

Danni ingenti e purtroppo anche una vittima per il "flash flood" del 24/6 nel riminese

Un evento di tempo severo di primissimo livello, specialmente per quanto concerne le precipitazioni cumulate e l'intensità oraria delle stesse, ha flagellato nel pomeriggio di ieri il comparto riminese, con particolare riferimento al capoluogo ed aree limitrofe. Purtroppo si conta anche una vittima, come riportano le cronache regionali, e tutta l'area interessata ha subito danni ingenti sia per gli allagamenti che per la grandine che a tratti ha accompagnato i rovesci temporaleschi. I valori di pioggia cumulati nel pomeriggio di ieri sono davvero molto elevati: Rimini AUSA, stazione dell'Arpa-SIMC, ha registrato un totale di ben **147.8** mm tra le ore 16.00 e le ore 20.00 locali, con un parziale di **92.6** mm nei 30 minuti compresi tra le ore 16.30 e le 17.00 locali. Altre stazioni riminesi hanno rilevato valori compresi tra **86** mm e **103** mm con i massimi in direzione del centro urbano, della linea di costa e zona ovest (fonte Arpa-SIMC e rete ASMER).

Il dato di Rimini AUSA, qualora validato, costituirebbe il nuovo record di precipitazione giornaliera relativamente al trimestre estivo a partire dal 1920, mentre per quanto concerne le altre stazioni di rilevamento in zona, eventi simili si manifestarono, dal 1950, nelle seguenti date (fonte Annali Idrologici ed Arpa-SIMC tavole climatologiche, stazioni di Rimini Lido e Rimini Miramare):

DATA	mm nelle 24 ore
03/07/1989	131.0
16/07/1970	114.0
19/08/1976	103.0
29/08/1989	101.2
18/07/1961	98.8
24/06/1995	93.0
03/07/1979	85.2
11/07/1969	81.0

Rimini pioggia estiva cumulata superiore ad 80 mm in 24 ore dal 1950. Fonte: Annali Idrologici/Arpa-SIMC

Come si può vedere eventi simili hanno tempi di ritorno che sono stimabili nell'ordine del quindicennio, e l'ultimo di simile intensità si ebbe nel giugno 1995 (limitatamente al periodo estivo). Tuttavia considerando il dato di Rimini AUSA saremmo di fronte al nuovo record di precipitazione estiva nelle 24 ore dal 1920, ma anche i ratei parziali di **123.6** mm in un'ora (tra le 16.00 e le 17.00 locali) e di **92.6** mm in 30 minuti (dalle 16.30 alle 17.00 locali) **non trova praticamente alcun precedente dal 1920 considerando il medesimo lasso di tempo.**

Peraltro la pioggia caduta ieri è all'incirca poco meno di quella che climatologicamente si ha nell'intera estate (circa **160** mm, periodo di riferimento 1971-2000) e rappresenta più del doppio (o quasi il triplo nel caso di Rimini AUSA) di quella che normalmente si verifica nel mese di giugno (**56** mm circa su base 1971-2000).

Si è trattato di quello che tecnicamente viene chiamato "flash flood" ovvero alluvione lampo; generalmente questo tipo di evento è determinato dal verificarsi di precipitazioni temporalesche violente e prolungate; vale a dire non si tratta del classico temporale che, benché violento, dura in genere 30-40 minuti; ma di un sistema più complesso e severo. La tipologia di sistema che ha flagellato il riminese ieri è riconducibile alle formazioni multicellulari (del tipo Mesoscale Convective System), vale a dire non una singola cella temporalesca ma un serie di celle che si sviluppano più o meno sulla stessa area e che scaricano a turno, ed in breve tempo essendo molto ravvicinate, grandi quantità di pioggia in rapida successione. Fin quando persistono le condizioni termodinamiche e di windshear positivo per l'innescò delle nubi temporalesche il sistema si rigenera in continuazione, e le celle senescenti vengono rapidamente rimpiazzate da quelle più giovani ed attive nate sopravvento alle prime. Nel pomeriggio di ieri, a fronte del passaggio in quota di nucleo di aria fresca ed instabile di origine nordatlantica, associato al transito di un vortice depressionario, nei bassi strati troposferici si sono create le condizioni ideali per una intensa e prolungata convezione profonda. Infatti proprio il riminese è venuto a trovarsi per qualche ora in

