

◆ 1.6 ATTIVITÀ DI PREVISIONE E MONITORAGGIO

Stefano Bovo

1.6.1 ATTIVITÀ OPERATIVE DELLA SALA SITUAZIONE RISCHI NATURALI

L'evento è stato costantemente seguito 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 e le Prefetture e Province interessate, nonché come punto di riferimento per Amministrazioni comunali, Enti di gestione ed erogazione di pubblici servizi e collettività locali.

Nella giornata di Venerdì 13 ottobre, con l'emissione ordinaria del Bollettino previsionale sulla situazione pluviometrica si provvedeva a segnalare una situazione di Attenzione "2" sulle aree del Verbano - Cusio - Ossola e Val Sesia, Biellese, Eporediese per condizioni di rischio di dissesto idrogeologico, provocato dalle forti precipitazioni attese su tali aree per le prossime 24 ore, ed una indicazione di stato di Preallerta sulle rimanenti aree del territorio regionale ad eccezione dei settori orientali di pianura, in considerazione delle precipitazioni forti, o molto forti previste a partire dal pomeriggio successivo, del 14 ottobre.

Alle ore 21.30 del 13/10 un messaggio di aggiornamento confermeva, sulla base dei dati osservati, le precipitazioni intense in atto sull'Ossola, segnalando i primi superamenti dei livelli di attenzione delle relative soglie pluviometriche e dei livelli dei corsi d'acqua della zona (Bogna; Diveria, Isorno, Toce). La situazione di crisi delle valli occidentali Ossolane veniva ulteriormente descritta nel successivo messaggio di aggiornamento emesso alle 9:00 del 14/10, che dava atto inoltre dell'inizio delle criticità sui bacini nord-occidentali della Provincia di Torino (superamento dei livelli di attenzione della Dora Baltea e dell'Orco).

La criticità della situazione in atto e la sfavorevole previsione meteorologica determinavano l'emissione con il Bollettino di Sabato 14 ottobre, di un codice di Allerta "3" sulle aree già interessate dalla precedente Attenzione (Verbano - Cusio - Ossola e Val Sesia, Biellese, Eporediese), esteso all'adiacente area del Canavese, Valli di Lanzo, Bassa Valle di Susa, per condizioni di rischio di dissesto idrogeologico, e di Attenzione sulle rimanenti aree Piemontesi precedentemente interessate dalla Preallerta del giorno precedente.

I messaggi di aggiornamento susseguenti informavano sull'estendersi del fenomeno: in quello delle ore 13 si segnalava il superamento della soglia di pericolo della Dora Baltea e dell'Orco; in quello delle 17 quello della Stura di Lanzo; in quello delle 7 del 15/10 della Dora Riparia.

In quest' ultimo messaggio appare già evidente l' eccezionale criticità della situazione: l' estensione areale e cumulata delle precipitazioni, la loro intensificazione nella notte trascorsa, l' intensità locale degli scrosci più violenti, la crisi di tutti i corsi d' acqua.

Il Bollettino di allertamento delle ore 13 confermava la situazione di Allerta su Verbano - Cusio - Ossola, Val Sesia, Biellese, Eporediese, Canavese, Valli di Lanzo, Bassa Valle di Susa ed Attenzione su tutto il rimanente territorio regionale con la sola eccezione delle aree sud orientali delle Valli Curone, Borbera, Scrivia.

Nei successivi messaggi di aggiornamento, oltre alle informazioni sull' evoluzione della situazione nelle aree già sotto osservazione, si provvedeva ad informare sull' andamento delle precipitazioni e della idrometria dei bacini del Piemonte meridionale (superamento delle soglie di attenzione dell' alto Tanaro, della Bormida, del Belbo e dell' Orba con il messaggio delle 12), sui violenti rovesci abbattutisi sulle Valli Pellice e Chisone nel pomeriggio di Domenica (messaggio delle 17) e sulla fascia prealpina della provincia di Torino (messaggio delle 23).

Le gravi preoccupazioni per la propagazione dell' onda di piena lungo l' asta del Po, ed in minor misura del Tanaro, hanno indotto l' emissione di tre messaggi di aggiornamento straordinario della situazione idrometrica, riportanti la previsione dei livelli e delle portate e la loro sequenza temporale alle varie sezioni fornite dalle applicazioni di modellistica idraulica.

La giornata di lunedì 17 ottobre, ancora interessata da precipitazioni, ma soprattutto dal decorso delle onde di piena attraverso il territorio regionale, è stata seguita tramite i consueti messaggi previsti dalla procedura: il bollettino di allertamento del 13 manteneva ancora il codice di allerta per il solo settore del Verbano - Cusio - Ossola, legato alla maggior entità delle precipitazioni previste ed alla situazione critica del Lago Maggiore (nel messaggio delle 7 del 17/10 si è segnalato il superamento del livello massimo della piena del 1993), mentre si indicava il codice di Attenzione sulle aree Val Sesia, Biellese, Eporediese, Canavese, Valli di Lanzo, nonchè sulla Pianura essenzialmente legato ai deflussi sopra descritti: detti messaggi progressivamente informavano della progressiva attenuazione delle situazioni di criticità, confermata dai messaggi della mattinata del 18 ottobre e dal Bollettino di allertamento del medesimo giorno che riportava, da un punto di vista previsionale, alla situazione di ordinaria attenzione.

