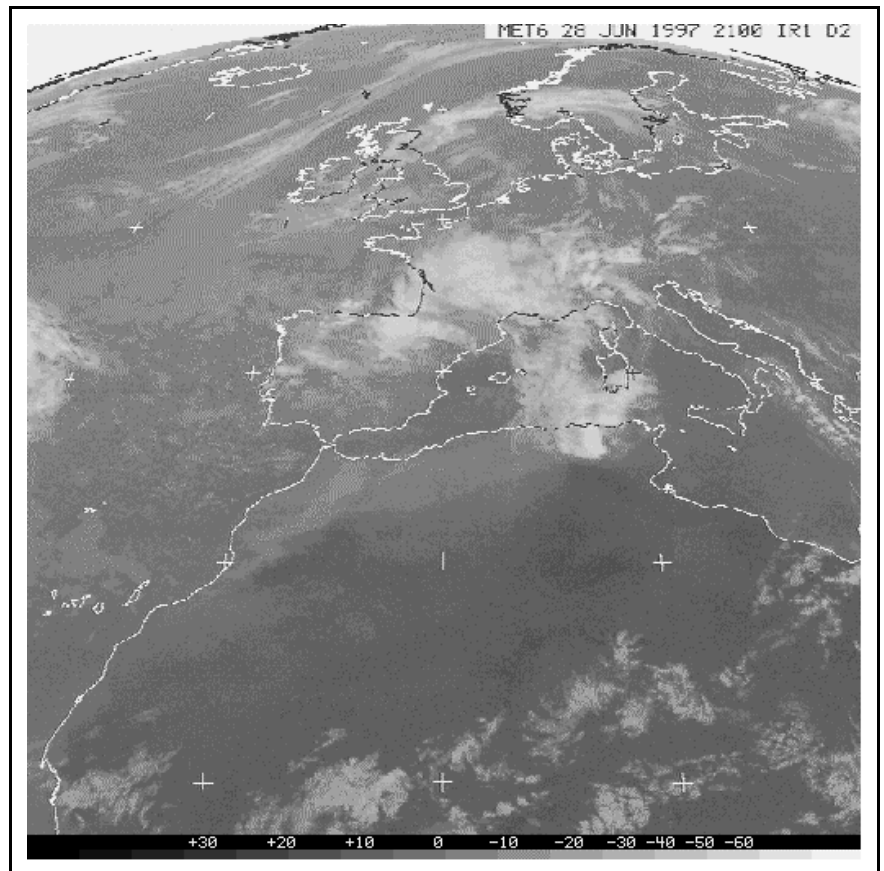


REGIONE PIEMONTE

Assessorato Ambiente, Cave e Torbiere, Energia, Pianificazione e
Gestione delle Risorse Idriche, Lavori Pubblici e Tutela del Suolo

L'EVENTO ALLUVIONALE DEL 28 - 29 GIUGNO 1997 IN PIEMONTE

A cura del Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico





INDICE

INDICE	I
INDICE DELLE FIGURE	II
INDICE DELLE TABELLE	II
AVVERTENZA	II
1. INTRODUZIONE	1
2. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	2
2.1 Analisi delle carte sinottiche.....	2
2.3 Analisi delle immagini METEOSAT	4
3. LE PRECIPITAZIONI	9
4. ANALISI IDROMETRICA	14
4.1 Fiumi Dora Baltea, Sesia e Toce.....	14
4.2 Lago Maggiore.....	14
5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	18
5.1 Fase di allertamento.....	18
5.2 Fase di monitoraggio.....	18



INDICE DELLE FIGURE

Foto di copertina: Immagine ripresa dal satellite METEOSAT6 nell'infrarosso il 28 giugno 1997 alle ore 21:00

Figura 1 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 27 giugno alle ore 18:00.....	2
Figura 2 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 00:00.....	3
Figura 3 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 06:00.....	3
Figura 4 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 12:00.....	4
Figura 5 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 18:00.....	5
Figura 6 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 giugno alle ore 00:00.....	5
Figura 7 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 giugno alle ore 06:00.....	6
Figura 8 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 giugno alle ore 18:00.....	6
Figura 9 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 30 giugno alle ore 00:00.....	7
Figura 10 - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per il periodo tra il 25 e il 30 giugno.....	11
Figura 11 - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per il periodo tra il 28 e il 30 giugno.....	12
Figura 12 - Distribuzione delle precipitazioni nei giorni 28-29 (a sinistra) e nei giorni 25-29 (a destra).....	13
Figura 13 - Livelli idrometrici dal 29 al 30 giugno 97.....	14
Figura 14 - Livelli del Lago Maggiore nei giorni dal 25 giugno al 3 luglio 1997.....	15
Figura 15 - Confronto tra i livelli del Lago Maggiore in diversi eventi.....	16
Figura 16 - Confronto tra i contributi del Toce nel Lago Maggiore in due diversi eventi.....	17

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Totali giornalieri delle stazioni pluviografiche del Ufficio Meteorologico della Valle D'Aosta.....	9
Tabella 2 - Massimi valori annui del totale ragguagliato di pioggia sul bacino del Toce dal 1951 al 1986.....	10

AVVERTENZA

Le indicazioni temporali riportate nel testo, nelle figure e nelle tabelle sono riferite al meridiano di Greenwich. Per ottenere l'ora locale occorre aumentare i valori di 2 ore.



1. INTRODUZIONE

Nei giorni 28-29 giugno 1997 l'Italia settentrionale è stata interessata dal passaggio di un fronte freddo che ha apportato intense precipitazioni sull'Arco alpino.

Le precipitazioni hanno causato situazioni di dissesto e l'innalzamento dei livelli idrometrici di alcuni corsi d'acqua e di alcuni grandi laghi.

In Piemonte le aree maggiormente colpite sono quelle settentrionali comprese tra la Val Soana (Provincia di Torino) e il Ticino (Provincia di Verbania). Le elevate intensità connesse con l'attività temporalesca hanno provocato fenomeni di dissesto sui versanti, mentre la continuità delle precipitazioni, protrattesi per oltre 24 ore, hanno fatto innalzare il livello della Dora Baltea, del Sesia e del Lago Maggiore che si sono avvicinati a valori critici.

L'intero svolgimento dell'evento è stato seguito in tempo reale dalla Sala Situazione Rischi Naturali, acquisendo ed elaborando, con il supporto informativo del CSI-Piemonte, i dati provenienti dalle centraline della Rete Meteoidrografica Regionale, alla quale sono connesse le stazioni del CNR Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza, ed integrata con la Rete del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale ai sensi del Protocollo di Intesa del 24/4/96.

La presente relazione illustra lo sviluppo dei fenomeni meteorologici e gli effetti indotti sul territorio come sono stati rilevati dalle strutture operative del Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte.

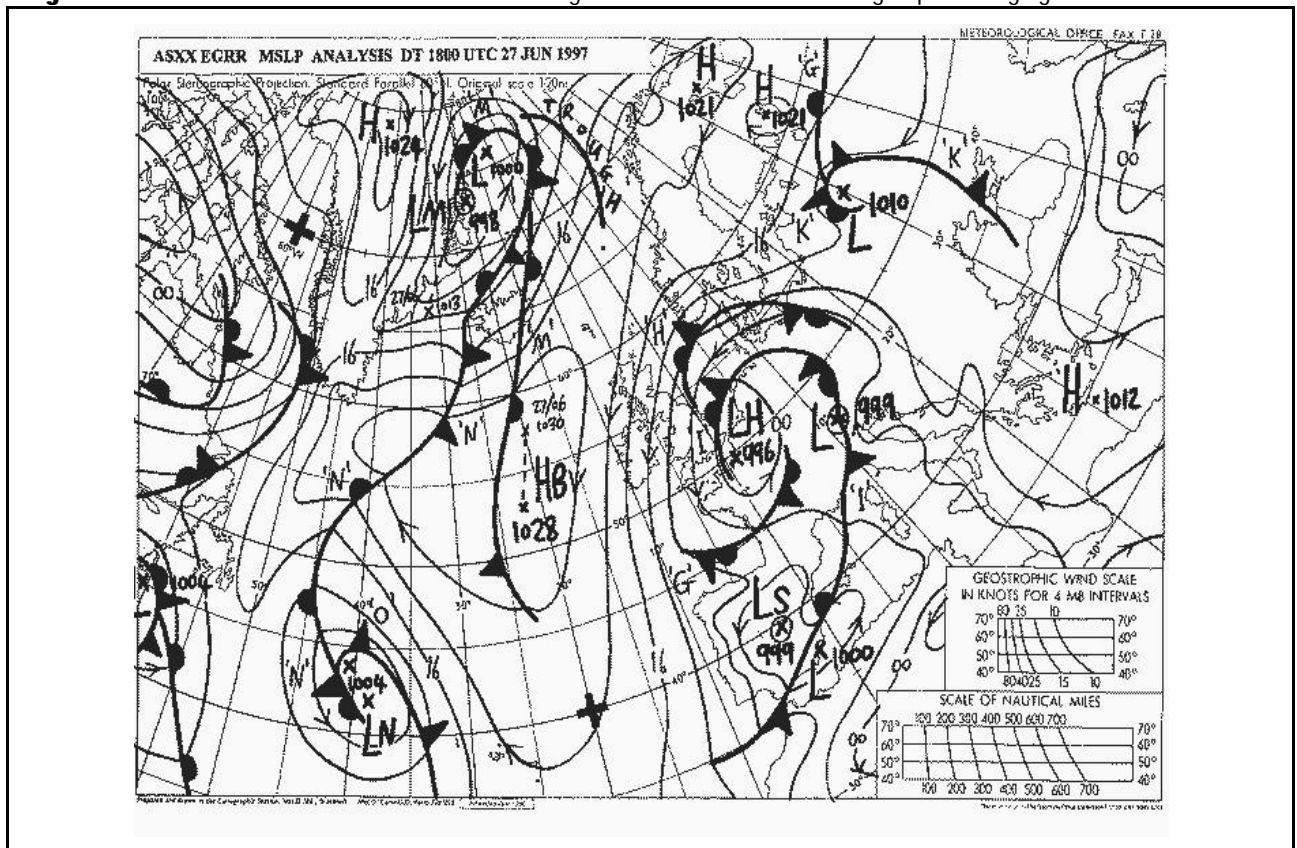


2. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

2.1 Analisi delle carte sinottiche

Il 27 giugno 1997 l'Europa occidentale era interessata dal passaggio di due minimi depressionari; uno posizionato sulla Germania settentrionale ed esteso alla Francia e alla Gran Bretagna ed un secondo posizionato sulla Spagna; a questo secondo centro era collegata una lieve saccatura protesa verso le coste africane. I due centri erano collegati da un esteso fronte nuvoloso (figura 1). La circolazione complessiva risultante induceva un flusso di aria instabile sulle coste africane. Contemporaneamente sull'Europa orientale era presente una estesa area anticiclonica che ostacolava i flussi di origine atlantica.