una zona di convergenza (boundary) nei bassi strati tra flussi aventi diversa direzione ed origine: da Est provenienti dal mare Adriatico, assai umidi ed instabili, e da NW provenienti dalla Romagna settentrionale un poco più secchi di origine sinottica; ciò a causa della chiusura di un piccolo minimo barico al suolo proprio sul comparto riminese. Nonostante l'atmosfera fosse predisposta ad innescare moti convettivi un po' su tutta la regione per i motivi visti prima, essi sono stati particolarmente intensi e prolungati lungo quella linea di convergenza. Infatti la convergenza di masse d'aria nei bassi strati costringe l'aria stessa a salire rapidamente di quota e l'instabilità generale presente alle quote medioalte ha poi fatto il resto. In tale contesto le celle temporalesche si sono generate in continuazione fin quando una delle due correnti nei bassi strati ha preso il sopravvento (nella fattispecie quella nordoccidentale) rompendo l'equilibrio. Ci sono volute circa 2 ore, durante le quali le celle temporalesche si sono formate a getto continuo e quasi sempre nella stessa zona, con un profilo verticale del vento che ha favorito una netta separazione tra le componenti di downdraft/outflow ed updraft/inflow (in pratica le correnti discendenti ed ascensionali) consentendo così il mantenimento e la rigenerazione ciclica del sistema convettivo.

In taluni frangenti le celle temporalesche hanno determinato rovesci anche di grandine in grado di aggravare ulteriormente la situazione. Questo tipo di forcing alla mesoscala, non così raro anche sulla nostra regione pur senza raggiungere gli eccessi del pomeriggio di ieri, ha prevedibilità molto bassa per due ordini di motivi: difficile localizzazione delle aree di convergenza di basso livello (che è forzata dal posizionamento dei mesominimi barici ed in parte anche dalla presenza del vicino arco appenninico); difficile prevedibilità sulla durata e persistenza delle linee di convergenza di basso livello (boundary) in una determinata area. Infatti, a fronte di previsioni per le quali l'area riminese (insieme a quella ferrarese) era effettivamente quella più a rischio di fenomeni di forte intensità, non erano ipotizzabili simili quantitativi di pioggia, ed anche i modelli ad area limitata (LAM) non si spingevano oltre valori cumulati di una cinquantina di millimetri. Ma l'evento estremo, in quanto tale, presenta e presenterà ancora in futuro margini di imprevedibilità alquanto ampi, specialmente se in grado di interessare aree assai circoscritte, mentre la prevedibilità migliora qualora le zone interessate siano più vaste e nelle quali la forzante orografica sia prevalente (es. eventi alluvionali liguri ed in Toscana).

Di seguito alcune mappe e grafici relativi all'evento:

