



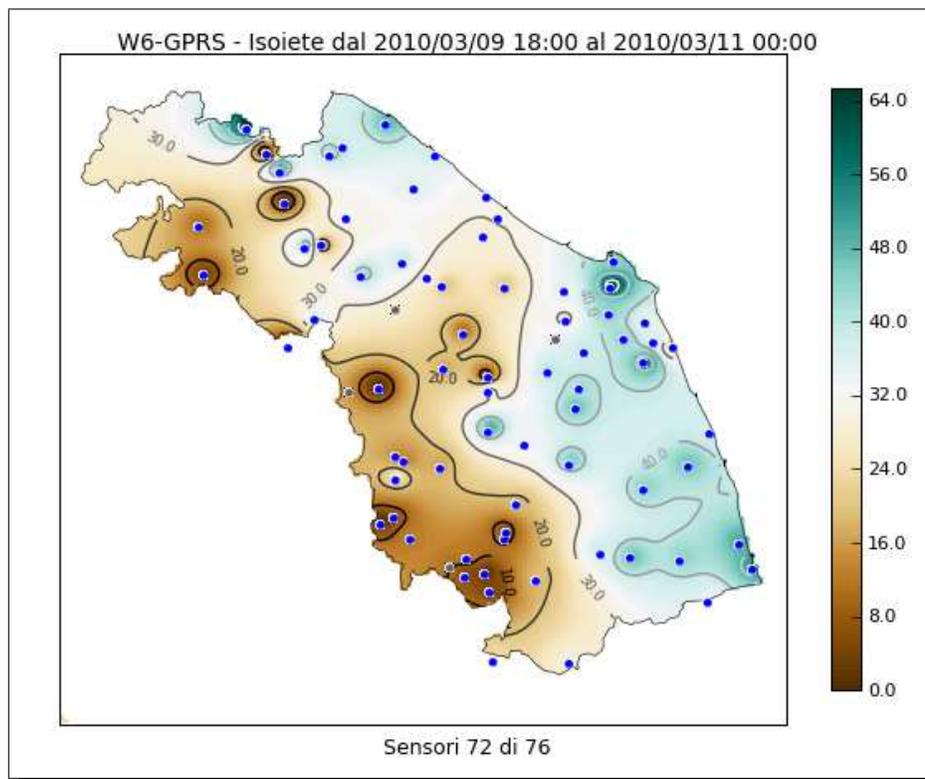
REGIONE MARCHE

Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile
Centro Funzionale per la Meteorologia, l'Idrologia e la Sismologia



RAPPORTO DI EVENTO

9-10 marzo 2010



A cura del **Centro Funzionale per la Meteorologia, l'Idrologia e la Sismologia**

Direttore: Dott. Geol. Maurizio Ferretti

pubblicato in data: *25 marzo 2010*

Si ringraziano:

la Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP), le amministrazioni provinciali, i referenti per provincia della Protezione Civile Regionale, per le segnalazioni dei danni riportati in corso di evento, ed i volontari di Protezione Civile, per il supporto sul territorio offerto in fase di evento.

I dati idro-pluviometrici riportati in questo rapporto potranno subire delle modifiche in fase di validazione e pubblicazione ufficiale sugli annali idrologici.

Si autorizza la riproduzione di testi e dati indicando la fonte

Centro Funzionale per la Meteorologia, l'Idrologia e la Sismologia
Via Cameranense n.1, 60029 Passo Varano - Ancona
Tel. 071/8067747 - 071/8067753
centrofunzionale@regione.marche.it
<http://protezionecivile.regionemarche.it>

PREMESSA

La giornata del 9 marzo è stata caratterizzata da un drastico peggioramento della situazione meteorologica, a causa del transito di un minimo di pressione dal Mediterraneo occidentale verso il Mare Adriatico. La regione è dunque stata interessata da condizioni di maltempo che si sono protratte fino alle ore centrali del giorno successivo. Le precipitazioni, che hanno riguardato tutto il territorio regionale, sono state diffuse, e a carattere nevoso fino a quote collinari. Nel settore interno della regione ciò ha comportato disagi alla viabilità, chiusura di strade e l'innescò di tre valanghe nel comprensorio dei Sibillini; nella fascia orientale, invece, si sono verificati allagamenti, esondazioni localizzate di alcuni corsi d'acqua del reticolo idrografico minore, sensibili incrementi del livello idrometrico in tutte le aste fluviali, smottamenti e frane. I venti forti orientali, infine, hanno determinato un rafforzamento del moto ondoso, che ha causato mareggiate sia nella costa settentrionale che in quella meridionale.

Nei paragrafi successivi verranno descritti in dettaglio sia l'evento meteorologico che gli effetti al suolo ad esso correlati.

Indice

Situazione meteo	1
Pluviometria	5
Precipitazioni antecedenti	5
Precipitazioni in corso di evento	6
Effetti al suolo	12
Gestione dell'allerta	25
ALLEGATI	26

Situazione meteo

Una estesa e solida circolazione depressionaria presente da molti giorni sul bacino del Mediterraneo ha favorito, durante la giornata di martedì 10 Marzo 2010, la formazione sul Golfo del Leone di un profondo minimo depressionario in quota (ULL), che ha richiamato un nucleo di aria fredda dall'Europa centrale (figura 1).

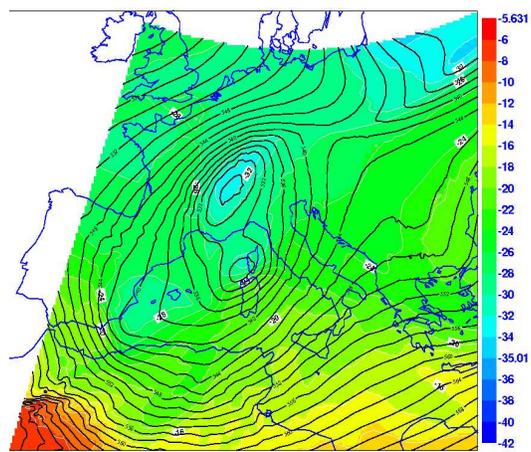
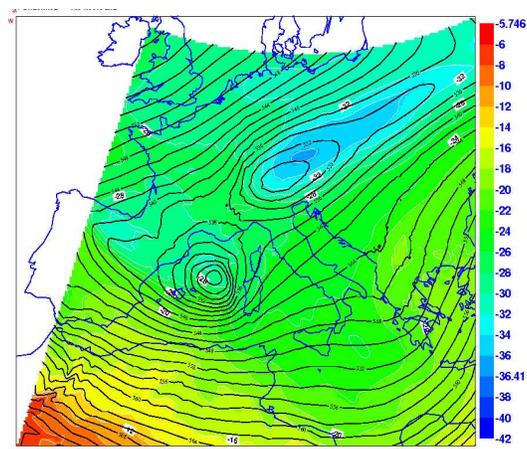


Figura 1: HGT e T a 500hPa alle h00 e h12 di Martedì 9 Marzo.

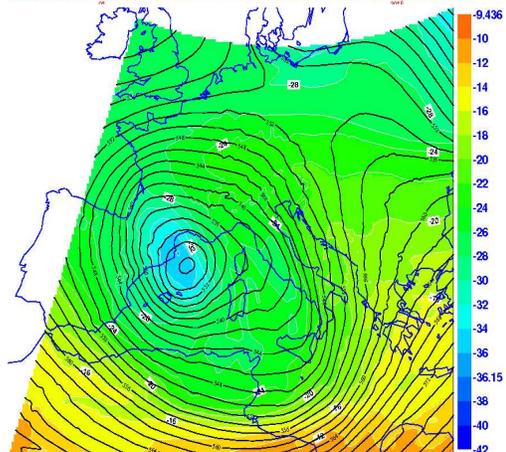
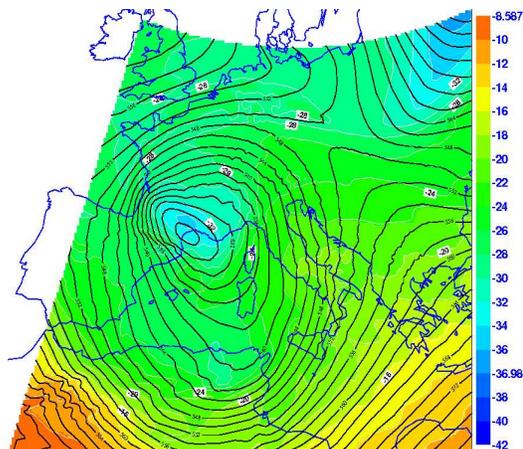


Figura 2: HGT e T a 500hPa alle h00 e h12 di Mercoledì 10 Marzo.

L'azione di questa goccia fredda, che è rimasta stazionaria sul Mediterraneo centrale fino alle ore centrali di Mercoledì 10 (figura 2), ha determinato sulla penisola italiana, ed in particolare sulle regioni

del centro, il transito di estese masse d'aria molto umida (figure 3 e 4) che hanno a loro volta provocato condizioni di tempo perturbato.

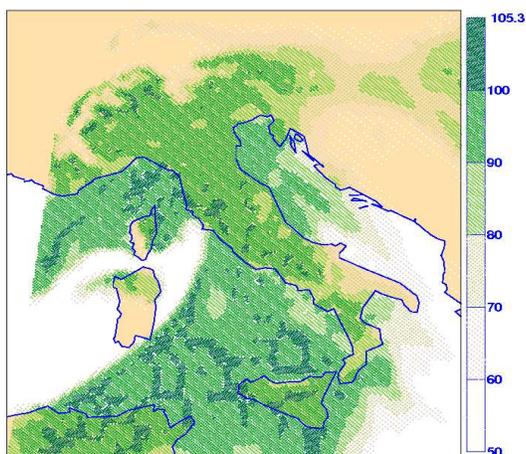


Figura 3: RH a 700hPa alle h12 di Martedì 9 Marzo.