Figura 1 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 27 giugno alle ore 18:00.



Il giorno 28 il centro depressionario settentrionale si è lentamente spostato verso oriente indebolendosi gradualmente. Il centro depressionario meridionale invece è rimasto pressoché stazionario sulla penisola iberica. Un terzo minimo ubicato sull'Italia meridionale si è isolato nelle prime ore del 28 giugno permettendo l'instaurarsi di un flusso verso nord sul Mediterraneo occidentale e il relativo sviluppo di un fronte caldo segnalato sulle carte sinottiche del Meteorological Office (figura 2, 3 e 4).



Figura 2 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 00:00.

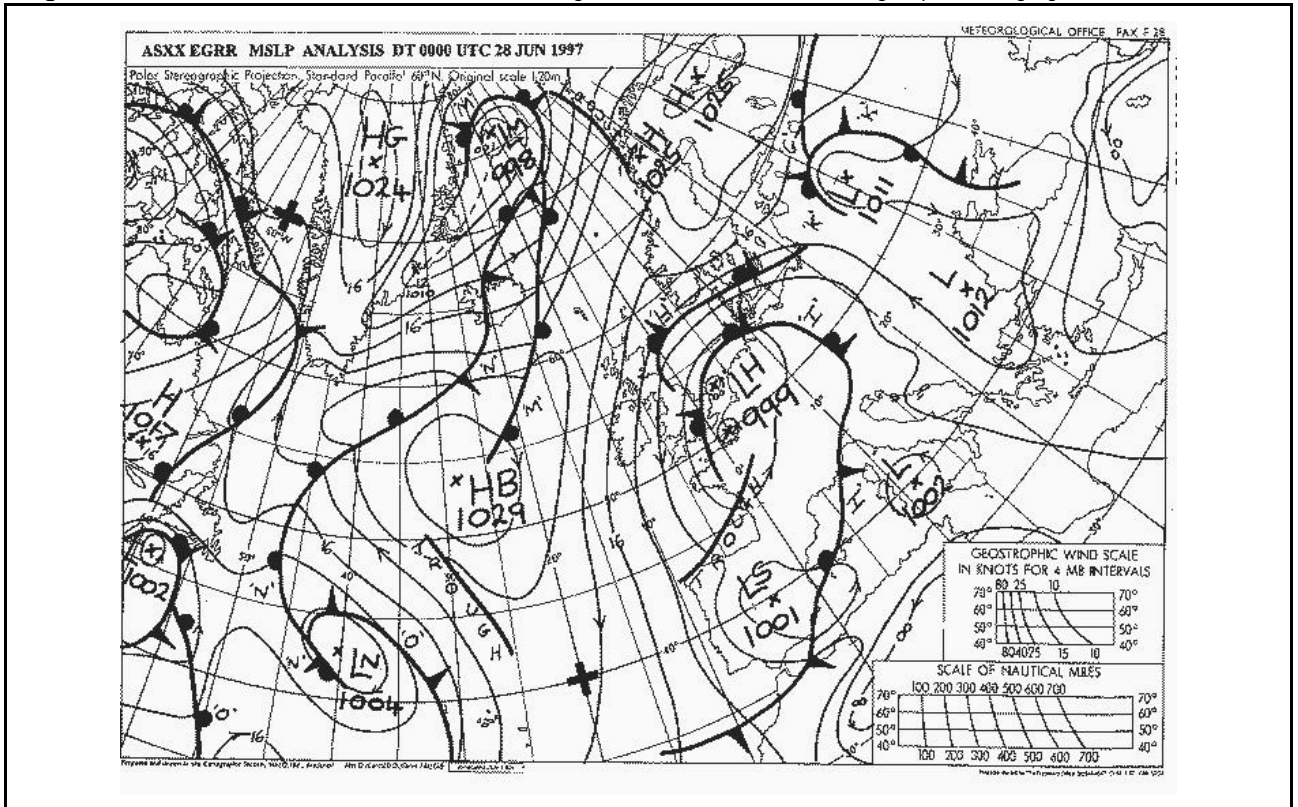
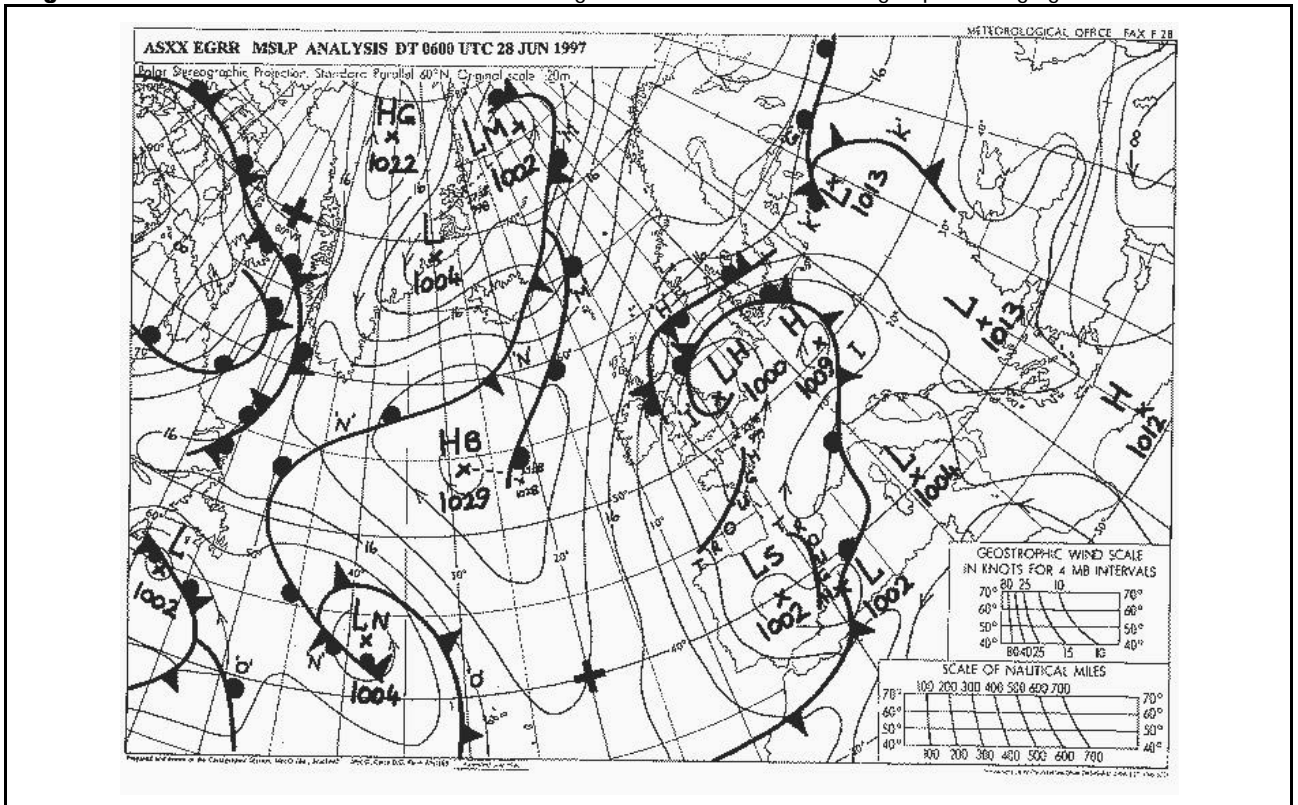
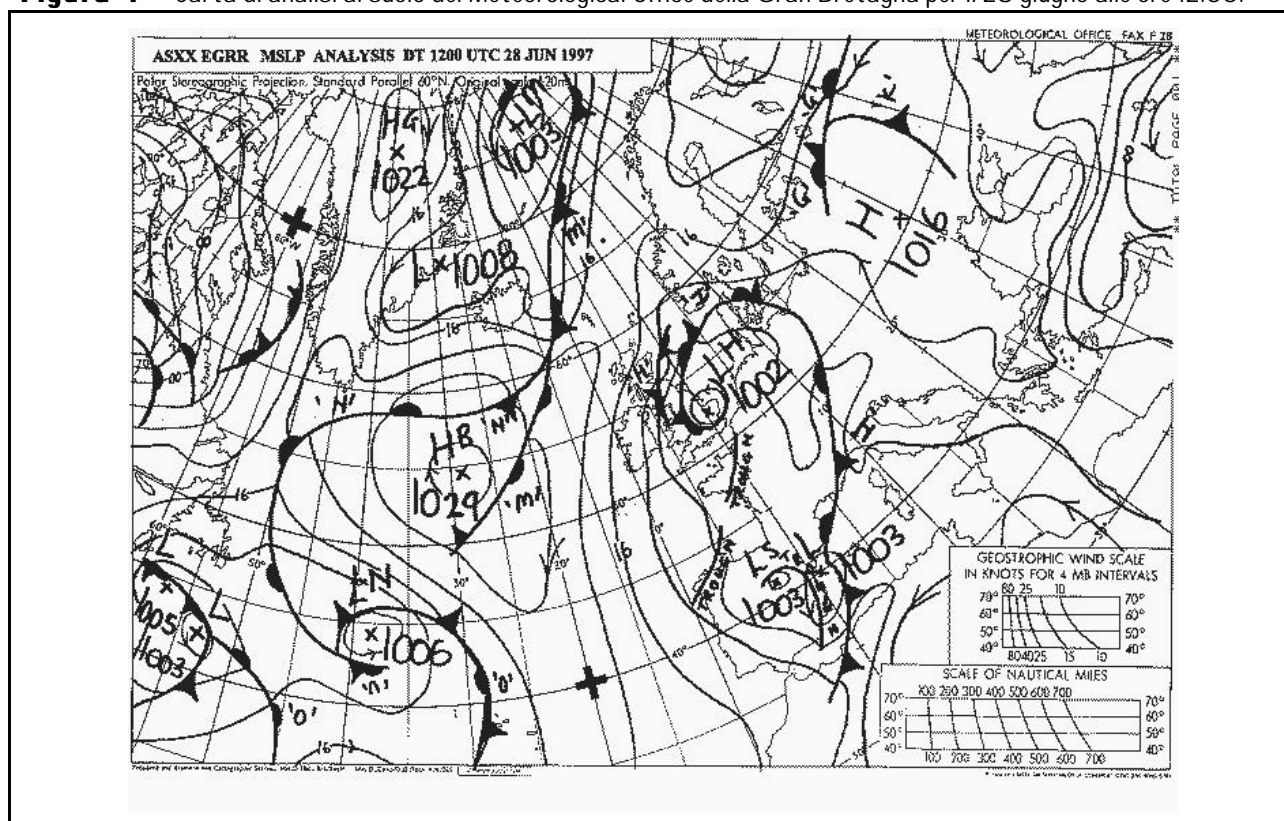


Figura 3 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 06:00.