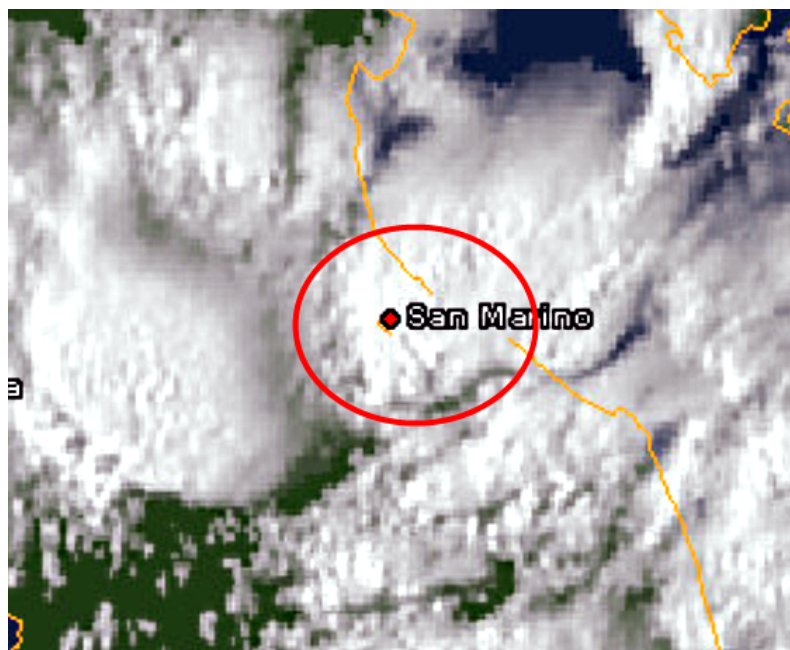
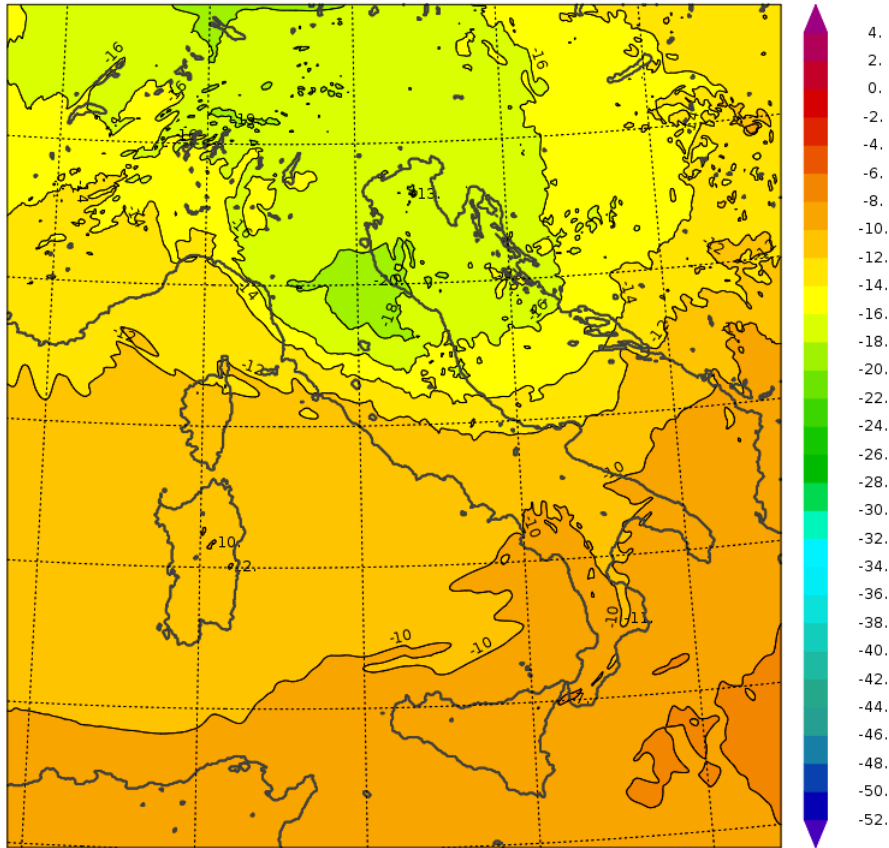


Immagine sat nel canale del visibile ore 16.00 GMT del 24/06/2013. Fonte: Wetteronline.de