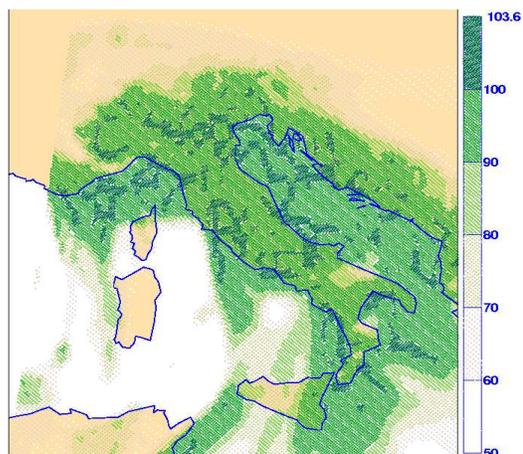


Figura 4: RH a 700hPa alle h00 di Mercoledì 10 Marzo.

L'estensione e l'intensità delle precipitazioni sono state in parte dovute a fattori dinamici ed in parte dovute alla circolazione di rientro che si è instaurata sugli strati medi e bassi dell'atmosfera.

A livello dinamico, sebbene non vi sia stata l'azione del jet o il passaggio di un'anomalia di tropopausa, i fattori che hanno contribuito all'intensità dei fenomeni sono stati una probabile short wave (riscontrabile in una lieve ma significativa irregolarità del geopotenziale a 300hPa sopra la nostra regione, figura 5) e le velocità verticali a tratti intense (figura 6).

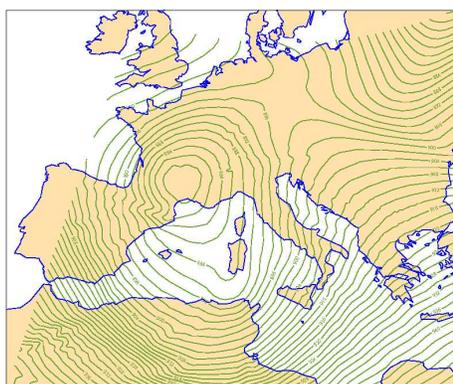


Figura 5: HGT a 300hPa alle h00 di Mercoledì 10 Marzo.

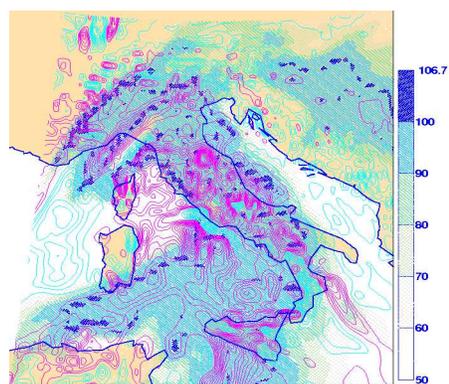


Figura 6: RH e W a 500hPa alle h00 di Mercoledì 10 Marzo.

Di fronte alla stazionarietà dell'ULL sulla media troposfera, si può notare come già ad 850hPa il minimo si sia gradualmente spostato durante la seconda parte della giornata di martedì verso la costa tirrenica, accentuando sulla nostra regione il rientro dal mare (figure 7 e 8).

Questa situazione si riscontra in maniera ancora più marcata al suolo. Le mappe di pressione al suolo (MSLP) durante le tre scadenze che hanno registrato le precipitazioni più diffuse ed intense,

evidenziano un marcato gradiente barico che ha inevitabilmente determinato condizioni di mal tempo sia lungo costa che sui settori collinari e montani per stau (figure 9, 10 e 11).

La bassa temperatura sugli strati medio-bassi dell'atmosfera, che si può facilmente notare nelle figure 7 e 8, ha reso le precipitazioni a carattere nevoso fino a quote molto basse, prossime alla pianura. I forti venti sui bassi strati dell'atmosfera che si sono originati da questa situazione barica hanno favorito la formazione di intense correnti all'interno dello strato limite (low jet), prevalentemente perpendicolari alla catena appenninica, che hanno accentuato l'intensità dei fenomeni associati. La figura 12 rappresenta una sezione verticale sui settori collinari da nord a sud della nostra regione dell'umidità relativa, moti verticali e vento alla scadenza delle $h00$ di Mercoledì 10 Marzo. Si può notare la chiusura delle isolinee della velocità del vento che, in concomitanza agli altri parametri riportati, è la principale causa sugli strati prossimi al suolo dell'aumento dell'intensità.

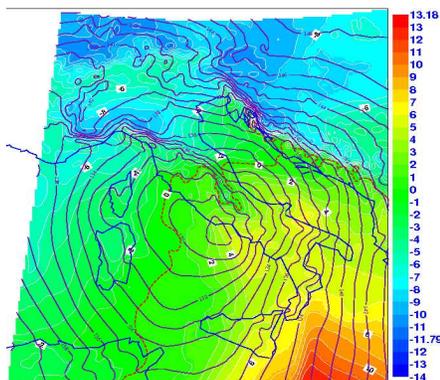


Figura 7: HGT e T a $850hPa$ alle $h12$ di Martedì 9 Marzo.

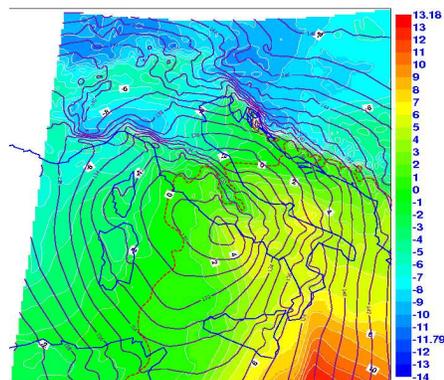


Figura 8: HGT e T a $850hPa$ alle $h00$ di Mercoledì 10 Marzo.

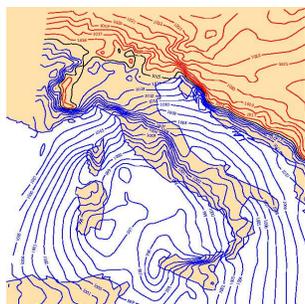


Figura 9: MSLP alle $h18$ di Martedì 9.

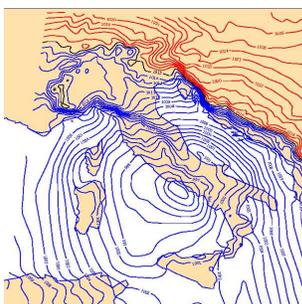


Figura 10: MSLP alle $h00$ di Mercoledì 10.

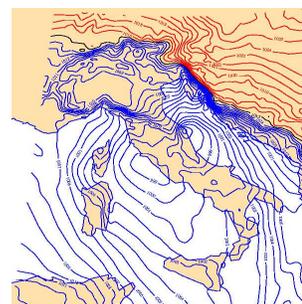


Figura 11: MSLP alle $h06$ di Mercoledì 10.

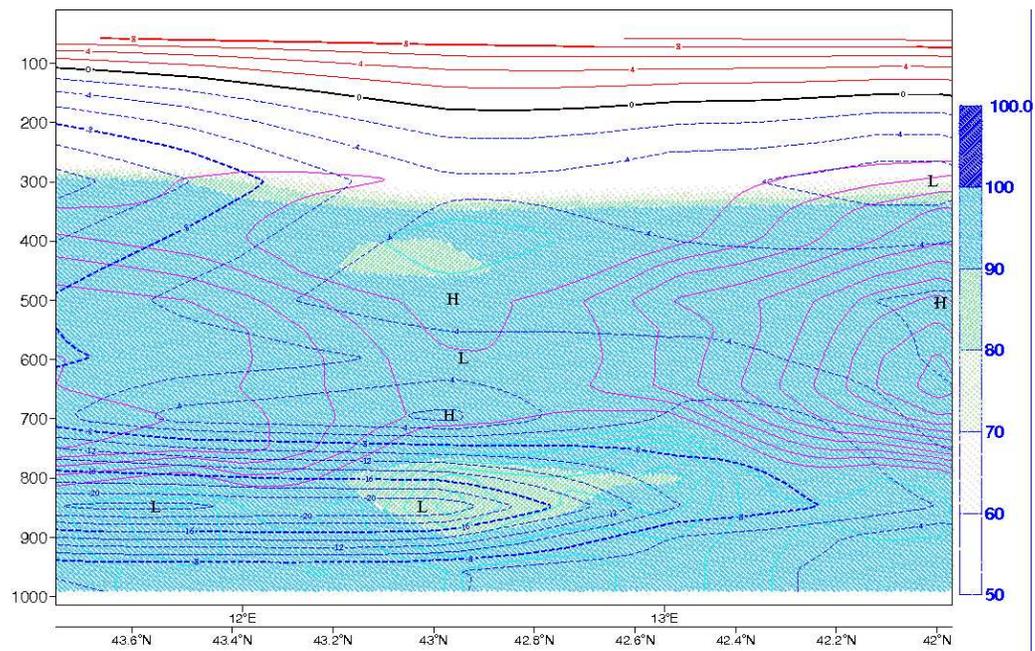


Figura 12: low jet alle h00 di Mercoledì 10.

Pluviometria

Precipitazioni antecedenti

Il mese di febbraio 2010 e i primi dieci giorni di marzo sono stati caratterizzati da condizioni di tempo instabile. Dal 2 marzo al 9 marzo si sono registrate precipitazioni medie sul territorio regionale dell'ordine degli 30 mm, con picchi di 72 mm nelle zone centro-settentrionali. I suoli quindi risultavano mediamente saturi.