**Figura 4** - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 12:00.

Nelle ore successive il minimo ubicato sulla penisola iberica cominciava a spostarsi verso nord-est accompagnato da un fronte freddo generato da masse di aria instabile provenienti dall'Atlantico settentrionale. Il fronte transitava sul mediterraneo occidentale interessando l'Italia nord-occidentale tra le ore 18:00 del 28 e le ore 00:00 del 29 (figure 5 e 6). Contemporaneamente l'area anticiclonica si consolidava rafforzando la sua azione di blocco

Durante la notte si sviluppava un nuovo minimo centrato sull'Austria con la conseguente formazione di una dorsale orientata da nord-ovest a sud-est lungo la quale stazionava il fronte freddo (figura 7). In quelle ore il fronte interessava in particolare proprio l'arco alpino occidentale.

Fino alla serata del 29 la situazione è rimasta sostanzialmente invariata. Solo dopo le ore 18:00 si è osservata una migrazione del fronte verso nord-est e una attenuazione dei centri depressionari accompagnati da un notevole indebolimento dell'anticiclone orientale (figure 8 e 9).

2.3 Analisi delle immagini METEOSAT

Sulle immagini rilevate dal satellite METEOSAT6 (riportate nell'atlante allegato) è possibile osservare lo sviluppo e il movimento dei corpi nuvolosi presenti sull'Europa.

Nelle prime ore del giorno 28 il cielo presentava una nuvolosità irregolare su quasi tutto il continente. Un debole fronte è individuabile sulla penisola iberica mentre ammassi nuvolosi si formano sul Mediterraneo tra le Baleari e la costa spagnola e tra il Marocco orientale e la Spagna.

Intorno alle 9:00 le masse nuvolose tendono a congiungersi coprendo la quasi totalità della penisola iberica e il sud e la Francia meridionale.



Figura 5 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 giugno alle ore 18:00.

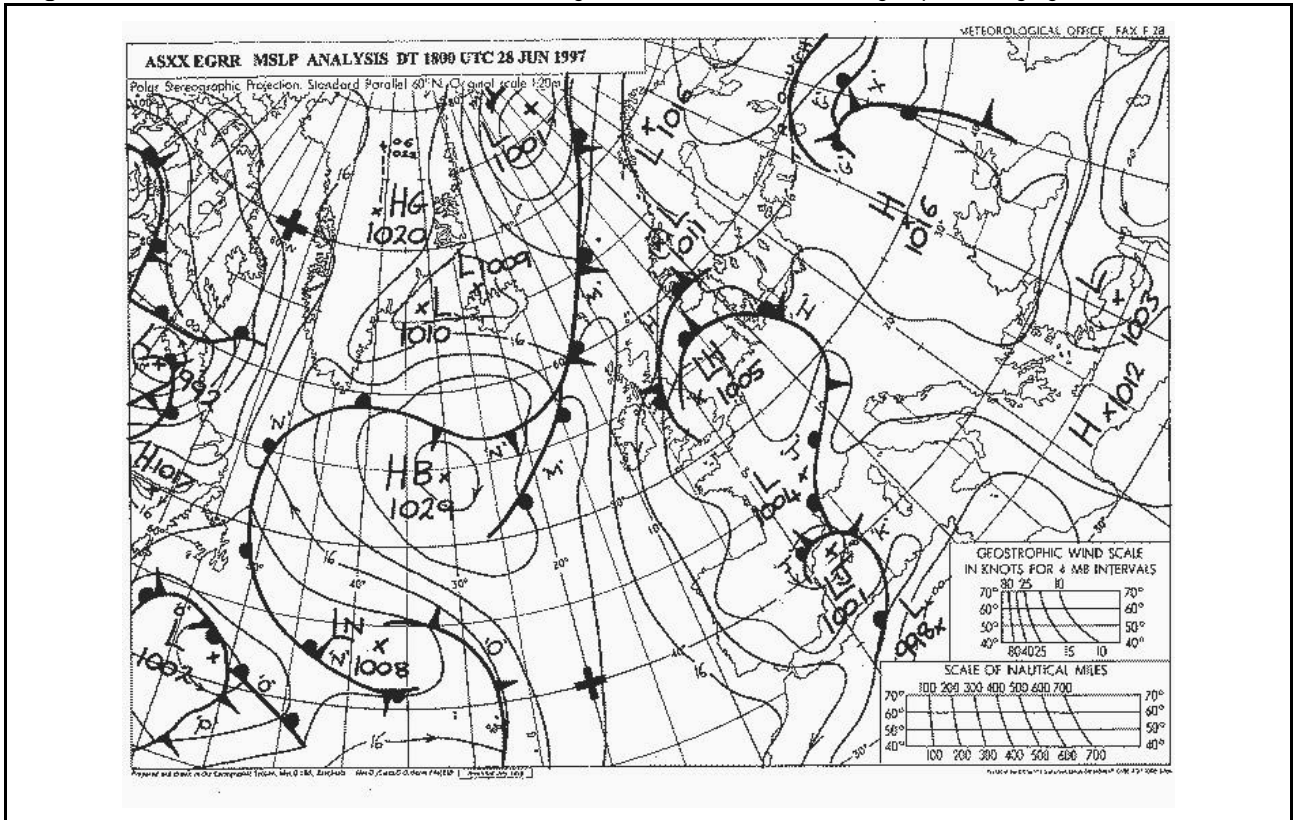


Figura 6 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 giugno alle ore 00:00.

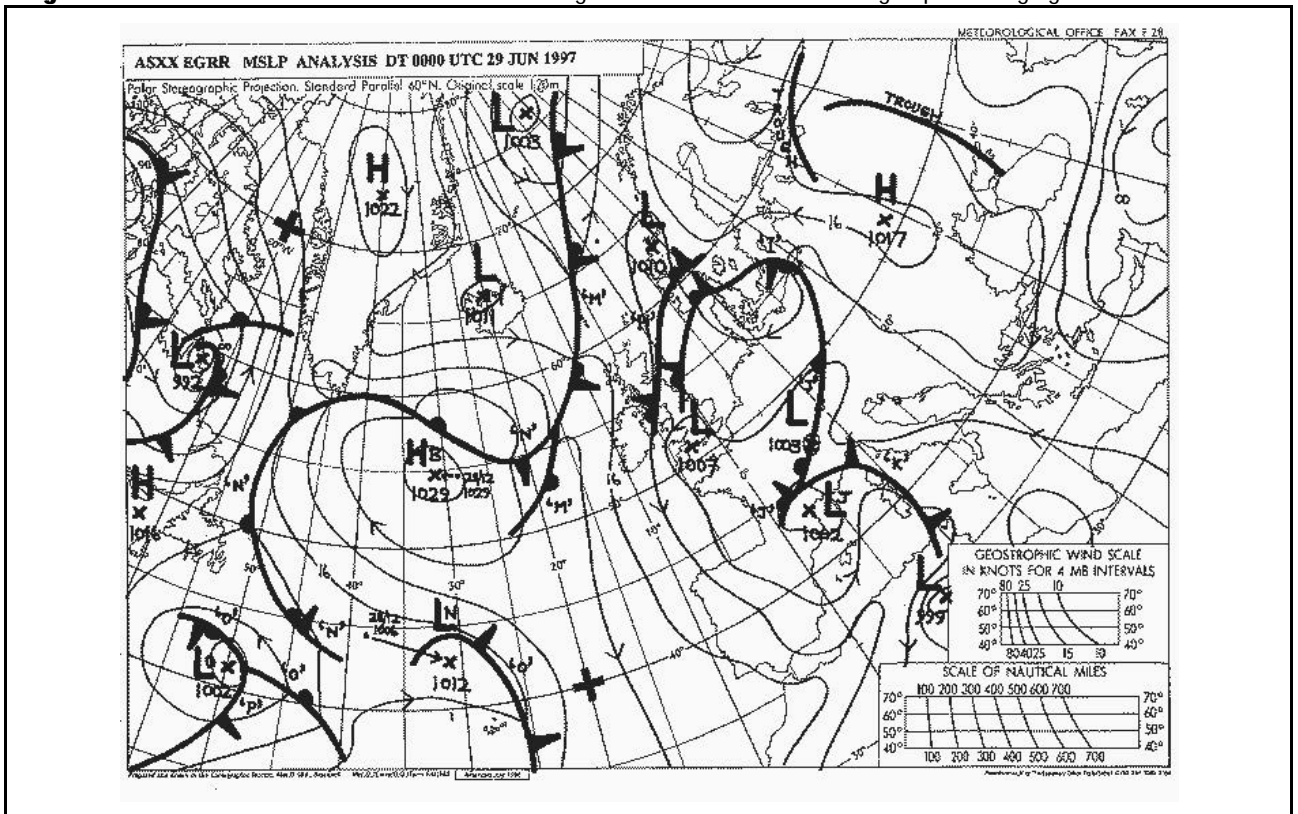




Figura 7 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 giugno alle ore 06:00.