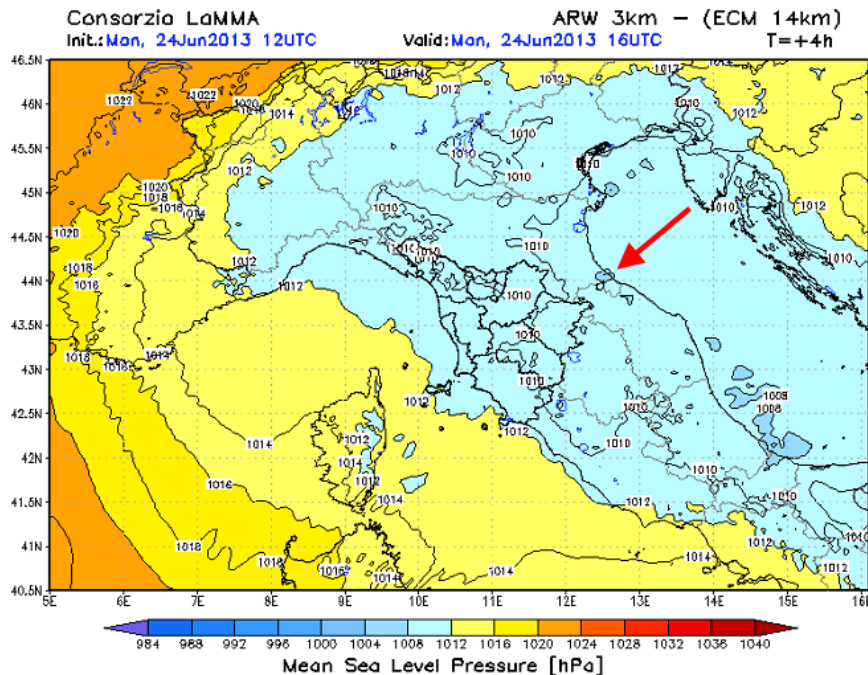
Alle ore 18 locali si nota, dall'immagine satellitare sopra (area delimitata dal cerchio rosso), l'intenso sistema convettivo alla mesoscala in azione tra Romagna meridionale e Marche settentrionali con lenta evoluzione verso ENE; la brillantezza della formazione è particolarmente elevata proprio su riminese ed immediato entroterra.

Temperature (deg. C) at 500 hPa
 Initial time Mon, 24/06/2013 03:00 UTC
 Forecast + 15 h (000 d 15 h) valid Mon, 24/06/2013 18:00 UTC



Moloch Model, CNR-ISAC, Italy

Temperatura sul piano isobarico di 500 hPa ore 18 UTC del 24/06/2013. Fonte: 2.5 km Moloch Model ISAC-CNR
 La mappa sopra evidenzia invece il transito nel pomeriggio di un minimo termico in quota (livello di 500 hPa) associato al passaggio di un relativo vortice ciclonico (cut-off) alla medesima quota. Al suo interno si scorge l'isoterma -20.0°C esattamente su riminese, laddove più elevato risulta il gradiente barico tra bassa e medio-alta troposfera, fattore incline a determinare elevata instabilità atmosferica.

