

RAPPORTO DI EVENTO METEOROLOGICO DEL 4-5/09/2024

Abstract 1	
1 Analisi meteorologica	1
2 Dati Osservati	2
2.1 Analisi Pluviometrica	3
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale	3
2.1.2 Analisi dei dati puntuali	4
2.2 Analisi idrometrica	7
2.3 Analisi anemometrica	8
2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti	9
3 Conclusioni	9

Abstract

Nella notte del 5 settembre 2024 la Liguria è stata interessata da una fase perturbata che ha portato a precipitazioni di stampo orografico e temporalesco, con carattere di stazionarietà, intensità fino a forti o molto forti e quantitativi localmente fino a molto elevati, interessando principalmente il Centro-Ponente della regione.

Le precipitazioni più rilevanti sono state osservate nelle prime ore della notte tra il 4 e il 5 settembre, quando l'intenso flusso di Scirocco, incontrando i venti nordoccidentali sul Ponente ligure ha prodotto strutture temporalesche stazionarie, in particolare nei pressi di Albenga, Savona e aree limitrofe. Nel corso delle ore notturne successive il passaggio del fronte ha interessato il Centro-Levante con rovesci temporaleschi in rapido movimento verso Nord-Est.

Le precipitazioni hanno fatto registrare intensità localmente fino a MOLTO FORTI su A, B, C e D, fino a FORTI su E; quantitativi localmente fino a MOLTO ELEVATI sul centro e ponente della regione (A, B e D), e fino ad ELEVATI nel resto della regione (C ed E). Tali precipitazioni hanno causato criticità diffuse nell'albenganese, con esondazioni di diversi piccoli rii, smottamenti, frane ed interruzioni stradali e ferroviarie.

1 Analisi meteorologica

Lo scenario sinottico nel quale si inquadra l'evento è stato caratterizzato dalla discesa di una saccatura dal nord Atlantico, successivamente evolutasi in cut-off in corrispondenza del Golfo di Biscaglia, che ha determinato la formazione di un minimo sul Golfo del Leone in risalita verso la Liguria nella giornata del 5 settembre (Figura 1). L'avvicinamento di tale sistema perturbato ha portato alla flessione del geopotenziale: il nord Italia si è trovato così posizionato sul ramo ascendente del vortice depressionario, favorevole a condizioni di spiccata instabilità dinamica e termodinamica.

Al suolo tale configurazione ha determinato da un lato l'innescò di una ventilazione nordoccidentale in uscita dal Golfo del Leone e successiva rotazione a Sud-Ovest in risalita verso il Golfo ligure, dall'altro un intenso richiamo sciroccale con una componente orientale che ha portato avvezione di aria calda e umida su tutta la regione (Figura 2). Il gradiente barico generato dal minimo summenzionato ha determinato il richiamo di correnti settentrionali più fredde e secche dalla pianura Padana, in uscita dalle valli del Centro-Ponente. Tale ventilazione ha favorito la formazione di convergenze a lenta evoluzione rasenti la costa di Centro-Ponente nel corso della notte tra il 4 e il 5 settembre, con fenomeni temporaleschi che hanno interessato maggiormente le aree interne tra Imperia e Genova, insistendo particolarmente sull'albenganese (vedi Figura 3 e Figura 4).

Nella mattinata del 5 settembre la traslazione verso Est della linea di convergenza ha favorito la formazione di temporali a più rapida evoluzione sulle aree di Centro-Levante.

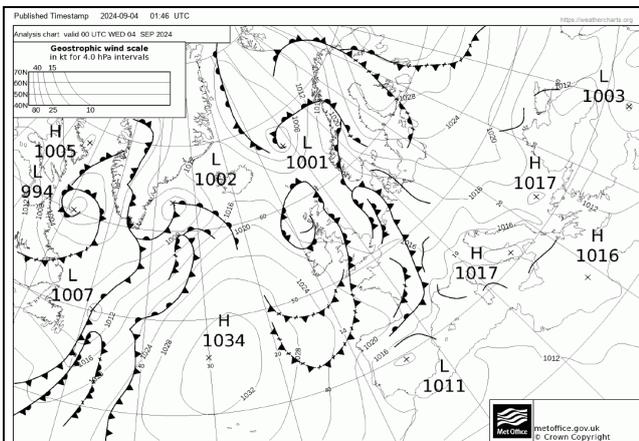


Figura 1 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC dell'4 settembre 2024. Si osserva la saccatura sull'Europa centrosettentrionale in discesa sul Mediterraneo occidentale. Fonte: metoffice.gov.uk