In considerazione della criticità dell' evento occorso, viene comunque mantenuta attiva l' attività di monitoraggio, con l' emissione di ulteriori messaggi informativi, adeguati all' evoluzione della situazione.

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, ricevuti il 13 ottobre alle ore 14, il 14 ottobre alle ore 14 ed il 16 ottobre alle ore 16.45, garantendo i flussi informativi previsti dalla Direttiva del Dicembre 1996.

In allegato sono riportati i Bollettini di Allertamento emessi in correlazione all' evento, il messaggio delle 7 del 15 ottobre, rappresentativo di una delle fasi più critiche dell' evento e l' aggiornamento straordinario della situazione idrometrica delle 4.30 del 16 ottobre, al momento della massima criticità della piena del Po.

Il quadro complessivo dell' attività di previsione e monitoraggio è rappresentato nelle seguenti tabelle, che riportano la sintesi temporale dei bollettini e aggiornamenti emessi (Tabella 15), l' elenco dei destinatari istituzionali esterni all' Amministrazione Regionale dell' informazione (Tabella 16).

Fin dalla giornata di Sabato 14 ottobre sono iniziati i sopralluoghi nelle aree da cui provenivano le prime segnalazioni da parte del personale tecnico della Direzione (geologi e ingegneri) che ha assicurato il necessario supporto alle Amministrazioni Locali per tutta la durata dell'evento.

Dalla giornata di Lunedì 16 sono operative 8 squadre di rilevatori, suddivisi nelle aree colpite dall' evento, per fornire l' assistenza geologico-tecnica nelle aree colpite (prioritariamente finalizzata alla tutela della pubblica e privata incolumità e per il censimento dei danni di concerto con le Direzioni Regionali Opere Pubbliche, Difesa del Suolo e pianificazione delle Risorse Idriche) e per il rilevamento dei dissesti e la delimitazione delle aree colpite.

Tabella 15 - Sintesi dei bollettini e aggiornamenti emessi durante l'evento del 13-16 ottobre 2000

GIORNO	Bollettino allertamento	Aggiornamenti situazione idropluviometrica	Aggiornamenti straordinari situazione idrometrica
13/10	13.00	21.00	
14/10	13.00	9.00	
		13.00	
		17.00	
		23.00	
15/10	7.00	7.00	
	12.00	12.00	
	17.00	17.00	
	23.00	23.00	24.00
16/10			4.30
		7.00	7:00
		12.30	
	13.00		
		17.00	
		23.00	
17/10		7.00	
	13.00	13.00	

Tabella 16 - Elenco utenti allertamento

ORDINE	NOME UTENTE
01	REGIONE PIEMONTE SETTORE PROTEZIONE CIVILE
02	DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
03	MAGISTRATO PO DIO PARMA
04	PREFETTURA DI TORINO
05	PREFETTURA DI ALESSANDRIA
06	PREFETTURA DI ASTI
07	PREFETTURA DI BIELLA
08	PREFETTURA DI CUNEO
09	PREFETTURA DI NOVARA
10	PREFETTURA VERBANO CUSIO OSSOLA
11	PREFETTURA DI VERCELLI
12	PREFETTURA DI PAVIA
13	PROVINCIA DI TORINO
14	PROVINCIA DI ALESSANDRIA
15	PROVINCIA DI ASTI
16	PROVINCIA DI BIELLA
17	PROVINCIA DI NOVARA
18	PROVINCIA VCO
19	PROVINCIA DI VERCELLI
20	IDROGRAFICO REGIONE VALLE D'AOSTA
21	VIGILI DEL FUOCO – ISPettorato INTERREGIONALE
22	SERVIZIO METEO DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA
23	SERVIZIO PROT. CIVILE DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA
24	ANSA

1.6.2 ANDAMENTO PREVISIONI

Vengono di seguito esaminate le previsioni meteorologiche formulate dai modelli numerici in uso presso la SSRN.

Una valutazione dell'andamento della performance dei modelli, allora utilizzati dal Settore Meteo-Idrografico Regionale, evidenzia le difficoltà riscontrate ed è indispensabile per una valutazione complessiva dell'attività previsionale.

Si è focalizzata in particolare l'attenzione sui campi di pressione e temperatura, in quota ed al suolo, e sui valori di precipitazione prevista.

Per i campi di pressione e temperatura sono state esaminate le previsioni numeriche del modello ECMWF, per le scadenze a +12, +24, +36 e +48 ore, relative alle corse di Giovedì 12 Ottobre ed a quelle successive, confrontate con i campi di analisi del medesimo modello ECMWF.

