

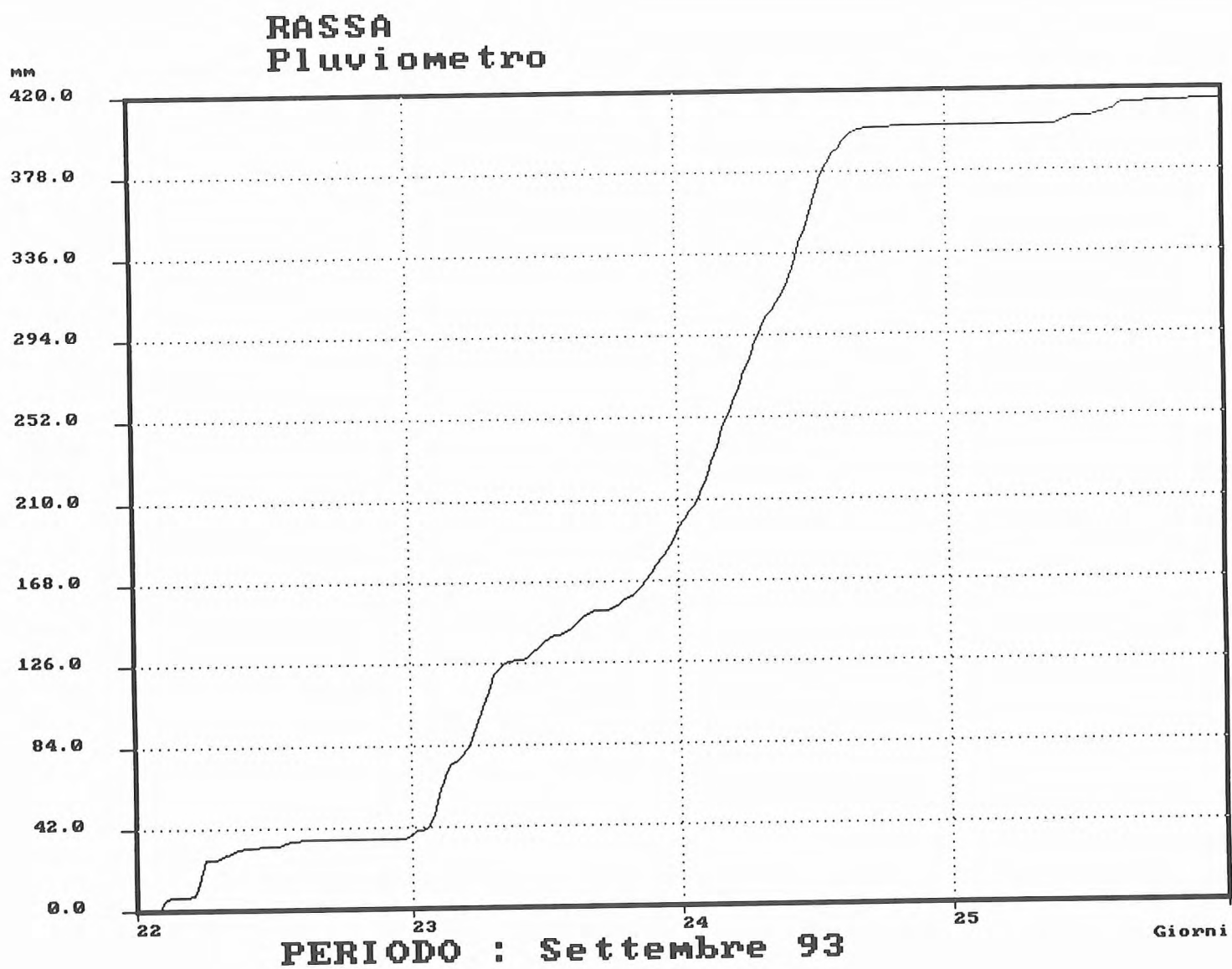


FIG. 26

STAZIONE DI DOMODOSSOLA (idrografico) e DOMODOSSOLA (rete regionale)
Periodo di osservazione 1914/1986

	massimo		evento			tempo di
giorni	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.250.7	.12/8/21	.173.6	24	10	<10
2	.327.8	.2-3/11/68	.276.6	.23-24	3	20
3	.362.6	.2-4/11/68	.372.4	.22-24	1	40
4	.384.8	.2-5/11/68	.389.4	.22-25	1	20

STAZIONE DI BOGNANCO (idrografico) e PIZZANCO (rete regionale)
Periodo di osservazione 1916/1962

	massimo		evento			tempo di
giorni	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.348.0	20/8/58	.183.4	.24	7	
2	.370.0	.19-20/8/58	.331.8	.23-24	2	
3	.416.0	.20-22/8/58	.440.8	.22-24	1	
4	.448.0	.20-23/8/58	.464.6	.22-25	1	

STAZIONE DI VARALLO (idrografico) e VARALLO (rete regionale)
Periodo di osservazione 1916-1986

	massimo		evento			tempo di
giorni	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.288.0	.29/11/30	.158.0	.24	16	<10
2	.373.0	.28-29/11/30	.236.8	.23-24	9	<10
3	.442.9	.23-25/9/20	.268.8	.22-24	9	<10

STAZIONE DI CAMPERTOGNO (idrografico) e RASSA (rete regionale)
Periodo di osservazione 1923-1986

	massimo		evento			tempo di
giorni	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.269.0	.29/5/23	.206.8	24		
2	.384.0	.28-29/5/23	.364.2	.23-24		
3	.495.0	.30/10-1/11/45	.401.8	.22-24		

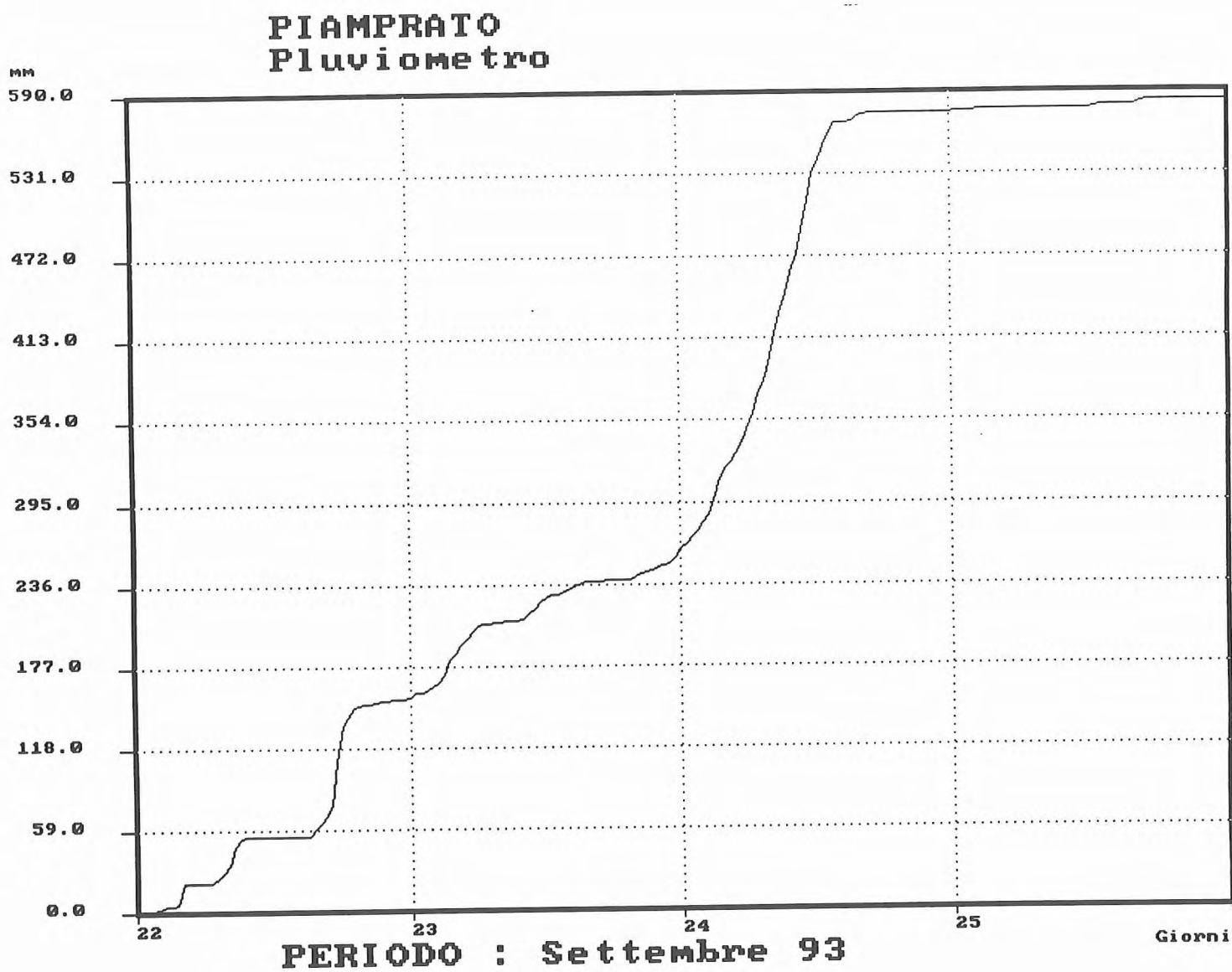


FIG. 28

STAZIONE DI PIAMPRATO (idrografico) e PIAMPRATO (rete regionale)
Periodo di osservazione 1914-1986

	massimo		evento			tempo di
giorno	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.312.2	.8/11/62	.313.4	24	1	60
2	.355.8	.8-9/11/62	.420.6	.23-24	1	60
3	.499.2	.6-8/11/62	.575.0	.22-24	1	100