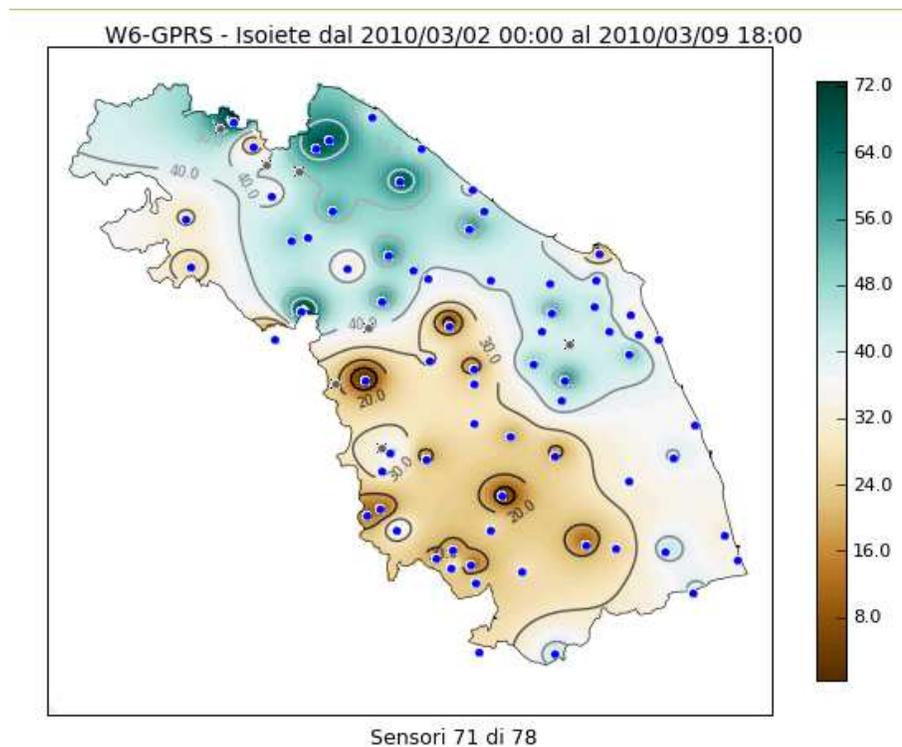


Figura 13: Mappa di precipitazione cumulata (mm) ottenuta interpolando i dati di precipitazione registrati dai pluviometri della rete MIR nell'intervallo 02 marzo 2010 - 09 marzo 2010.

Precipitazioni in corso di evento

A partire dal tardo pomeriggio del 9 marzo sono state registrate precipitazioni abbondanti, in particolare nell'area centro meridionale della regione. Le precipitazioni sono state a carattere nevoso al di sopra circa dei 300-400 m, raggiungendo anche spessori superiori ai 50 cm nelle porzioni montane. I fenomeni si sono attenuati nel corso del pomeriggio del 10 marzo. Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulate sulle 6 ore e per il periodo temporale più significativo dell'evento (figura 16).

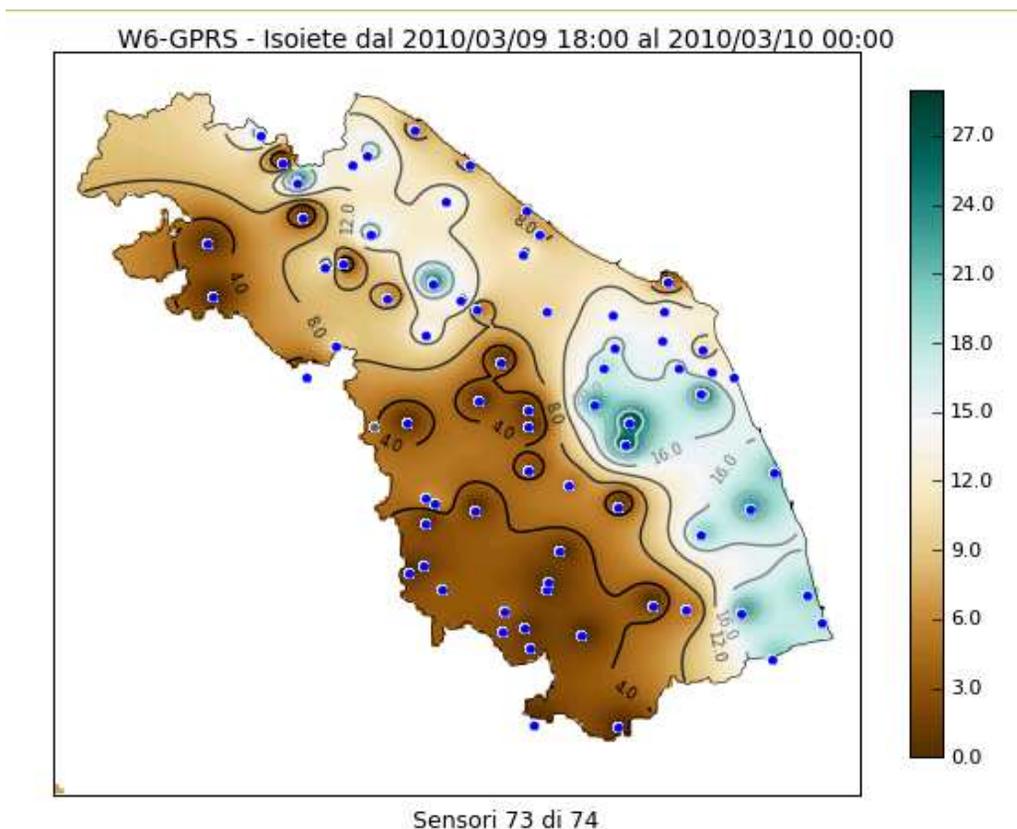


Figura 14: Mappa di precipitazione cumulata (mm) ottenuta interpolando i dati di precipitazione registrati dai pluviometri della rete MIR nel giorno 9 marzo 2010, dalle 18:00 alle 24:00.

Le cumulate più elevate, dalle 18 del 9/3 a fine giornata del 10/3, sono state registrate dalle stazioni di Baraccola (65.4 mm), Recanati (56.4 mm), S.Benedetto (53.2 mm), Montelabbate (50.4 mm), Macerata (47.8 mm) e Osimo Monteragolo (45.0 mm).

Nelle immagini seguenti sono riportati gli ietogrammi orari di alcune stazioni pluviometriche che ben evidenziano l'andamento temporale delle precipitazioni nelle aree colpite dall'evento. Le precipitazioni sono state più intense e concentrate nella notte tra il 9 e il 10 marzo nella porzione centro meridionale della Regione. Nella porzione settentrionale le precipitazioni si sono protratte per tutta la giornata del 10/03, sebbene mediamente con intensità inferiore per tutta la durata dell'evento.

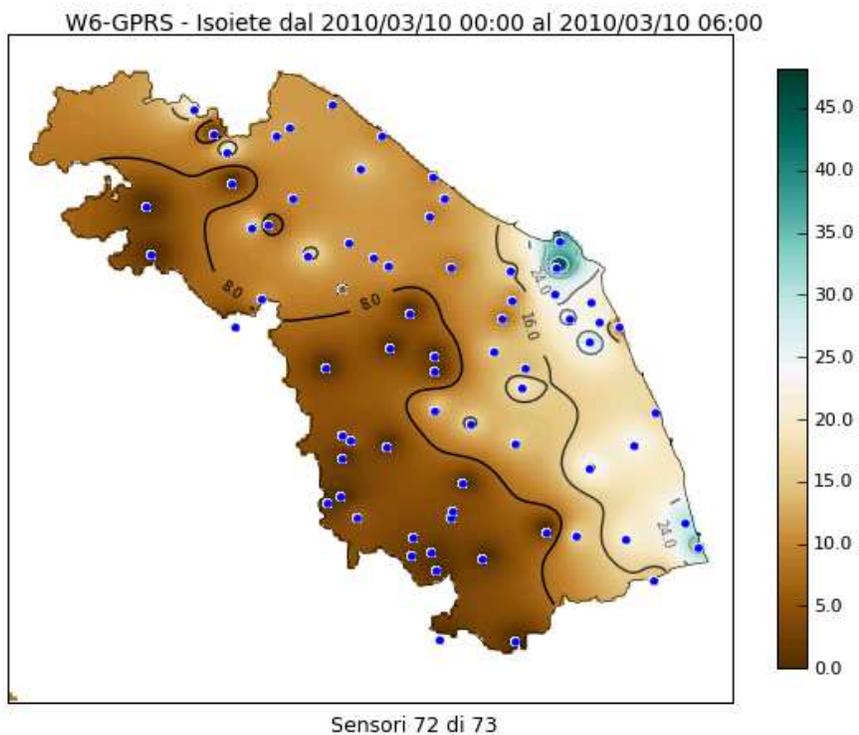


Figura 15: Mappa di precipitazione cumulata (mm) ottenuta interpolando i dati di precipitazione registrati dai pluviometri della rete MIR nel giorno 10 marzo 2010, dalle 00:00 alle 06:00.

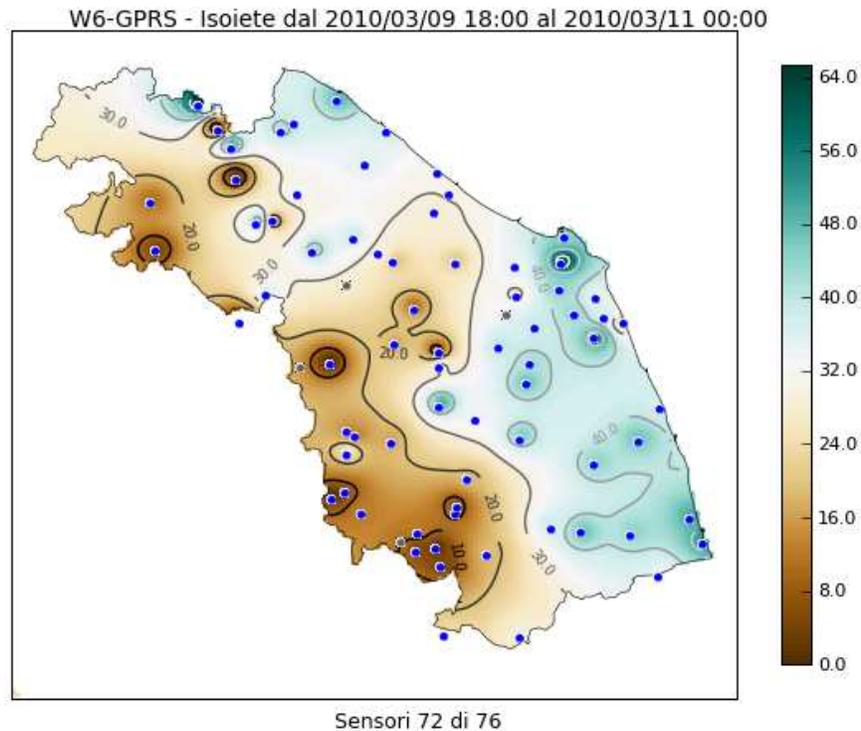


Figura 16: Mappa di precipitazione cumulata (mm) ottenuta interpolando i dati di precipitazione registrati dai pluviometri della rete MIR dalle 18:00 del 09/03/2010 alle 24:00 del 10/03/2010.

