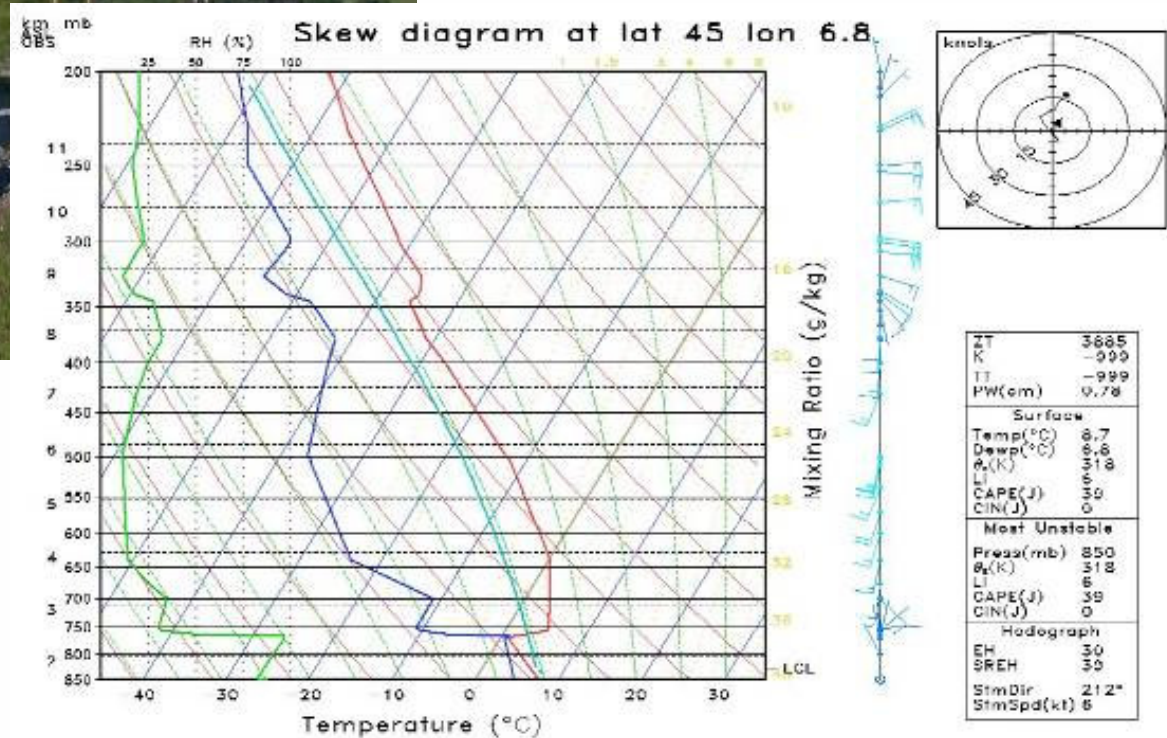
SCALE SPAZIALI E TEMPORALI DEI MODELLI METEOROLOGICI

- ➔ +60 (dopodomani) - previsioni probabilistiche, modelli globali,
- ➔ +36 (domani) - modelli globali e ad area limitata
- ➔ +12 ore (pomeriggio) - modelli ad area limitata, dati osservati





RADIOSONDAGGIO

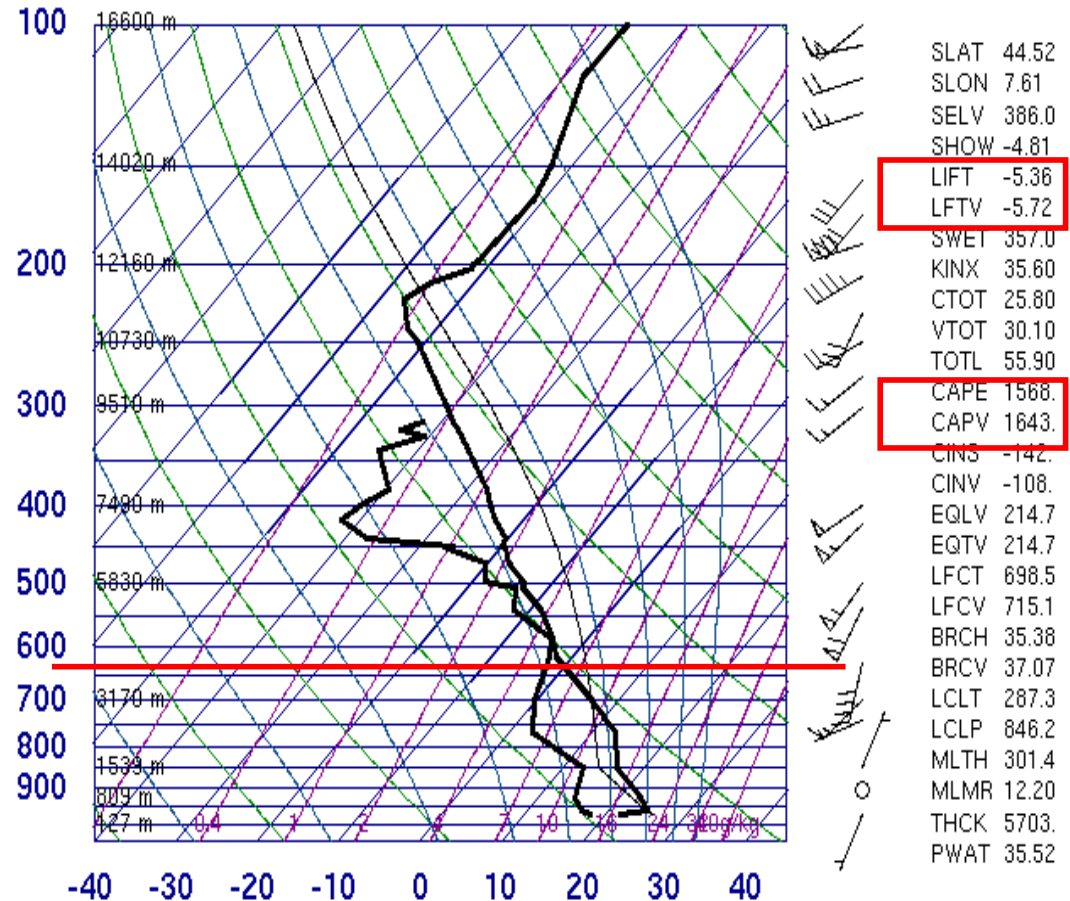


Cesana / Pariol 1545 m - Mon 13 OCT 2003 00:00 UTC

IL RADIOSONDAGGIO

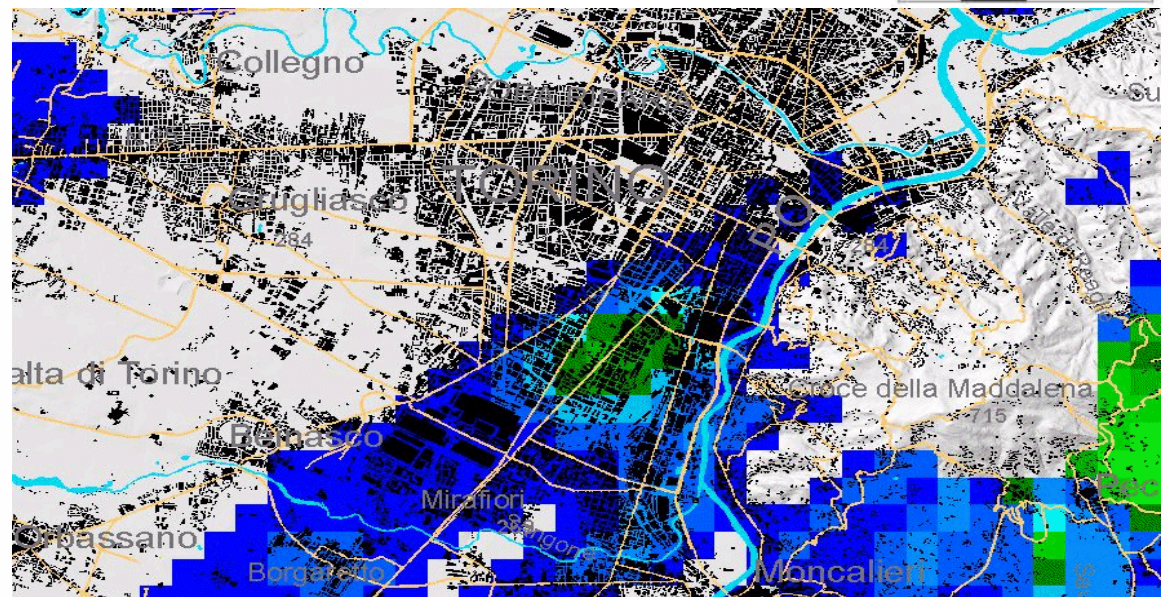
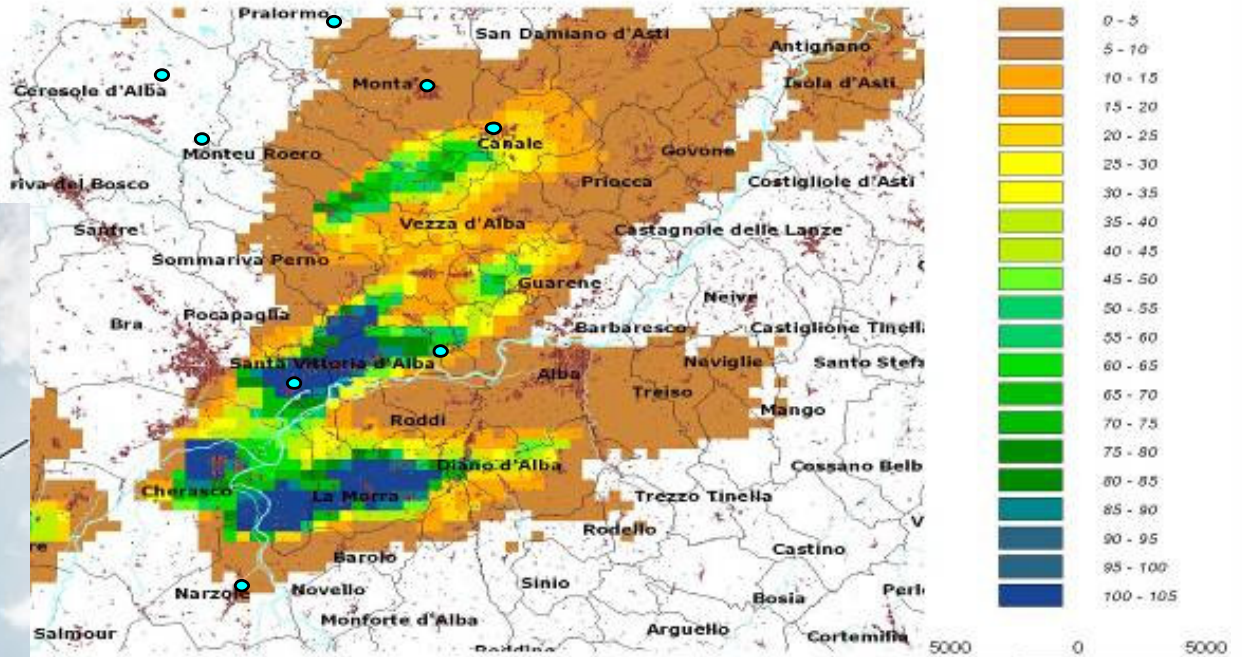
- 28 - 29 giugno 2006: forti temporali interessano il Piemonte
- Il radiosondaggio consente di:
 - Verificare condizioni di instabilità attraverso il calcolo di “indici d’instabilità”
 - Individuare il limite pioggia – neve
 - Stimare la direzione prevalente di spostamento delle celle temporalesche