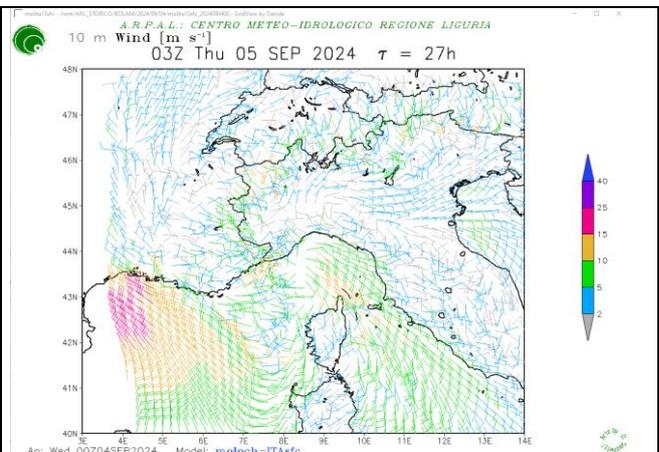


Figura 2 Mappa dei venti a 10 m (barbe colorate) previsti alle ore 03 UTC dell'5 settembre 2024 dal modello Moloch a 1.5 km di risoluzione (corsa delle 00 UTC del 4 settembre). È evidente l'intenso flusso di Sirocco proveniente dal Tirreno e la convergenza con il flusso settentrionale in ingresso sul Centro-Ponente della regione. Presente anche la componente di flusso da Sud-Ovest a ovest della Corsica.

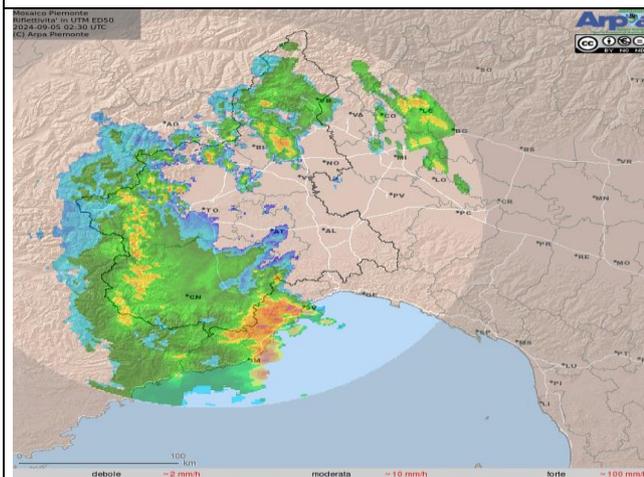


Figura 3 Mappa dell'intensità di precipitazione oraria stimata da radar alle 04:30 locali del 5 settembre 2024. Si vede bene la zona temporalesca formatasi tra Imperia e Savona in corrispondenza della convergenza dei flussi.

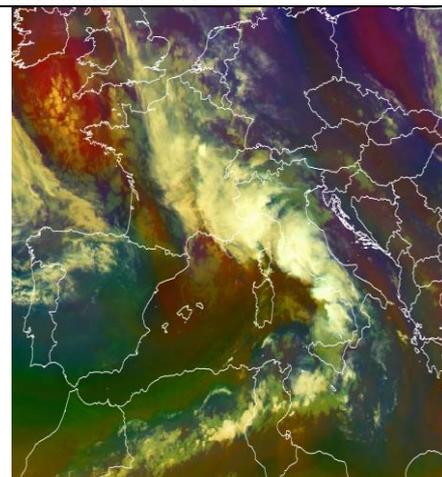


Figura 4 Immagine da satellite geostazionario MSG (elaborazione RGB Airmass) riferita alle 04:30 locali del 5 settembre 2024. A Nord-Ovest si nota l'anomalia di aria fredda e secca sul Golfo di Biscaglia in ingresso sul Mediterraneo occidentale (colori rossastri) e le strutture temporalesche sul ramo ascendente della saccatura, alimentate da intense correnti umide meridionali (colori verdastri). Immagine tratta dal portale EUMETView di EUMETSAT

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

Precipitazioni persistenti e molto intense, associate a strutture temporalesche stazionarie, hanno interessato il Ponente della regione, in particolare la parte orientale della zona A e relativo entroterra, a partire dalla serata del 4 settembre e fino alle prime ore del 5 settembre. Tali precipitazioni sono risultate particolarmente intense soprattutto sulle brevi durate (15.8 mm/5min, 26.6 mm/10min, 35 mm/15min a Ranzo, 95.8 mm/h 157.8 mm/3h ad Albenga Isolabella), portando a risposte significative dei piccoli bacini, con criticità diffuse.