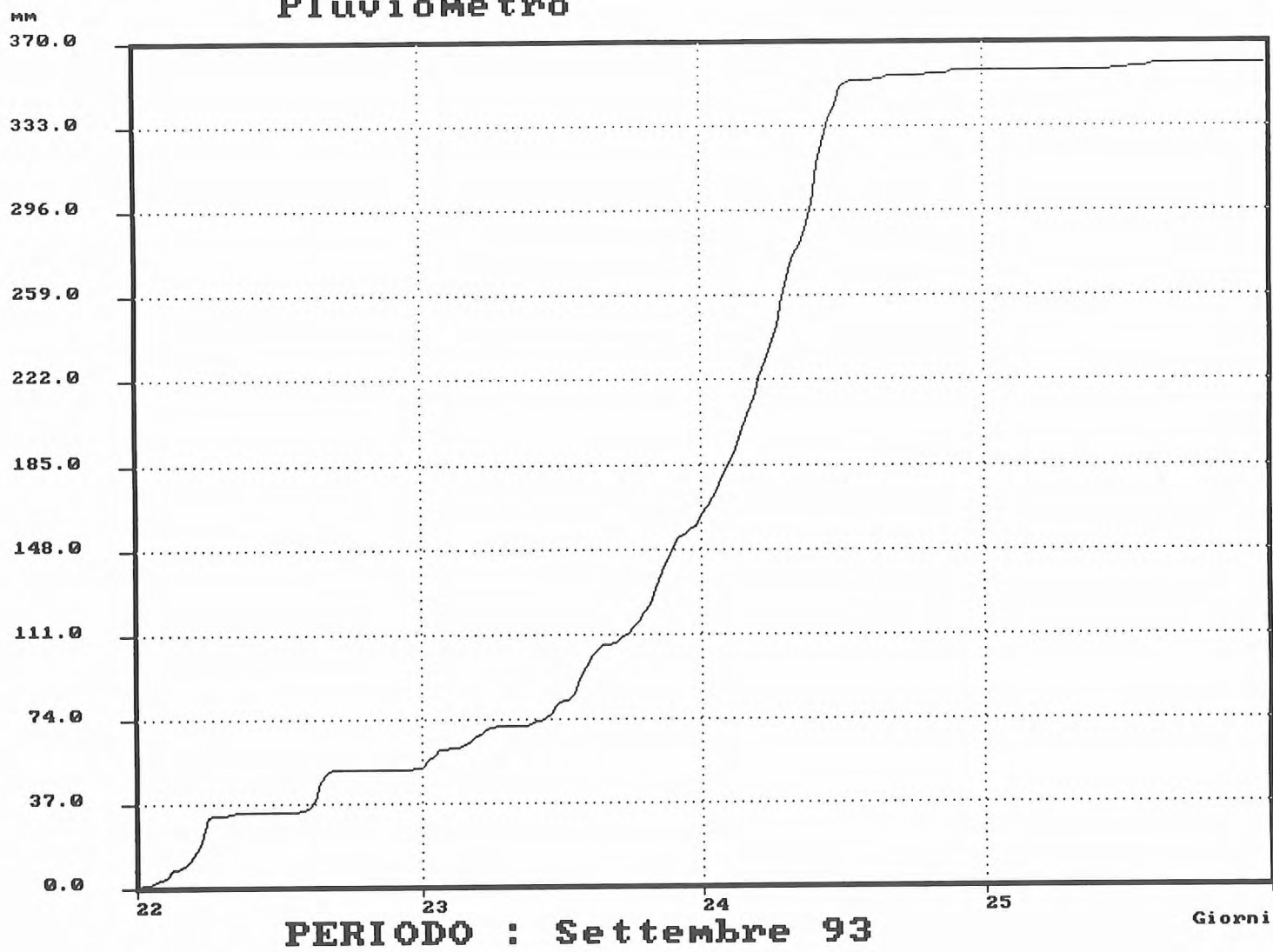
STAZIONE DI ROSONE (idrografico) e ROSONE (A.E.M. TO)
Periodo di osservazione 1938-1986

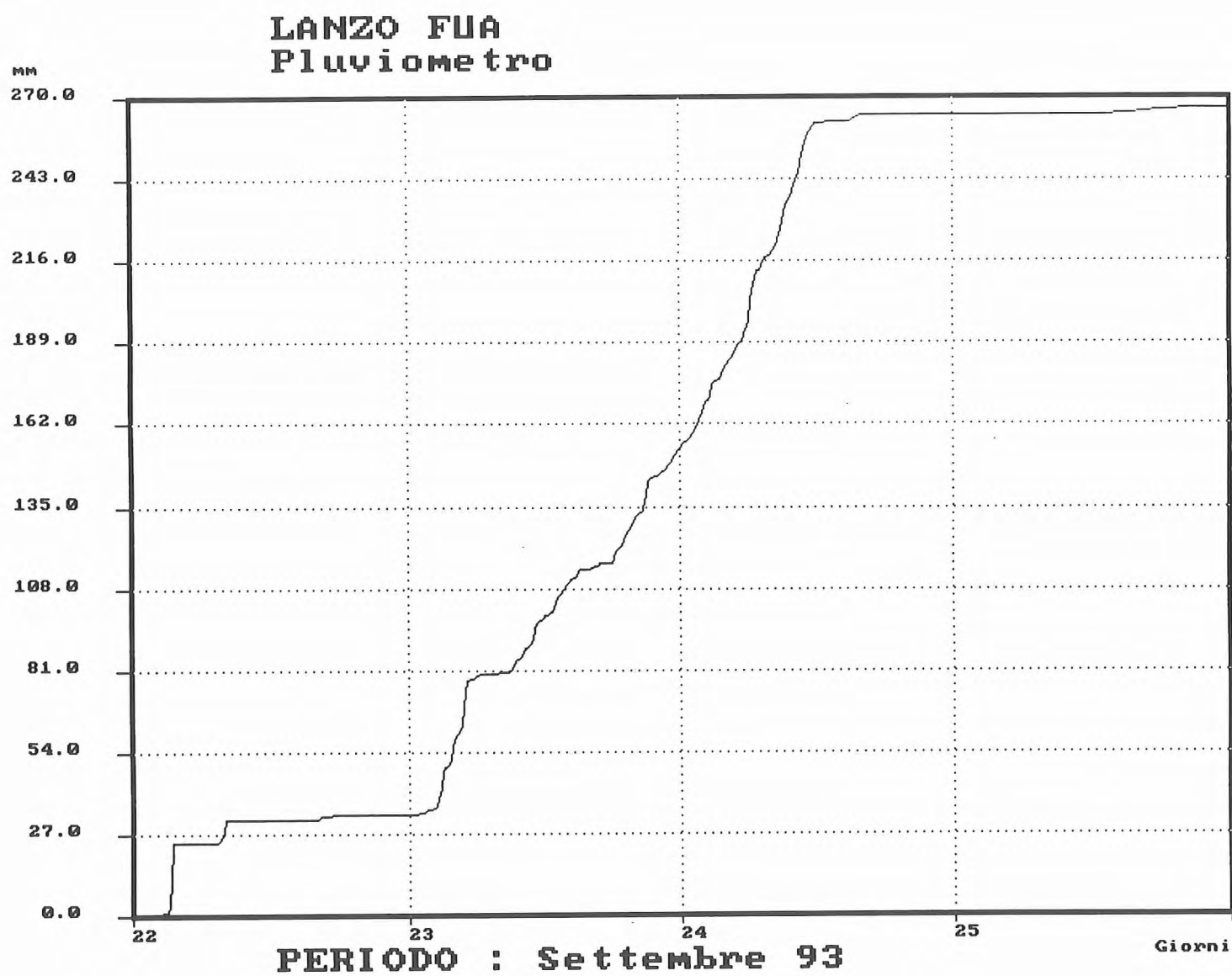
	massimo		evento			tempo di
giorno	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.182.0	.30/10/45	.161.0	23	2	<10
2	.210.0	.8-9/10/45	.269.8	.23-24	1	20
3	.237	.8-10/11/51	.361.8	.22-24	1	30

STAZIONE DI CERESOLE (idrografico) e CERESOLE (A.E.M. TO)
Periodo di osservazione 1922-1986

	massimo		evento			tempo di
giorno	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.288.0	.21/5/37	.148.6	24	4	
2	.323.0	.21-22/5/37	.253.0	.23-24	5	
3	.351.0	.20-22/5/37	.331.2	.22-24	3	

ALA DI STURA
Pluviometro





STAZIONE DI ALA DI STURA (idrografico) e ALA DI STURA (rete regionale)