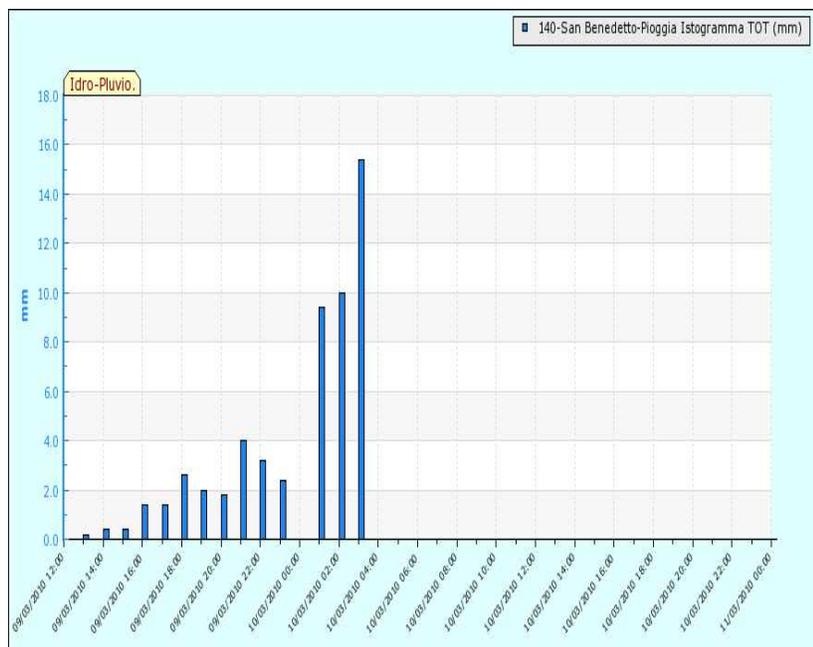


Figura 17: Ietogramma orario registrato dal pluviometro di San Benedetto nei giorni 9-10 marzo 2010.

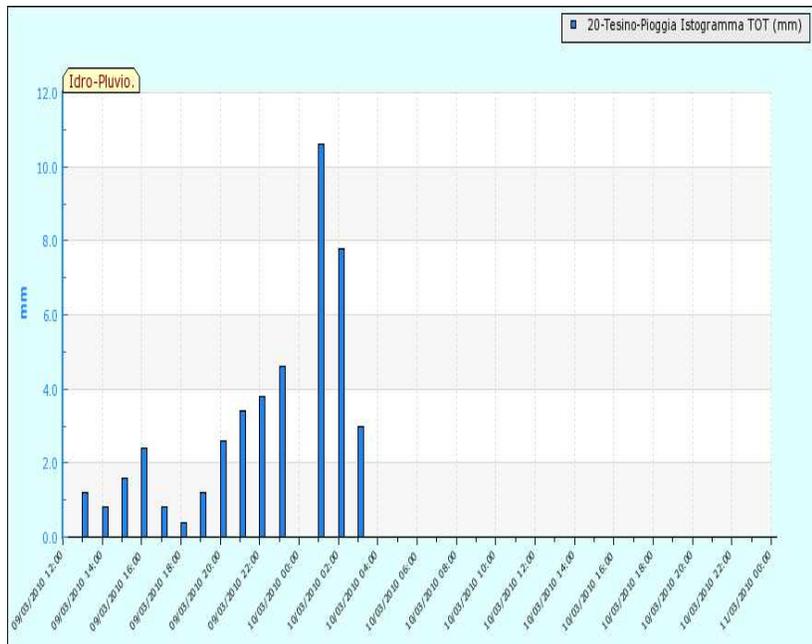


Figura 18: Ietogramma orario registrato dal pluviometro di S. Maria Goretti nei giorni 9-10 marzo 2010.

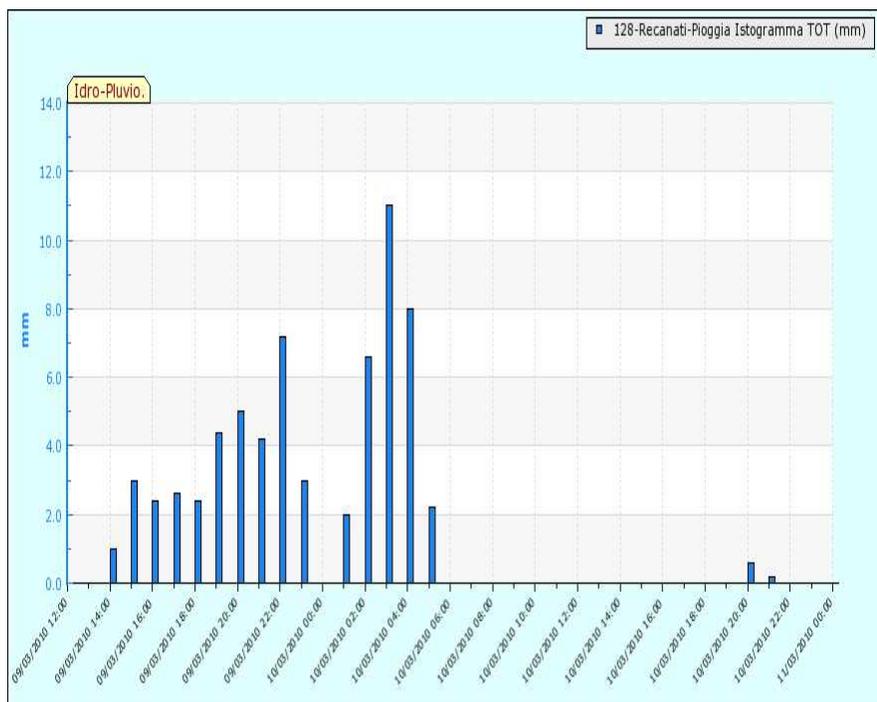


Figura 19: Ietogramma orario registrato dal pluviometro di Recanati nei giorni 9-10 marzo 2010.

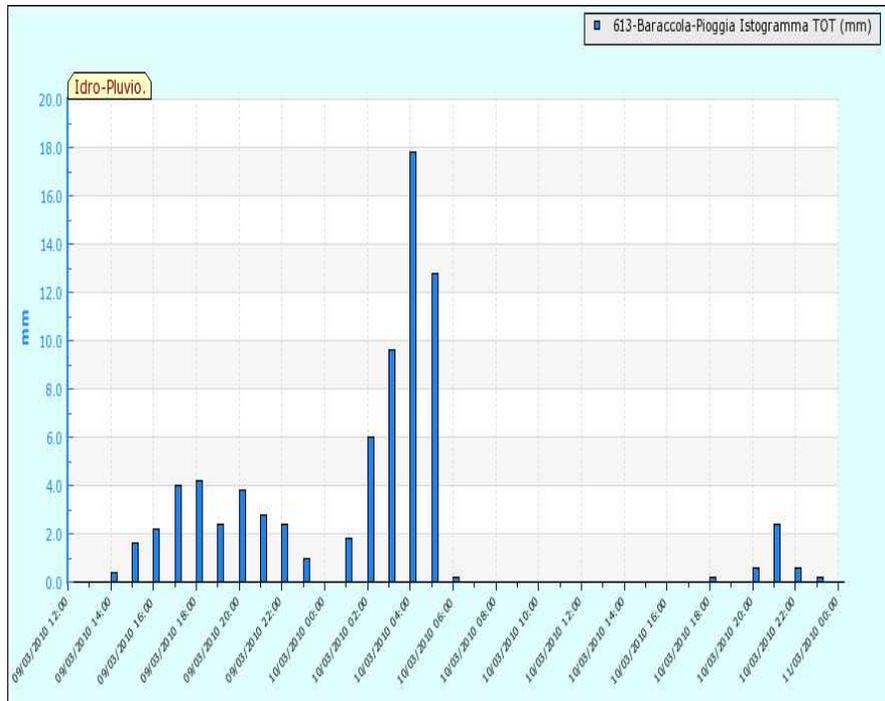


Figura 20: Ietogramma orario registrato dal pluviometro di Baraccola nei giorni 9-10 marzo 2010.

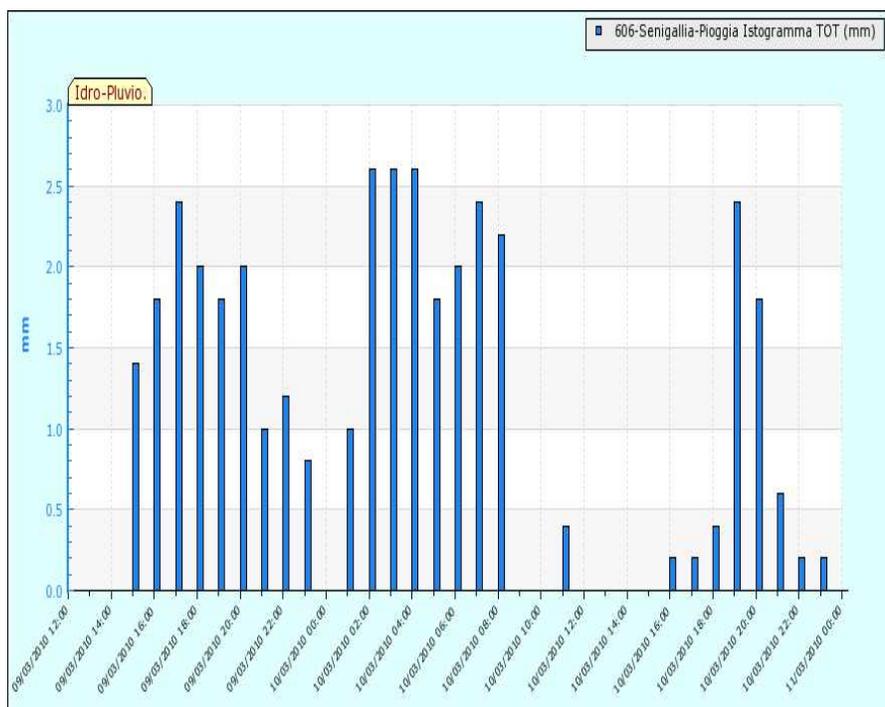


Figura 21: Ietogramma orario registrato dal pluviometro di Senigallia nei giorni 9-10 marzo 2010.