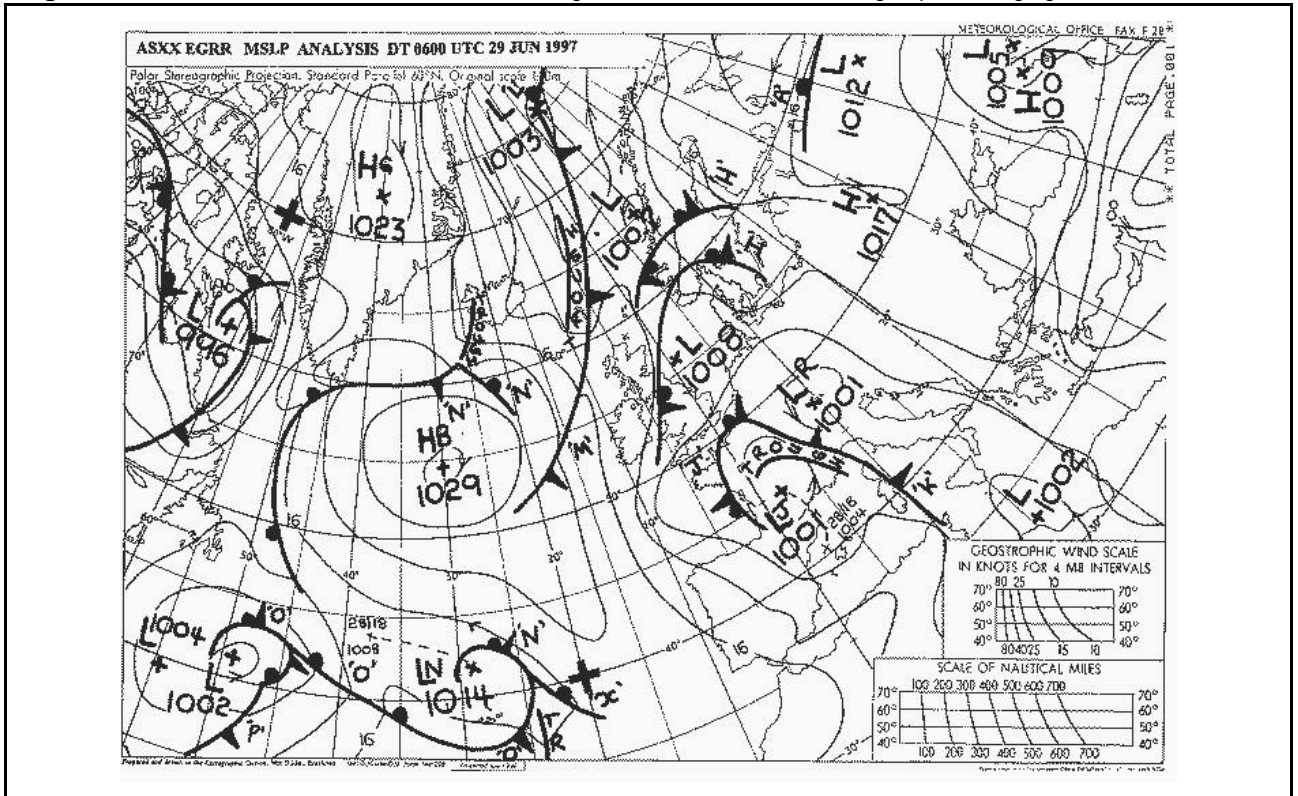
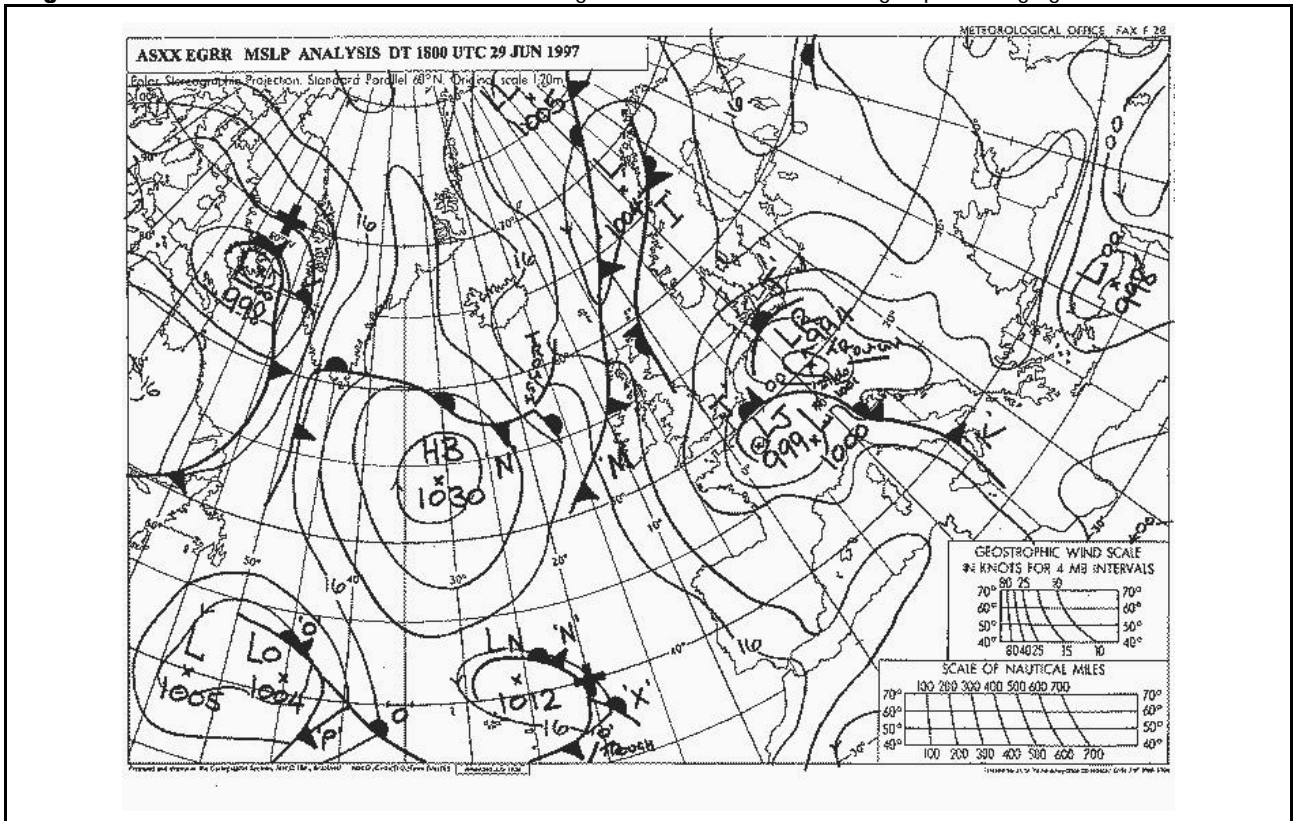
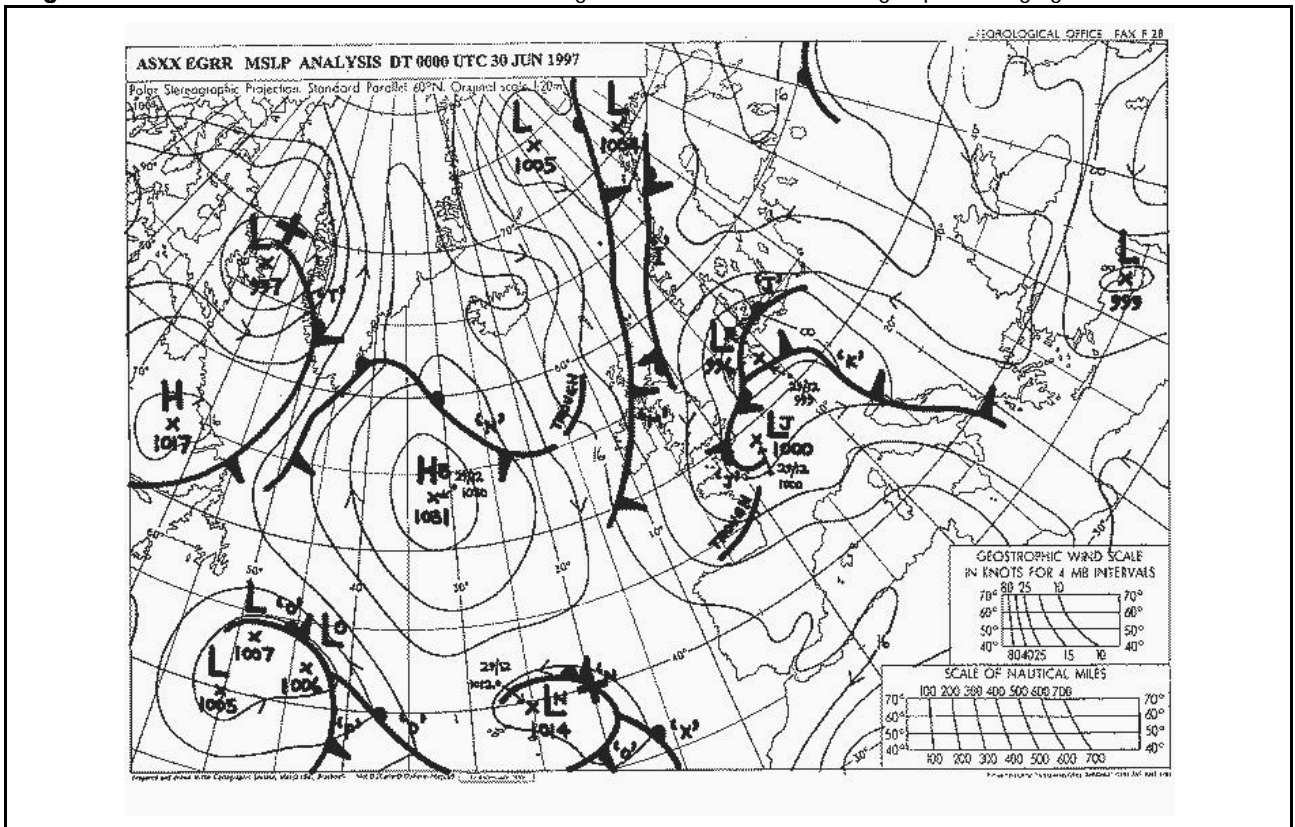


Figura 8 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 giugno alle ore 18:00.



**Figura 9** - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 30 giugno alle ore 00:00.

Il centro ciclonico presente sulla Spagna appare nettamente evidente e si profila il fronte freddo meridionale che interessa ancora le coste africane. I primi ammassi nuvolosi cominciano inoltre a interessare l'arco alpino occidentale.

Verso le 12 del 28 una grossa cellula temporalesca compare al centro della pianura padana e si intensifica nelle ore successive.

Intanto nel pomeriggio del 28 il centro depressionario iberico inizia a migrare verso nord-est seguito dal fronte freddo che interessa ormai tutto il Mediterraneo occidentale a sud della Francia. Forti addensamenti nuvolosi compaiono sulla Provenza.

Nella serata la cellula temporalesca padana si sposta verso oriente ingrandendosi mentre alcune altre cellule interessano il nord-ovest. La copertura nuvolosa si addensa sempre più sull'arco alpino occidentale.