16113 Cuneo-Levaldigi

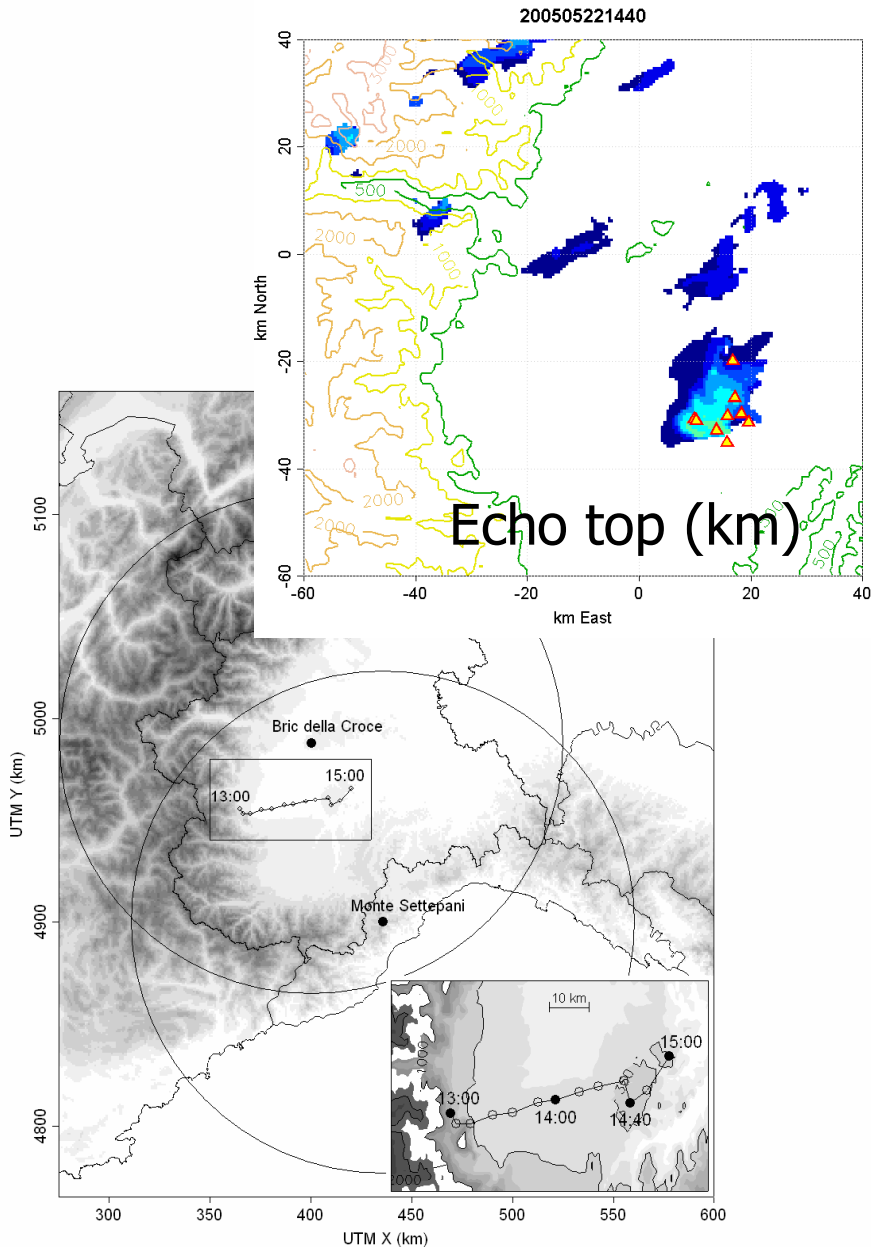


00Z 29 Jun 2006

IL RADAR METEOROLOGICO



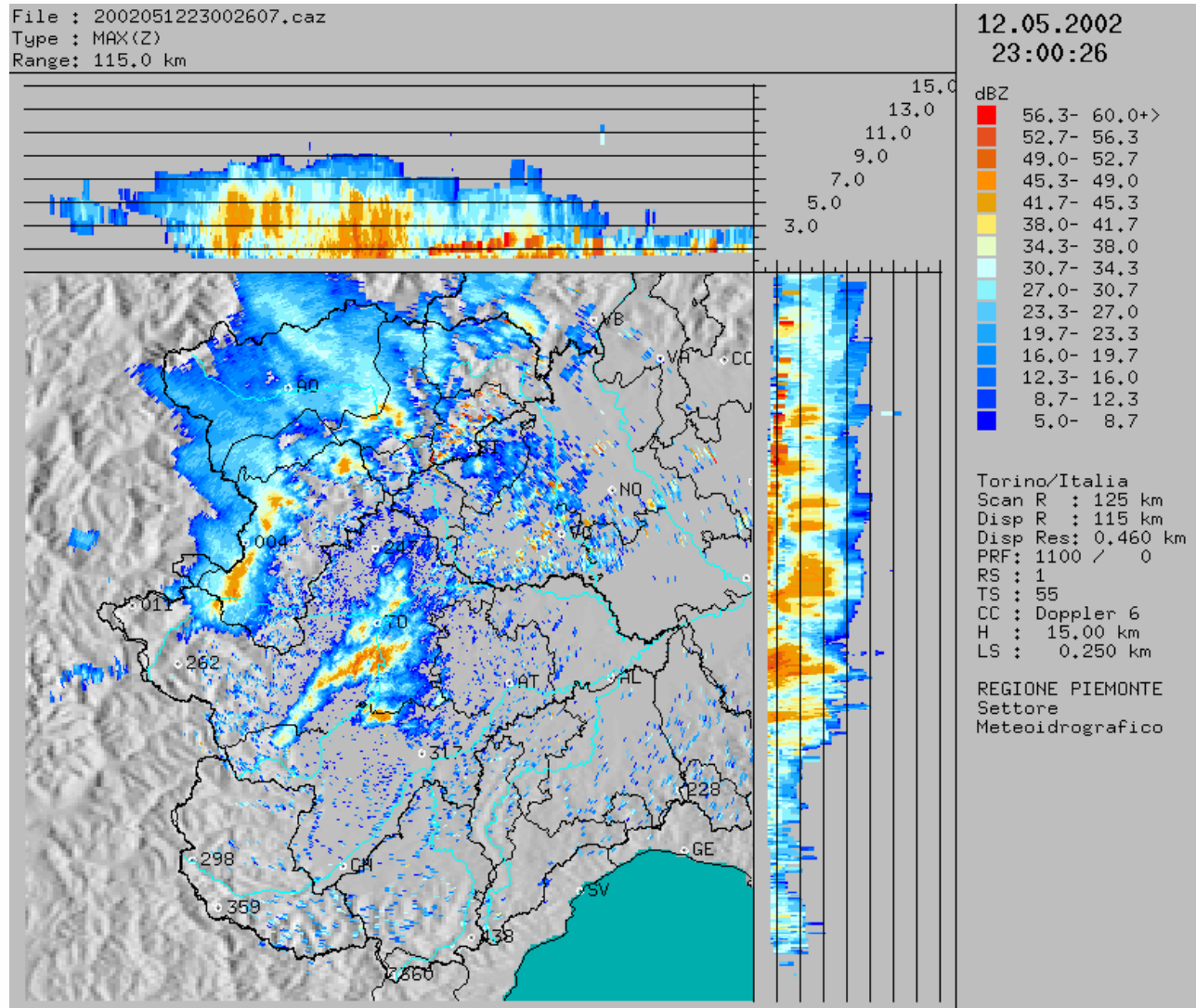
IL RADAR METEOROLOGICO



- Evento temporalesco del maggio 2005
- Cella grandinigena in movimento verso est con velocità di circa 60 km/h
- Il radar consente la stima e localizzazione della precipitazione (pioggia / grandine)
- Nowcasting della celle temporalesca