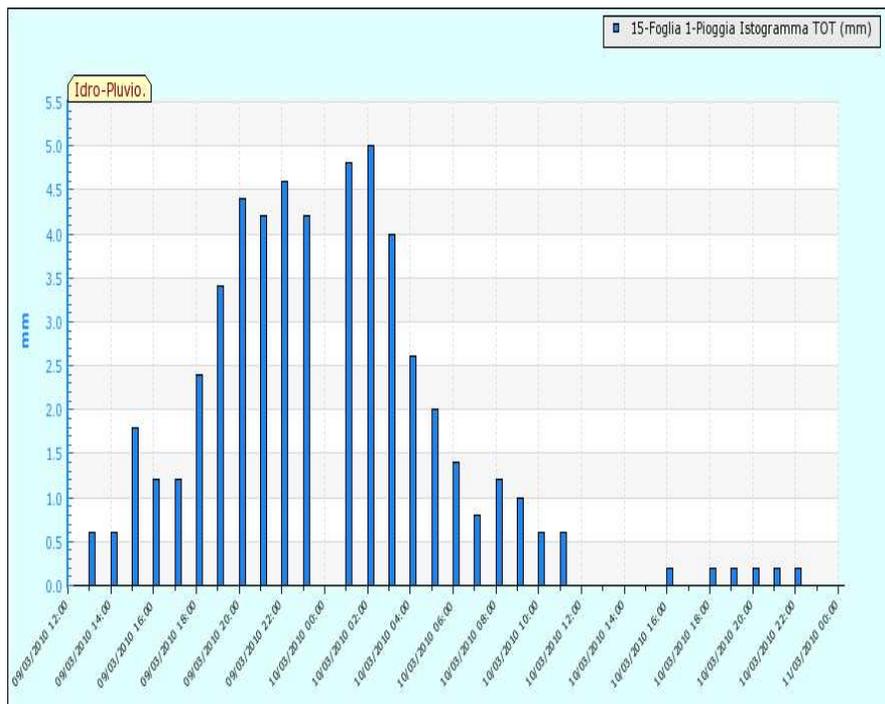


Figura 22: Ietogramma orario registrato dal pluviometro di Montelabbate nei giorni 9-10 marzo 2010.

Effetti al suolo

Le precipitazioni che hanno interessato la regione il 9 e 10 marzo sono state più intense nella parte basso-collinare e costiera, mentre nelle zone interne sono state per lo più a carattere nevoso.

Questa situazione ha mandato in crisi in modo particolare il reticolo idrografico secondario dell'area costiera; particolarmente colpita l'area a cavallo tra le province di Ancona e Macerata, dove si sono verificate esondazioni lungo il torrente Fiumicello, affluente in destra del Musone, lungo il fosso Trodica, il Torrente Asola e il Torrente Monocchia. Nella stessa area si è registrato l'innalzamento importante del livello del Fiume Aspio, nel cui bacino si sono avuti numerosi allagamenti che hanno provocato disagi diffusi alla viabilità. Più a sud, si è avuta l'esondazione del Fiume Ete Vivo e del Torrente Menocchia. Si sono registrati inoltre innalzamenti significativi del livello idrometrico del Fiume Arzilla, del fiume Tesino e del Fiume Misa. Vengono di seguito riportati gli idrogrammi registrati da alcune stazioni significative in corso d'evento.

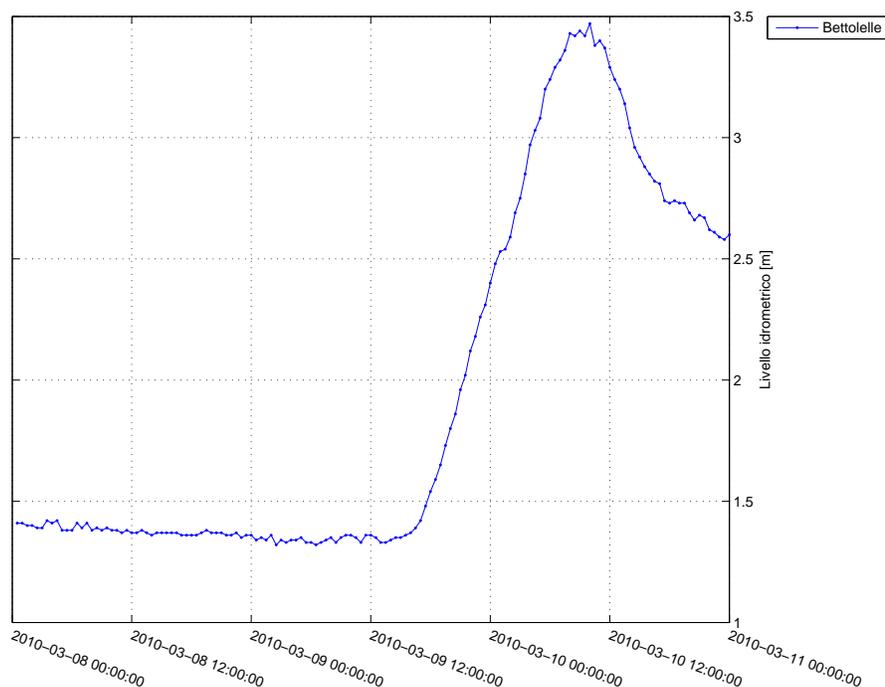


Figura 23: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Misa, dalla stazione di Bettollele.

Le precipitazioni copiose hanno provocato allagamenti nei territori di tutte e cinque le province.

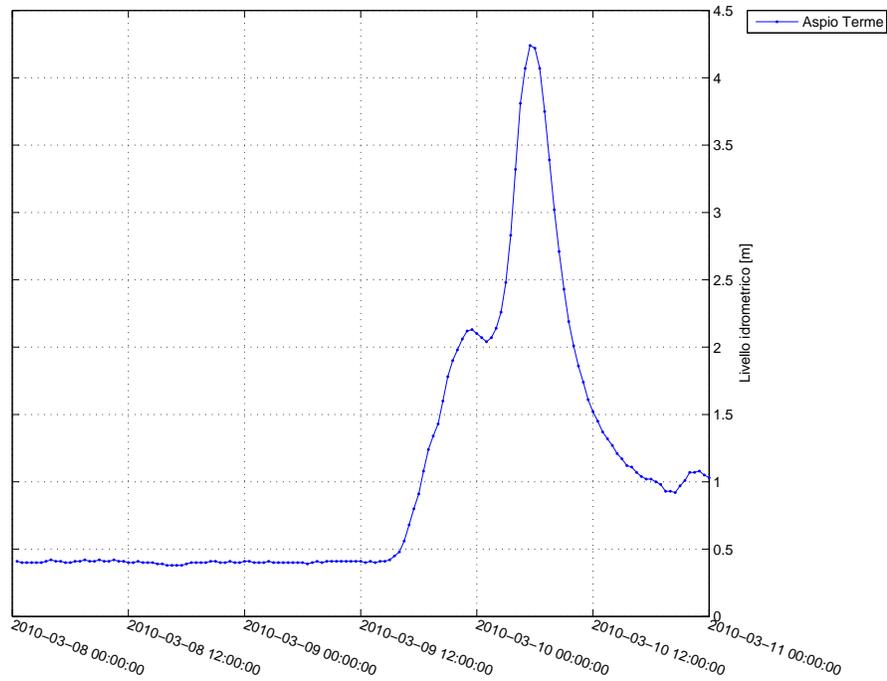


Figura 24: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Aspio, affluente del Musone, dalla stazione di Aspio Terme.

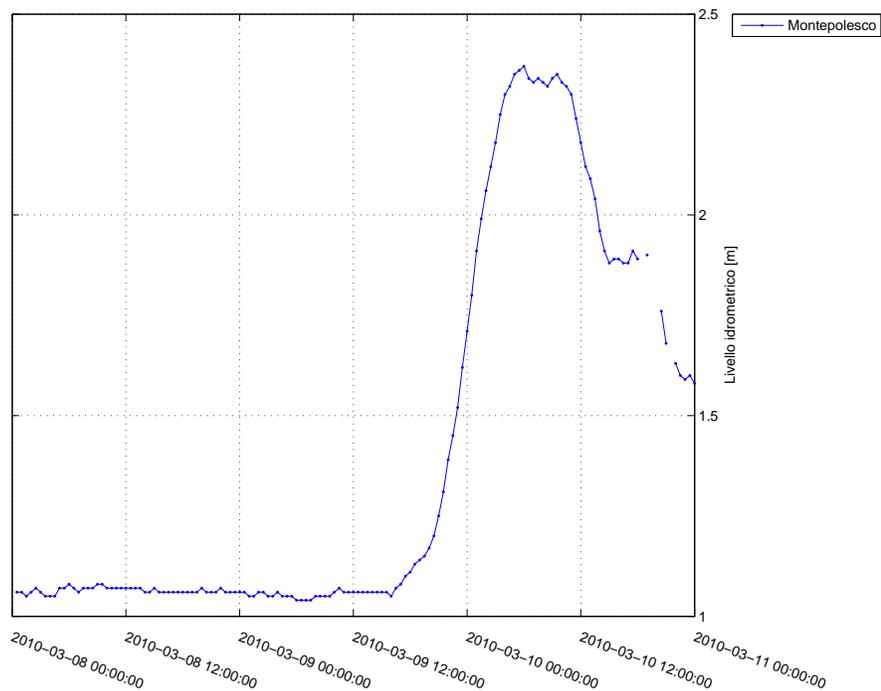


Figura 25: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Musone, dalla stazione di Montepolesco.