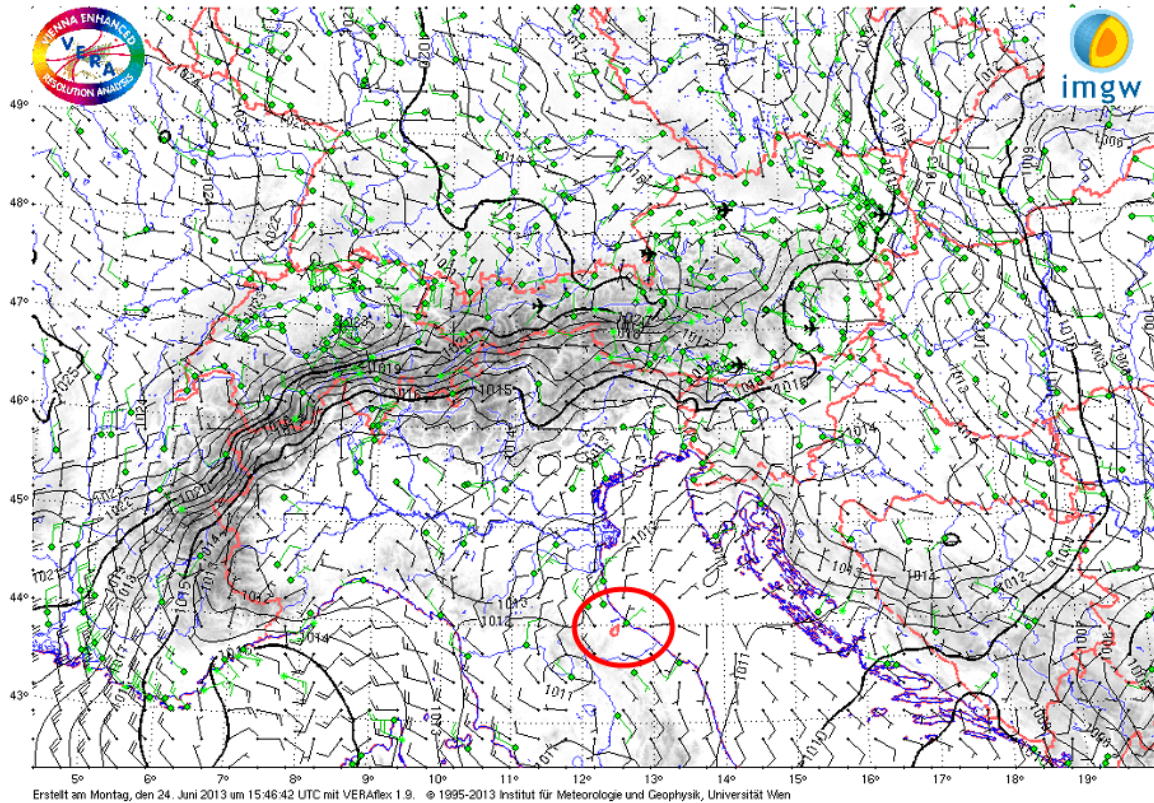


Campo previsto della pressione al suolo ore 16 GMT del 24/06/2013. Fonte: 3 km ARW Model Consorzio LAMMA

Interessante la previsione (corsa 12z del 24/06/2103) del LAM ARW 3 km del consorzio LAMMA proposta sopra, nella quale si nota, alle 16.00 GMT, la possibile formazione di minimi alla mesoscala chiusi in diverse zone del medio ed alto versante Adriatico in un contesto comunque depressionario a scala più ampia. Uno di questi è previsto attivarsi su riminese (freccia rossa). Occorre specificare che spesso tale tipologia di minimo barico viene prevista nel caso in cui il modello preveda convezione profonda con presenza di forti moti verticali, i quali determinano comunque un calo della pressione nei bassi strati, circostanza verificata anche in questo caso.

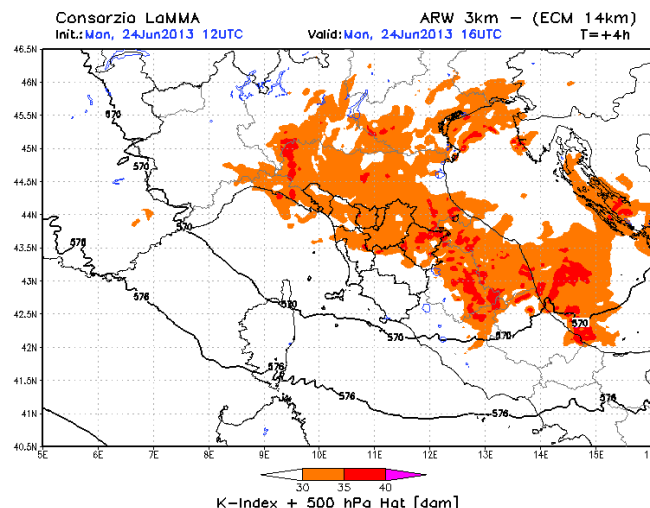
Montag, 24. Juni 2013, 15:00 UTC, Alpenraum (16 km Gitter)

Reduzierter Bodendruck (Isolinien), Einheit: hPa [1], Beobachtungen: 428, Symbol: Diamant, Min: 1004.26, Max: 1025.27, μ : 1015.63, σ^2 : 24.66
 10 m Wind (Fieder), Einheit: kn, Beobachtungen: 475, Symbol: *, Min: 0.21382, Max: 30.5767, μ : 7.7754, σ^2 : 21.7266