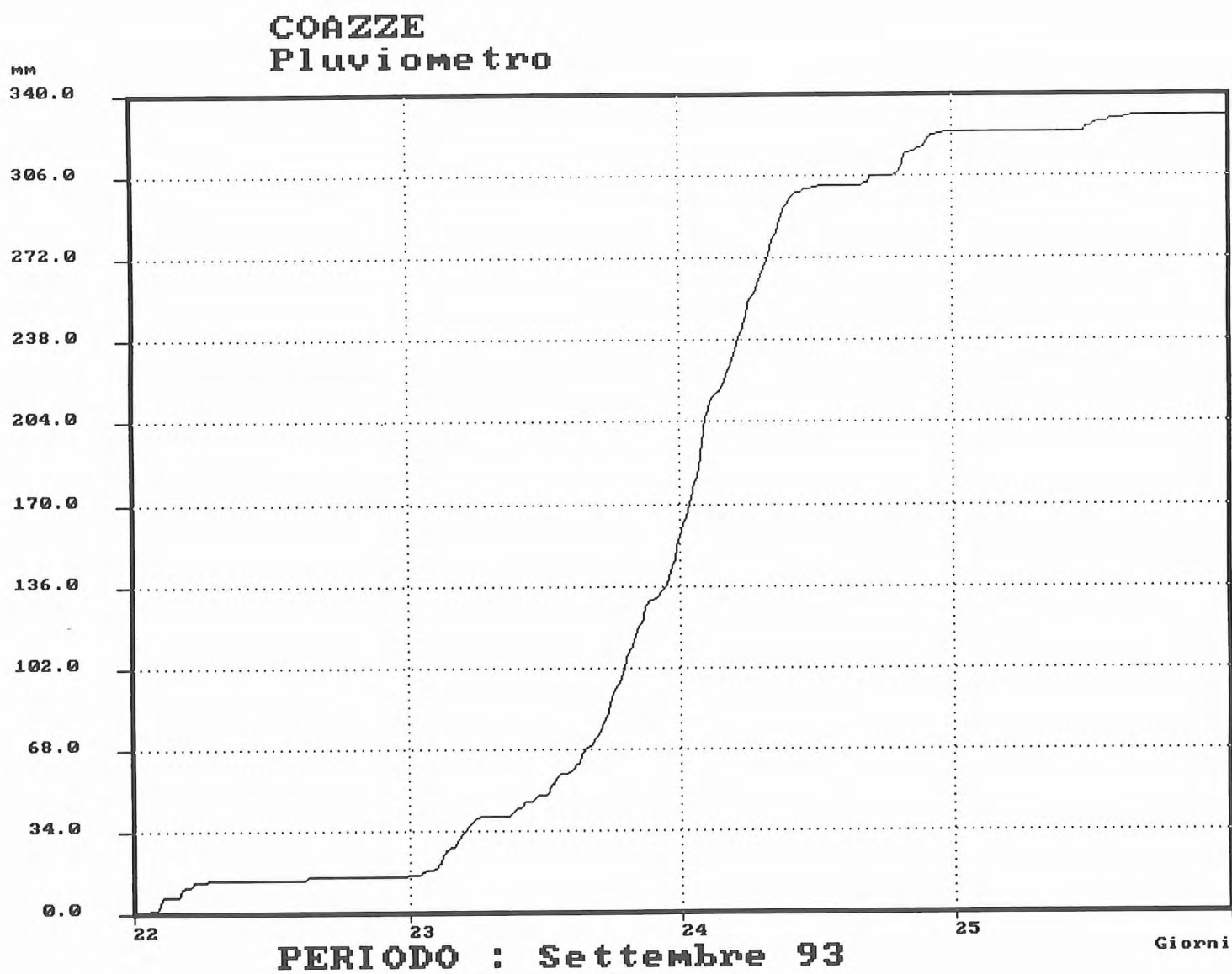
Periodo di osservazione 1933/1986

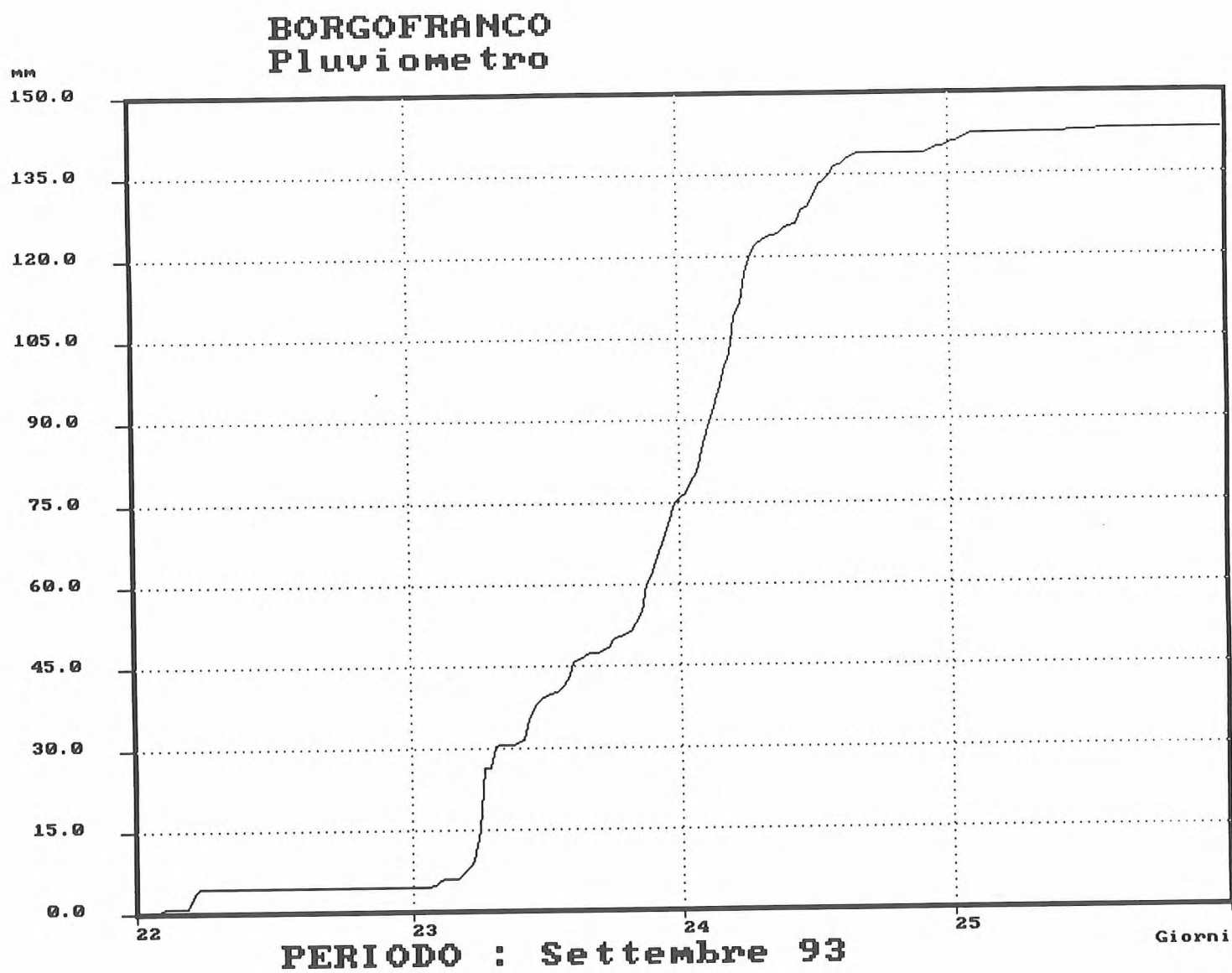
	massimo		evento			tempo di
giorno	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.400.0	.21/5/37	.217.6	24	3	
2	.500.1	.21-22/5/37	.372.0	.23-24	2	
3	.516.1	.20-22/5/37	.424.0	.22-24	2	

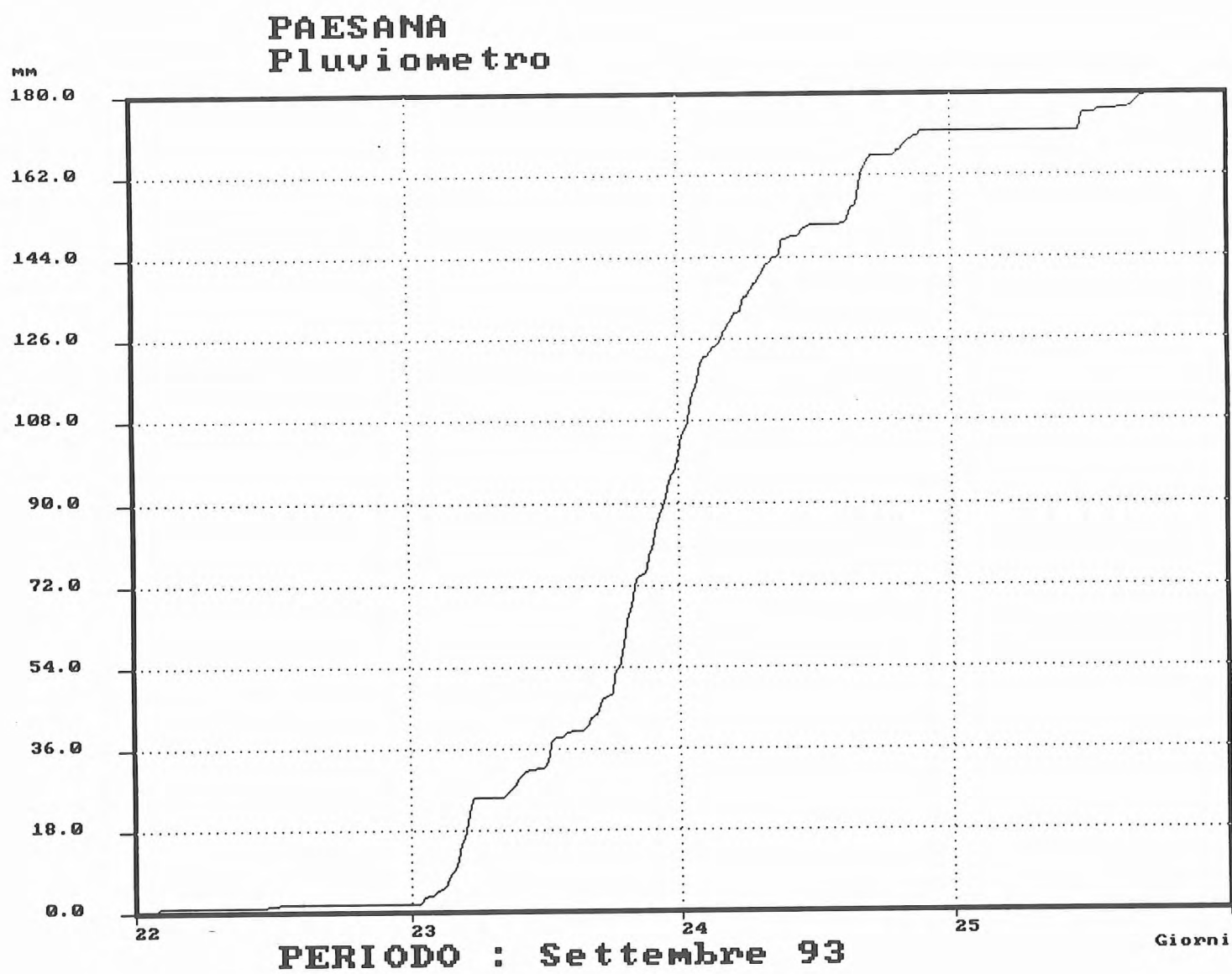
STAZIONE DI LANZO (idrografico) e LANZO (rete regionale)

Periodo di osservazione 1917/1992

	massimo		evento			tempo di
giorno	del periodo	data	set-93	data	posizione	ritorno (anni)
1	.250.0	.26/3/25	.120.2	23	10	
2	.230.0	.1-2/10/24	.230.4	.23-24	2	
3	.312.4	.6-8/11/62	.263.6	.22-24	3	







ALLEGATO

Nota di RISORSE IDRICHE s.r.l. sulle portate di piena al colmo
sui principali corsi d'acqua piemontesi dal 23 al 25 Sett. 1993

RISORSE IDRICHE SISTEMI DI COLLETTA

EVENTO DI PIENA DEL 23-24-25 SETTEMBRE 1993

Nota tecnica sulle portate di piena al colmo dei principali bacini piemontesi.

Nella presente nota si illustrano alcune considerazioni preliminari circa le portate al colmo che hanno caratterizzato l'evento di questi giorni.