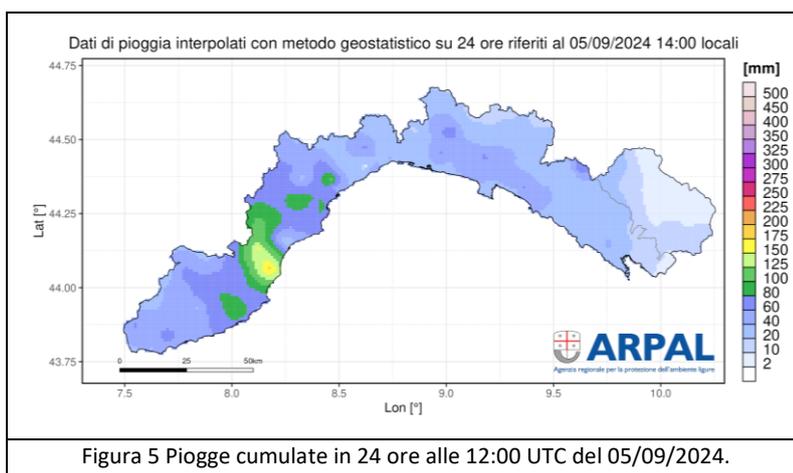
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

L'evento ha interessato la regione dalla giornata del 4 settembre fino a tutta la giornata del 5 settembre con precipitazioni a carattere DIFFUSO, ma con i fenomeni più intensi osservati sul Ponente della regione e relativo entroterra, avendo interessato in particolare le zone di allertamento A, D e B. Le precipitazioni medie areali sono risultate infatti ELEVATE su A e D e SIGNIFICATIVE altrove.

Zona allerta	1h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	Durata evento (36h)
A	29 05/09/2024 02:40	52 05/09/2024 03:35	67 05/09/2024 05:10	67 05/09/2024 09:55	68 05/09/2024 21:55	68
B	15 05/09/2024 04:55	28 05/09/2024 06:15	41 05/09/2024 06:20	47 05/09/2024 11:25	52 05/09/2024 23:30	53
C ¹	11 05/09/2024 06:00	17 05/09/2024 07:30	21 05/09/2024 10:10	25 05/09/2024 15:45	33 06/09/2024 00:00	34
D	24 05/09/2024 03:35	45 05/09/2024 04:25	56 05/09/2024 06:15	57 05/09/2024 07:40	58 06/09/2024 00:00	59
E	9 05/09/2024 05:20	21 05/09/2024 07:00	24 05/09/2024 10:00	27 05/09/2024 15:50	28 05/09/2024 22:30	30

Tabella 1 Media areale sulle zone di allertamento della cumulata di pioggia registrata per diverse durate dalle 12:00 UTC del 4/09/2024 alle 00:00 UTC del 06/09/2024.

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale relative ai giorni 5 e 6 settembre. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali (cumulate di precipitazioni in 24 e 36 ore) della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione di tipo geostatistico (GRISO).



Le mappe di precipitazione ed i valori delle medie areali riportati in Tabella 1 confermano che le precipitazioni hanno interessato maggiormente l'estremo ponente ed in particolare la zona dell'albenganese.

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri risultano intensità localmente fino a MOLTO FORTI su A, B, C e D, e fino a FORTI su E; i quantitativi sono invece risultati localmente fino a MOLTO ELEVATI sul centro e ponente della regione (A, B e D), e fino ad ELEVATI sul resto della regione (C ed E).

¹ Le precipitazioni areali sull'area C vengono calcolate considerando anche le stazioni toscane ricadenti sul bacino del Magra

Le Tabella 2 e Tabella 3 evidenziano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati nel periodo tra le 12UTC del 04/09 e le 00UTC del 06/09, distinti per zone di allertamento e per diverse durate:

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
A	15.8 Ranzo (RANZO) 05/09/2024 02:35	26.6 Ranzo (RANZO) 05/09/2024 02:40	35 Ranzo (RANZO) 05/09/2024 02:40	57.4 Albenga - Isolabella (ISBLL) 05/09/2024 01:55	79.2 Albenga - Isolabella (ISBLL) 05/09/2024 01:55
B	13 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 01:30	20.2 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 01:35	28.6 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 01:40	53 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 01:50	62.6 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 01:50
C	11.2 Ognio (OGNIO) 05/09/2024 04:50	19.2 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 17:35	25.4 Panesi (PANES) 05/09/2024 05:05	47.2 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 17:55	57 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 18:00
D	12.8 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 05/09/2024 03:50	23.2 Calizzano (CALIZ) 05/09/2024 03:00	29.4 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 05/09/2024 03:55	45.2 Calizzano (CALIZ) 05/09/2024 03:10	49.4 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 05/09/2024 04:20
E	8.6 Crocefieschi - Santuario (CRCFI) 05/09/2024 04:30	15.2 Crocefieschi - Santuario (CRCFI) 05/09/2024 04:35	18.4 Crocefieschi - Santuario (CRCFI) 05/09/2024 04:35	27.6 Valbrevenna - Gorra (VBGOR) 05/09/2024 04:45	37.8 Valbrevenna - Gorra (VBGOR) 05/09/2024 04:45