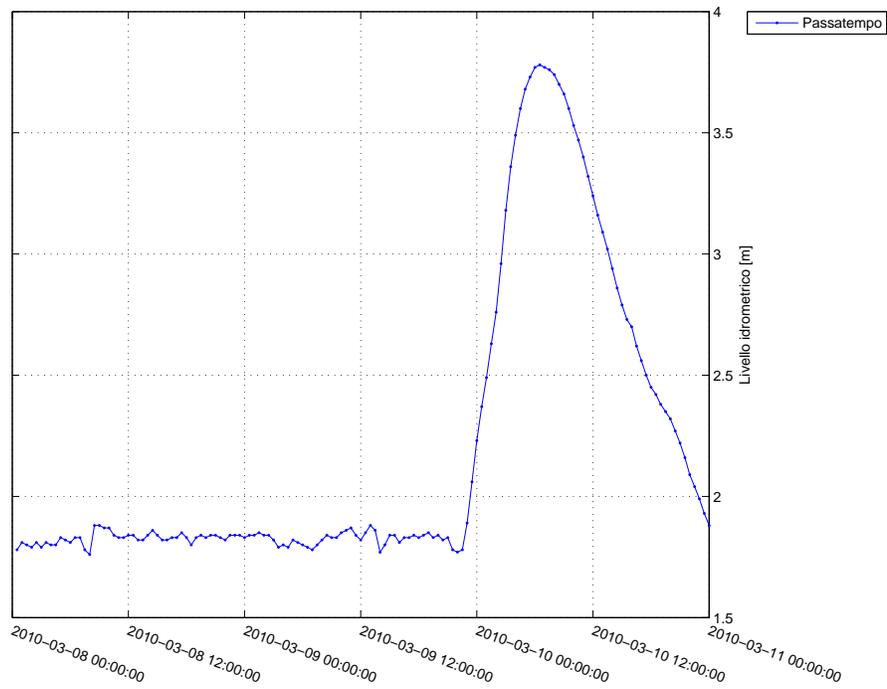


Figura 26: Livelli idrometrici registrati sul Torrente Fiumicello, affluente del Musone, dalla stazione di Passatempo.

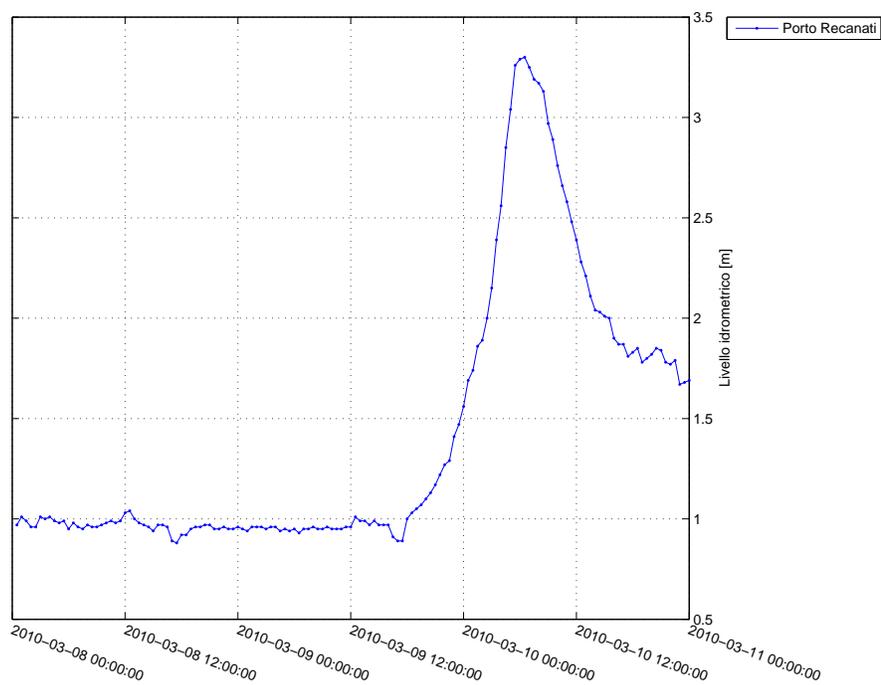


Figura 27: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Potenza, dalla stazione di Porto Recanati.

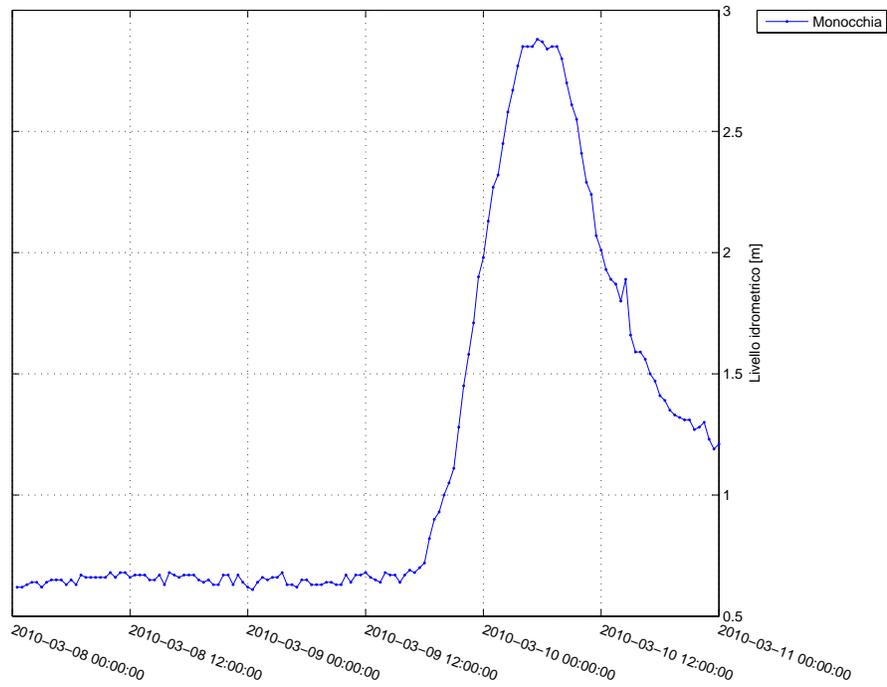


Figura 28: Livelli idrometrici registrati sul Torrente Monocchia, affluente del Potenza, dalla stazione di Monocchia.

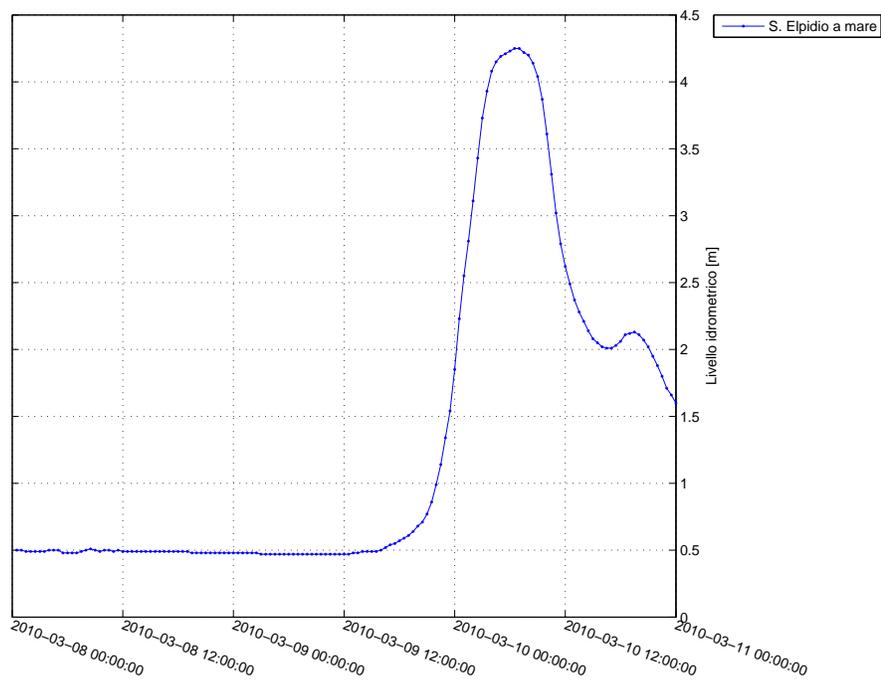


Figura 29: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Ete Morto, affluente del Chienti, dalla stazione di Sant'Elpidio a Mare.

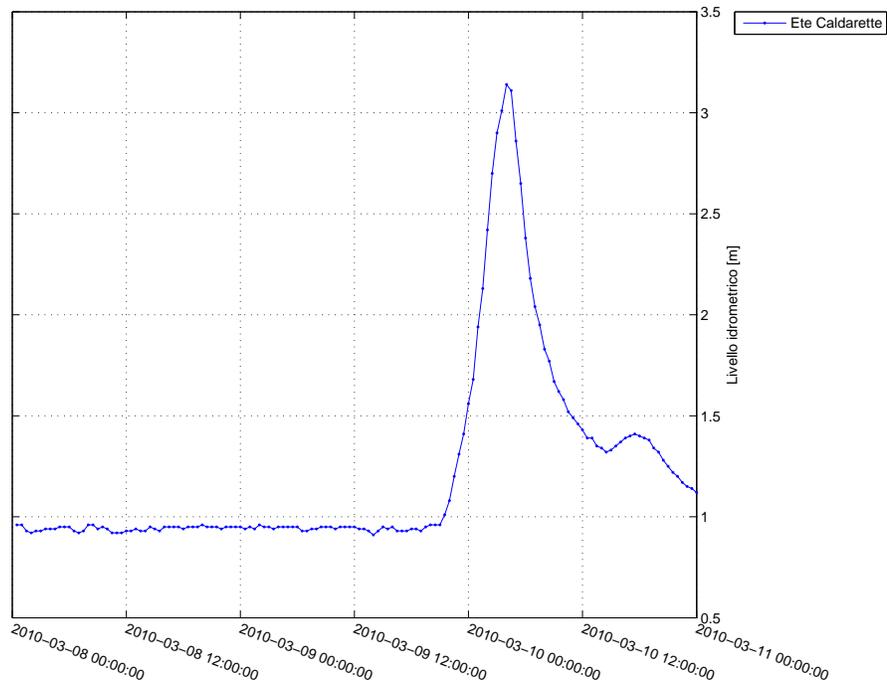


Figura 30: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Ete Vivo, dalla stazione di Ete Caldarette.