L'evento di piena si è sviluppato nelle giornate di giovedì 23 prevalentemente nei bacini dell'Alessandrino (in particolare Belbo e Scrivia).

Venerdì 24 e sabato 25 l'evento ha colpito, in Piemonte, in maggior misura i bacini dell'area nord, soprattutto Stura di Lanzo, Orco, Dora Baltea e Sesia.

Le portate valutate in tale area corrispondono a eventi con ricorrenze medie dell'ordine di 50-100 anni, il che rende conto anche della gravità degli effetti.

L'evento si è sviluppato in un arco di tempo ristretto (i livelli sono aumentati di metri in poche ore) e ha colpito principalmente bacini minori della fascia montana alpina, che hanno riversato i loro apporti simultaneamente sulle aste principali, con carattere fortemente impulsivo.

I livelli idrometrici al colmo sono stati rilevati dagli strumenti della rete regionale (MARIUS) e da quella del Magistrato per il Po, oltre che mediante nostri sopralluoghi diretti.

In alcuni casi i livelli massimi sono stati ricostruiti, in quanto gli strumenti erano fuori servizio.

I valori di portata forniti sono da ritenersi indicativi, in questa fase, in quanto le scale di portata spesso non sono adeguatamente aggiornate su base sperimentale ed estese al campo dei valori interessato dai livelli di piena raggiunti.

Si deve inoltre rammentare che le stesse scale di portata subiscono variazioni proprio nell'evolversi della piena.

Si tratta quindi di valori che hanno il pregio della tempestività ma che sono suscettibili di perfezionamento attraverso specifiche analisi successive.

RISORSE IDRICHE

EVENTO DI PIENA DEL 23-24-25 SETTEMBRE 1993
VALORI MISURATI AL COLMO

STAZIONE	DATA	ORA STIMATA	LIVELLO (m)	QMAXC (m ³ /s)	TR	QMAXC (m ³ /s) (ANNO)
PO A CARDEI	24/09	9	2.43	122		
PO A CARIGNANO	24/09	22	3.10	400		
PO A TORINO CENTRO	25/09	14	2.10	500	2	2230 (1949)
PELLICE A LUSERNA	24/09	13	1.56	98		
CHISONE A S. MARTINO	24/09	14	1.38	233		700 (1947)
DORA RIPARIA A SUBA	24/09	13	2.18	190		190 (1947)
DORA RIPARIA A TORINO	24/09	13	2.81	192		
STURA DI LANZO A LANZO	24/09	13	4.40	1200	50	1600 (1947)
ORCO A SPINETO (*)	24/09	16	5.50	1200	50-100	1410 (1947)
ORCO A S. BENIGNO (*)	24/09	17	6.16	1600	50-100	(***)
DORA BALTEA A MAZZE (*)	25/09	12	4.80	(**)		
SESIA A BORGOSIESA	24/09	18	5.05	> 2000	50	3070 (1948)
MAIRA A BUSCA	24/09	16	0.54	25		
VARAITA A ROSSANA	24/09	18	0.82	22		
STURA DI DEMONTE A GAIDOLA	24/09	11	0.92	38		167 (1960)
TANARO AD ALBA	24/09	18	1.50	211		
BORMIDA A GABUTTA	24/09	14	2.10	59		
BELBO A CASTELNUOVO	23/09	14	5.71	680		
ORBA A CASALCERMELLI	23/09	16	4.20	815		
CURONE A VOLPEDO	23/09	20	1.93	157		
STAFFORA A GODIASCO	23/09	17	1.99	203		
SCRIVIA A SERRAVALLE	23/09	17	4.25	930		

TR = TEMPO DI RITORNO

QMAXC = PORTATA MASSIMA AL COLMO

LIVELLO RIFERITO ALLO ZERO IDROMETRICO DELLA STAZIONE

NOTE:

- (*) I livelli al colmo sono stati stimati in base a indicazioni indirette in quanto non disponibile il dato strumentale.
- (**) Portata al colmo che si ritiene dell'ordine di grandezza o superiore a 3000 m³/s, da accertare in base a approfonditi rilievi da eseguire in sito, in quanto la scala di portata non è significativa in questo campo di livelli.
- (***) Esiste un riferimento di QMAXC a Tavagnasco (all'entrata della Dora Baltea in Piemonte) pari a 1950 m³/s misurata nel 1948.

P A R T E I I

EVENTI DALL'1 AL 14 OTTOBRE 1993

1 INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

La depressione sulle Isole Britanniche, responsabile del fenomeno alluvionale del 22-25 Settembre ha mantenuto la sua attivita' anche dopo tale evento, determinando l'afflusso di correnti umide sud-occidentali associate ad una serie di sistemi frontali che hanno ripetutamente interessato la nostra regione con episodi di precipitazioni talvolta intensi. Cio' si e' verificato tra il 2 ed il 3 ottobre, l'8 ed il 9 ottobre, il 12 e 13 ottobre.

Le figure 1-2-3 illustrano con le immagini del satellite Meteosat la successione dei tre eventi, assai simili come tipologia ma con diversi riflessi a scala locale. In particolare l'episodio dell'8 e 9 ottobre e' risultato il piu' intenso interessando con effetti alluvionali il settore del Lago Maggiore e dell'Alessandrino e Tortonese del versante orografico destro del Torrente Scrivia.

2 L'EVENTO NEL BACINO DEL TOCE E DEL TICINO (PROVINCIA DI NOVARA)

L'episodio di tracimazione del Lago Maggiore avvenuto a seguito delle precipitazioni dell'8 e 9 ottobre 1993 trae origine dalla situazione meteorologica instauratasi a partire dall'evento alluvionale del 22-25-settembre.

Durante tale episodio, descritto nei capitoli precedenti, intense precipitazioni hanno interessato le aree rivierasche ed ancor più il bacino del Toce, determinando un primo consistente innalzamento del livello del lago di circa 3 metri.

I bacini del Toce e del Ticino sono stati interessati da un secondo evento alluvionale in data 8-9 ottobre 1993.

Tale evento oltre a provocare diffusi dissesti legati all'instabilità dei versanti, ha causato un sensibile aumento del livello del Lago Maggiore con conseguenti allagamenti di estese zone limitrofe allo stesso.

Un innalzamento del livello lacuale è stato registrato anche sul Lago d'Orta con danni in Comune di Omegna.

Risultano colpiti dall'innalzamento del livello lacuale i comuni di: Arona; Baveno; Belgirate; Cannero; Cannobio; Castelletto Ticino; Dormelletto; Ghiffa; Lesa; Meina; Oggebbio; Stresa; Verbania.

Una serie di dissesti verificatisi posteriormente alla piena principale del 23-24 settembre u.s., che ha provocato danni legati principalmente all'attività idraulica dei corsi d'acqua, e/o in seguito all'evento dell'8-9 ottobre ha interessato i Comuni di:

- Gignese: franamento in località depuratore presso T. Erno;
- Loreglia: dissesto da caduta massi in località Prelo e un franamento che ha interessato opere dell'acquedotto;
- Oggebbio: smottamenti e frane con interruzione della strada statale;
- Druogno: frana con interruzione della strada statale;

Cannero: dissesto da caduta massi presso il f.
 Cannero:
 riattivazione di una voroncia frana in
 località Dolanetta che ha portato allo
 sgombero di alcuni edifici di civile
 abitazione ed alla chiusura al traffico
 della S.S. 34:
 Premeno: alcune frane hanno interessato la
 viabilità comunale ed il centro abitato.
 Sono state inoltre interessate da
 ordinanza di evacuazione due abitazioni
 in località Pian del Sole e Premeno
 concentrico.

In Comune di Cannero Riviera il giorno
 12/10/93 a seguito di intense piogge due frane si
 sono staccate, a circa 200 m di quota sul lago, dal
 versante sovrastante la S.S. 34 subito a sud
 dell'abitato di Cannero Riviera.

Le frane si sono prodotte per
 fluidificazione dei terreni di copertura di una
 formazione morenica in parte erosa, a causa del
 ruscellamento diffuso; i coronamenti sono in
 corrispondenza di una tubazione del gas
 recentemente interrotta nella mulattiera Donego-
 Cannero, che è stata in parte asportata e hanno
 lunghezza di 20 m e 6 m circa.

Continuando il ruscellamento la frana
 principale potrebbe estendersi notevolmente
 interessando alcuni grossi massi.

Nessun danno alla S.S. e alle abitazioni
 sottostanti.

In data 13.10.93 è stata inoltre segnalata
 dal Sindaco del comune di Maserà (NO) una
 riattivazione dalla preesistente frana di Travello.

La stazione pluviometrica di Stresa-
 Someraro (470 m slm) della rete meteorologica
 regionale ha registrato nei quattro giorni 22-25
 settembre una precipitazione di 271.2 mm.

In figura 4 sono riportate la curva
 cumulata delle precipitazioni registrate dalla
 stazione di Stresa-Someraro della rete regionale e
 del livello del Lago Maggiore registrato a Verbania
 dall'Istituto di Idrobiologia di Pallanza del CNR.

Le figure 5, 6, e 7 riportano i grafici della precipitazione cumulata nel mese di ottobre per le stazioni del bacino del lago di Domodossola, Mollatone e Oruggiate.

Nei giorni successivi a tale evento si è avuto un minimo deflusso del lago, per cui il 30 di settembre il livello del lago risultava ancora di 2 metri superiore a quello del 22 settembre.

L'episodio susseguente dell'1-2 ottobre è stato particolarmente intenso (300.2 mm a Someraro) con forti precipitazioni in tutto il bacino svizzero del Ticino con il conseguente ritorno del lago ai precedenti livelli elevati. In tale situazione sono state sufficienti precipitazioni di intensità minore (100.8 mm l'8 ottobre e 128.8 mm il 12 ottobre) per provocare un ulteriore consistente aumento del livello del lago nei giorni 9 e 13 ottobre (ai massimi storici 197.50 m slmm) con generali allagamenti delle località rivierasche.