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 12:00 UTC del 04/09/2024 e le 00:00 UTC del 06/09/2024 distinti per zone di allertamento e per diverse durate sub-orarie.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento 36h
A	95.8 Albenga - Isolabella (ISBLL) 05/09/2024 02:10	157.8 Albenga - Isolabella (ISBLL) 05/09/2024 02:55	176 Albenga - Isolabella (ISBLL) 05/09/2024 05:00	177.2 Albenga - Isolabella (ISBLL) 05/09/2024 08:55	177.2 Albenga - Isolabella (ISBLL) 05/09/2024 08:55	177.2 Albenga - Isolabella (ISBLL)
B	79.4 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 01:50	95 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 03:45	107.4 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 06:05	107.6 Ellera - Foglietto (ELLRA) 05/09/2024 06:30	110.2 Ellera - Foglietto (ELLRA) 06/09/2024 00:00	110.2 Ellera - Foglietto (ELLRA)
C	63.6 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 17:55	77.4 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 18:35	77.4 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 18:35	85.2 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 18:15	126.8 Pian dei Ratti (PRTTI) 05/09/2024 23:05	126.8 Pian dei Ratti (PRTTI)
D	65.6 Calizzano (CALIZ) 05/09/2024 03:10	91.6 Calizzano (CALIZ) 05/09/2024 04:10	100.8 Calizzano (CALIZ) 05/09/2024 05:20	100.8 Calizzano (CALIZ) 05/09/2024 05:20	102 Calizzano (CALIZ) 05/09/2024 05:20	102.4 Calizzano (CALIZ)
E	44.8 Valbrevenna - Gorra (VBGOR) 05/09/2024 05:00	61.4 Valbrevenna - Gorra (VBGOR) 05/09/2024 07:00	62.2 Valbrevenna - Gorra (VBGOR) 05/09/2024 07:30	75.6 Valbrevenna - Gorra (VBGOR) 05/09/2024 11:00	79.8 Valbrevenna - Gorra (VBGOR) 05/09/2024 18:05	79.8 Valbrevenna - Gorra (VBGOR)

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 12:00 UTC del 04/09/2024 e le 00:00 UTC del 06/09/2024 distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Si riportano di seguito gli ietogrammi significativi relativi ad alcune stazioni che hanno registrato i valori massimi puntuali. Le intensità di pioggia, valutate in base alle cumulate su 1 e 3 ore, e le quantità, valutate in base alle cumulate su 6, 12 e 24 ore, sono definite in accordo con le soglie stabilite dal CFMI-PC.

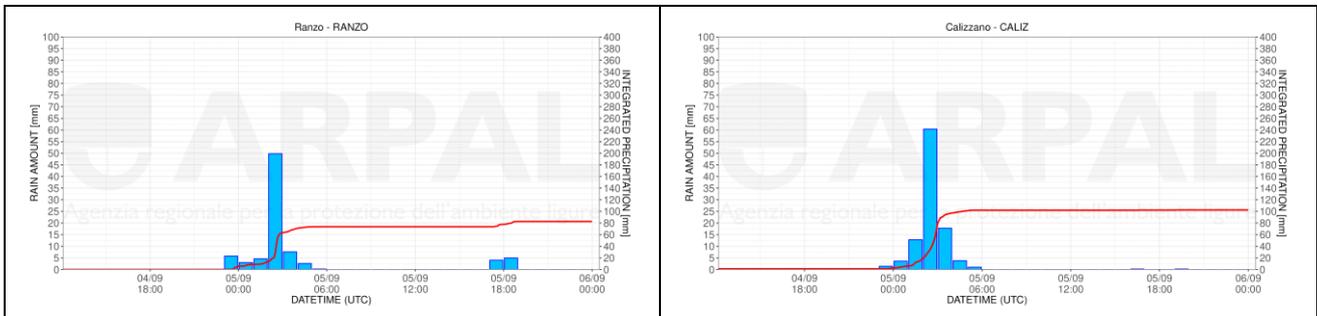


Figura 6 ietogramma e cumolata di Ranzo
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h), FORTI (mm/3h)
 QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

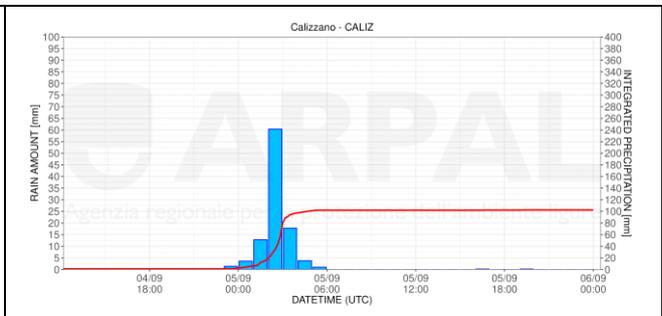


Figura 7 ietogramma e cumolata di Calizzano
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h), ELEVATE (mm/12h, mm/24h)