Temporale su Marentino del 13/05/2002

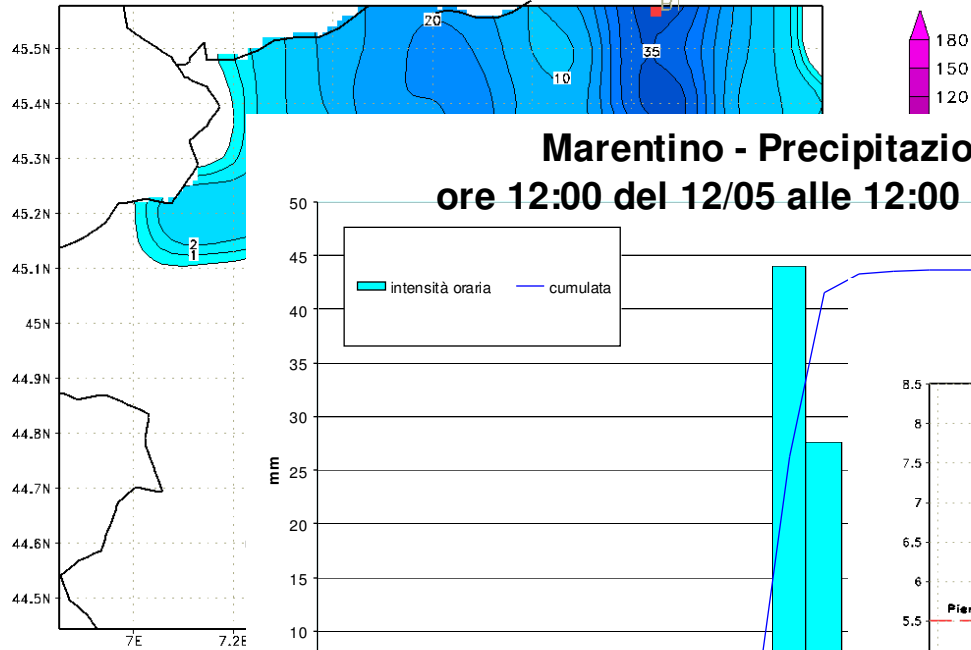
Bric della Croce MAX ECHO 125



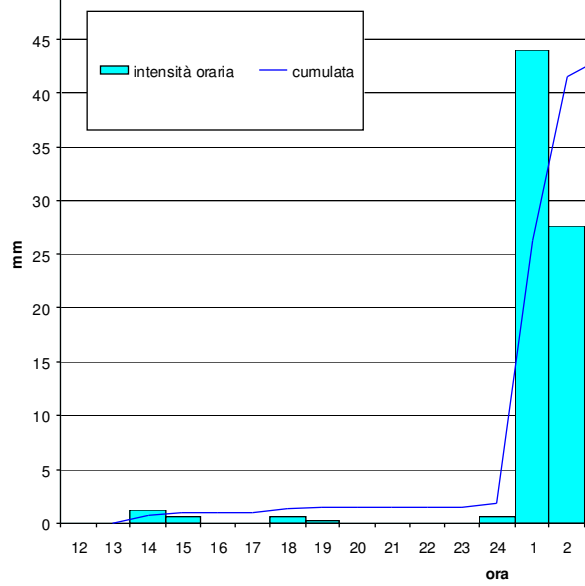
Temporale su Marentino del 13/05/2002

OSSERVAZIONI AL SUOLO

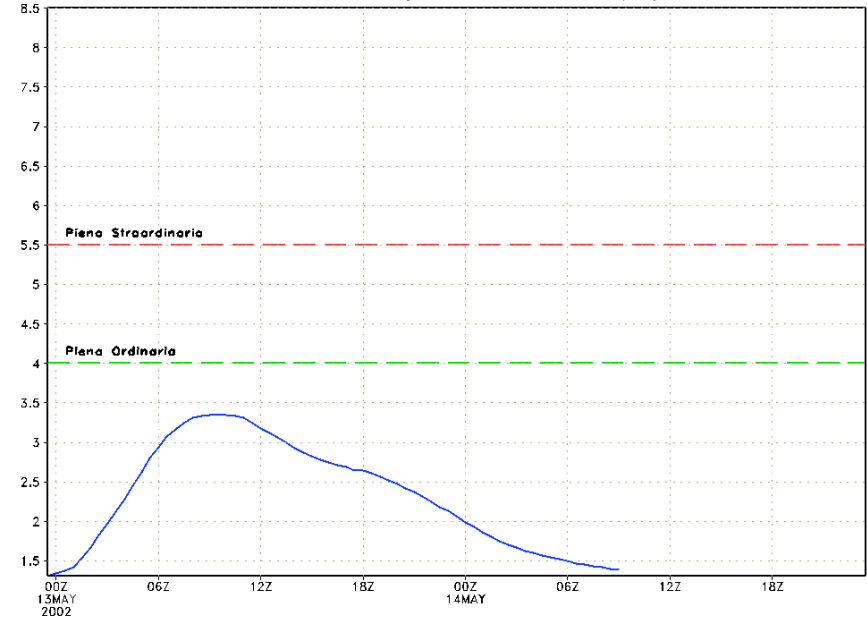
Precipitation (mm/6hr) at 13MAY2002 06:00 UTC



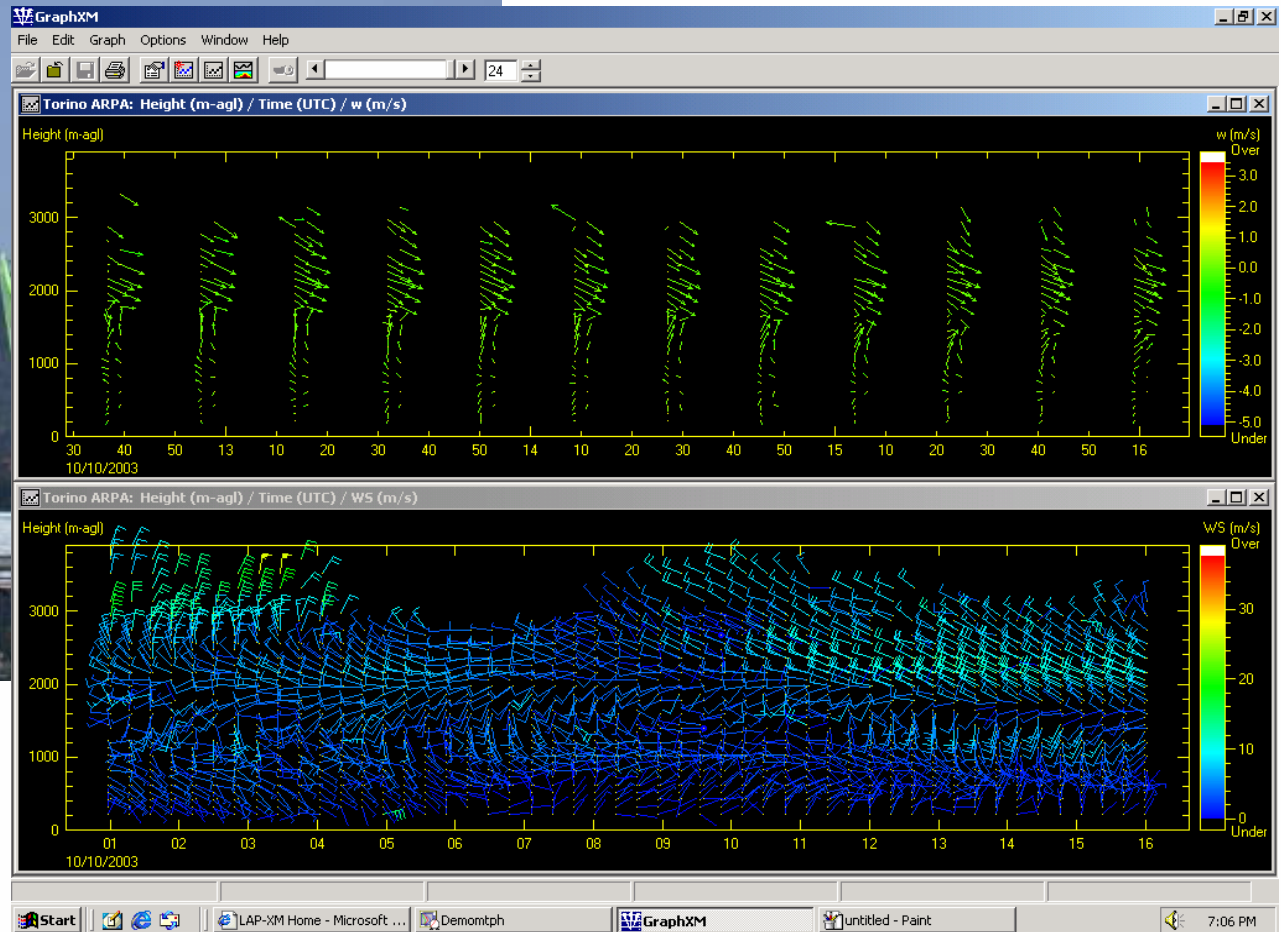
Marentino - Precipitazione
 ore 12:00 del 12/05 alle 12:00 del 13/05



Staz. 90180 SANTENA BANNA m. 238 L D
 Variables: Hydrometric level (m)