Sino alle ore 23:00 la copertura nuvolosa sull'Italia nord-occidentale appare molto densa e particolarmente fredda indicando un forte sviluppo verticale dei corpi nuvolosi. Buona parte del fronte nuvoloso è però ancora posizionato sulla Francia meridionale mentre il centro depressionario è situato sui Pirenei.

Intorno alla mezzanotte la copertura nuvolosa si dirada leggermente ma nel corso della notte il grosso del fronte valica l'arco alpino.

Le masse nuvolose interessano l'Italia nord-occidentale sino alle 10:00 circa. In queste ore si osserva soltanto un indebolimento relativo nelle zone meridionali del fronte. Solo dopo le 11:00 la copertura nuvolosa comincia a diradarsi anche sul Piemonte meridionale.

Il centro depressionario intanto continua a migrare lentamente verso nord-est portandosi sulla Francia meridionale generando un afflusso di cellule temporalesche che transitano sul Mediterraneo e interessano le coste della Provenza e quelle liguri.



Nel pomeriggio del 29 residui corpi nuvolosi transitano sul Piemonte e alcuni di questi si trasformano in cellule temporalesche come quella visibile alle ore 15:00 sul Piemonte nord-orientale che si estende nelle ore successive interessando il Piemonte settentrionale sino alle prime ore della notte del 30 giugno.

Nel corso della notte del giorno 30 il centro depressionario appare indebolito e la copertura nuvolosa si dirada. Sul Piemonte comunque persistono ancora alcuni addensamenti che perdureranno nella giornata del 30. Nel corso della mattinata il centro supera l'arco alpino e transita sulla pianura padana mentre il fronte interessa l'Appennino settentrionale.



3. LE PRECIPITAZIONI

L'evento meteorologico che ha interessato il Piemonte negli ultimi giorni del mese di giugno ha coinvolto soprattutto il settore settentrionale (Ossola) e quello nord occidentale (valli Stura di Lanzo, Chiusella e Sesia). L'evento è durato complessivamente 5 giorni (dal 25 al 29 giugno), interessando dapprima il settore più occidentale dell'Ossola, ad iniziare dal pomeriggio del giorno 25 giugno, ed investendo i settori più orientali verso la sera del medesimo giorno. Le valli di Lanzo, Chiusella e Sesia sono state coinvolte soprattutto a partire dalla notte del 28 giugno. Il resto del Piemonte è stato solo marginalmente interessato dall'evento meteorologico, con livelli di pioggia generalmente inferiori ai 50 mm.

Nel settore occidentale dell'Ossola la distribuzione temporale delle precipitazioni può essere distinta in due fasi, di cui la prima, dal pomeriggio del 25 giugno alla sera del 27, è stata caratterizzata da precipitazioni mediamente inferiori ai 50 mm, mentre la seconda (corrispondente al periodo compreso tra la sera del 28 giugno e la fine dell'evento), ha fatto registrare valori di precipitazione superiori ai 100-150 mm, con valori massimi registrati dalla stazione di Lago Paioni (Val Bognanco) di circa 240 mm; nel settore più orientale dell'Ossola (Lago Maggiore) la distribuzione delle precipitazioni risulta più uniforme (le maggiori precipitazioni si registrano nelle stazioni di Pallanza e Stresa con 190 mm). La seconda fase è stata caratterizzata da intensità di precipitazione di poco inferiori ai 25 mm/ora (i maggiori picchi si registrano tra le 23:00 e le 24:00 del 28 giugno, nelle stazioni di Bognanco e Lago Paioni con circa 24 mm/ora).

La zona compresa tra le valli di Lanzo, Chiusella e Sesia ha fatto registrare precipitazioni moderate dall'inizio dell'evento alla sera del 28 giugno per subire poi un improvviso incremento che si è protratto fino alla sera del giorno 29 giugno, con punte di 190 mm registrate nella stazione di Piano Audi nell'alto Canavese). Nell'ambito di questo evento si inseriscono due episodi temporaleschi. Il primo, verificatosi e caratterizzato da precipitazioni con intensità di poco inferiori a 50 mm/ora registrate nella stazione di Piedicavallo (nell'alto biellese), ha coinvolto l'Eporediese il Biellese e la Val Chiusella tra le 3:00 e le 4:00 di Domenica 29 giugno: presso la stazione di Borgofranco sono caduti 50.0 mentre a Donnas (Ufficio Meteorologico della Regione Valle d'Aosta) ne sono caduti 21.8 mm. Il secondo evento temporalesco che ha investito le Valli di Lanzo nel pomeriggio di Domenica 29 giugno ha fatto registrare una intensità di precipitazione di 57 mm in un'ora presso la stazione di Piano Audi.

Le 5 stazioni pluviografiche in teletrasmissione del Ufficio Meteorologico della Valle D'Aosta hanno rilevato scarse precipitazioni per il giorno 28, mentre precipitazioni più abbondanti sono cadute il 29 (tabella 1).

Tabella 1 - Totali giornalieri delle stazioni pluviografiche del Ufficio Meteorologico della Valle D'Aosta

giorno	La Thuile	Etaoubles	Cogne	Donnas	Aosta	S. Christophe
28/6/97	4.4	6.2	5.6	7.0	3.0	3.4
29/6/97	55.4	16.0	51.0	66.2	14.4	16.8

In figura 10 vengono presi in considerazione i dati di pioggia cumulata e di intensità di alcune stazioni ritenute più significative per il periodo compreso tra il 25 e il 30 giugno.

In figura 11 vengono presi in considerazione i dati di pioggia cumulata e di intensità di alcune stazioni ritenute più significative nel periodo compreso tra il 28 e il 30 giugno.

Nelle figure 12 viene mostrata la distribuzione delle precipitazioni durante l'evento prendendo in considerazione il totale di pioggia cumulata nel corso dei giorni 28-29 giugno e dei giorni 25-29 giugno.



Complessivamente le precipitazioni misurate nelle stazioni meteopluviometriche di Pizzanco, Lago Paioni (Val Bognanco) e Piano Audi concorrono a definire un quadro delle precipitazioni caratterizzato da tempi di ritorno di poco superiori ai 10 anni.

Dato il significativo innalzamento del livello del Toce si è valutato il tempo di ritorno della precipitazione ragguagliata sull'intero bacino utilizzando i totali di precipitazione giornaliera presenti nella Banca Dati Pluviometrica. Al totale ragguagliato sull'intero bacino, pari a 110 mm caduti in poco più di 24 ore, corrisponde un tempo di ritorno decisamente inferiore ai 5 anni (tabella 2).

Tabella 2 - Massimi valori annui del totale ragguagliato di pioggia sul bacino del Toce dal 1951 al 1986.

Data	mm	Data	mm	Data	mm
1 settembre 1974	55.6	2 ottobre 1984	91.1	20 aprile 1964	116.2
24 aprile 1952	55.8	13 dicembre 1957	91.2	27 settembre 1982	123.4
15 maggio 1967	61.9	14 maggio 1985	91.7	16 maggio 1983	123.7
12 giugno 1972	64.2	30 aprile 1959	96.3	8 agosto 1978	127.8
15 settembre 1975	70.8	7 ottobre 1961	96.7	26 settembre 1956	128.8
9 ottobre 1970	76.3	16 ottobre 1966	97.9	17 settembre 1960	146.1
19 ottobre 1953	78.0	15 luglio 1973	101.2	11 novembre 1951	147.2
6 novembre 1963	79.4	13 ottobre 1976	103.9	22 agosto 1954	150.8
23 aprile 1986	84.6	23 agosto 1965	104.9	15 ottobre 1979	162.3
24 giugno 1969	86.0	17 ottobre 1980	109.9	23 settembre 1981	166.4
8 giugno 1955	88.5	8 novembre 1962	113.1	8 ottobre 1977	216.7
10 novembre 1971	90.0	20 agosto 1958	113.9	3 novembre 1968	217.7



Figura 10 - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per il periodo tra il 25 e il 30 giugno.

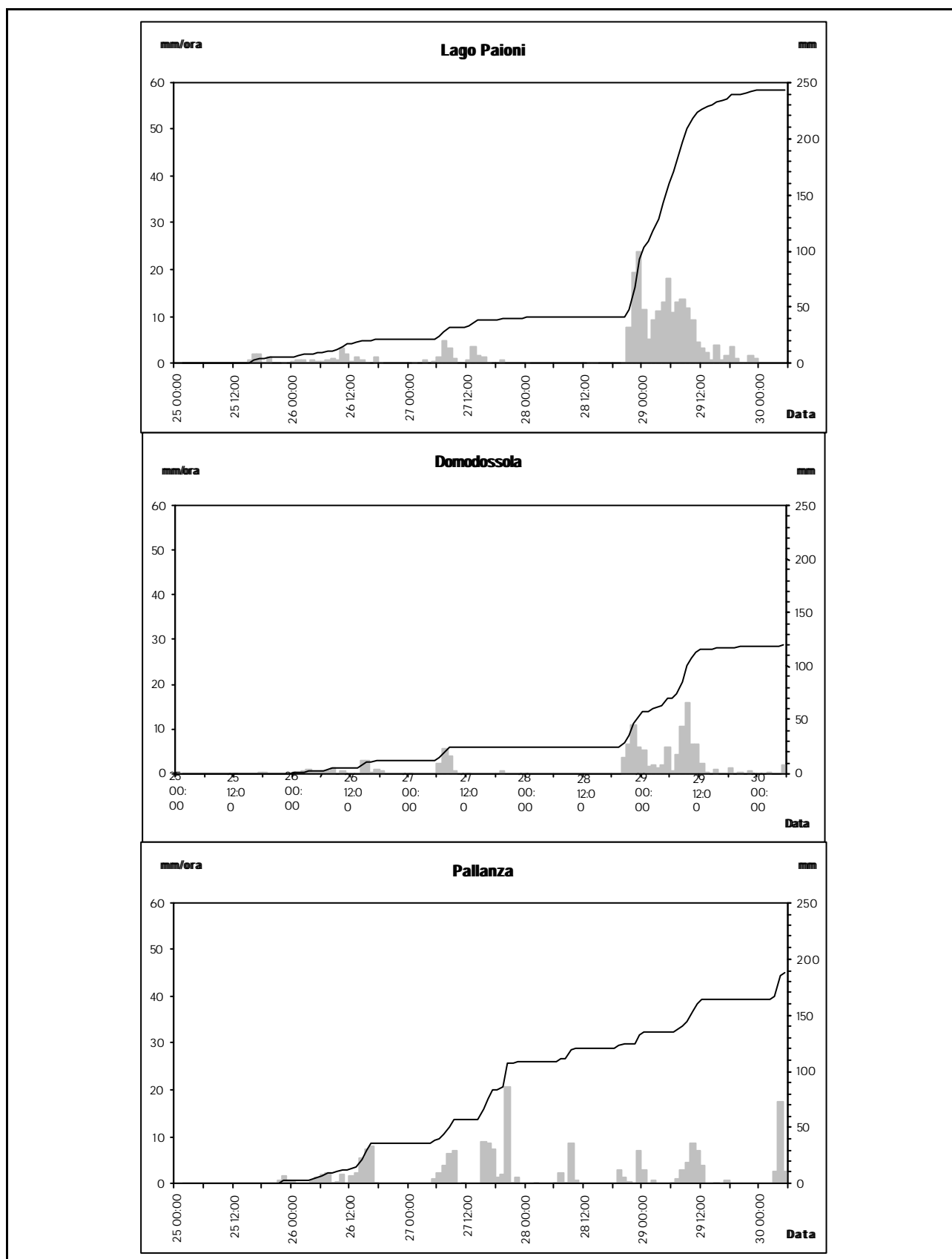




Figura 11 - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per il periodo tra il 28 e il 30 giugno.