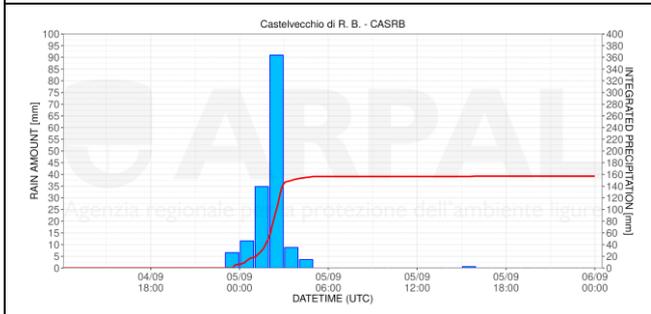


Figura 8 ietogramma e cumolata relativi alla stazione di Castelvecchio di R.B.
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

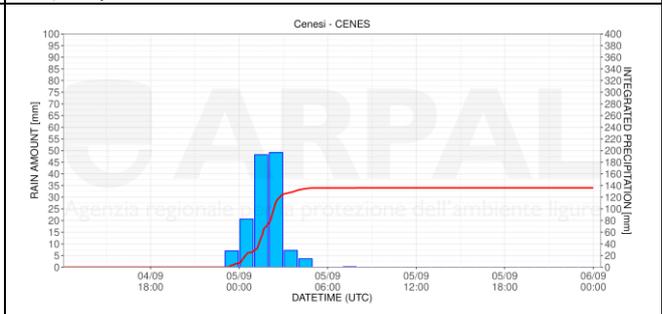


Figura 9 ietogramma e cumolata relativi alla stazione di Cenesi
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h), ELEVATE (mm/24h)

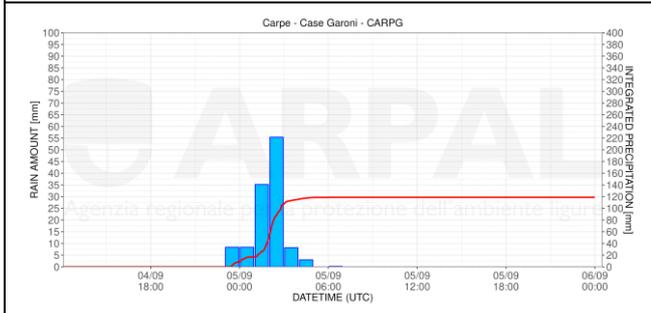


Figura 10 ietogramma e cumolata relativi alla stazione di Carpe - Case Garoni
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h), ELEVATE (mm/24h)

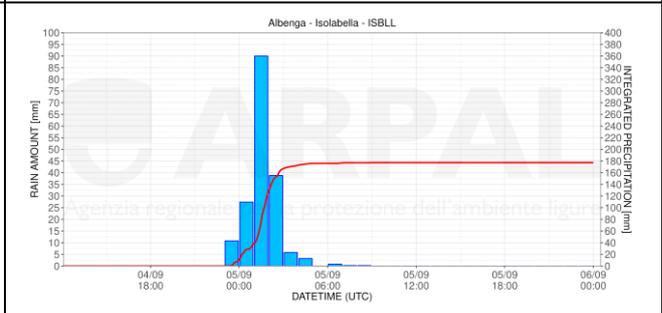


Figura 11 ietogramma e cumolata relativi alla stazione di Albenga Isolabella
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

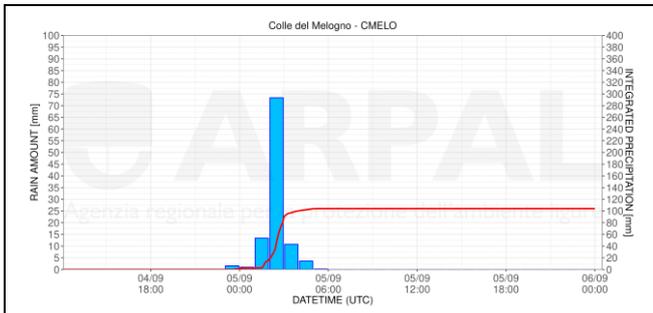


Figura 12 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Colle del Melogno
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h), ELEVATE (mm/12h, mm/24h)

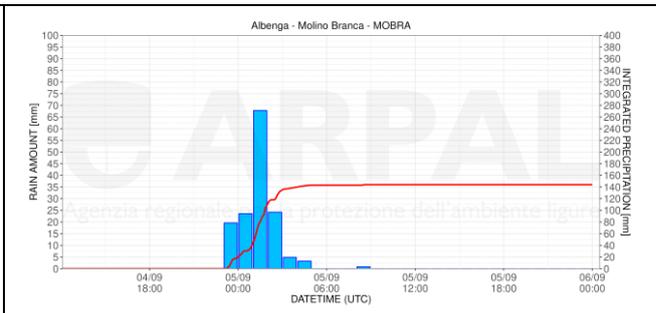


Figura 13 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Albenga Molino Branca
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h), ELEVATE (mm/24h)