Per le precipitazioni il confronto è stato effettuato con i valori osservati dalla rete meteo-pluviometrica regionale ed è stato esteso ai modelli ad area limitata MEPHISTO e LOKAL-MODELL (non idrostatico).

Il confronto con i valori di precipitazione osservati dalla rete regionale di rilevamento al suolo viene poi rivolto anche alle previsioni ela-

borate dal personale del servizio meteorologico regionale. Infine viene riportato il totale di precipitazione cumulato sull'intero evento osservato e previsto da vari modelli meteorologici.

1.6.3 PREVISIONI DEI MODELLI NUMERICI

Circolazione generale

La situazione sinottica nella giornata di Venerdì 13 Ottobre presenta una profonda area depressionaria che si estende dalle Isole Britanniche fino alle coste dell'Africa settentrionale, con un corrispondente nucleo di aria fredda in quota.

Nella **Figura 1.55** ♦ è riportata la pressione al suolo prevista dal modello ECMWF nelle corse dal 12 al 15 Ottobre per le scadenze a +24, +36 e +48 riferentisi alle giornate del 13, 14, 15 e 16 Ottobre; in ultima riga sono riportate le analisi del ECMWF della pressione al livello del mare, che descrivono la reale evoluzione dell'evento.

La corsa del modello ECMWF di Giovedì 12 Ottobre individua la presenza dell'area depressionaria, ma la considera meno profonda e con valori di temperatura in quota più elevati di quanto realmente verificatosi.

La sovrastima della temperatura si manterrà, attraverso le successive corse del modello, per l'intera durata dell'evento.

La previsione della corsa del 12 Ottobre assegna quindi alla depressione un'evoluzione che porta alla rapida formazione di un minimo depressionario sul Golfo del Leone, anticipando l'effettiva evoluzione dell'evento.

Nei giorni successivi si struttura un minimo barico sul Tirreno che assume la sua massima intensità nella notte tra Sabato 14 e Domenica 15 Ottobre, con un'associata irruzione di aria fredda sull'Italia nordoccidentale per la giornata di Domenica 15 e la prima parte della giornata di Lunedì 16.

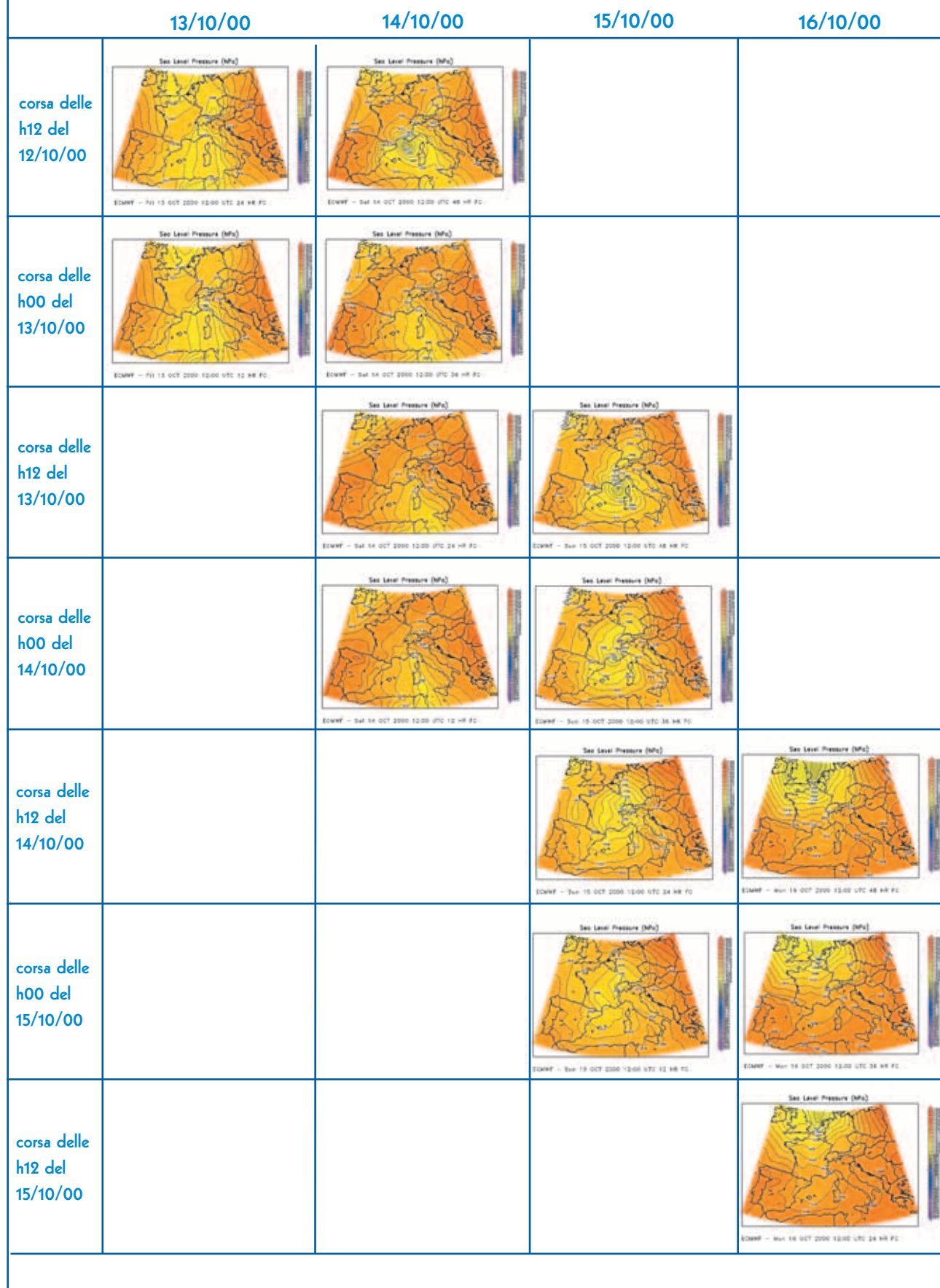
Le corse del modello ECMWF dei giorni 13 e 14 Ottobre ritardano la formazione del minimo barico, che viene previsto per la giornata di Domenica 15, e con esso ritardano l'irruzione di aria fredda, di importanza determinante per l'intensità delle precipitazioni di Domenica.