Complessivamente nel periodo 20 settembre-13 ottobre a Someraro sono caduti 1071.6 mm di pioggia (423.6 in tutto il mese di settembre e 648.0 nei primi 13 giorni di ottobre). Confrontando tali valori con quelli rilevati dalla stazione di Pallanza dell'Idrografico nel periodo 1926-1986 si rileva come tale valore (tuttora parziale in quanto riferito al periodo 1-9/13-10) si colloca al terzo posto dopo il 1960 (1133.6 mm) ed il 1976 (1086.3 mm) per quanto il totale delle precipitazioni nei due mesi di settembre e di ottobre in particolare il valore di 648 mm per i primi 13 giorni di ottobre è prossimo ai valori mensili dei due anni citati (674.8 mm nel 1960 e 664.1 mm nel 1976).

3 L'EVENTO NEL BACINO DEL TORRENTE SCRIVIA (PROVINCIA DI ALESSANDRIA).

L'evento pluviometrico in oggetto e' identificabile in un fenomeno temporalesco di notevole intensita' isolato dalla estesa perturbazione atlantica che ha interessato la nostra regione nella giornata dell'8 ottobre.

Nelle prime ore della mattinata dell'8 ottobre nella zona del Tortonese che interessa i bacini del Torrente Grue, del Torrente Ossona e dei rii minori che confluiscono in Scrivia dal versante orografico destro, in particolare il Rio Vargo, il Rio Predasso ed il Rio di Castellania, si sono registrati fenomeni temporaleschi di notevole intensita' che hanno provocato danni ingenti.

I danni sono in gran parte dipesi dalla notevolissima portata liquida unita alla grande quantita' di vegetazione presente in alveo e sulle sponde ed accumulata nelle strozzature degli alvei oppure addossata ai ponti.

Tali fenomeni hanno provocato estesi allagamenti di abitati in particolar modo nei Comuni di Villaromagnano, Villalvernia e Cassano Spinola, erosioni delle sponde, distruzione o danneggiamento di ponti e ponticelli, interruzioni della viabilita'.

L'intensita' della precipitazione ha altresì provocato l'innescarsi di numerosissime frane per fluidificazione della coltre superficiale che si sono manifestate lungo le scarpate stradali e sui versanti, isolando numerose frazioni ed interessando in alcuni casi case di abitazione; in particolare tali fenomeni si sono manifestati nei Comuni di Stazzano, Sardigliano e nelle Frazioni Sorli e Molo di Borghetto Borbera.

La saturazione dei terreni ad opera di precipitazioni di una tale intensita' ha innescato numerosi movimenti franosi per colata sia superficiali che profondi e ne ha riattivati altri, in particolare nell'alta Val Borbera e in diversi Comuni dell'Appennino Ligure. Merita un accenno la riattivazione di un movimento nel centro abitato della frazione Montaldo di Cosola in Comune di Cabella Ligure.

Si sono registrati danni diffusi lungo tutta l'area collinare ed appenninica compresa tra il Bacino del Torrente Orba ad Ovest e quello del torrente Tevere ad Est. I danni consistono principalmente in esondazioni, erosioni, allagamenti, danni vari alla viabilità (sovente dovuti all'attività dei rii minori o della rete dei fossi di scolo spesso insufficiente o inesistente e fenomeni di versante con coinvolgimento di alcune abitazioni).

Molti comuni già colpiti dall'evento del 23-25 settembre hanno subito un ulteriore aggravamento dei fenomeni già verificatisi e quindi un'accentuazione dei danni precedentemente rilevati.

Nell'area maggiormente colpita, non si riscontrano stazioni meteorologiche della rete regionale, mentre nelle stazioni ad essa periferiche (Ponzone e Brignano Francata) l'intensità delle precipitazioni non assume valori di confronto significativi, ma utili per comprendere l'evoluzione del fenomeno.

Esso risulta invece ben evidenziato dalle mappe della distribuzione della probabilità di pioggia rilevate dal Radar Meteorologico Regionale riportate in fig.8.

Si nota l'estesa cellula temporalesca allungata sulla Valle Scrivia fino alla pianura della Lomellina.

L'intensità del fenomeno è accresciuta dalla persistenza sul posto della cellula temporalesca (oltre 3 ore) in lenta rotazione da Sud-Est a Nord-Ovest come evidenziato dall'andamento delle precipitazioni nelle stazioni periferiche (inizio verso le 3.00 GMT a Brignano Francata e termine verso le ore 8.00 GMT a Ponzone - fig. 9-10).