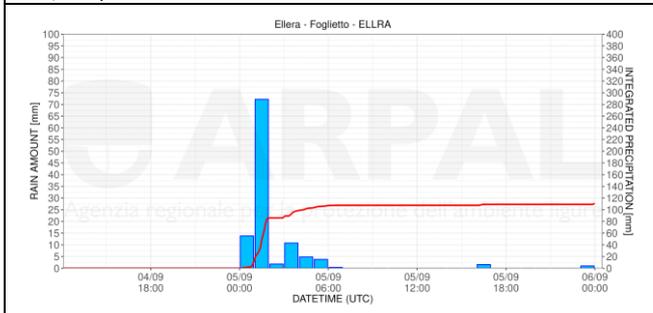


Figura 14 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Ellera - Foglietto
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h), ELEVATE (mm/12h, mm/24h)

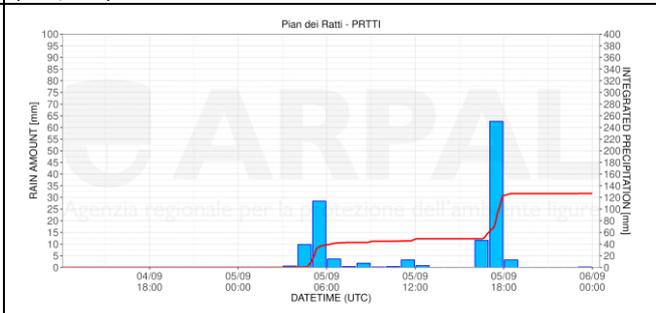


Figura 15 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Albenga Isolabella
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

2.2 Analisi idrometrica

A seguito delle piogge analizzate nel paragrafo precedente sono stati registrati innalzamenti dei corsi d'acqua in particolare del Ponente e relativo entroterra. I livelli idrometrici dei corsi d'acqua nelle sezioni strumentate sono rimasti al di sotto della soglia di guardia e il transito del colmo di piena è rimasto ampiamente contenuto in alveo. Sono tuttavia esondati alcuni piccoli bacini dell'albenganese.

CORSO D'ACQUA	STAZIONE	ZONA ALLERTA	AREA BACINO [km ²]	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
Arroscia	Pogli	A	202	0.98	05/09/2024 06:15	1.09
Neva	Cisano	A	125	2.49	05/09/2024 03:30	1.5
Bormida di Millesimo	Muraldo	D	134	1.09	05/09/2024 05:30	1.61
Bormida di Millesimo	Cengio	D	229	1.25	05/09/2024 07:45	1.17
Centa	Molino Branca	A	430	3.31	05/09/2024 04:00	1.56
Bormida di Spigno	Piana Crixia	D	252	2.26	05/09/2024 08:20	1.51
Bormida di Spigno	Ferrania	D	56	1.42	05/09/2024 05:30	1.15

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri dei principali corsi d'acqua monitorati nel periodo tra le 12:00 UTC del 04/09/2024 e le 00:00 UTC del 06/09/2024 che hanno fatto registrare innalzamenti significativi.

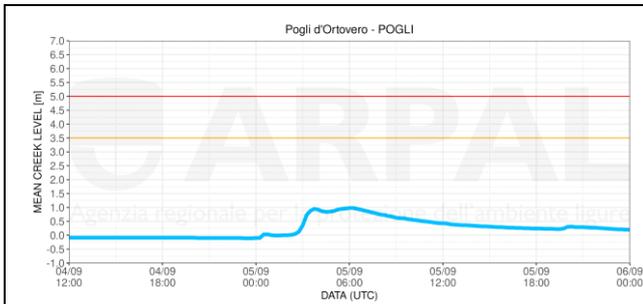


Figura 16 Livello idrometrico (Arroschia a Pogli)

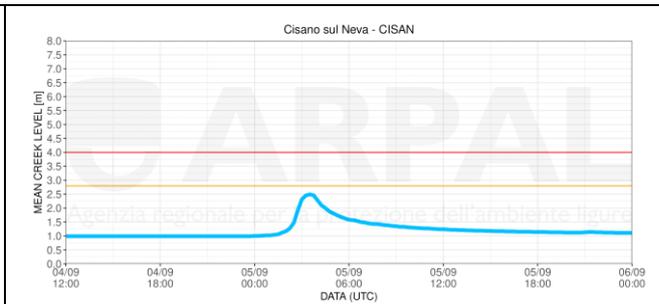


Figura 17 Livello idrometrico (Neva a Cisano)