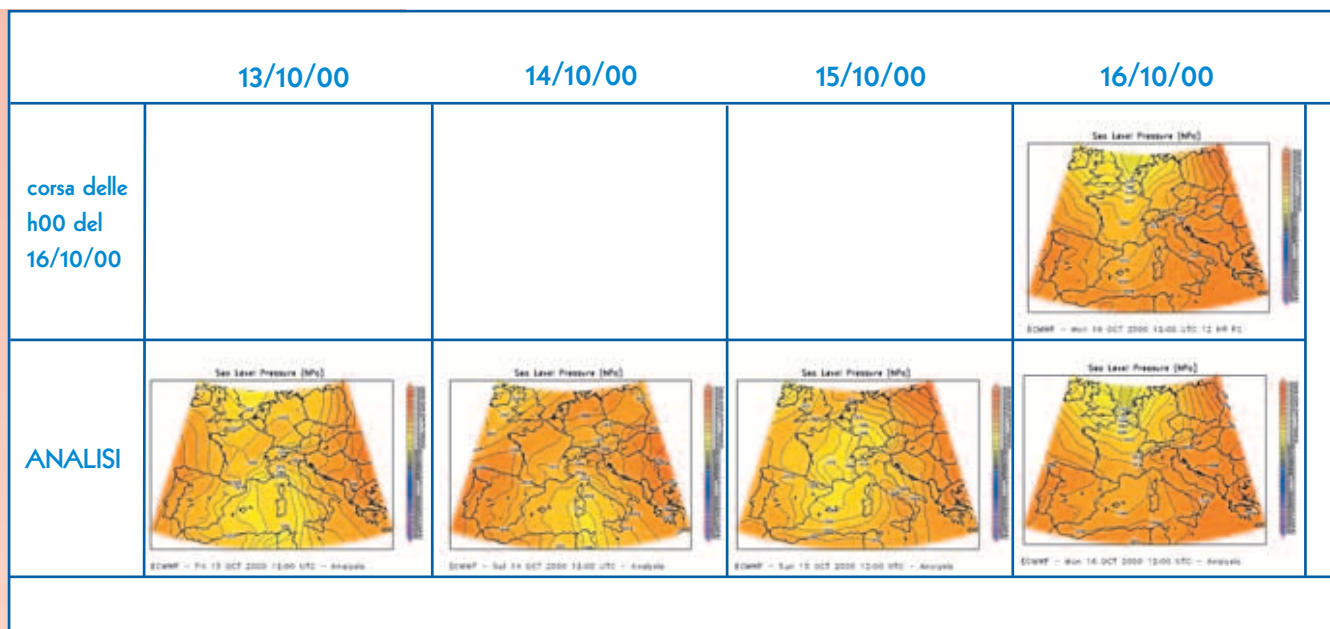
Il minimo di pressione intraprende quindi un moto retrogrado, inizialmente verso nordovest, fino a posizionarsi in prossimità del Golfo del Leone, e poi verso l'Europa centrale, con una conseguente progressiva attenuazione.

Questi spostamenti sono indicati in maniera difficoltosa ed imprecisa dalle ultime corse del modello esaminate, che anticipano la definitiva attenuazione dell'evento anche perché sottostimano la presenza di una circolazione depressionaria sulla Francia meridionale, che contribuisce a mantenere condizioni di instabilità e tempo perturbato fino alla mattina di Martedì 17 Ottobre, quando si ha finalmente un effettivo miglioramento delle condizioni.