4. F I G U R E

MET4 02 OCT 1993 0600 IR1 D8

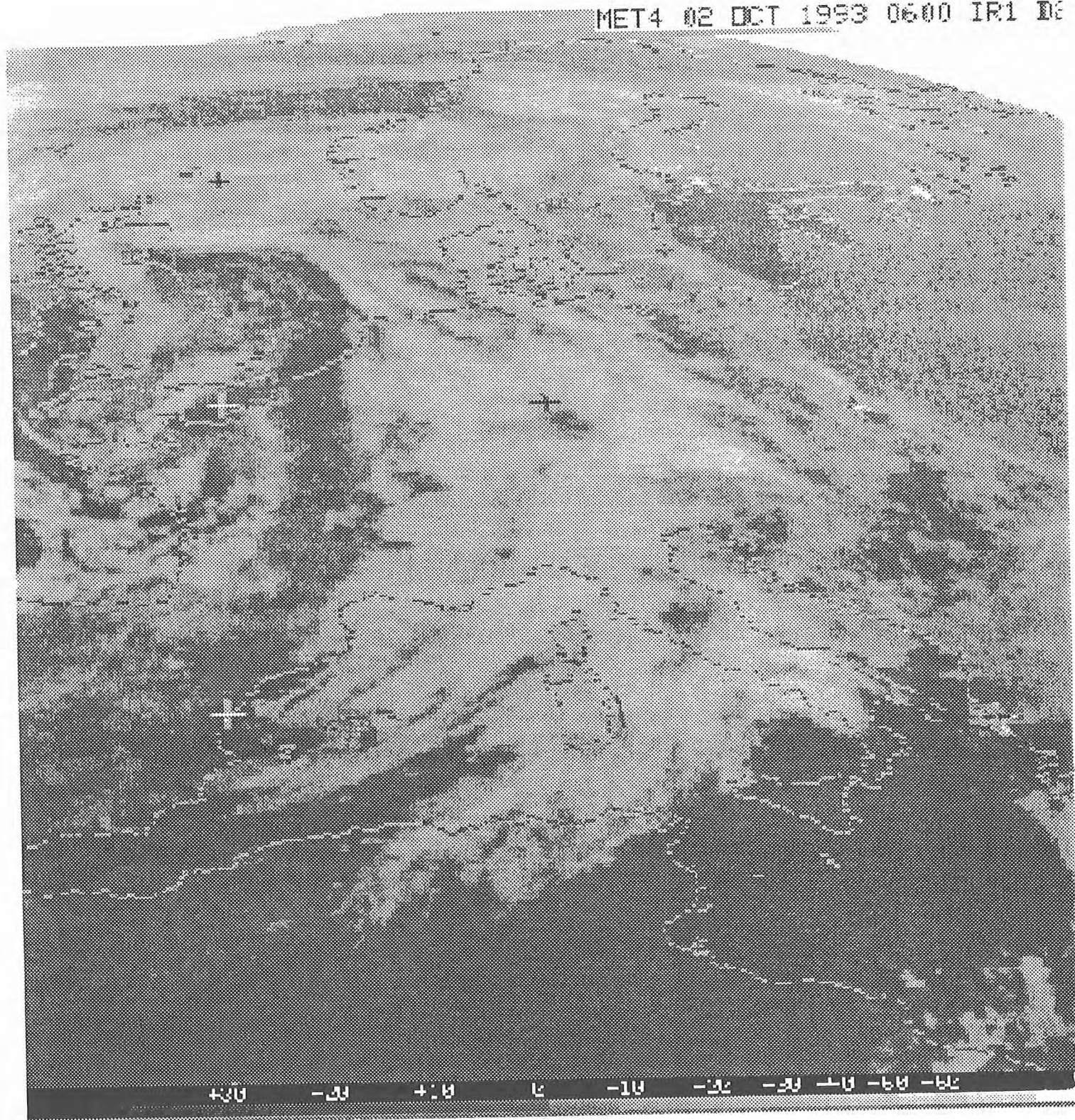


FIG. 1

MET4 08 OCT 1993 0130 IR1 D6

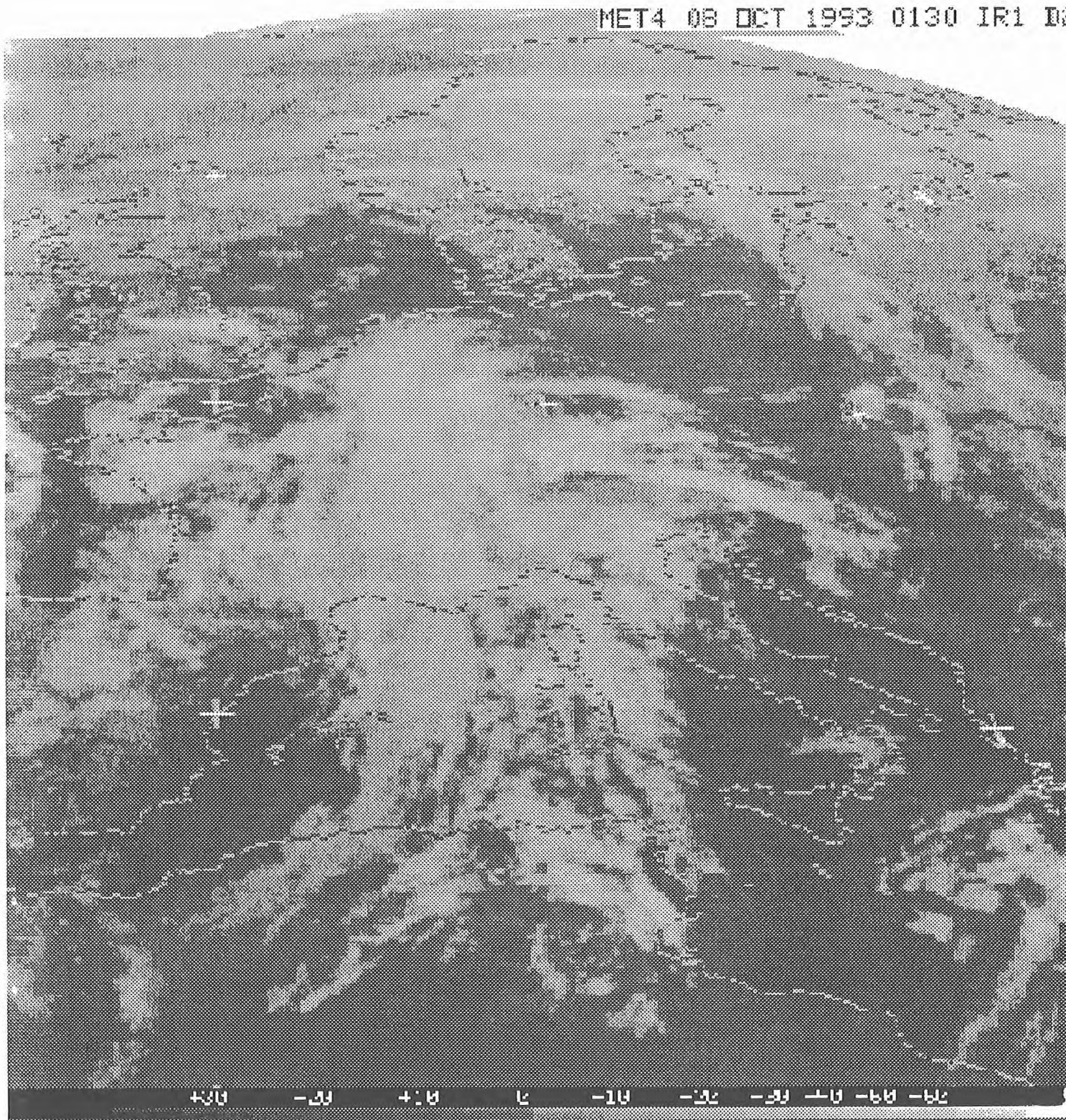


FIG. 2

MET4 12 OCT 1993 1200 IR1 D