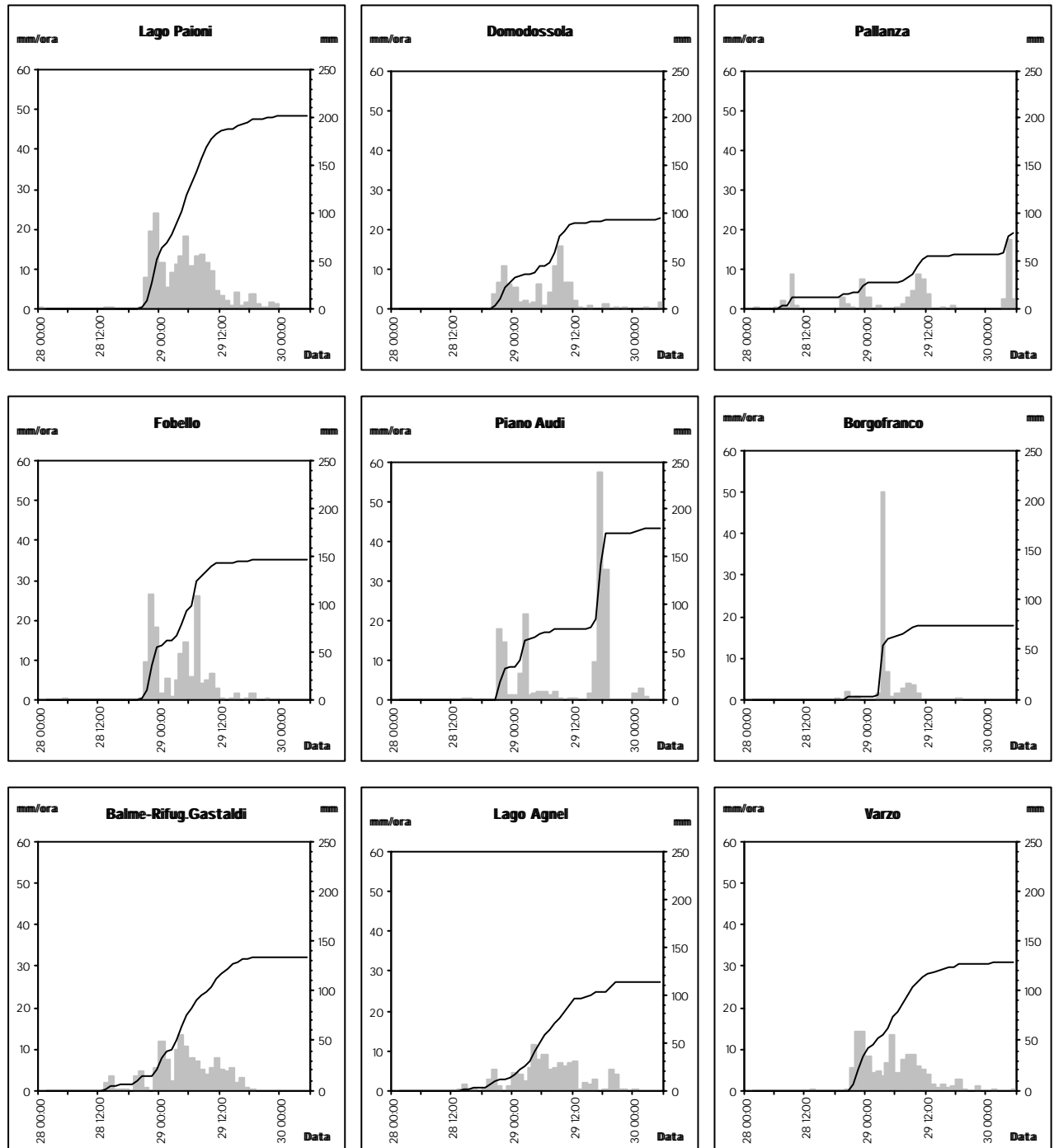
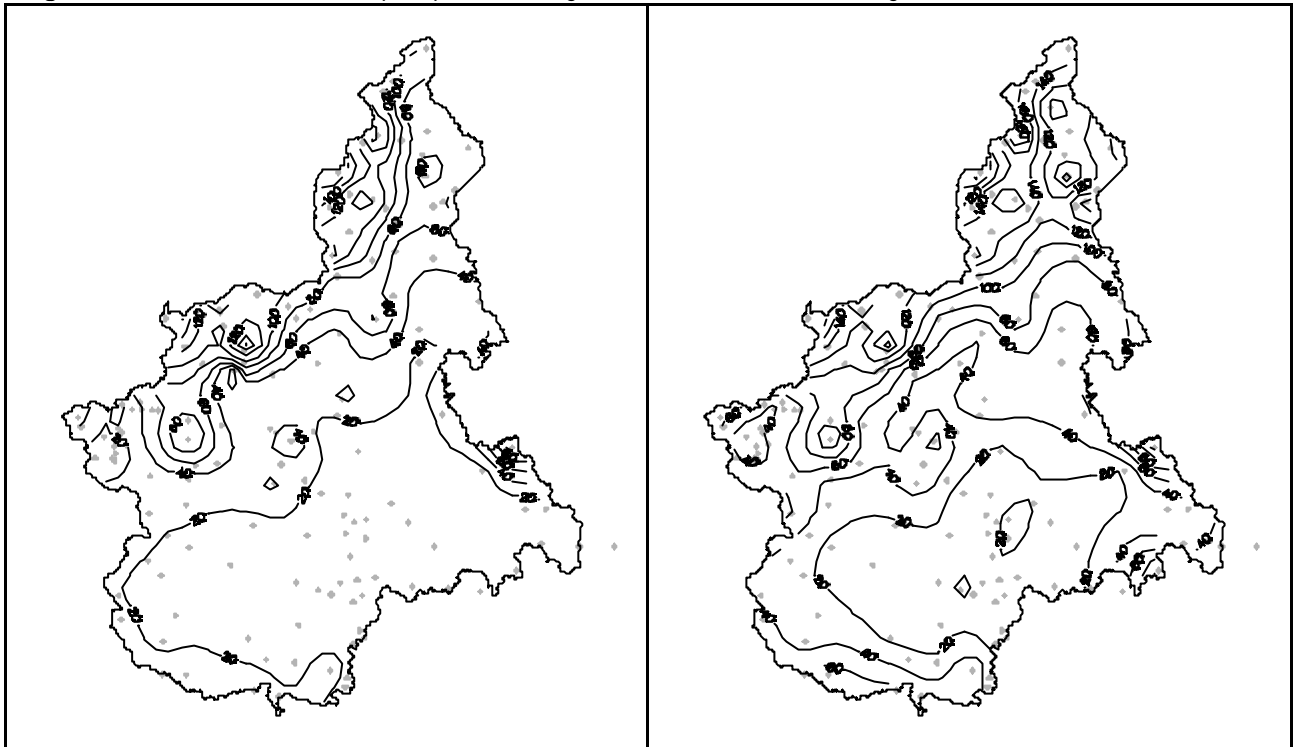




Figura 12 - Distribuzione delle precipitazioni nei giorni 28-29 (a sinistra) e nei giorni 25-29 (a destra).





4. ANALISI IDROMETRICA

4.1 Fiumi Dora Baltea, Sesia e Toce

Le precipitazioni cadute sui settori alpini e prealpini negli ultimi giorni di giugno, hanno prodotto un innalzamento dei livelli idrometrici in alcuni corsi d'acqua di interesse interregionale: la Dora Baltea e il Fiume Toce.

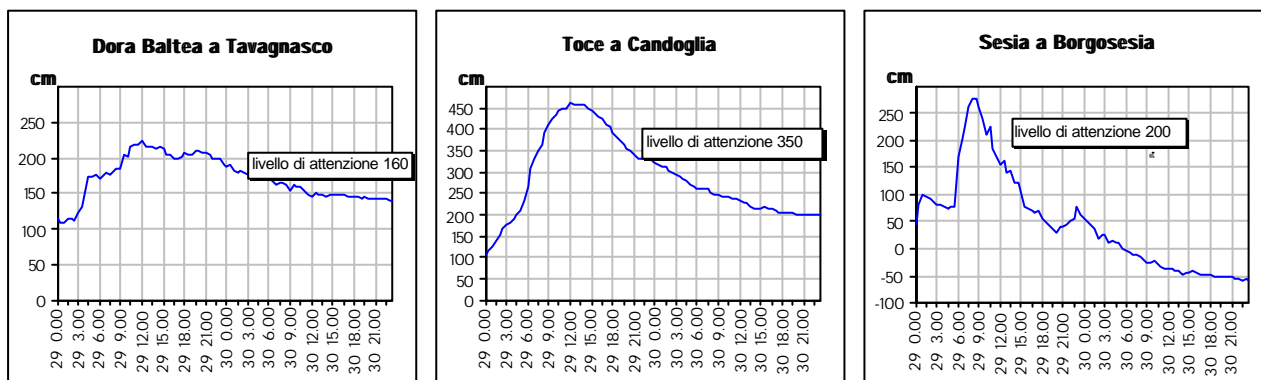
La portata della Dora Baltea a Tavagnasco ha cominciato a crescere alle ore 3 di Domenica 29. Alle ore 12 l'idrometro ha registrato il valore massimo pari a 2.22 m. La curva di esaurimento è stata molto lenta come si può notare dalla figura 13. Si segnalano locali e modesti fenomeni di esondazione nel tratto piemontese a monte di Ivrea ai quali non sono associati danni ad infrastrutture e viabilità.