Figura 1.55 ◆

modello ECMWF - confronto tra pressione al suolo prevista, nelle corse dal 12 al 16 Ottobre 2000 alle scadenze +12, +24, +36 e +48 ore, e pressione al suolo osservata nelle analisi relative ai giorni 13, 14, 15 e 16 Ottobre 2000





Precipitazioni

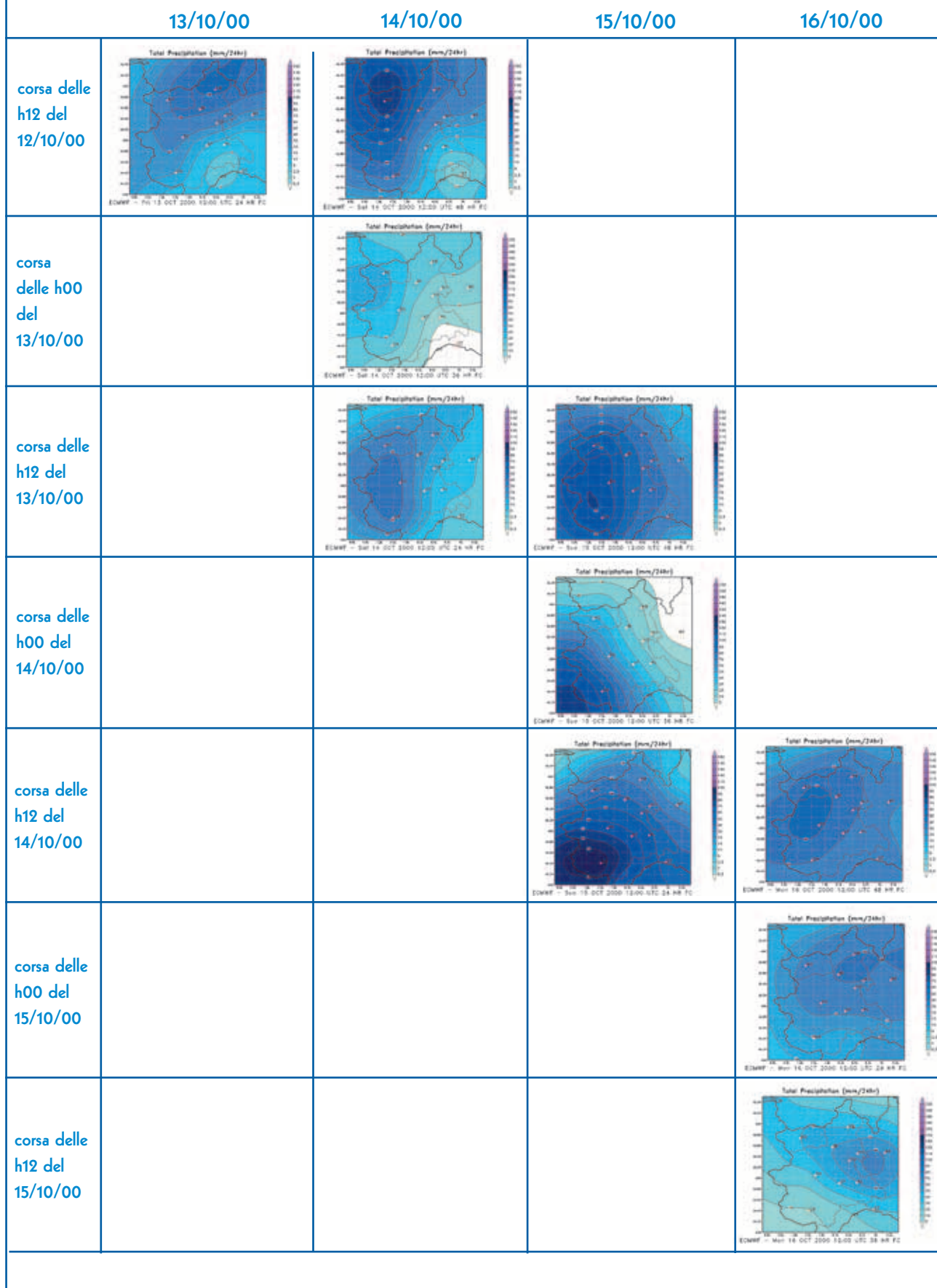
Tra i prodotti forniti dal ECMWF è disponibile la previsione della probabilità di precipitazione cumulata in 24 ore (ensemble forecast) a differenti scadenze. Questo prodotto, seppur basato su corse parallele del modello ad una risoluzione inferiore, può risultare un buon indicatore di fenomeni precipitativi intensi ed estesi, soprattutto per le scadenze temporali avanzate, quando il degrado delle previsioni deterministiche incomincia ad essere importante.