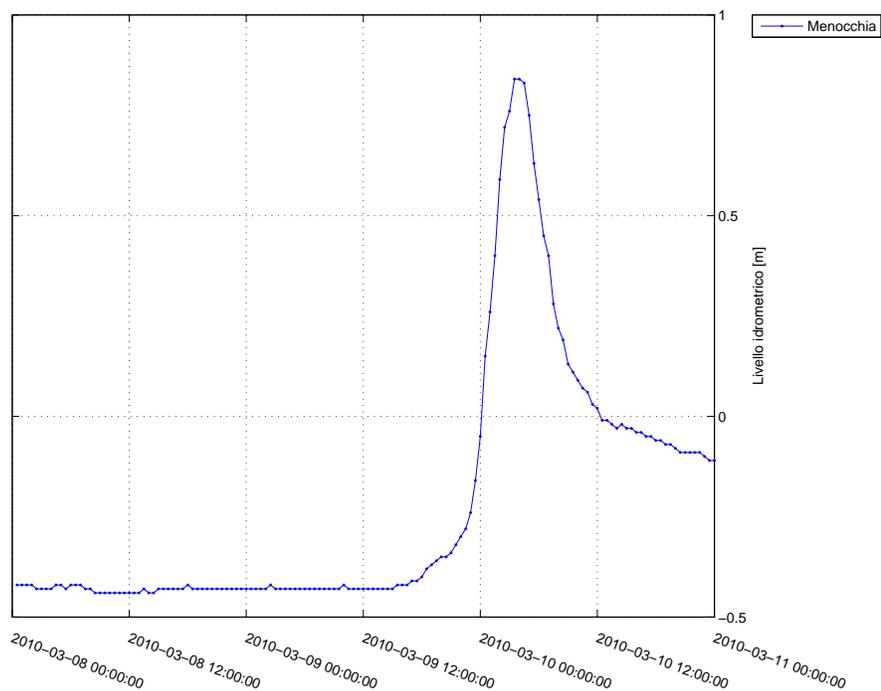


Figura 31: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Menocchia, dalla stazione di Menocchia.

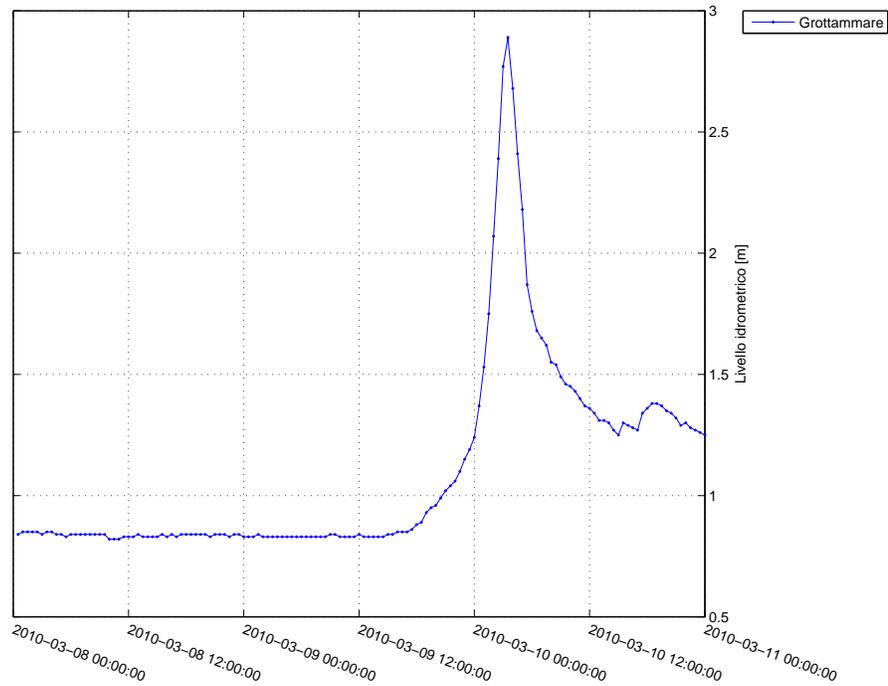


Figura 32: Livelli idrometrici registrati sul Fiume Tesino, dalla stazione di Grottammare.



Figura 33: Fiume Musone nei pressi della stazione idrometrica di Montepolesco.



Figura 34: Fiume Potenza a Sambucheto. Fonte: Provincia di Macerata



Figura 35: Torrente Monocchia a Fontenoce. Fonte: Provincia di Macerata



Figura 36: Allagamento in territorio della provincia di Fermo. Fonte: Provincia di Fermo.



Figura 37: Allagamento in territorio della provincia di Fermo. Fonte: Provincia di Fermo.



Figura 38: Torrente Menocchia nel Comune di Montefiore. Fonte: Provincia di Ascoli Piceno



Figura 39: Torrente Menocchia nel Comune di Cupramarittima. Fonte: Provincia di Ascoli Piceno

La diversa tipologia di precipitazione, a carattere nevoso nel settore interno, come pioggia nella restante parte della regione, ha causato danni differenti nel territorio regionale. Nel comprensorio dei Sibillini, nel comune di Montemonaco, si sono innescate tre valanghe, una delle quali è arrivata a lambire la strada che porta alla frazione di Foce provocandone il temporaneo isolamento; disagi alla viabilità si sono riscontrati in quasi tutte le strade interne ed in prossimità dei valichi, a causa della coltre nevosa; la SS76 è rimasta bloccata per diverse ore, in entrambi i sensi di marcia; anche la SS73 bis nella provincia di Pesaro-Urbino è stata temporaneamente chiusa.

Nell'Urbinate la neve ha provocato il crollo del tetto di un edificio.

Piccoli smottamenti lungo la viabilità, sia comunale che provinciale, si sono verificati in corso di evento, in particolare nella provincia di Pesaro-Urbino e in quella di Macerata, causando, anche in questi casi, numerosi problemi e l'intervento dei Vigili del Fuoco. In corso di evento, inoltre, sono arrivate segnalazioni di colate di fango e movimenti franosi da alcuni comuni della provincia di Pesaro-Urbino. L'urbinate, in particolare, è stato interessato da numerose frane e smottamenti anche nei giorni successivi, come quella che a Gadana ha comportato l'evacuazione di 3 palazzine abitate da 14 famiglie.

Le mareggiate hanno colpito il litorale marchigiano da Nord a Sud, provocando allagamenti e danni alle strutture ricettive e ad alcuni insediamenti; ulteriori criticità sono state segnalate a causa del vento forte.

Si riportano di seguito alcune immagini relative agli effetti al suolo precedentemente descritti.



Figura 40: Slavina in zona Montemonaco.



Figura 41: Frazione di Foce rimasta isolata a seguito delle slavine.



Figura 42: Particolare di una delle valanghe in zona Montemonaco.



Figura 43: Movimento franoso che ha comportato l'evacuazione di tre palazzine a Gadana.



Figura 44: Grosso smottamento in località Cavallino.



Figura 45: Tratto di strada chiusa a Ca Raniero a causa del cedimento della sede stradale.

Gestione dell'allerta

Il Centro Funzionale per la Meteorologia, l'Idrologia e la Sismologia della Regione Marche il giorno 8 Marzo ha emesso un Avviso di Condizioni Meteo Avverse per neve, vento e mare, con validità 36 ore (dalle ore 12 del 9 marzo fino alle 24 del 10 marzo); nella stessa mattinata è stato redatto il Bollettino neve e valanghe con un grado di pericolo 2 (MODERATO) nel giorno di emissione e una previsione di pericolo 3 (MARCATO), fino all'11 marzo, in tutto l'arco appenninico; il giorno successivo è stato diramato l'Avviso di criticità idrogeologica moderata per le zone costiere, relativo all'intervallo dalle ore 18 del 9 marzo fino alle 24 del 10.

La Protezione Civile Regionale ha monitorato in h24 il corso dell'evento, attraverso la SOUP e il Centro Funzionale Multirischi. Sono state inoltre attivate le SOI provinciali e i COC nei territori più colpiti dall'evento.

ALLEGATI

- Avviso di condizioni meteo avverse emesso il 08/03/2010
- Bollettino neve e valanghe emesso il 08/03/2010
- Avviso di criticità idrogeologica regionale emesso il 09/03/2010

**AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE nr. 11
DEL 8/3/2010 - ore 12:00**

Data Emissione 8/3/2010 ore 12:00 locali
Inizio validità 9/3/2010 ore 12:00 locali
Fine validità 10/3/2010 ore 24:00 locali

Oggetto del presente avviso: PIOGGIA NEVE VENTO MARE

Situazione meteo generale e tendenza: una perturbazione in transito da ovest determinerà sulle Marche una fase di maltempo, con venti forti, mareggiate e nevicate fino a quote basse.

PARAMETRI METEO

PRECIPITAZIONI	INTENSITA'	CARATTERISTICHE	ZONA INTERESSATA
	moderata	-	-
	elevata	-	-
	molto elevata	-	-
	temporalesche	-	-
NEVE	INTENSITA'	CARATTERISTICHE	ZONA INTERESSATA
	debole	fenomeni diffusi, con cumulate inferiori ai 5cm	localmente a quote inferiori ai 200-300m
	moderata	fenomeni diffusi, con cumulate medie attorno ai 20-30cm e picchi superiori ai 50 cm	quota neve inizialmente sui 200m in progressivo rialzo fino a 400-500m; picchi più probabili nelle zone interne, specie quelle centro-settentrionali
	elevata	-	-
	molto elevata	-	-
VENTO	INTENSITA'	CARATTERISTICHE	ZONA INTERESSATA
	forte	dai quadranti orientali, con intensità media attorno ai 40-50km/h	più probabili lungo la fascia costiera e sulle cime appenniniche
	molto forte	dai quadranti orientali, con raffiche attorno ai 100km/h	più probabili lungo la fascia costiera e sulle cime appenniniche
MARE	INTENSITA'	CARATTERISTICHE	ZONA INTERESSATA
	molto mosso	-	-
	agitato	rischio di mareggiate diffuse	tutta la fascia costiera
	molto agitato	-	-

Note: all'interno del periodo di validità, le precipitazioni e le raffiche di vento potranno risultare più intense dalla tarda serata di martedì 9 alle prima parte di mercoledì 10.