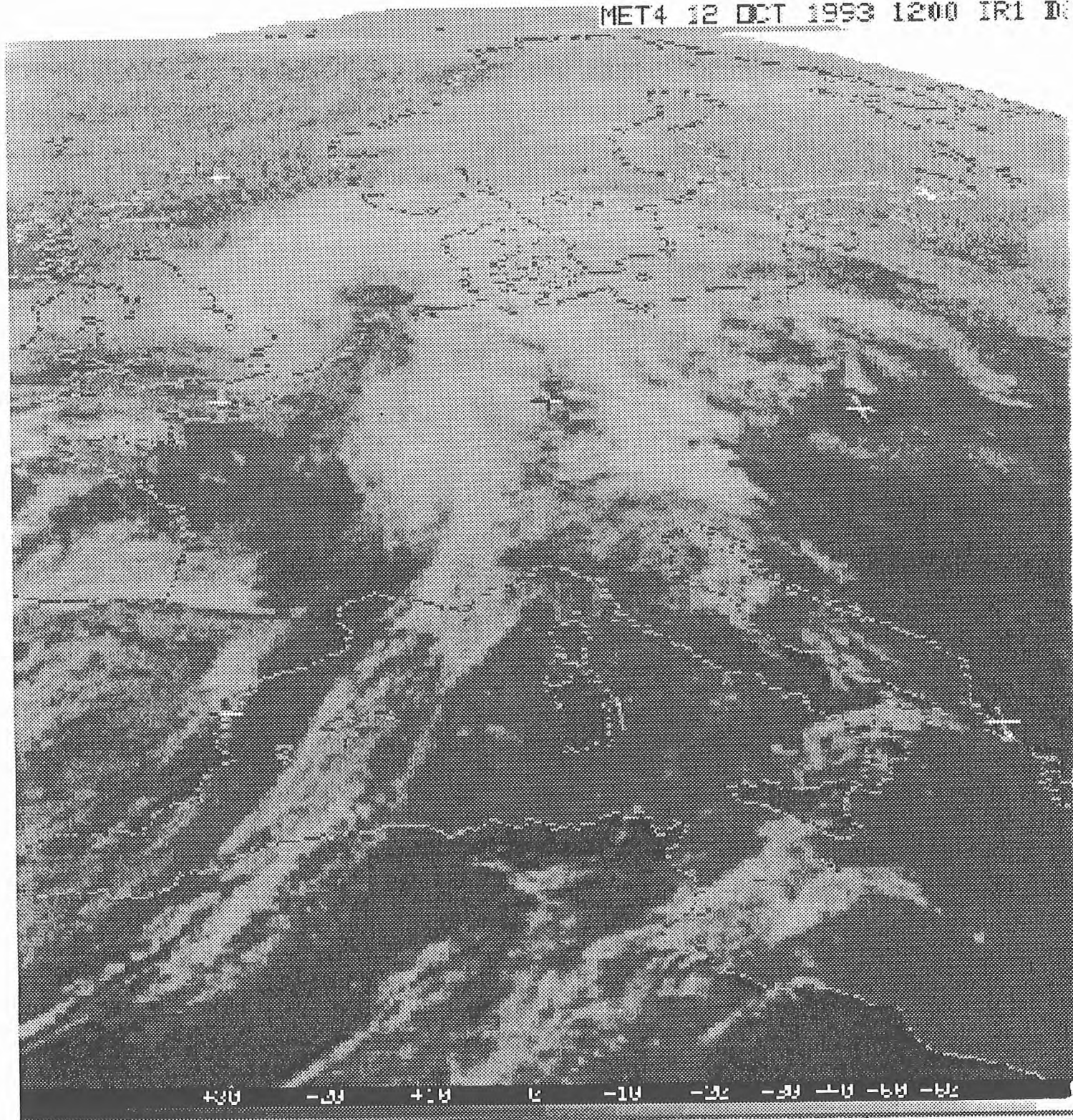


FIG. 3

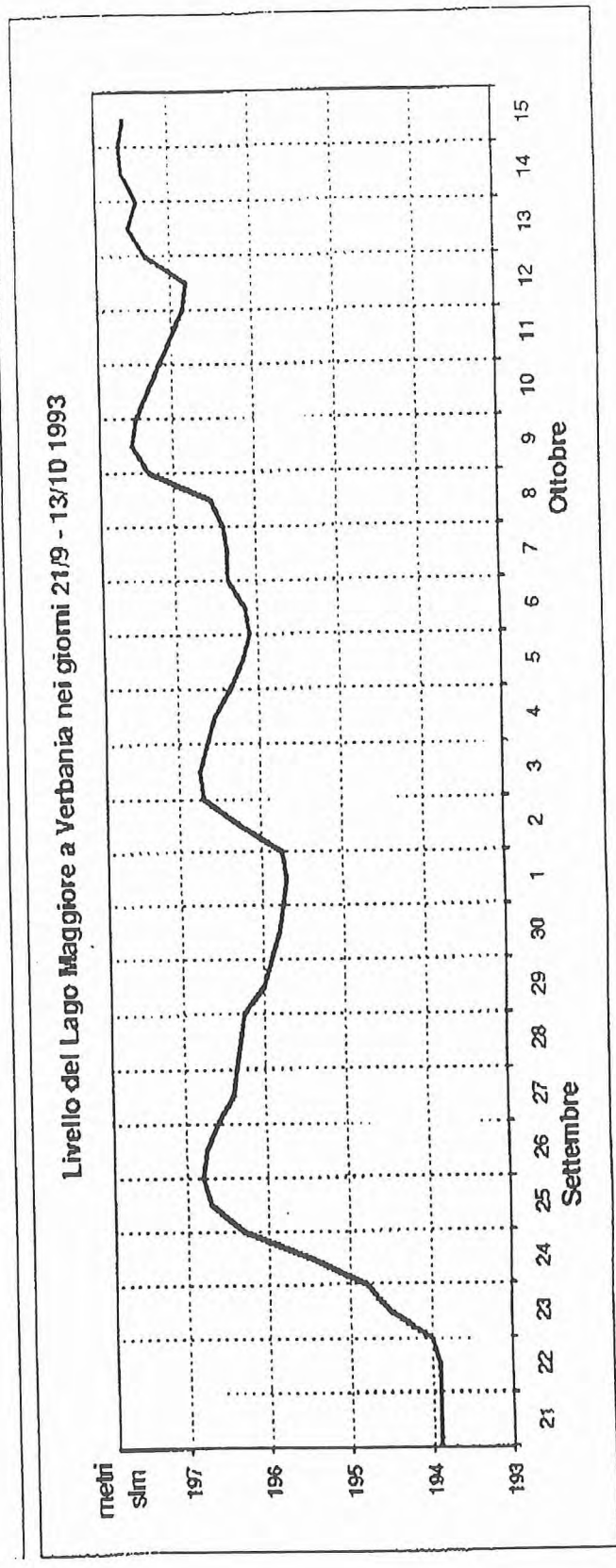
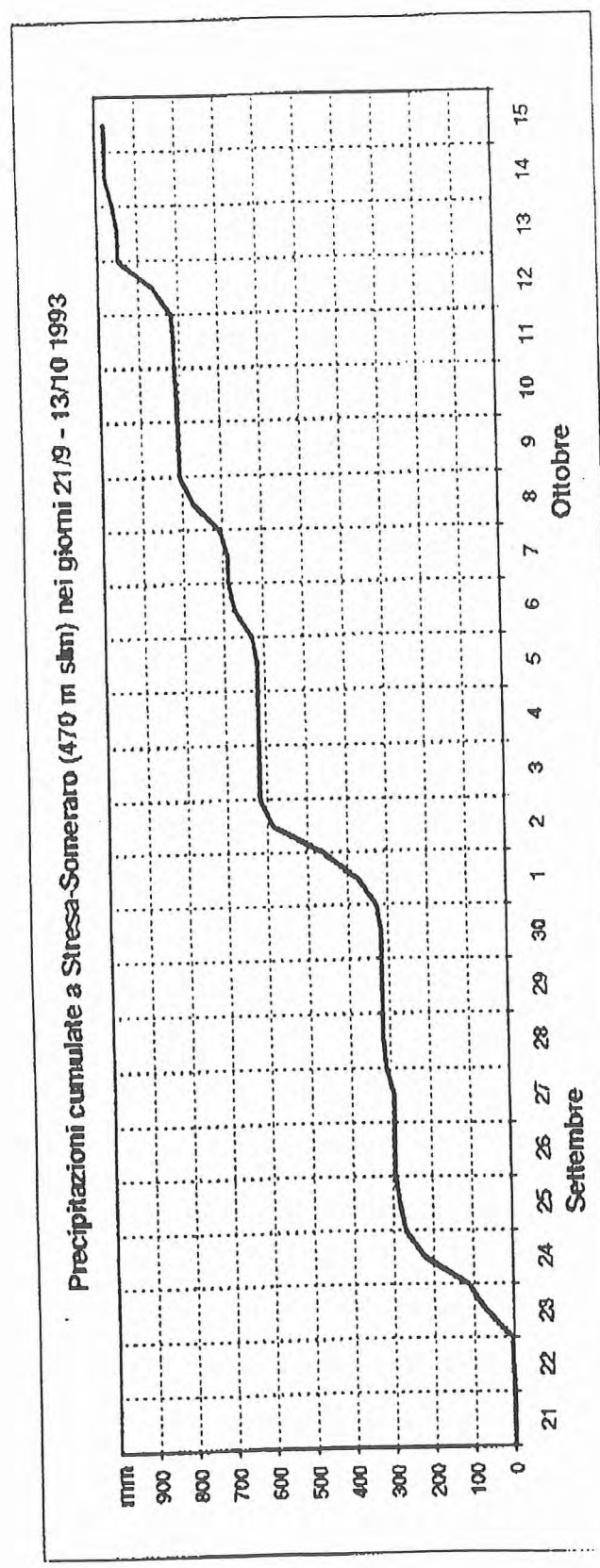
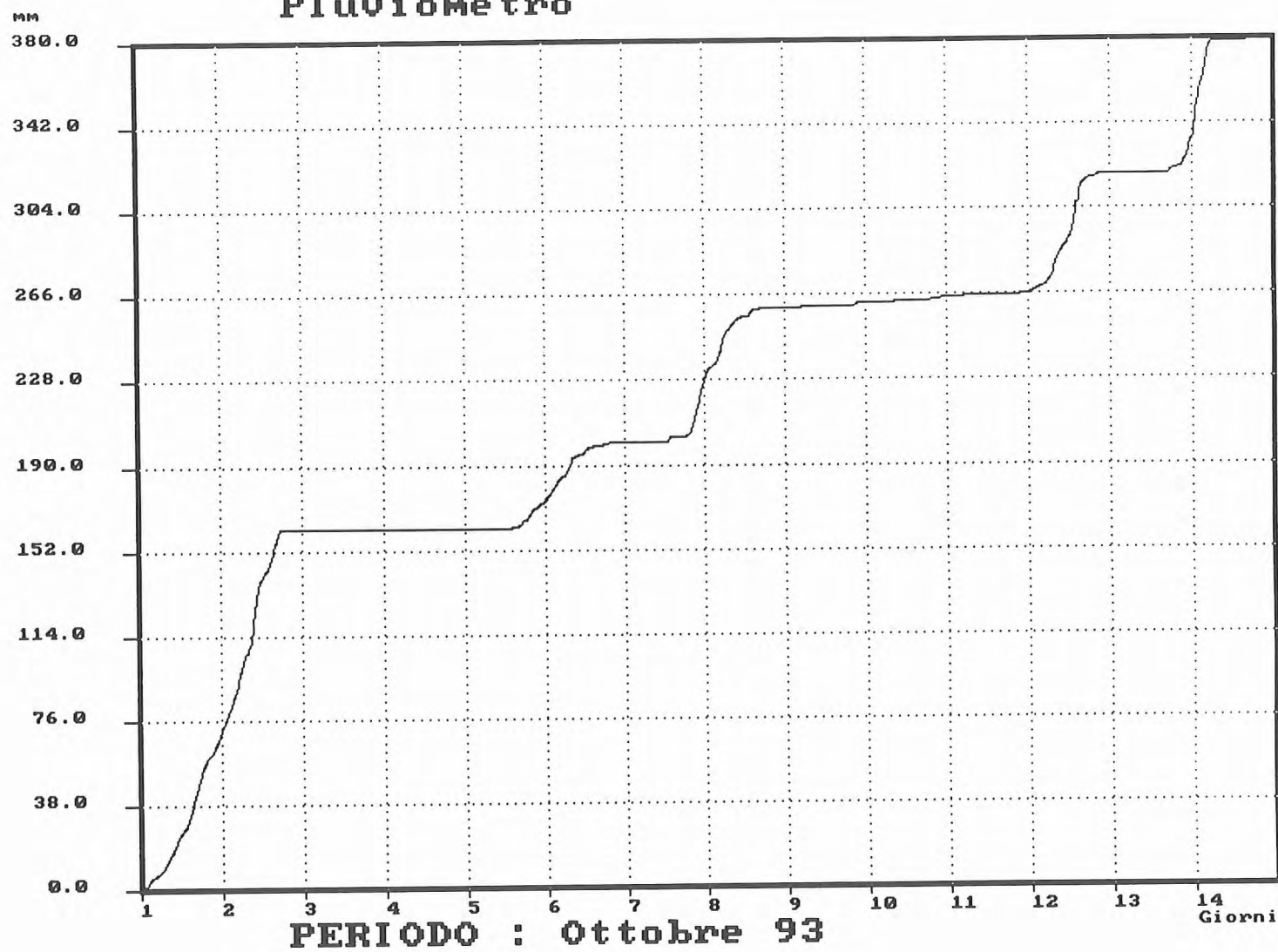
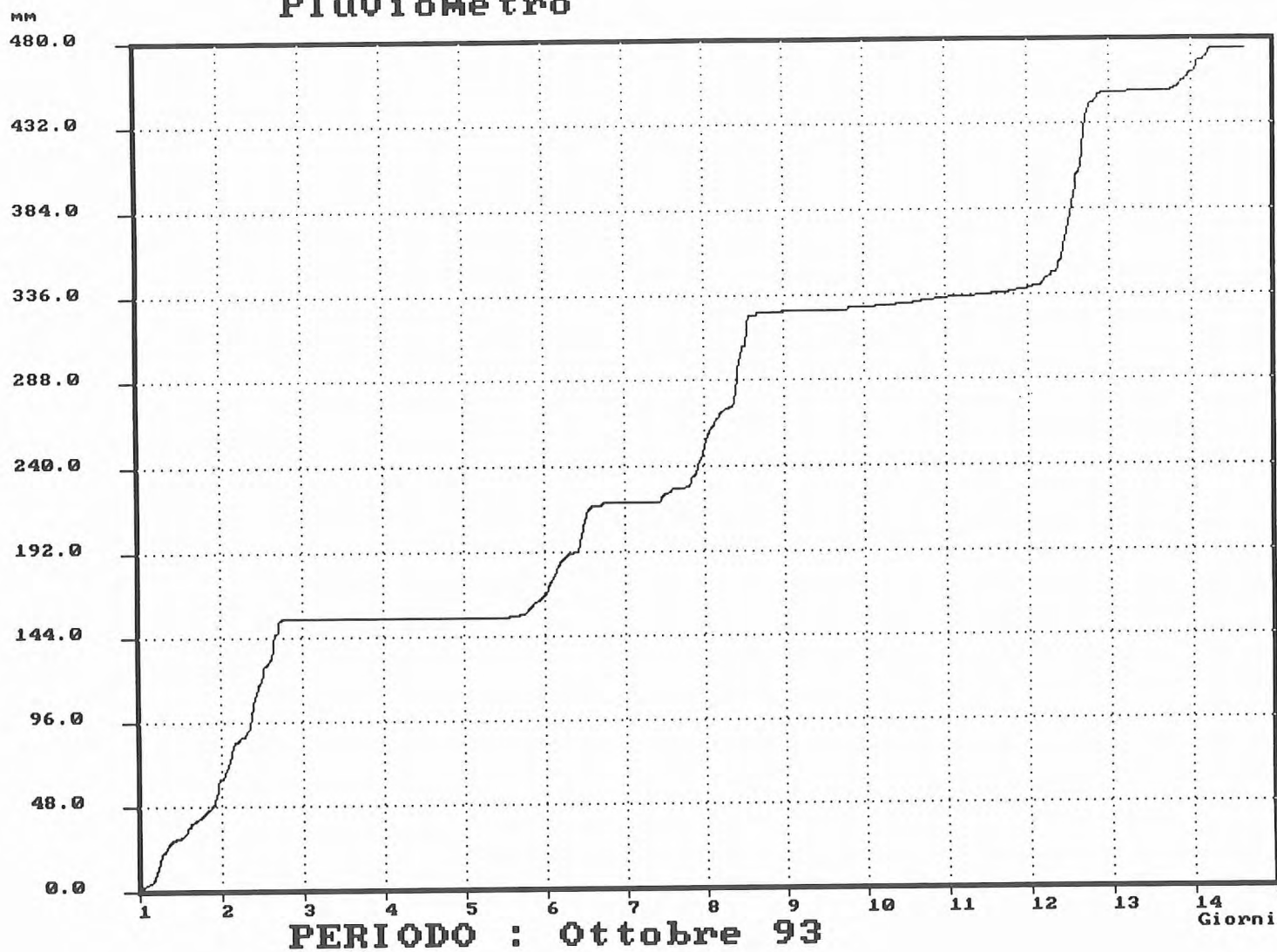