Il Toce a Candoglia (Mergozzo) il giorno 27 ha avuto un primo incremento di portata che si è rapidamente esaurito. Poi, il giorno 28, alle ore 23, è iniziata la seconda fase della piena che ha raggiunto il massimo alle ore 12 di sabato 29. Il livello massimo raggiunto è stato di 4.61 m.

Anche il Fiume Sesia a Borgosesia ha fatto rilevare un aumento della portata. Il colmo di piena è transitato alle ore 8 del giorno 29. I livelli si sono ridotti molto velocemente in circa 12 ore. Il primo picco, indicato nell'idrogramma di figura 13, è dovuto alle precipitazioni che si sono sviluppate nel Bacino dell'Alto Sesia dalle 22 alle 24 del giorno 28, come si può notare dal pluviogramma della stazione pluviometrica di Fobello.

Alle ore 5 del 29 si registra l'inizio della risalita del secondo picco che è stato originato dalle precipitazioni che sono riprese intorno alle ore 3 e si sono protratte per tutta la mattinata.

Figura 13 - Livelli idrometrici dal 29 al 30 giugno 97



La soglia di attenzione, indicata nelle figure in corrispondenza di ogni idrometro, rappresenta il livello oltre il quale il monitoraggio viene intensificato essendo stata raggiunta una situazione che richiede una maggior attenzione nell'evoluzione del fenomeno, pertanto non rappresenta il livello a cui iniziano a verificarsi le esondazioni.

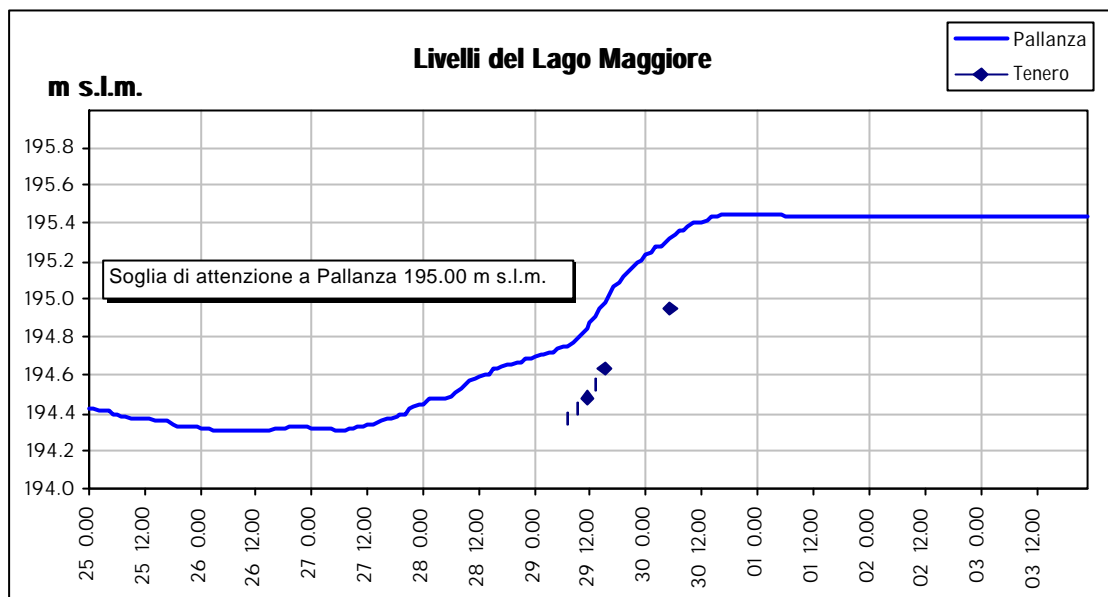
4.2 Lago Maggiore

I Livelli del Lago Maggiore a Pallanza (Verbania) hanno cominciato a crescere a partire dal giorno 27, e hanno superato il livello di attenzione il giorno 29 crescendo con una velocità di 3-4 cm all'ora. Tale crescita è continuata il giorno 30 con velocità più contenute (2 mm/ora) per poi stabilizzarsi nel pomeriggio intorno al valore di 195.44 m. s.l.m. Tale valore è circa 1.60 m al di sopra del livello medio del lago (193.85 m s.l.m. secondo le

rilevazioni del CNR-Istituto di Idrobiologia di Pallanza dal 1952 al 1992), ma è abbondantemente al di sotto del massimo storico (dal 1952 ad oggi) di 197.61 m s.l.m. raggiunti il 14 ottobre 1993. Per capire l'entità di tale valore si tenga presente che la piazza di Pallanza si trova ad una quota di 195.50 m s.l.m.

Nella figura 14 è riportato l'andamento dei livelli.

Figura 14 - Livelli del Lago Maggiore nei giorni dal 25 giugno al 3 luglio 1997



Le misure a Tenero (CH) sono state effettuate dall'Istituto Geologico del Canton Ticino. Come si può notare nella figura, i livelli a Tenero sembrano più bassi di quelli di Pallanza. Il motivo è da ricercare nell'incongruenza topografica nel riferire lo zero idrometrico delle due stazioni di misura. Non è quindi possibile valutare la pendenza motrice media del lago. Si nota comunque come l'innalzamento relativo sia avvenuto in maniera omogenea.

I livelli del lago sono determinati dalla portata degli immissari e dalla regolazione della diga della Miorina a Sesto Calende che determina la portata del Ticino in uscita dal lago.

Gli immissari più importanti sono il Ticino e il Maggia in territorio Svizzero, e il Toce in territorio italiano.

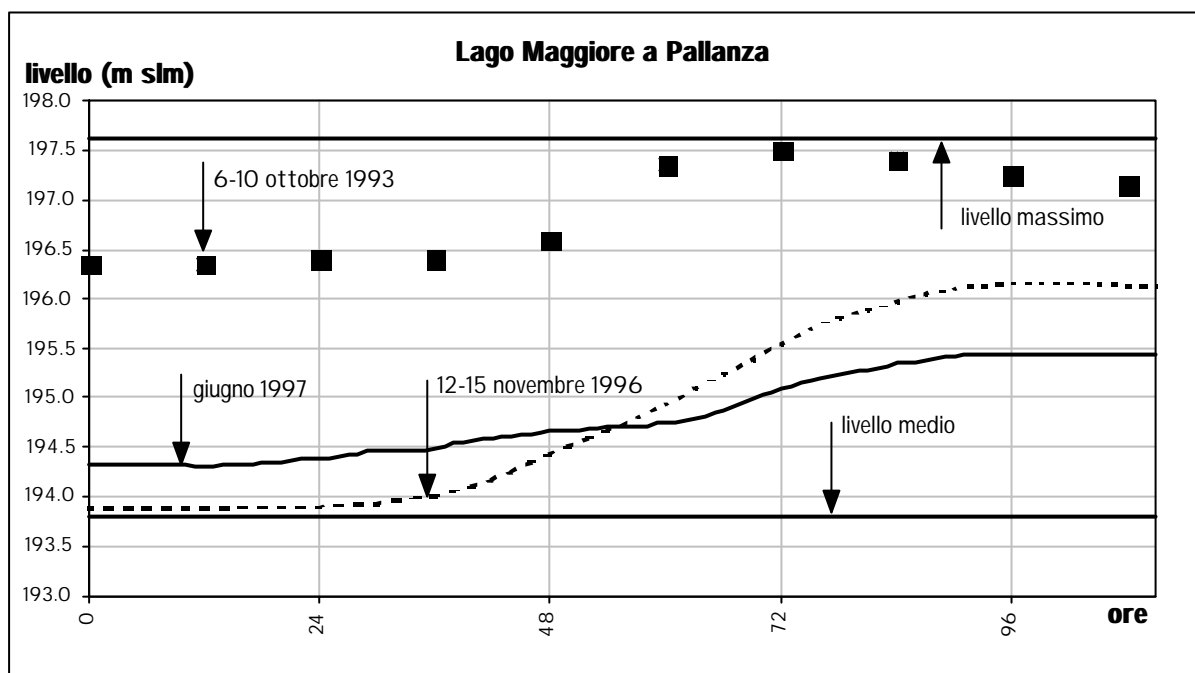
Su informazione dell'Istituto Geologico del Canton Ticino, il Ticino a Bellinzona ha fatto registrare un colmo di piena di circa 590 mc/s che è transitato verso le ore 15 di Domenica. Non si conoscono i contributi del Maggia.

Il Toce in 72 ore ha immesso circa 90 milioni di mc, con una portata massima di 850 mc/s transitata a Candoglia alle ore 12 di Domenica. Questa portata non è molto elevata se confrontata con la serie storica delle portate al colmo dal 1935 al 1964 pubblicata dall'Ufficio Idrografico del Po (il valore massimo, registrato nel 1954, è stato di 2100 mc/s). La frequenza di superamento risulta essere poco più che annuale. Anche in termini di durata si può considerare abbastanza modesta questa piena che si è sviluppata in meno di 48 ore.