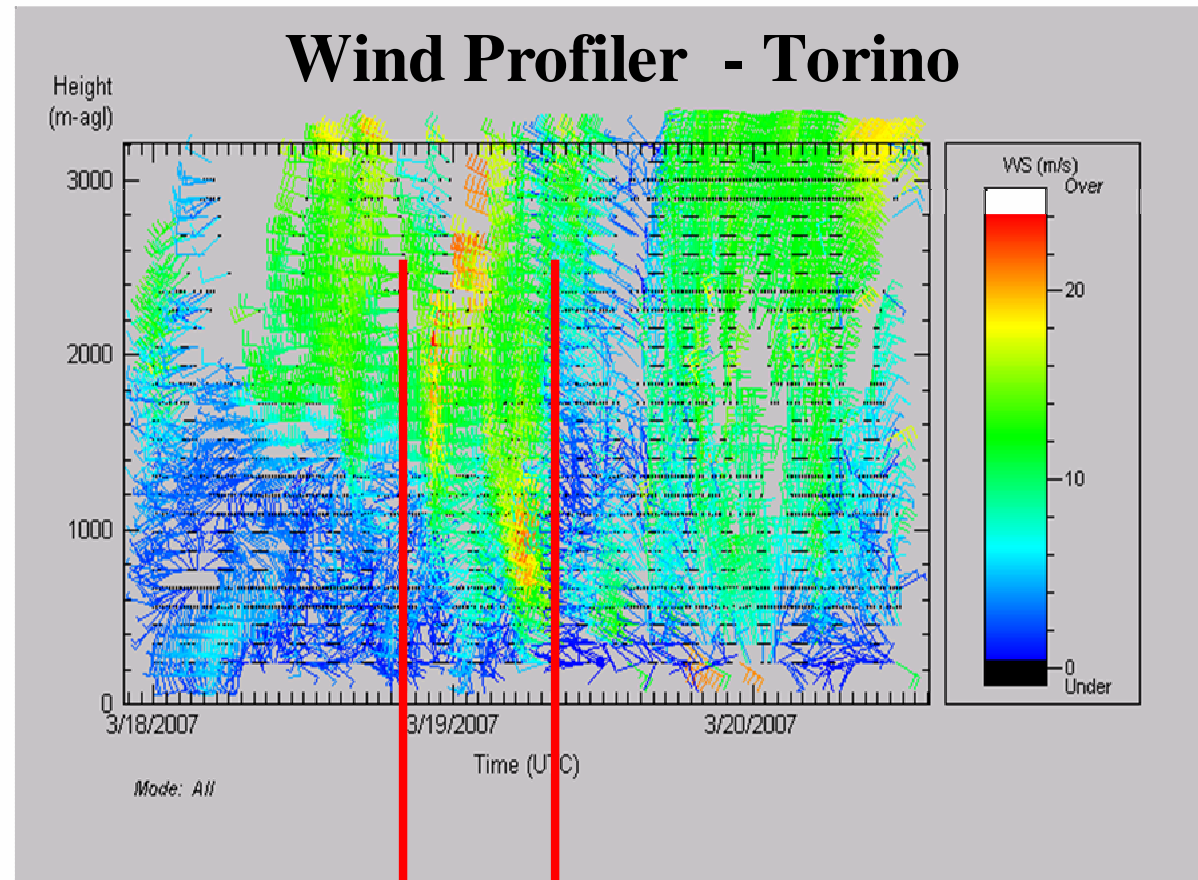


SISTEMA WIND PROFILER

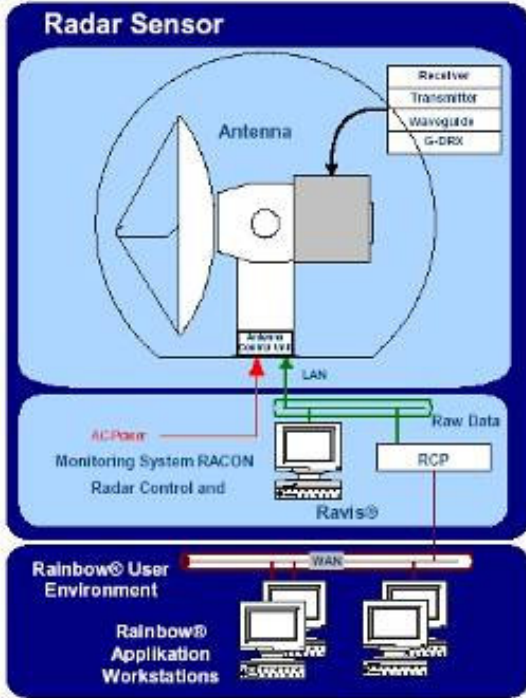


IL WIND PROFIER

- 18 marzo 2007: evento di foehn che ha interessato il Piemonte
- Nella prima parte della giornata il foehn è limitato agli strati alti
- Nella notte tra il 18 ed il 19 raggiunge i bassi strati
- Di seguito il foehn assume caratteristiche intermittenti



RADAR TRASPORTABILE IN BANDA X

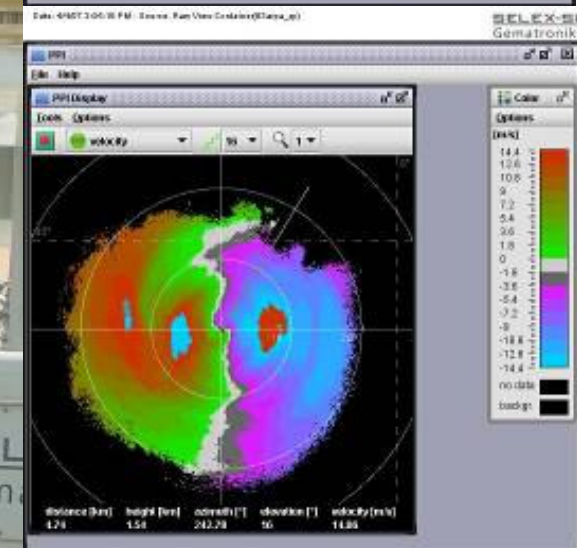
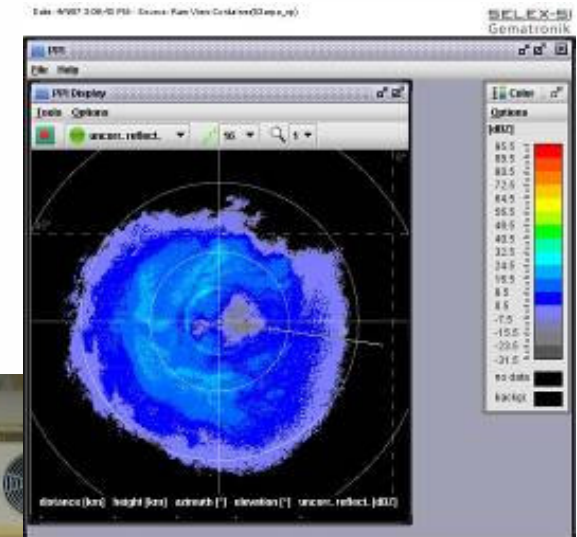


- Primo radar in banda X polarimetrico trasportabile
- Co-finanziato dall'EU nell'ambito dei progetti Alcotra
- Trasportabile e pronto all'operatività in poche ore
- Alimentazione esterna o con generatore con autonomia di 18 ore
- Trasmissione dati tramite wi-fi o GPRS link



RADAR TRASPORTABILE IN BANDA X

- Consente il monitoraggio di fenomeni precipitativi con elevata risoluzione spaziale (100 m) e temporale (un dato al minuto)
- Stime di precipitazione accurate in ambiente alpino e su piccoli bacini
- Supporto per condizioni di rischio idrogeologico critiche
- Supporto per eventi e manifestazioni sportive



LA RETE METEORIDROGRAFICA

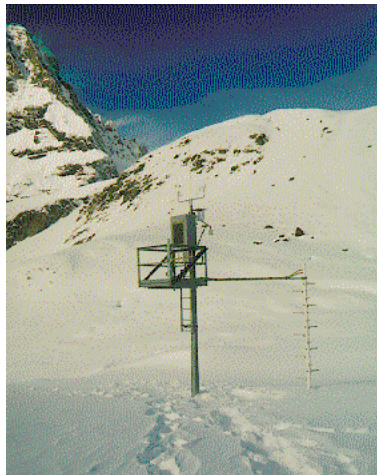
La rete automatica regionale in teletrasmissione in tempo reale è configurata in funzione delle specifiche esigenze di rilevamento secondo 4 tipologie funzionali



Una maglia di stazioni **meteorologiche** definisce il quadro sinottico della regione



Una maglia più fitta di stazioni **termopluviometriche** controlla la situazione di ogni bacino montano o collinare