Avvertenze: Nessuna.

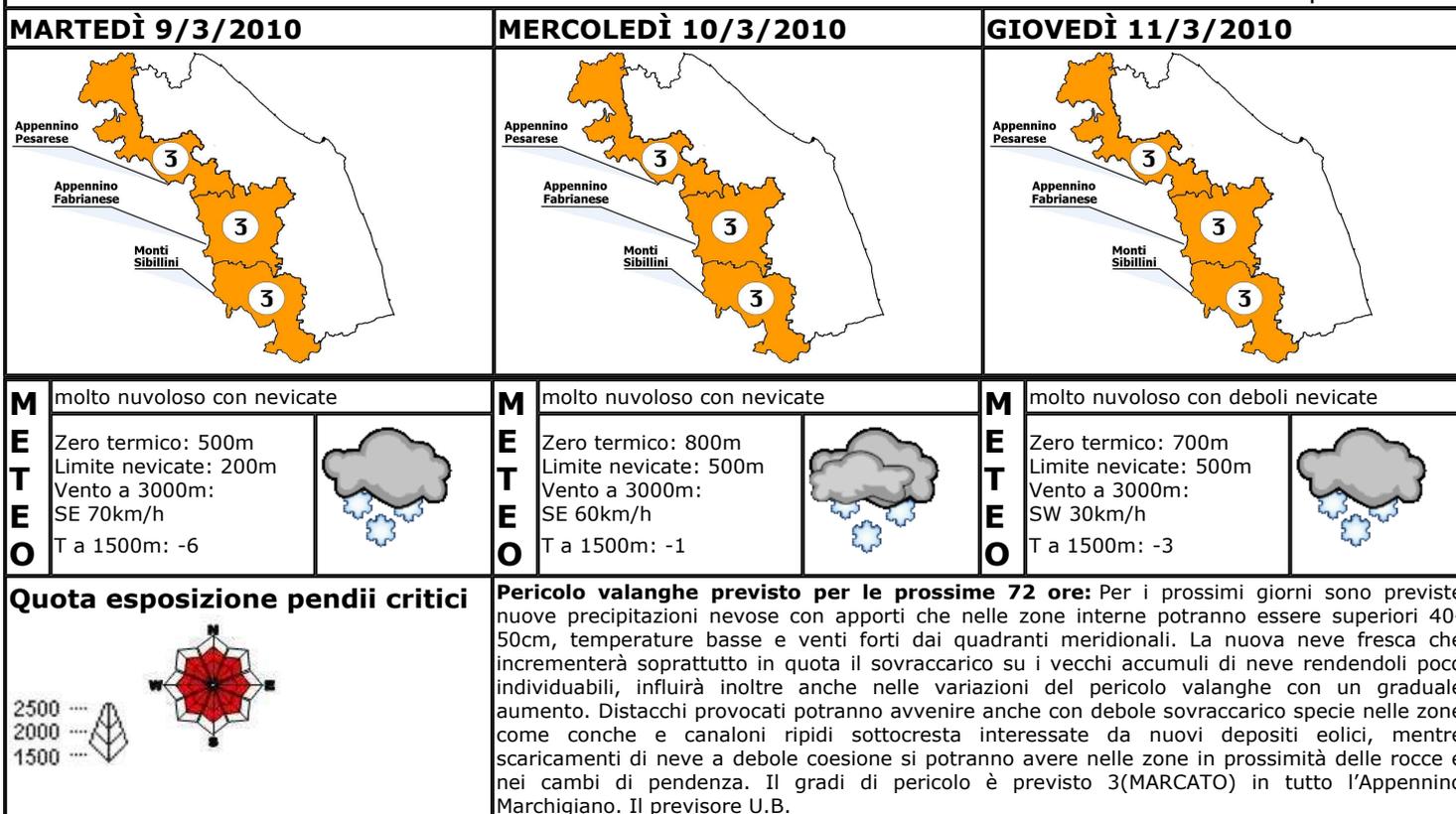
Si ricorda che qualunque intervento volto a mitigare la potenziale insorgenza del rischio predisposto dalle Amministrazioni/o dagli Enti Locali dovrà essere, sempre e comunque, tempestivamente comunicato alla Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP). Il Centro Funzionale della Regione Marche continuerà a monitorare i fenomeni previsti e i relativi effetti al suolo, tenendo costantemente aggiornata la Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP), nonché gli Enti interessati e le Autorità competenti, al fine di garantire un supporto tecnico e scientifico a tutte le strutture del sistema regionale marchigiano di Protezione Civile.

**D'Ordine del Direttore del Centro Funzionale
Dott. Geol. Maurizio Ferretti
dott. Francesco Boccanera**

BOLLETTINO NEVE E VALANGHE NR. 27 EMESSO LUNEDÌ 08/03/2010
SITUAZIONE DI LUNEDÌ 8/3/2010: Presenza di brina di superficie nelle zone in ombra


STATO DEL MANTO NEVOSO E PERICOLO VALANGHE: Le basse temperature non favoriscono i processi consolidamento e i legami tra la nuova neve caduta nel fine settimana con il vecchio manto. Gli strati superficiali sono caratterizzati da neve a debole coesione e da croste da fusione e rigelo nelle zone soleggiate, mentre nelle zone in ombra dalla presenza di brina di superficie. Il vento dai quadranti nord orientali in quota ha creato nuovi depositi che mal si legano con gli strati sottostanti. Particolare attenzione va fatta nelle zone di massima pendenza interessate dai nuovi depositi da vento dove non si escludono distacchi spontanei già con debole sovraccarico. Nella scelta degli itinerari occorre considerare adeguatamente locali zone pericolose. Il grado di pericolo è 2(MODERATO) in tutto l'Appennino Marchigiano.

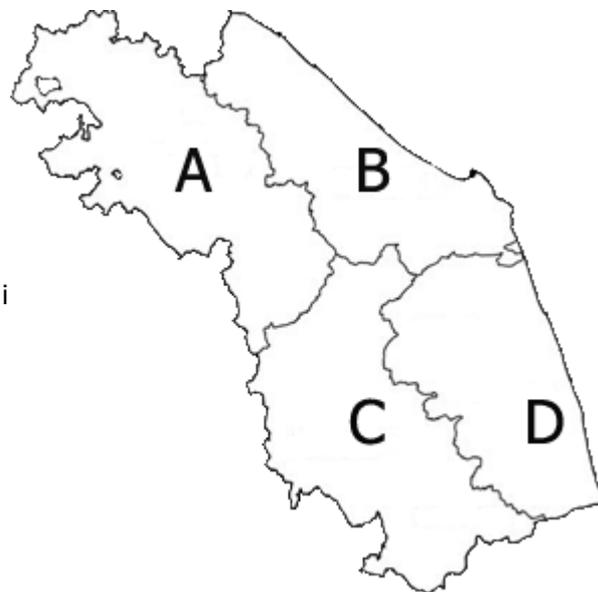
SCALA EUROPEA DEL PERICOLO

PREVISIONE PERICOLO PER I GIORNI SUCCESSIVI: Nuove nevicate. Graduale aumento del pericolo.

PROSSIMO BOLLETTINO: Mercoledì 10 Marzo 2010

AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 8 DEL 9/3/2010 - ore 11.00

Data Emissione 9/3/2010 ore 11.00 locali
Inizio validità 9/3/2010 ore 18.00 locali
Fine validità 10/3/2010 ore 24.00 locali

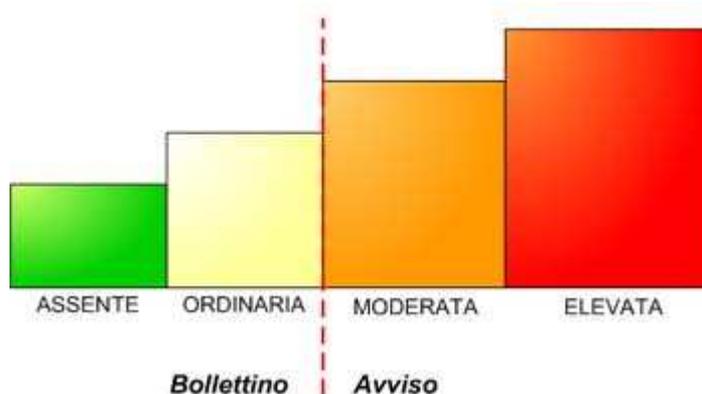
Previsione Meteo: Una perturbazione in transito dal Mediterraneo occidentale all'Adriatico comporterà un drastico peggioramento delle condizioni meteorologiche, con precipitazioni diffuse anche a carattere nevoso e venti forti orientali con possibilità di mareggiate.



Criticità idro-geologica e idraulica

Zone Allertamento		Criticità IDRO-GEOLOGICA	Criticità IDRAULICA
A	PU-AN	■ ORDINARIA	■ ORDINARIA
B	PU-AN	■ MODERATA	■ MODERATA
C	MC-AP	■ ORDINARIA	■ ORDINARIA
D	MC-AP	■ MODERATA	■ MODERATA

LIVELLI di CRITICITA'



Avvertenze: Data l'evoluzione meteorologica prevista, saranno possibili smottamenti, allagamenti e innalzamenti significativi dei livelli idrometrici, in particolare lungo la fascia costiera.

D'Ordine del Direttore del Centro Funzionale
Dott. Geol. Maurizio Ferretti
Dott. Geol. Gabriella Speranza