Analisi ore 15 GMT del 24/06/2013 nel campo del vento al suolo. Fonte: VERAFlex-Analyse ZAMG-IMGW

Anche l'analisi nel campo del vento al suolo ore 15 GMT conferma la presenza di un'area di convergenza tra riminese e pesarese (cerchio rosso) dovuta alla chiusura del mesominimo barico al suolo. In tale contesto sono affluite nel contempo masse d'aria molto umida dal mare Adriatico (elevati valori di umidità specifica) e flussi nordoccidentali dall'entroterra un poco più secchi.



Indice di Whiting (K) ore 16 GMT del 24/06/2013. Fonte: 3 km ARW Model Consorzio LAMMA

L'indice di instabilità di Whiting (K), discretamente attendibile per le dinamiche tipiche legate all'attività convettiva sulla nostra penisola evidenzia, sebbene in previsione, alle ore 16.00 GMT valori prossimi a 35 su costa romagnola meridionale (valori superiori a 30 dell'indice favorevoli a diffusa attività temporalesca).

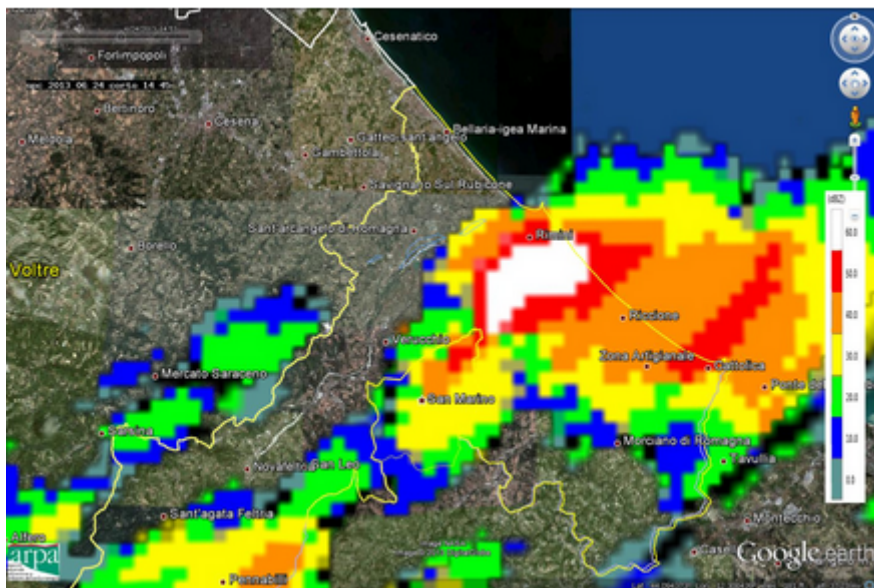


Immagine radar delle 16.45 locali. Fonte: Arpa-SIMC

La prima immagine radar (sopra) raffigura una prima fase di elevata intensità dei fenomeni (la più violenta dell'episodio) con un esteso eco a fondo scala (colore bianco ben visibile) che rivela precipitazioni molto intense con presenza di grandine anche di medie dimensioni. In questa fase la struttura della cella mostra qualche segno che potrebbe far pensare ad un sistema supercellulare (accenno di eco ad uncino sulla punta sudoccidentale nella zona di massima riflettività), anche se l'individuazione visiva è stata resa difficile dall'enorme mole di precipitazioni con visibilità ridottissima. Tuttavia, data l'entità dei fenomeni l'ipotesi non è affatto da escludere.