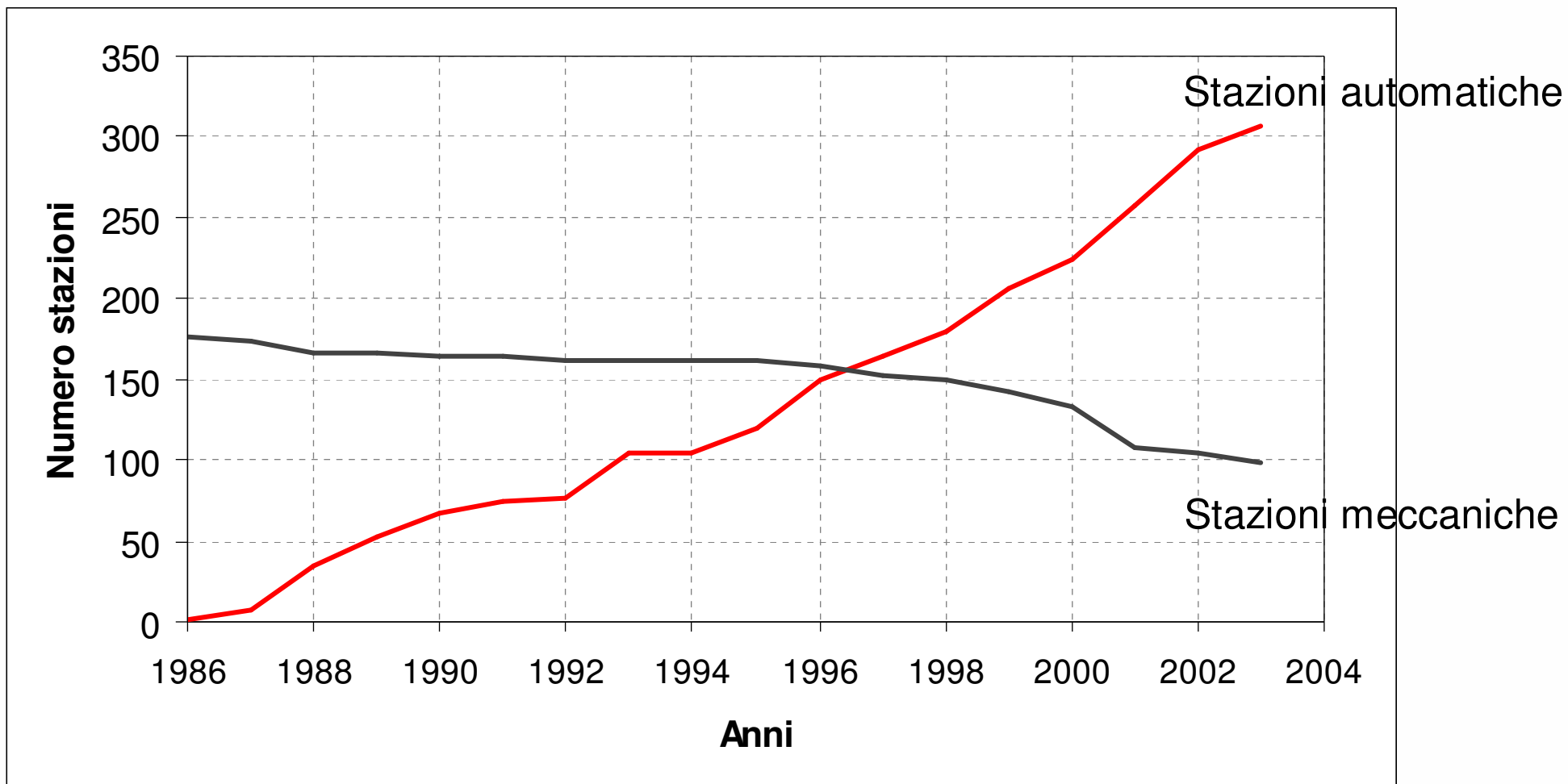


Una corona di stazioni **Nivometriche** fornisce informazioni sul manto nevoso



Le stazioni **idrometriche** registrano i livelli dei principali corsi d'acqua piemontesi

LA RETE METEOROLOGICA IN PIEMONTE



LA RETE DI CONTROLLO DEI MOVIMENTI FRANOSI

La rete di controllo estesa su 250 fenomeni franosi in Piemonte, la grande maggioranza riguardante fenomeni la cui evoluzione potrebbe interessare nuclei abitati.

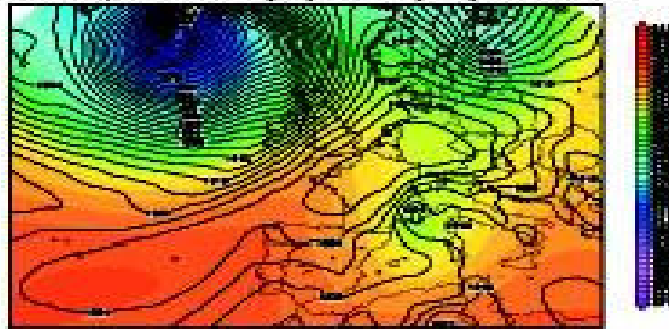


LA PREVISIONE OPERATIVA



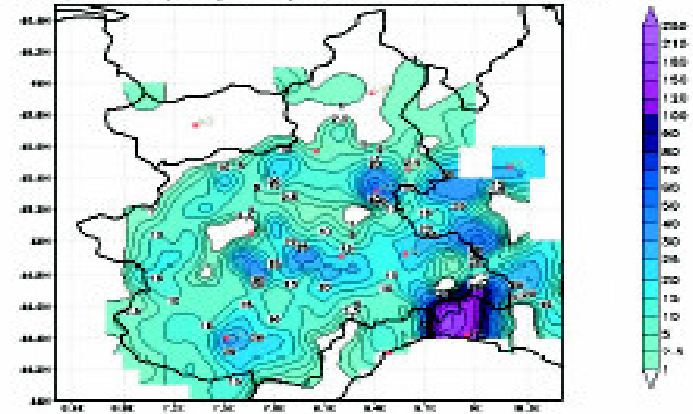
Nel Centro Funzionale il team di esperti effettua una continua interpretazione ed elaborazione dei dati previsionali forniti dai modelli, attraverso un'analisi di tipo soggettivo, anche e soprattutto a fronte delle caratteristiche geofisiche e climatiche della regione o della zona d'interesse costantemente corretta sulla base dell'aggiornamento dei dati osservativi .

Sea level pressure and geopotential (dam) of hPa 500



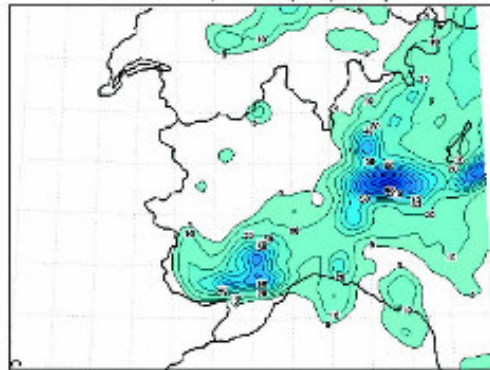
ECMWF - Thu 16 SEP 2004 12:00 UTC - Analysis

Precipitation (mm/24hr) of 16SEP2004 12:00 UTC



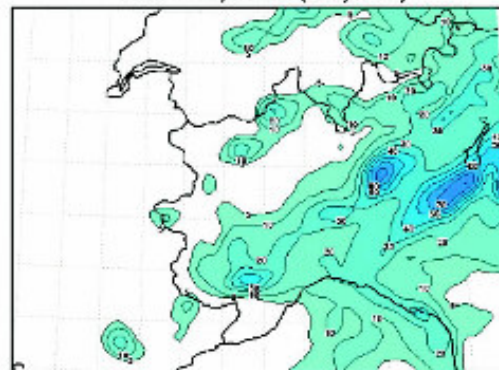
L'analisi delle intense precipitazioni sul bacino del Torrente Scrivia del settembre 2004 evidenzia il limite del Modello ad Area Locale nel risolvere, in termini quantitativamente corretti alla scala dell'area di allertamento, una situazione ben riconoscibile alla scala sinottica.

Total Precipitation (mm/24hr)



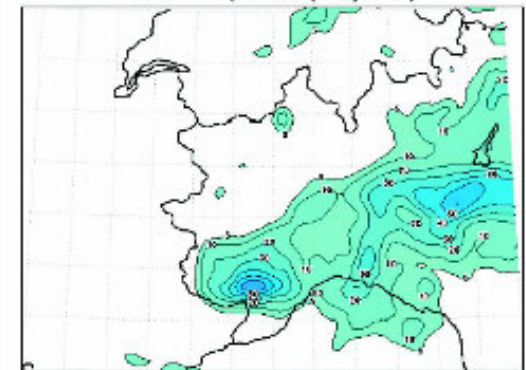
ALMO - Thu 16 SEP 2004 12:00 UTC 24 HR FC - AN: 2004091512

Total Precipitation (mm/24hr)



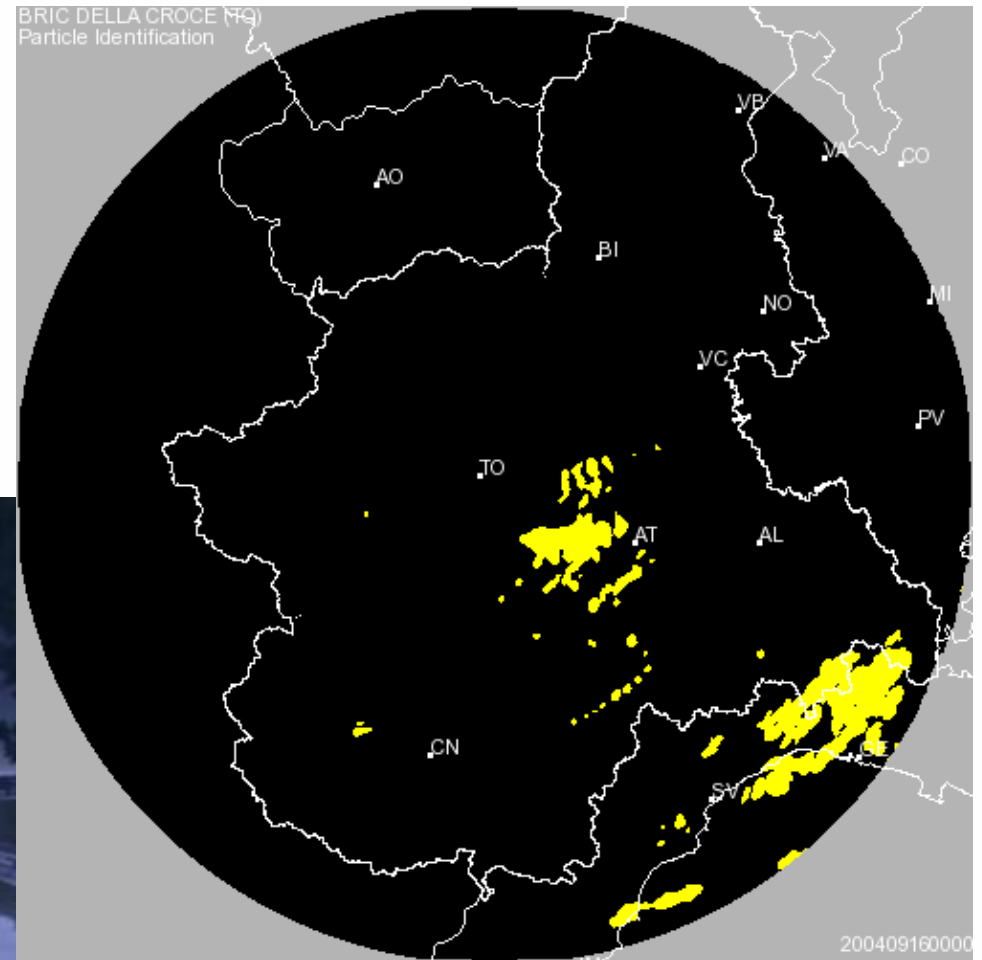
LAMBUDDGE - Thu 16 SEP 2004 12:00 UTC 24 HR FC - AN: 2004091512