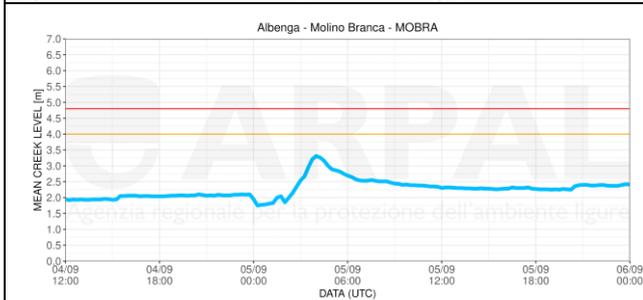


Figura 18 Livello idrometrico (Centa a Molino Branca)

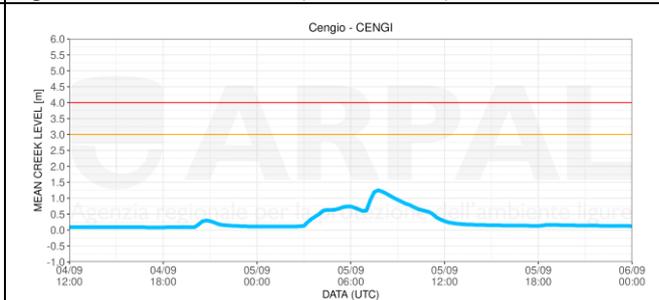


Figura 19 Livello idrometrico (Bormida di Millesimo a Cengio)

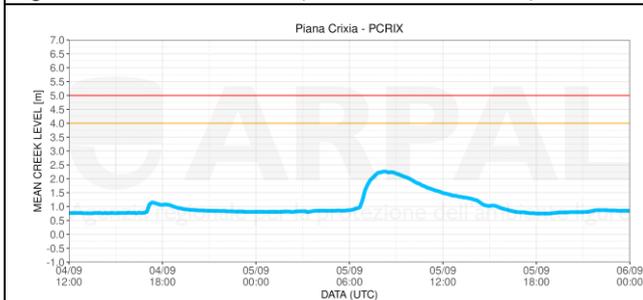


Figura 20 Livello idrometrico (Bormida di Spigno a Piana Crixia)

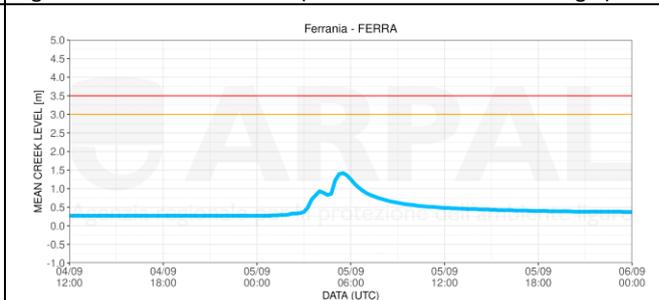


Figura 21 Livello idrometrico (Bormida di Spigno a Ferrania)

N.B. Soglia arancione LIVELLO DI GUARDIA, Soglia rossa LIVELLO DI ESONDAZIONE

2.3 Analisi anemometrica

Durante le ore notturne la Liguria è stata interessata da venti forti meridionali con punte fino a burrasca e raffiche fino a burrasca forte specie lungo le coste centrali, maggiormente interessate dalla sostenuta ventilazione proveniente da Sud-Sudest (grafico a sinistra in Figura 22). A Ponente, invece, nella fase più intensa la ventilazione si è mantenuta dai quadranti nordoccidentali con raffiche oltre i 100 km/h (grafico a destra della Figura 22), nonostante la velocità media del vento non sia andata oltre la soglia del forte per tutta la durata dell'evento.