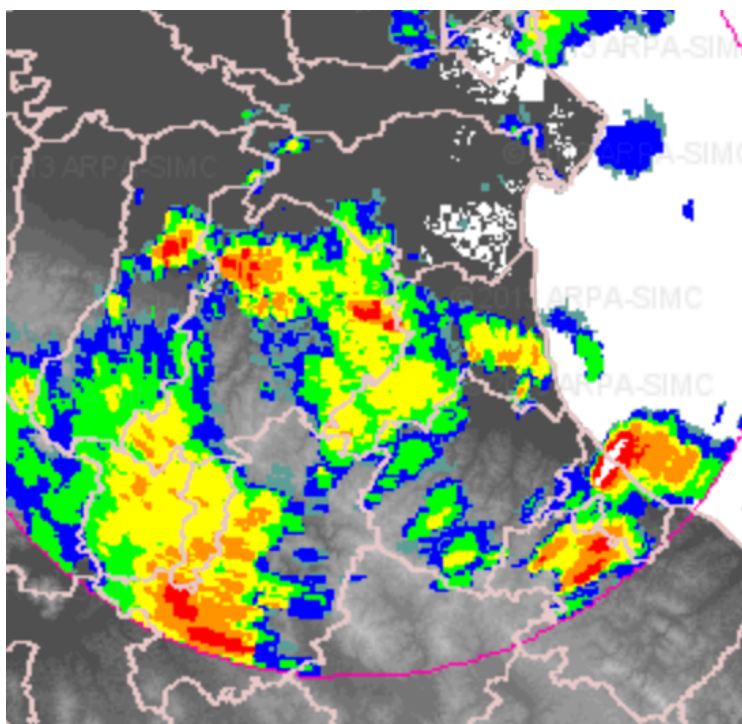


Immagine radar delle 17.30 locali. Fonte: Arpa-SIMC

Nell'immagine sopra è invece rappresentata una scansione radar durante la seconda fase di massima intensità dei fenomeni, con presenza di un nuovo eco a fondo scala (colore bianco sulla destra) in coincidenza della località di Rimini, sebbene di estensione inferiore alla cella precedente.

La fase di violenza più significativa è stata raggiunta tra le ore 16.30 e 17.00 locali come si evince che dal tracciato pluviografico della stazione di Rimini Ausa appartenente alla rete Arpa-SIMC riportato di seguito:



Dati in tempo reale - Ultime 48h

Rimini Ausa - Pluviometro

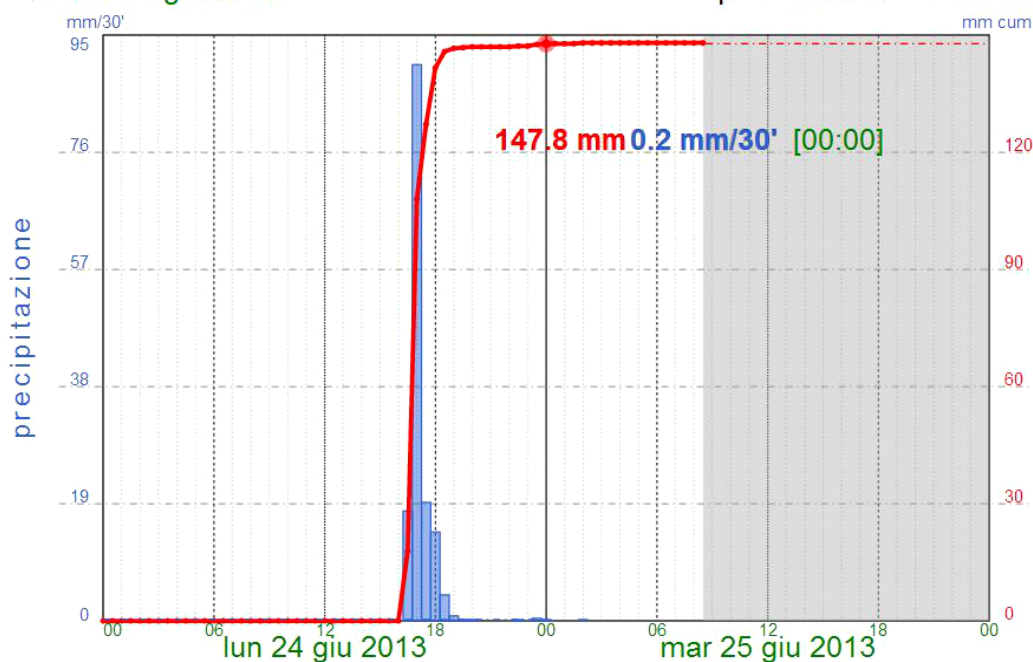
ultimo dato: 0 mm/30'