Total Precipitation (mm/24hr)



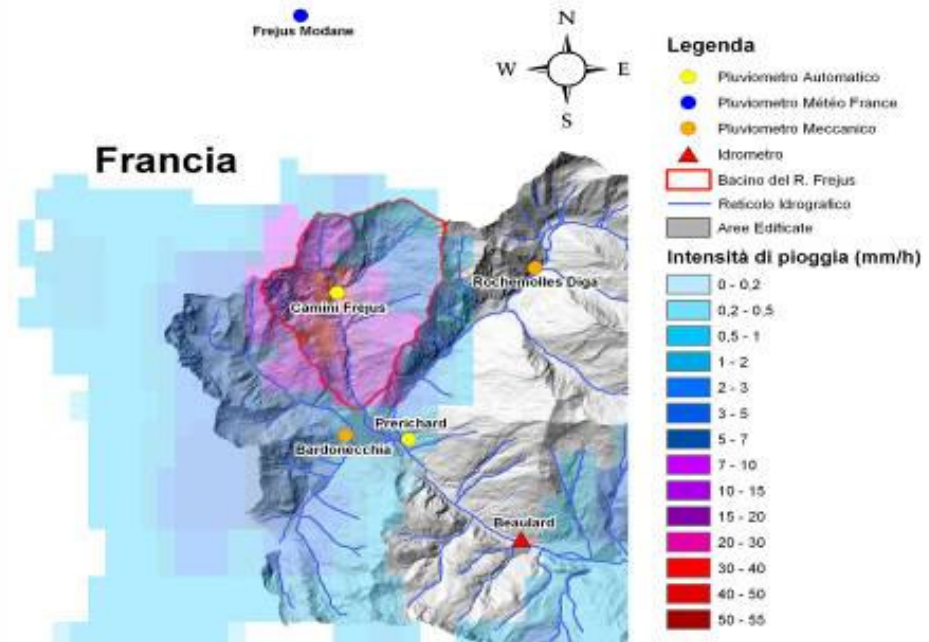
LM07 - Thu 16 SEP 2004 12:00 UTC 24 HR FC - AN: 2004091512

SCRIVIA SETTEMBRE 2004



RIO FREJUS 2004

La rappresentazione spaziale del campo di precipitazione attraverso l'utilizzo del radar meteorologico suggerisce un ridimensionamento del ruolo scatenante, generalmente attribuito ad un nucleo concentrato di precipitazione di particolare intensità nell'area di innesco del fenomeno.





SCRIVIA

- Interazione del flusso con l'orografia;
- Shear del vento negli strati bassi dell'atmosfera



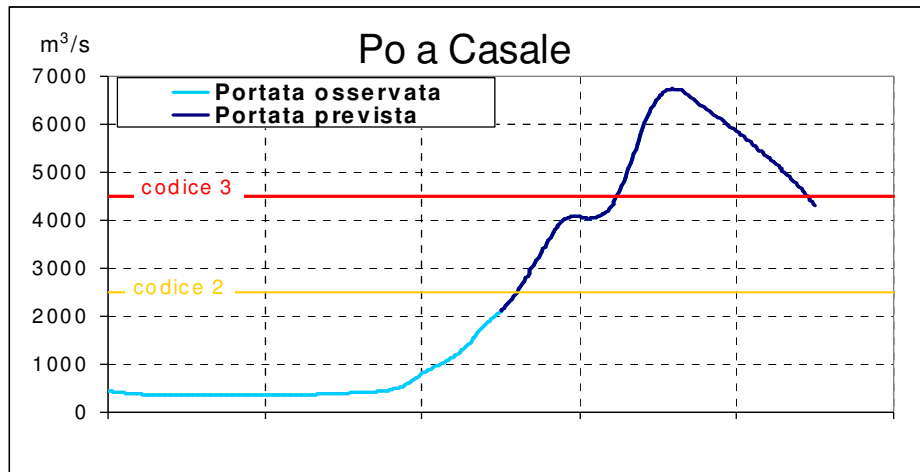
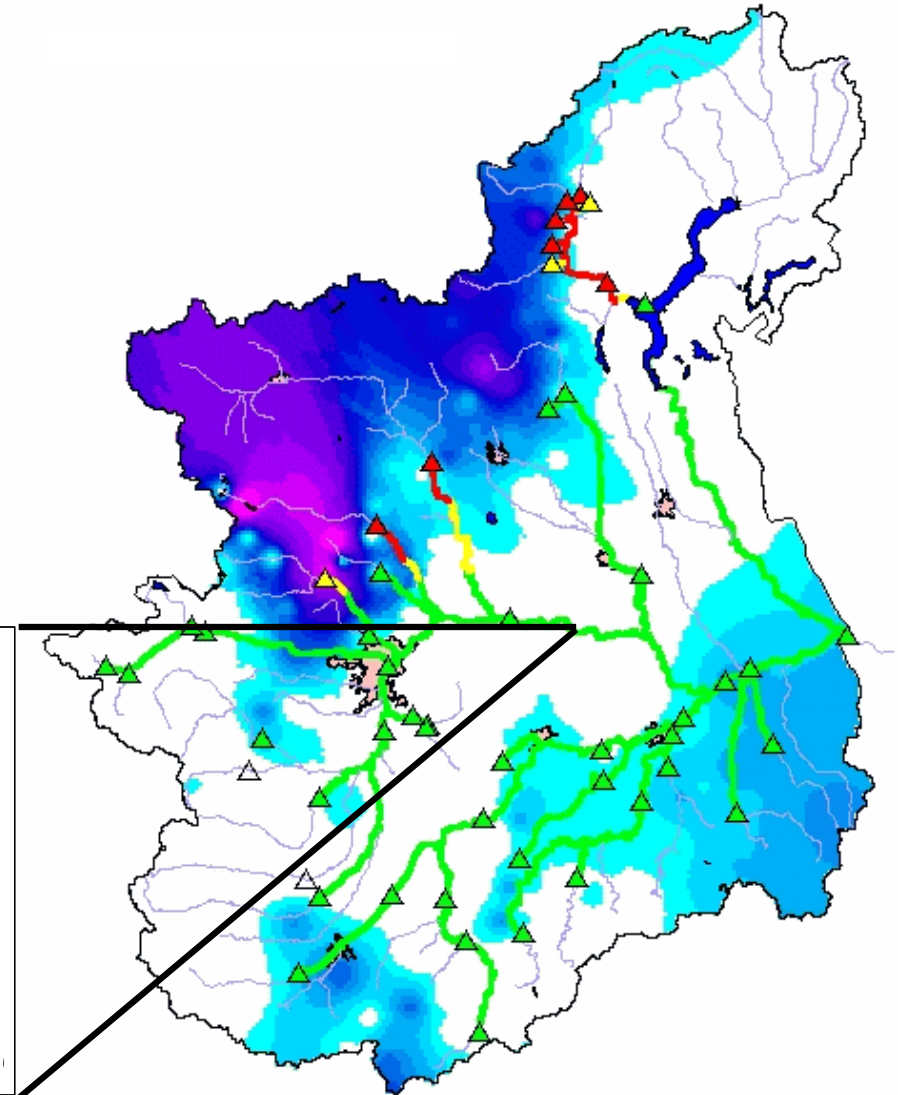
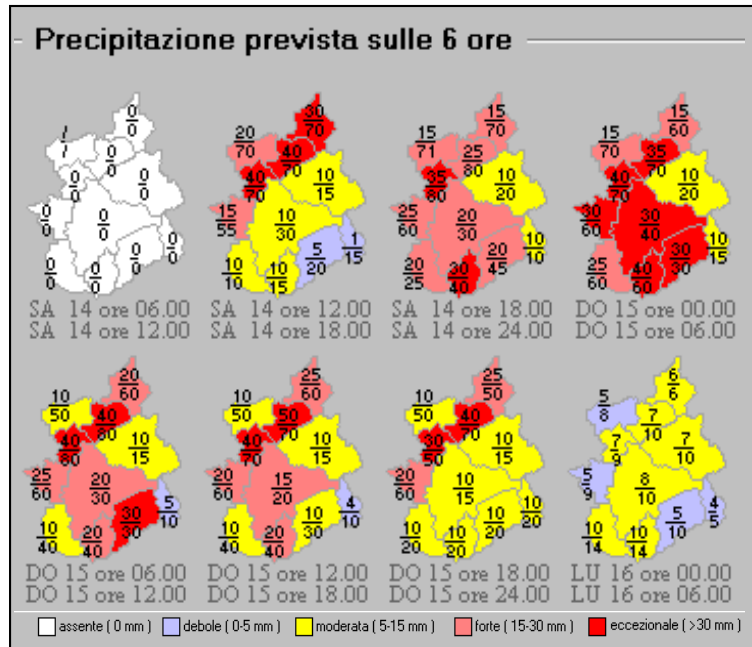
RIO FREJUS

- Precipitazioni precedenti l'evento
- Condizioni geologiche del bacino, presenza di accumuli nevosi
- Variazioni termiche
- apporti idrici improvvisi
- svuotamento di invasi effimeri

Modello **tridimensionale** dell'Aera di Casale Monferrato elaborato in collaborazione con **Autorità di Bacino del Fiume Po** a partire da fonti multirisoluzione: **DTM 10m** realizzato da Arpa Piemonte, ortofoto It2000, integrato con il **rilievo Laser Scanning** realizzato da Autorità di Bacino del Fiume Po con ortoimmagini ad alta precisione (ris. geometrica suolo 20 cm) e DSM-DTM (maglia 2 m, precisione altimetrica 15 cm)