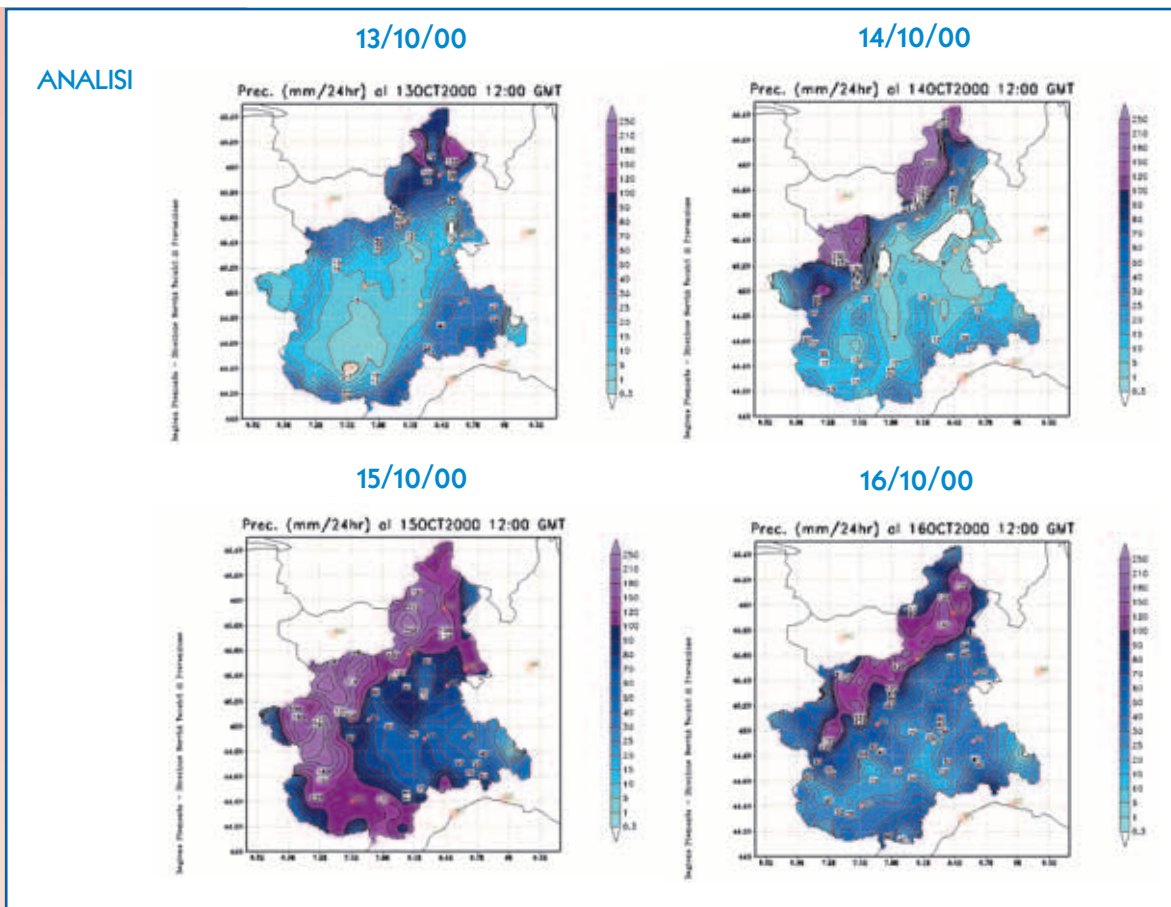
Relativamente a quanto verificatosi tra il 13 ed il 16 Ottobre, l'ensemble forecast della giornata del 10 Ottobre prevede l'elevata probabilità di un evento intenso tra le giornate del 14 e 15 Ottobre, localizzato sulle regioni settentrionali italiane con valori massimi sul nordest dell'Italia. Solamente nelle corse del 12 Ottobre sono individuate probabilità molto elevate di precipitazioni intense con valori massimi centrati sul Piemonte e sulla bassa Pianura Padana. Per il periodo tra il 15 ed il 16 Ottobre la previsione di probabilità di evento intenso risulta discontinua, per le corse fino al 12 Ottobre, con una prematura tendenza alla diminuzione dell'intensità sulla nostra regione e con massimi posizionati ancora sull'Italia nordorientale; solamente l'ensemble forecast del 13 Ottobre mostra correttamente una probabilità molto elevata di un evento intenso sul Piemonte.

Nella seguente Figura 1.56 è riportata la precipitazione cumulata nelle 24 ore precedenti relativa alle ore 12 UTC delle giornate del 13, 14, 15 e 16 Ottobre, prevista dal modello ECMWF nelle corse dal 12 al 15 Ottobre, per le scadenze a +24, +36, +48 h; nell'ultima riga è riportata la distribuzione delle precipitazioni, per i medesimi intervalli temporali, osservata dalla rete meteo-idrografica regionale di rilevamento al suolo.