ore 08:30 solare

di mar 25 giu 2013

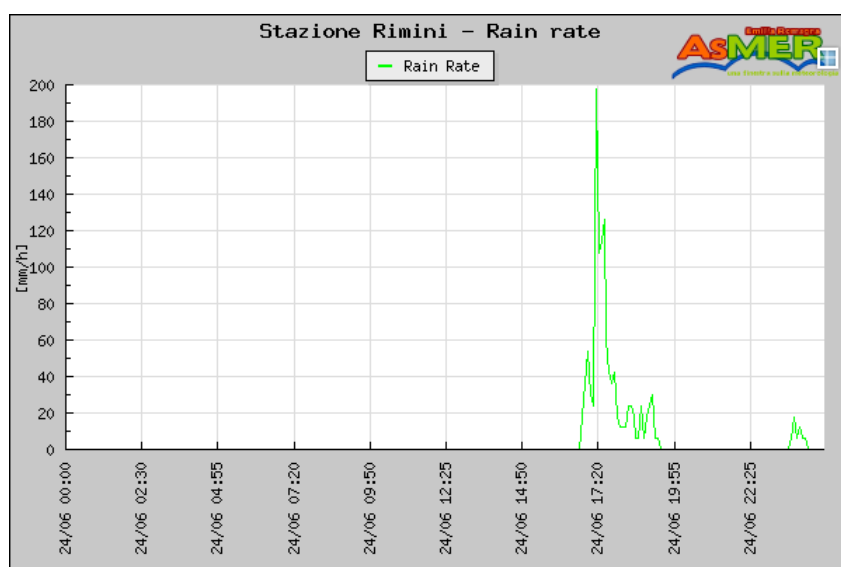
bacino: MARECCHIA

quota sensore: 10 m s.l.m.



Pluviogramma della stazione Rimini Ausa dalle 00.00 del 24 alle 8.00 del 25/06/2013

In rosso l'accumulo finale (147.8 mm), mentre in blu sono riportati i dati orari con il massimo di ben 92.6 mm in 30 minuti. Una tale intensità di precipitazione non poteva che determinare estesi allagamenti, rete fognaria in tilt e danni di notevole portata. Purtroppo dalle note di cronaca si conta anche una vittima.



Rain rate della stazione ASMER di Rimini centro. Fonte: <http://rete.asmer.org/>

Anche i dati della stazione di Rimini urbana della rete ASMER confermano valori di rain-rate davvero elevatissimi, con picchi a 200 mm/h poco prima delle 17.00 locali (figura sopra).

Qualche immagine dell'evento:



Forte grandinata con accumulo al suolo a Sant'Aquilina (RN) in zona ovest. Fonte: Riminitoday



Il sistema temporalesco visto in lontananza. Fonte: meteonetwork fiorum



Il fronte temporalesco si avvicina con una minacciosa shelf cloud a bassa quota. Fonte: meteonetwerk forum



La stessa formazione convettiva vista da diversa angolazione. Fonte: www.youreporter.it



Altro particolare della minacciosa shelf cloud in seno al sistema temporalesco. Fonte: meteonetwork forum



Shelf cloud oramai sulla verticale; sulla sinistra si scorge la cortina di pioggia e grandine: Fonte: meteonetwork forum



Sottopasso completamente allagato. Fonte: meteonetwork forum



Altro sottopasso immerso nell'acqua. Fonte: meteonetwork forum



Strade ridotte a torrenti con scarsa visibilità causa violente piogge. Fonte: Rimitoday



Fiumi di acqua e fango nella zona cittadina. Fonte: Rimitoday

Pierluigi Randi
Socio SMI
MeteoCenter
Thunderstorm Team