Previsione idrologica al tempo T



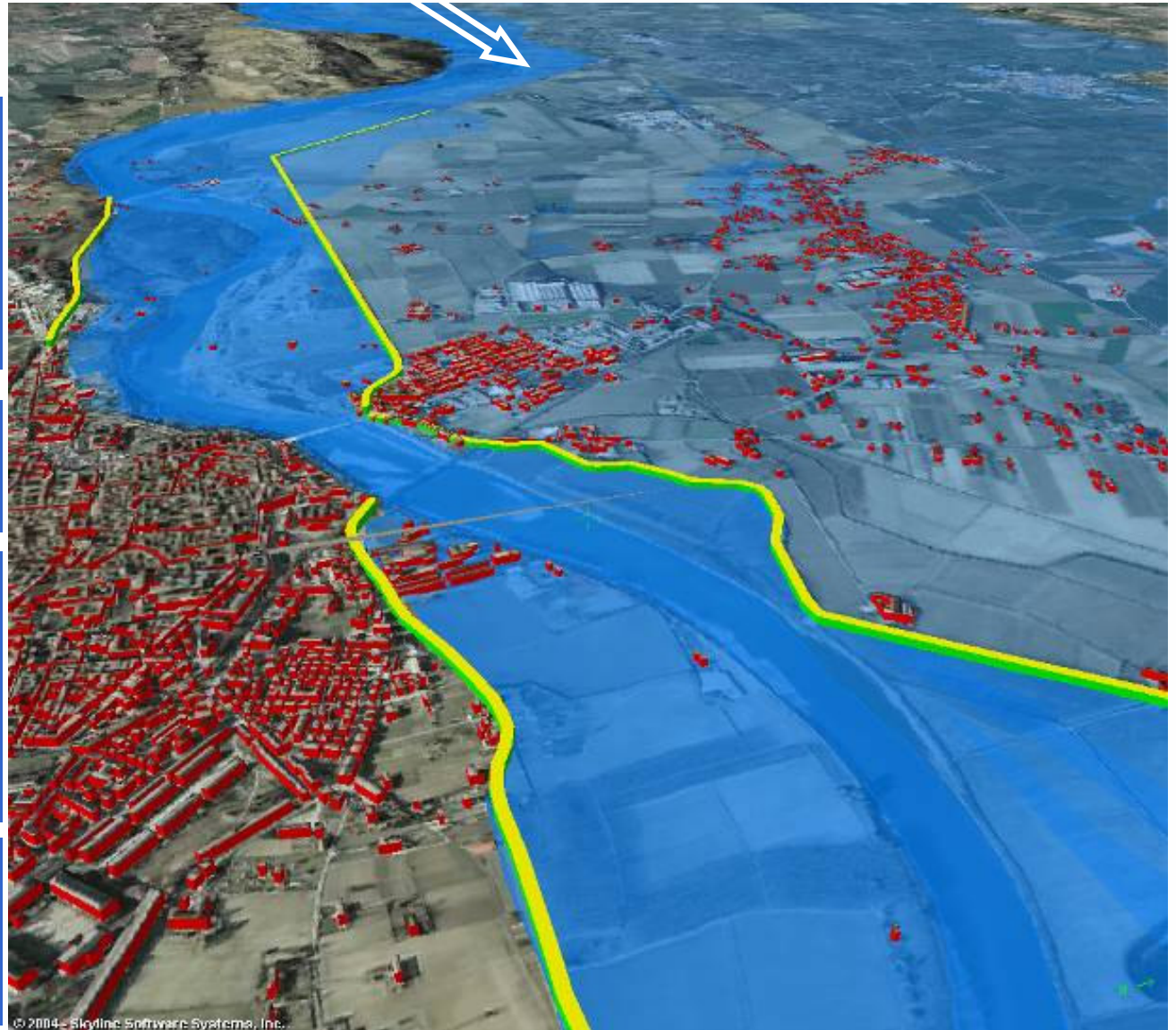
Simulazione di un evento di piena a Casale Monferrato

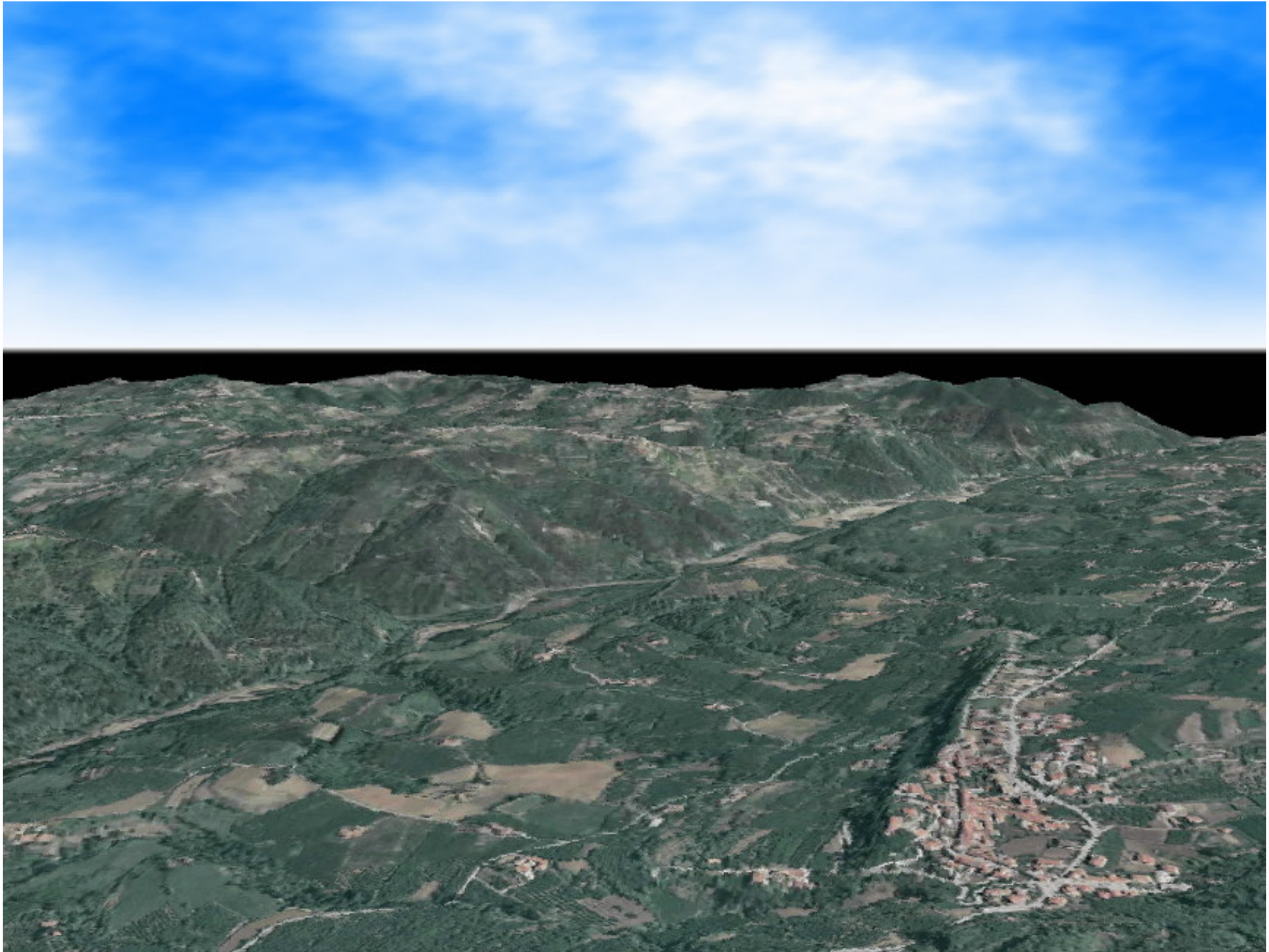
La portata di piena transita occupando interamente l'alveo ordinario del corso d'acqua. Il superamento del livello di piena ordinaria rappresenta una condizione di rischio moderato da **Codice 2**.

I livelli d'acqua superano quelli del piano campagna e occupano l'area golenale.

Cominciano a diventare significativi i fenomeni di erosione delle sponde più vulnerabili ed iniziano ad essere inondate le aree prospicienti al corso d'acqua. Ci avviciniamo a una condizione di **Codice 3**

Ancor prima del raggiungimento del colmo previsto si verifica la rottura di un argine provocando l'inondazione di vaste porzioni del territorio.