La distribuzione delle precipitazioni prevista dalla corsa delle ore 12 UTC del modello ECMWF, per la scadenza a +48 ore relativa alle giornate del 14, 15 e 16 Ottobre, mostra un generale buon accordo con quella osservata. I valori forniti sono qualitativamen-

Figura 1.56 ◆ Confronto delle precipitazioni cumulate in 24 ore alle h 12 UTC, tra i valori previsti dalle corse del modello ECMWF dal 12 al 15 Ottobre 2000, alle scadenze +24, +36 e +48 ore, per i giorni 13, 14, 15 e 16 Ottobre 2000, ed i valori osservati dalla rete meteopluviometrica regionale nei giorni 13, 14, 15 e 16 Ottobre 2000 (nella pagina successiva)





te significativi e la localizzazione delle zone di massima intensità della precipitazione sulle aree settentrionali è in buon accordo con i valori osservati; meno precisa risulta invece la localizzazione sul basso Piemonte.

Per la scadenza a +24 ore le previsioni della corsa delle ore 12 del modello ECMWF mostrano una precisione minore, per quanto riguarda sia i valori di precipitazione sia la localizzazione delle zone di maggior intensità.

Dall'analisi di questo comportamento del modello si conferma la caratteristica, dei modelli a circolazione generale, di prevedere correttamente la situazione a scala sinottica ed a mesoscala sulle scadenze a medio termine: con una capacità superiore a quella di prevedere nel dettaglio le caratteristiche di un evento a breve termine, e un ritardo nella fase di innesco delle precipitazioni intense.

Le corse delle ore 00 UTC per le scadenze a +36 ore mostrano infine i risultati in minor accordo con i valori osservati.

La previsione di precipitazione elaborata dal modello MEPHISTO (Figura 1.57 ♦) ad alta risoluzione (circa 15 Km) nella giornata del 14 Ottobre, per le 24 ore comprese tra le 12 UTC del 14 e le 12 UTC del 15 Ottobre, mostra una distribuzione coerente con quanto osservato ma con massimi d'intensità decisamente sottostimati; la previsione emessa il giorno seguente, relativamente alle precipitazioni cumulate tra le ore 12 UTC del giorno 15 e le ore 12 UTC del giorno 16 Ottobre, evidenzia una distribuzione in scarso accordo coi valori registrati, eccezion fatta per la previsione di un picco di precipitazione localizzato sul nord del Piemonte, al quale si

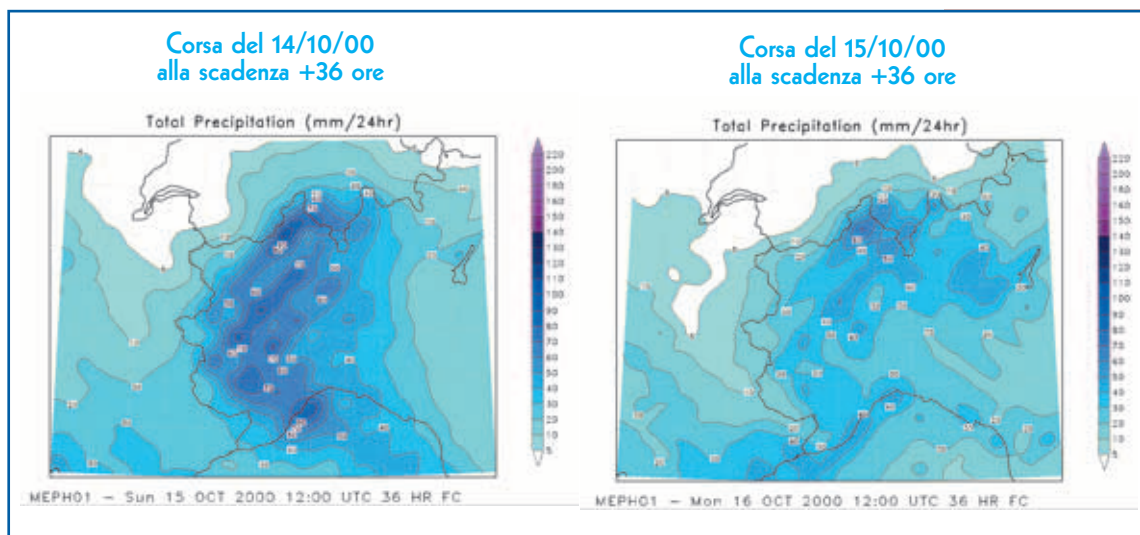


Figura 1.57 ◆
Precipitazioni cumulate in 24 ore, previste dal modello MEPHISTO ad alta risoluzione, nelle corse del 14 e 15 Ottobre 2000 alle scadenze +36 ore, relative alle giornate del 15 e 16 Ottobre 2000

assegnano tuttavia valori ancora sottostimati.