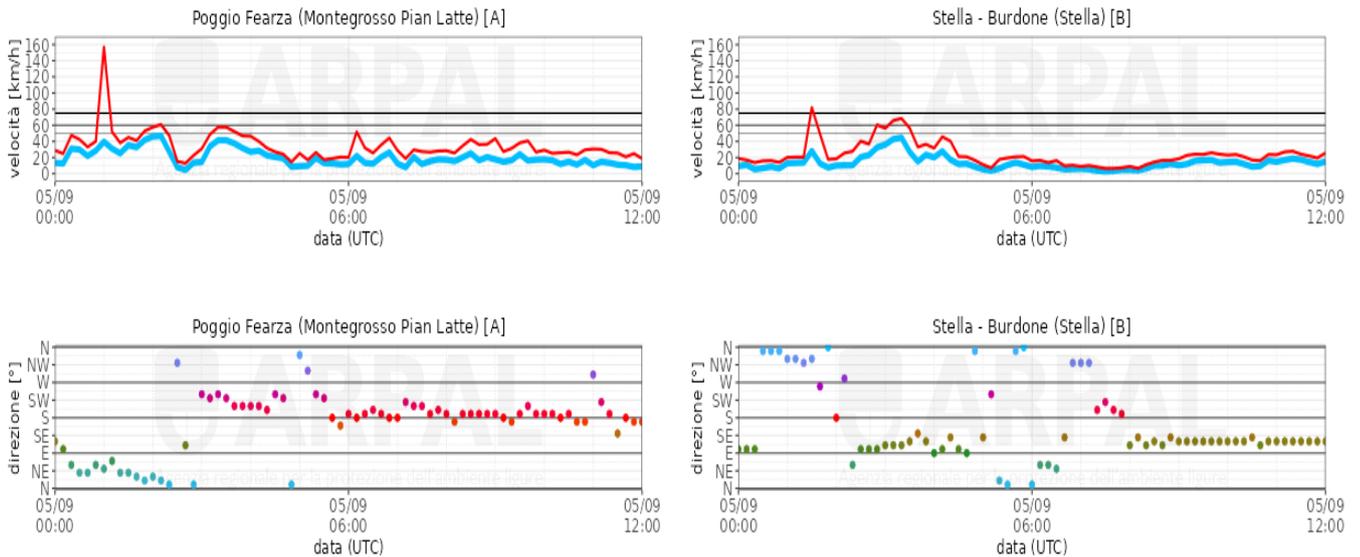


Figura 22 Serie temporali relative agli anemometri di Poggio Fearza e Stella - Burdone tra le 00 e le 12 UTC del 5 settembre 2024. Nella prima riga, In blu il vento medio, in rosso la raffica; nella seconda riga, le direzioni di provenienza.

2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti

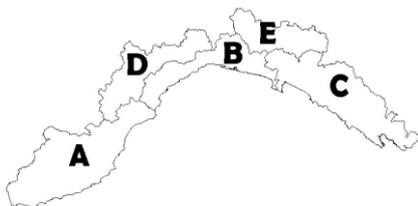
Nel corso dell'evento sono stati segnalati allagamenti nell'estremo ponente della regione, in particolare nell'albenganese, dove sono esondati vari piccoli rii (Rio Antognano, Rio Carenda, Rio Fasceo e Rio Carendetta ad Albenga, Rio S. Rocco a Ceriale), e a Ventimiglia. Si sono verificate anche alcune frane: in autostrada in corrispondenza dell'uscita di Imperia Est, sulla SP3 tra Cisano e Ceriale. A causa degli effetti al suolo, in particolare degli smottamenti e delle frane, si sono verificate diverse interruzioni stradali: interruzione della A10, della SP39 ad Albenga. Interrotta anche la linea ferroviaria ad Albenga per caduta cavi alimentazione ferrovia e detriti trasportati dal vento sui binari (dagli stabilimenti balneari vicini). Allagamenti si sono verificati anche a Spotorno, Savona, Stella e Genova.

3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la regione il 4 e 5 settembre, associato ad una fase perturbata, ha fatto registrare piogge localmente fino a molto forti e con quantitativi fino a molto elevati, in particolare nella parte orientale della zona A, dove i rovesci temporaleschi hanno avuto carattere di stazionarietà. Tali precipitazioni, particolarmente intense sulle brevi durate, hanno causato una risposta repentina dei piccoli rii, con esondazioni diffuse nell'albenganese.

LEGENDA

- a) Definizione dei limiti territoriali delle zone di allertamento:



- b) Soglie di precipitazione puntuale:

Durata		INTENSITA' (basata su tempi di ritorno 2-5 anni)			
		deboli	moderate	forti	Molto forti
	mm/1h	<10	10-35	35-50	>50
	mm/3h	<15	15-55	55-75	>75

Durata		QUANTITA' (basata su tempi di ritorno 1-4 anni)			
		scarse	significative	elevate	molto elevate
	mm/6h	<20	20-40	40-85	>85
	mm/12h	<25	25-50	50-110	>110
	mm/24h	<30	30-65	65-145	>145

NB: la precipitazione viene considerata tale se > 0.5 mm/24h (limite minimo)

- c) Grafici dei livelli idrometrici:

Le linee verde e rossa riportate sui grafici degli idrogrammi e delle portate indicano rispettivamente:

Linea arancione (LIVELLO DI GUARDIA): la portata transita occupando interamente l'alveo del corso d'acqua con livelli localmente inferiori alla quota degli argini o del piano campagna. Possono instaurarsi i primi fenomeni di erosione delle sponde con inondazioni localizzate in aree limitrofe all'alveo.

Linea rossa (LIVELLO DI ESONDAZIONE): la portata non può transitare contenuta nell'alveo determinando fenomeni di inondazione.