PREVISIONE METEOROLOGICA

REGIONE PIEMONTE

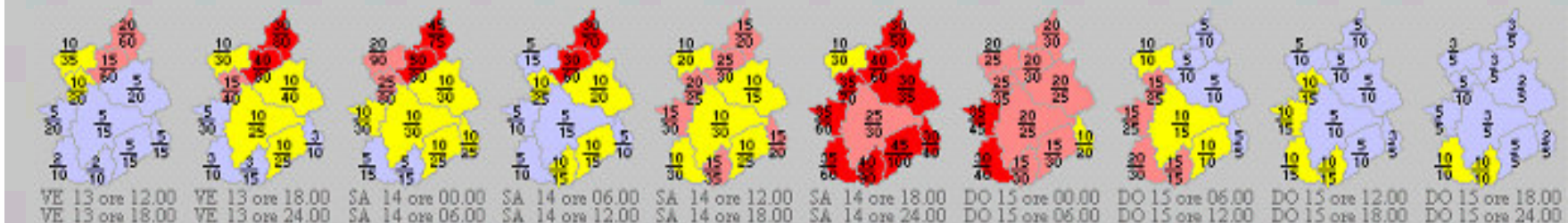
Previsioni Meteo

Emesse il

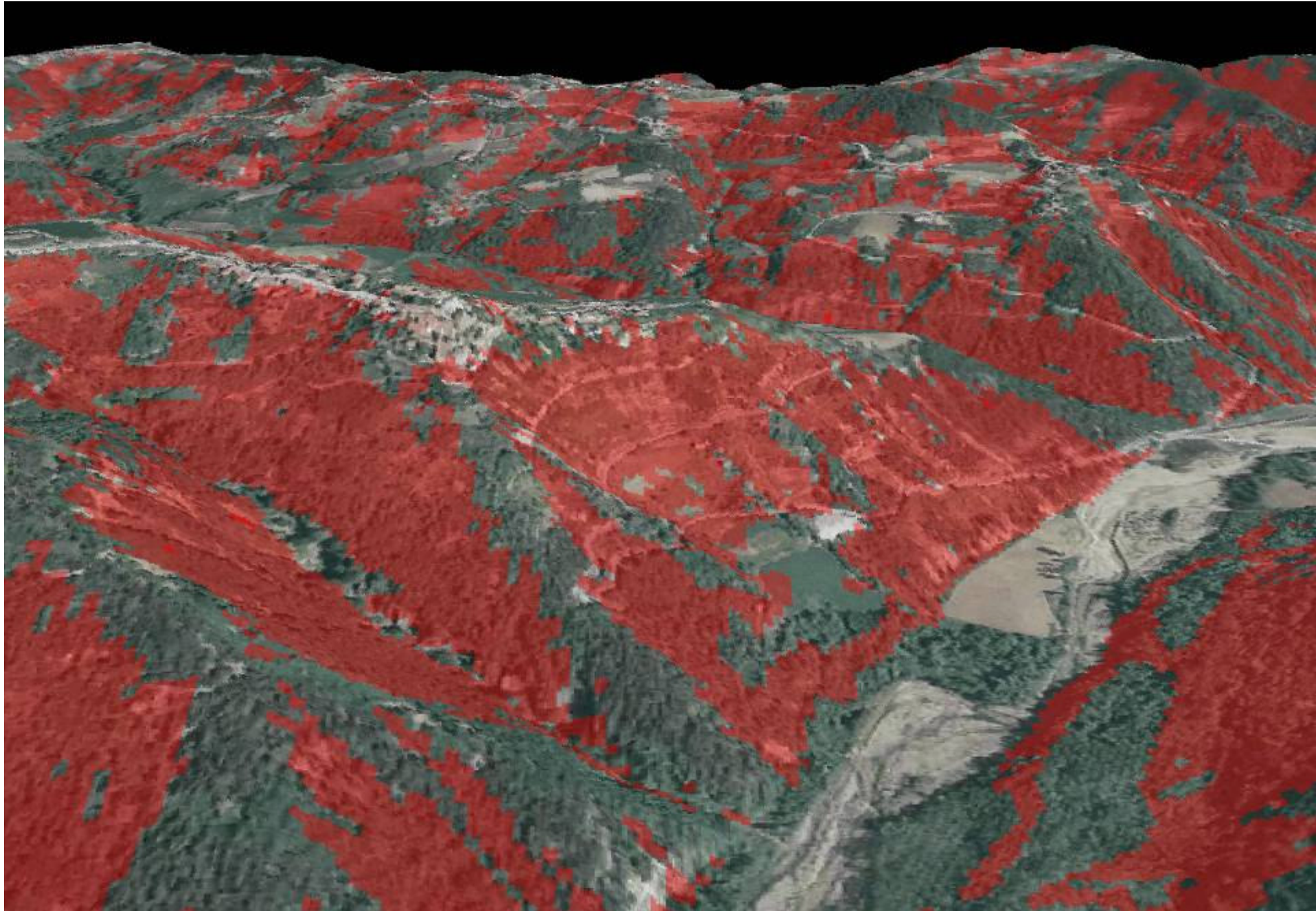
| Val.giorno | I | | | | | | | | | | J | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ora UTC | 18 | | 0 | | 6 | | 12 | | 18 | | 0 | | 6 | | 12 | | 18 | | | |
| | med | max | med | max | med | max | med | max | med | max | med | max | med | max | med | max | med | max | med | max |
| Precip 6h | 4 | 15 | 8 | 35 | 10 | 40 | 13 | 50 | 5 | 30 | 3 | 15 | 0 | 5 | 3 | 15 | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Precip 12h | --- | --- | 12 | 50 | 18 | 75 | 23 | 90 | 18 | 80 | 8 | 45 | 3 | 20 | 3 | 20 | 4 | 25 | 1 | 10 |
| Precip 24h | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 35 | 140 | 36 | 155 | 31 | 135 | 21 | 100 | 11 | 65 | 7 | 45 | 4 | 30 |
| Precip 48h | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 46 | 205 | 43 | 200 | 35 | 165 | | |
| Copertura | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 4 | | | | |
| Codice Precip su 12h | --- | M | M | M | M | D | D | D | D | D | D | D | D | | | | | | | |
| Quota neve | 2900 | 3000 | 2900 | 2900 | 2900 | 3000 | 3000 | 3200 | 3300 | | | | | | | | | | | |
| Zero Termico | 3300 | 3300 | 3300 | 3300 | 3300 | 3400 | 3300 | 3600 | 3700 | | | | | | | | | | | |
| Temperatura a 1500 m | 11 | 10 | 9 | 11 | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 12 | | | | | | | | | | |
| Vento a 1500 m | 1 SSE | 2 SE | 2 SSE | 1 SSE | 0 E | 1 NNE | 1 N | 1 N | 2 N | 2 N | | | | | | | | | | |
| Temperatura a 3000 m | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | | | | | | | | | | |
| Vento a 3000 m | 4 SSW | 8 S | 10 S | 6 S | 1 S | 4 NNE | 5 N | 5 N | 9 N | 6 NNE | | | | | | | | | | |

Precipitazione prevista sulle 6 ore

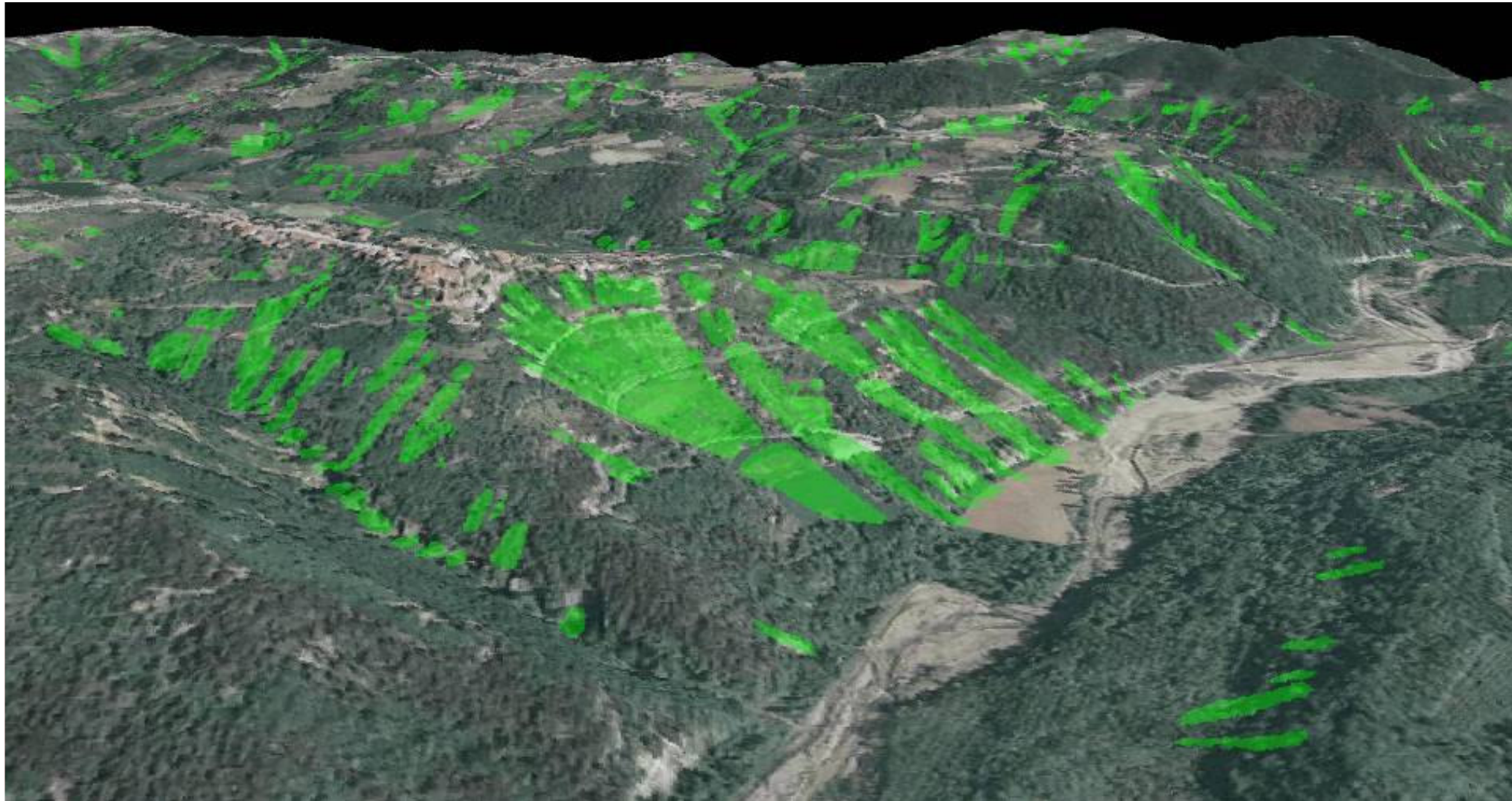
assente (0 mm)
 debole (0-5 mm)
 moderata (5-15 mm)
 forte (15-30 mm)
 eccezionale (>30 mm)



Pioggia prevista ≤ 200 mm/24h



Frane superficiali mobilizzate nel corso dell'evento alluvionale del novembre 1994



L'introduzione delle procedure di allertamento in Piemonte, ha contribuito alla drastica riduzione del numero di vittime dell'evento del 2000 rispetto a quello del 1994.