La previsione emessa nella giornata del 14 Ottobre (**Figura 1.58** ◆) elaborata dal modello non idrostatico Lokal Modell (con risoluzione di circa 7 Km), relativamente alle precipitazioni cumulate in 24 ore per il periodo compreso tra le ore 12 UTC del 14 e le 12 UTC del 15 Ottobre, mostra una distribuzione in buon accordo con quanto osservato anche se con valori massimi d'intensità lievemente sottostimati. La previsione di precipitazioni attese tra le ore 12 UTC del giorno 15 e le ore 12 UTC del giorno 16 Ottobre evidenzia una distribuzione in minore accordo con quanto registrato: presenta valori ancora elevati sulle zone nordoccidentali, seppur ampiamente sottostimati, ma evidenzia una prematura attenuazione dei fenomeni sul Piemonte sudoccidentale, che si è invece verificata solamente nelle prime ore della successiva giornata di Martedì 17 Ottobre.

Complessivamente le previsioni numeriche hanno segnalato con un certo anticipo la presenza d'intense precipitazioni sulle regioni nordoccidentali italiane per le giornate del 13, 14 e 15 Ottobre e anche la loro persistenza; hanno di fatto fornito, al di là dei limiti eventualmente manifestati, il presupposto indispensabile per elaborare delle previsioni mirate e specifiche da parte dei meteorologi.

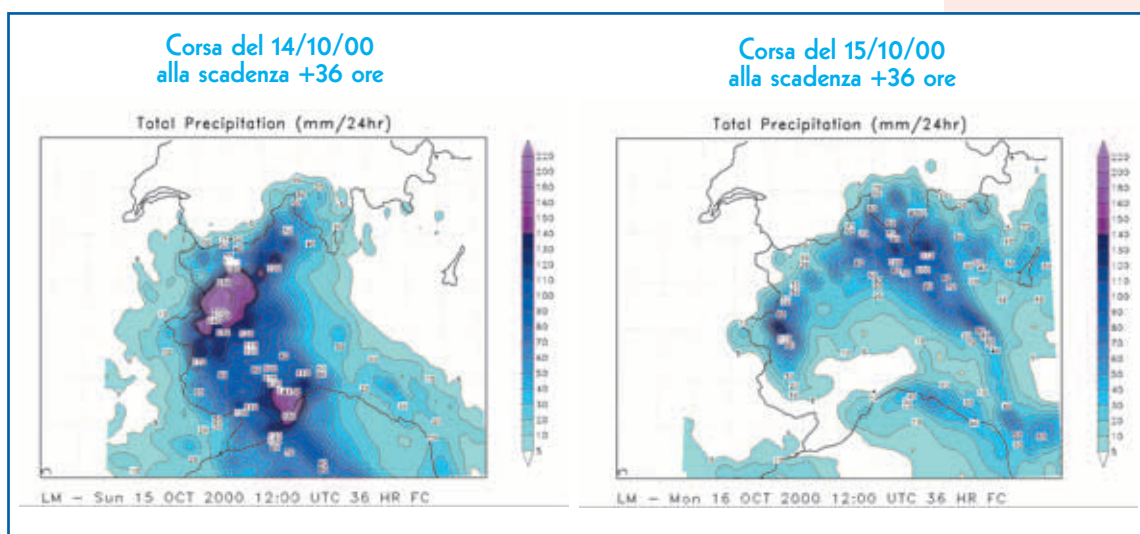


Figura 1.58 ◆
Precipitazioni cumulate in 24 ore, previste dal modello Lokal Modell, nelle corse del 14 e 15 Ottobre 2000 alle scadenze +36 ore, relative alle giornate del 15 e 16 Ottobre 2000

Particolarmente difficoltosa è risultata l'individuazione dell'evoluzione a mesoscala delle strutture e la distribuzione a scala regionale delle precipitazioni, soprattutto nelle scadenze più ravvicinate. In particolare la traiettoria del minimo barico al suolo nel suo transito sul Mediterraneo occidentale e la sua precisa localizzazione al largo delle coste francesi sono state un elemento di difficile previsione. Ci si è confrontati infatti con un pattern con caratteristiche ai limiti delle capacità dei modelli a circolazione generale: di dimensioni confrontabili con la risoluzione del modello, posizionato sul mare, dove sono più sporadiche le informazioni disponibili per elaborare l'analisi e dove le forzanti termiche rendono il comportamento dell'atmosfera quanto mai variabile. La limitata capacità dei modelli a circolazione generale di risolvere accuratamente l'orografia a scala regionale inoltre può essere posta alla base delle difficoltà, riscontrate nelle previsioni numeriche, di rappresentare correttamente il forcing orografico, che ha avuto un ruolo preponderante nelle precipitazioni di Venerdì 13 e Sabato 14 Ottobre. Tutti i modelli numerici qui confrontati hanno infine previsto in anticipo l'attenuazione dei fenomeni sul Piemonte sudoccidentale, in estensione al resto della regione, a partire dalla prima parte della giornata di Lunedì 16 Ottobre, mentre nella realtà si è osservata una marcata attenuazione soltanto nella serata.