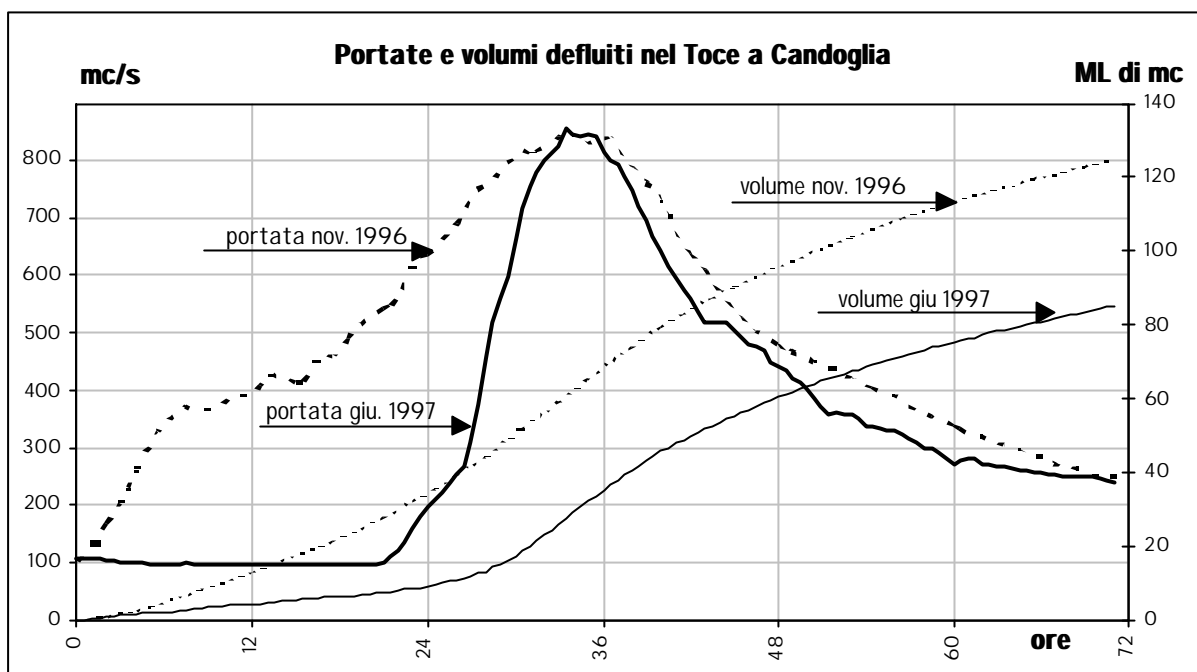
Infine si deve rilevare come sia determinante il livello iniziale del Lago al momento della piena. Le acque del Lago Maggiore vengono utilizzate per l'irrigazione del Comprensorio Irriguo del Ticino. La regolazione del Lago alla diga della Miorina permette di accumulare acqua nei periodi di maggior abbondanza (tipicamente in primavera), per derivarla nei periodi di maggior domanda. Tra il "livello di guardia" del Lago (valore minimo al di sotto del quale non si può prelevare acqua dal lago) e il "livello di piena" del Lago (valore oltre al quale devono essere abbassate le paratoie della diga per permettere il deflusso nel Ticino) vi è un intervallo di variazione di 1,5 m che consente la regolazione di cui si detto.

Nella figura 15 sono riportati a confronto i livelli del Lago in occasione di questo evento con i livelli registrati dal 12 al 15 novembre 1996. In quell'occasione i livelli iniziali del Lago erano più bassi e raggiunsero poi il livello di 196.16 m s.l.m. a Pallanza producendo una serie di allagamenti di parte degli insediamenti rivieraschi. La figura 15 indica anche l'andamento del lago nei giorni 6-10 ottobre 1993 quando si registrò il secondo massimo storico (dal 1952 ad oggi) dovuto alle abbondanti precipitazioni che colpirono i settori alpini nord-occidentali dalla fine di settembre all'inizio dell'ottobre 1993.

Figura 15 - Confronto tra i livelli del Lago Maggiore in diversi eventi



Dal 10 novembre 1996 le precipitazioni perdurarono ininterrottamente per oltre tre giorni con valori su tutta la Valle Ossola compresi tra 250 e 300 mm con punte di 400 mm nella Val Cannobina. La portata al colmo del Toce fu in quell'evento uguale come evidenza la figura 16, ma i volumi furono decisamente maggiori a causa di una maggiore durata della piena.

Figura 16 - Confronto tra i contributi del Toce nel Lago Maggiore in due diversi eventi

Per un'analisi più approfondita si dovrebbe conoscere anche la portata immessa nel Lago dal Ticino e dal Maggia in territorio svizzero che invece non sono disponibili.

Questo confronto evidenzia comunque l'importanza dei livelli iniziali del lago, infatti se nel novembre 96 fossero stati uguali a quelli dell'evento di giugno 97, le esondazioni del lago avrebbero certamente interessato un'area più estesa.

Si auspica che nel futuro la Commissione Italo-Svizzera che si occupa delle problematiche del Lago Maggiore, possa giungere ad un accordo che consenta di uniformare le misure e di integrare i dati acquisiti nel territorio italiano con quelli acquisiti in territorio svizzero.



5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

La Sala Situazione Rischi Naturali del Settore P.R.G.M.S. ha provveduto ad allertare gli enti preposti a gestire l'emergenza: organi regionali, Protezione Civile Nazionale, Prefetture. Durante l'evoluzione del fenomeno ha inviato periodici messaggi di aggiornamento sulla situazione pluviometrica ed idrometrica.

5.1 Fase di allertamento

In seguito alle forti precipitazioni previste sull'Ossola per la notte tra il 29 e il 30 giugno, ed alle precipitazioni eccezionali nella Lombardia occidentale, Sabato 29, alle ore 13:00, è stato emesso, applicando quanto previsto nella metodologia predisposta dal Settore P.R.G.M.S. nel manuale d'uso del sistema di allertamento per situazioni di rischio idrogeologico derivanti da condizioni meteopluviometriche di particolare attenzione, il BOLLETTINO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA con codice di attenzione "3" (ALLERTA) nella zona del Verbano-Cusio-Ossola dovuto a rischi di dissesto idrogeologico.

Le previsioni meteorologiche acquisite il giorno 30 indicavano un'attenuazione dell'intensità del fenomeno in Valle Ossola, ma un'estensione areale che avrebbe interessato anche le provincie di Vercelli, Biella e Torino. Per questo il BOLLETTINO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA emesso il 29 alle ore 13:00 riportava codice di attenzione "2" (ATTENZIONE) nelle zone del Verbano-Cusio-Ossola, della Val Sesia, del Biellese e dell'Eporediese.

La fase di emergenza è terminata lunedì 30 con il messaggio delle ore 9:00

5.2 Fase di monitoraggio

Sono stati prodotti periodici messaggi di aggiornamento sull'evoluzione del fenomeno contenenti una descrizione della situazione ed i dati pluviometrici ed idrometrici registrati dalla rete automatica di riavvicinamento.

Sono stati inviati i seguenti messaggi alle Prefetture piemontesi e alla prefettura di Pavia, al Dipartimento della Protezione Civile, al Magistrato per il Po, al Settore Regionale Opere Pubbliche a Difesa del Suolo e al Servizio Regionale di Protezione Civile:

- Sabato 28 alle ore 13:00, 17:00 e alle ore 23:00
- Domenica 29 alle ore 7:00, alle ore 10:30, alle ore 13:00, alle ore 17:00, alle ore 21:00
- Lunedì 30 alle ore 9:00



Evento alluvionale del 28-29 giugno 1997

Descrizione degli effetti al suolo

6. I danni

6.1 Provincia di Torino

- **Comune di Ingria**
- **Comune di Borgofranco d'Ivrea**
- **Comune di Andrate**
- **Comune di Lugnacco**

6.2 Provincia di Vercelli

- **Comune di Riva Valdobbia**



6. I DANNI

Alla data odierna i danni segnalati ad opere ed infrastrutture pubbliche risultano essere localizzati nei comuni della Prov. di Torino: Lugnacco (Val Chiusella), Andrate e Borgofranco (Dora Baltea Canavesana), Ingria (Val Soana) nonché in Prov. di Vercelli a Riva Valdobbia

Il personale del Settore Geologico ha prontamente effettuato nella giornata del 30/6 i relativi sopralluoghi le cui risultanze sono di seguito riportate.

6.1 PROVINCIA DI TORINO

6.1.1 Comune di Ingria

Franamento lungo la S.P 47 della Val Soana alla Progr. 9+0,500 km: si tratta di un colamento di materiale detritico presente sul versante in sponda destra del T. Soana. Il fenomeno è stato provocato dalla concentrazione delle acque di scorrimento superficiale in corrispondenza dello scarico di una canaletta di drenaggio incrementata dalla fuoriuscita di acqua dai tombini di un canale di derivazione andato in pressione per l'eccessiva portata d'acqua derivata dal T. Soana. Tale fenomeno ha comportato la chiusura temporanea della viabilità.

Franamento lungo la strada di accesso al concentrico: si tratta di un colamento di materiale detritico che ha comportato la chiusura temporanea della viabilità.

Crollo di una passerella pedonale posta lungo il T. Soana.

6.1.2 Comune di Borgofranco d'Ivrea

Un fenomeno di trasporto solido lungo il Rio dei Mulini ha determinato il riempimento di una parte dell'alveo dello stesso con deviazione del suo corso, in corrispondenza della proprietà Pennato Fiorentino, in Via XXV aprile 9, abitazione ed officina presso la frazione Biò. Tale abitazione, nota per essere un ex mulino, ha una parte che funge da grave ostruzione al deflusso delle acque, per cui è già da tempo soggetta ad ordinanza di demolizione da parte del Servizio OO.PP. a Difesa del Suolo di Torino in quanto non autorizzata. Nell'alveo si sono depositi 2-3 metri di ghiaie, sabbie e blocchi; la casa è stata parzialmente riempita ma materiale sabbioso e limoso, con passaggio di anche 1 m di acqua. Gli interventi che il Comune adotterà sono già compresi nel corso dei lavori in atto per l'alluvione 94; è stato consigliato lo sgombero temporaneo dell'abitazione in questione; è stato consigliato di rendere operativa l'ordinanza di demolizione.

Lo stesso rio, in corrispondenza di un bypass poco a monte, ha danneggiato le opere spondali ed è esondato. Si sono verificati diffusi e limitati fenomeni di allagamento riconducibili a ruscellamenti superficiali diffusi non regimati.

6.1.3 Comune di Andrate

Fenomeni secondari di ruscellamento alle spese del manto stradale e di rii minori.



6.1.4 Comune di Lugnacco

Lungo la Strada Comunale dei Monti fenomeni secondari di ruscellamento hanno asportato sedime stradale; numerosi alberi abbattuti hanno interrotto la sede stradale; necessarie opere di rinforzo della sede stradale e di ripristino delle canalette.

Alberi abbattuti sono presenti lungo varie strade anche nelle aree adiacenti.

6.2 PROVINCIA DI VERCELLI

6.2.1 Comune di Riva Valdobbia

Lungo la S.S. 229 per Alagna Valsesia vi è stata una caduta massi staccatasi lungo una parete rocciosa da un'altezza di circa 200 m che ha interessato la strada per un tratto di circa 100m. Il traffico non è stato interrotto. Tale fenomeno ha prodotto danni lievi alla sede stradale con asportazione del manto stradale in piccoli settori e la modesta sbrecciatura di un muretto di sostegno ed alla vegetazione arborea. Si è consigliato di verificare l'esistenza di situazioni di rischio lungo la zona di distacco in ordine alle limitazioni di transito da predisporre, di provvedere ad eventuali disgaggi e di realizzare un vallo a protezione della strada (si è venuti a conoscenza che esiste un progetto già appaltato dall'ENAS)