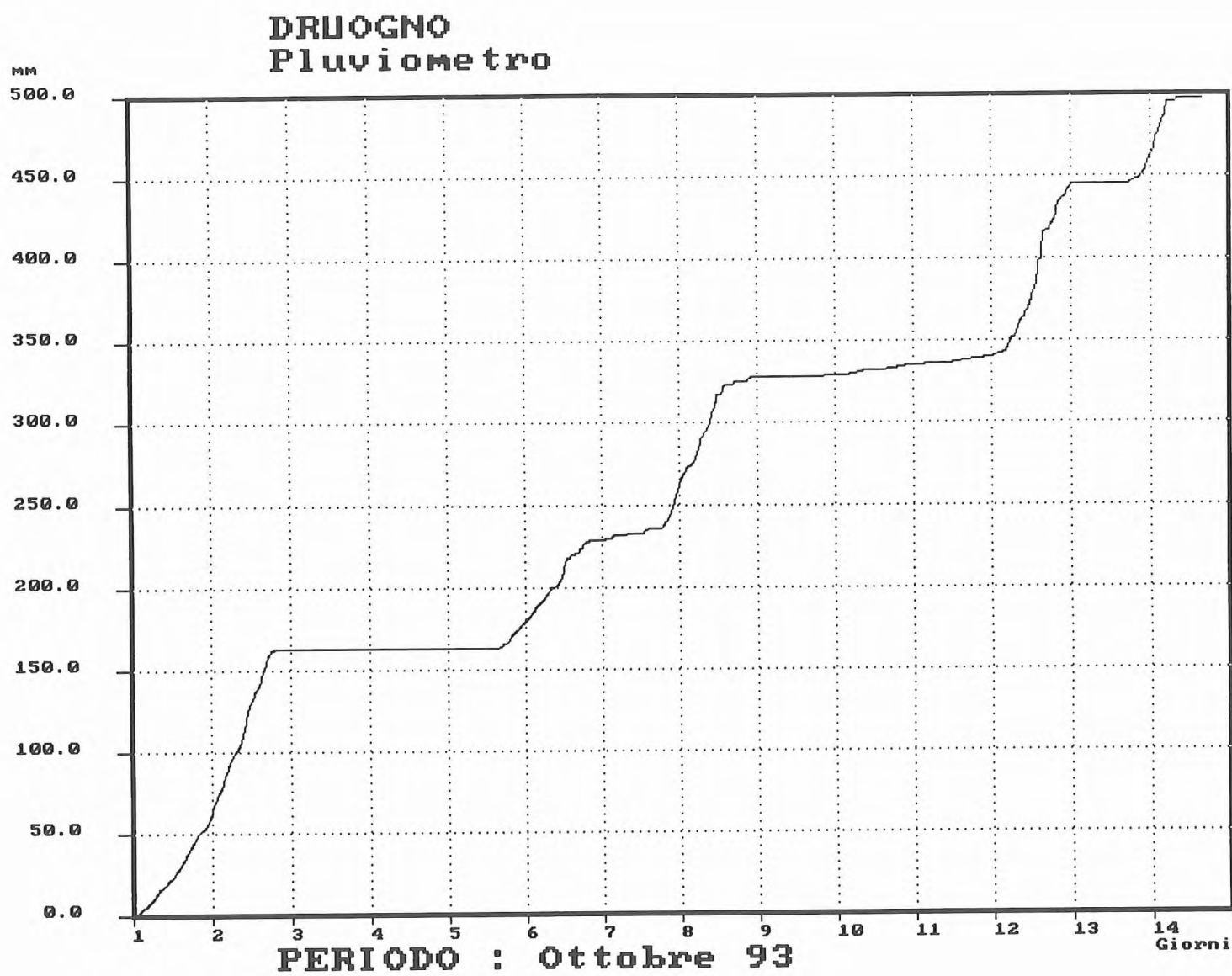
FIG. 4

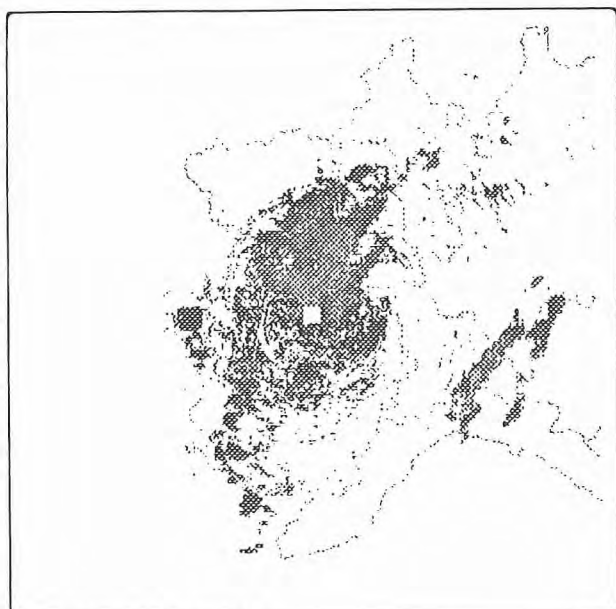
DOMODOSSOLA Pluviometro



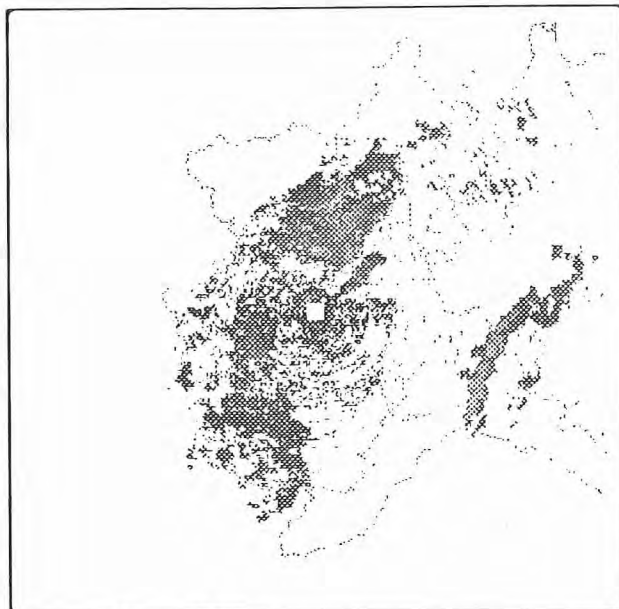
MOTTARONE Pluviometro



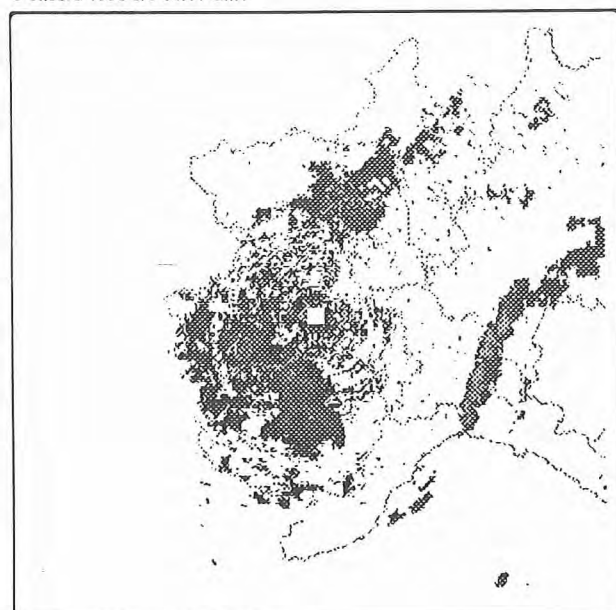




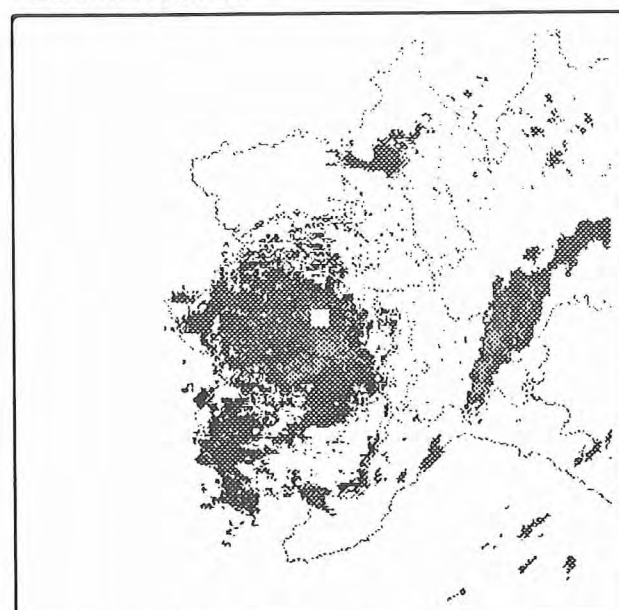
8 ottobre 1993 ore 04:11 GMT



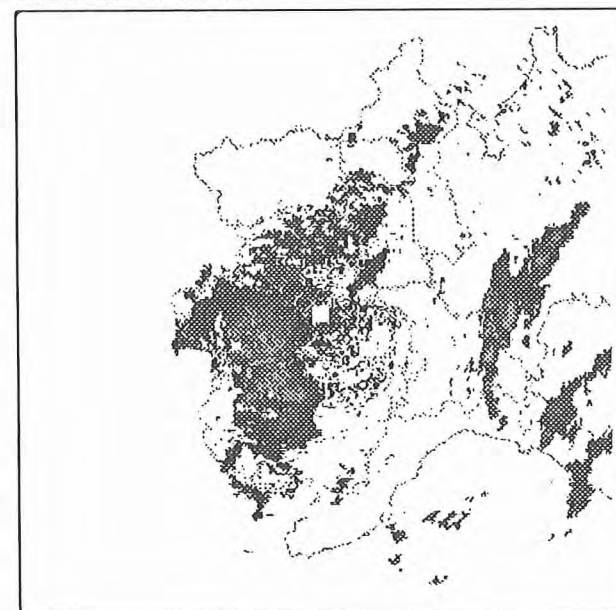
8 ottobre 1993 ore 04:26 GMT



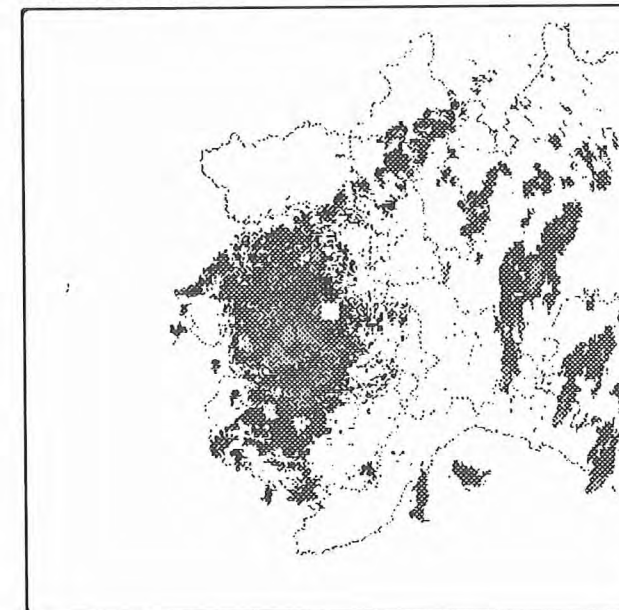
8 ottobre 1993 ore 04:45 GMT



8 ottobre 1993 ore 05:09 GMT



8 ottobre 1993 ore 05:52 GMT



8 ottobre 1993 ore 06:12 GMT

