

## RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 27-28/07/2019

(redatto da M. Raffellini, E. Zattera, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	2
2 Dati Osservati.....	4
2.1 Analisi Pluviometrica.....	4
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	4
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	6
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	10
2.3 Analisi anemometrica.....	13
2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	14
3 Conclusioni.....	15

### Abstract

Tra il 27 e il 28 luglio 2019 La Liguria è stata interessata da un passaggio frontale caratterizzato da una intensa e diffusa attività temporalesca.

Le prime precipitazioni di intensità forte si sono verificate la mattina del 27 luglio, nell'entroterra ligure tra Genova e Arenzano. Nel pomeriggio, forti temporali hanno interessato la regione, prima a Ponente, poi, in particolare, a Levante, con allagamenti e problemi alla viabilità. In tarda serata, si sono ripresentati fenomeni intensi a Ponente; nel corso della notte la perturbazione ha transitato verso est, con le precipitazioni più intense verificatesi sul mare.

Il territorio regionale è stato generalmente interessato da precipitazioni diffuse deboli, ma localmente anche da forti temporali, in particolare nel comune di Levante, con massimi puntuali di pioggia molto forti (65mm/h e 81mm/3h) e quantitativi fino a molto elevati. La mattina del 28 luglio sono stati osservati soltanto fenomeni di debole intensità sull'estremo Levante della regione.

Le immagini radar hanno evidenziato i fenomeni più intensi sul mare; pertanto, le precipitazioni rilevate dalla rete pluviometrica sul territorio hanno prodotto in tutte le zone di allerta, sulla durata complessiva dell'evento, cumulate medie areali significative ma non elevate, con un massimo di 43mm/30h nella zona C. Nei siti strumentati, non si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrometrici per l'intera durata dell'evento, ma solo alcune risposte non prossime alla soglia di piena ordinaria. Dal territorio sono stati invece segnalati innalzamenti repentini di alcuni piccoli corsi d'acqua non monitorati.

## 1 Analisi meteorologica

Nella mattinata del 26 luglio sull'Europa occidentale si potevano osservare tre figure sinottiche di rilievo:

- una profonda saccatura protesa con asse NW-SE dal settore nord atlantico fino all'Africa nord-occidentale;
- al suolo, un profondo minimo barico sui 993 hPa (alle 00 UTC del 26 luglio) centrato tra Islanda e Irlanda;
- un secondo minimo, meno profondo (1009-1010 hPa), a Ovest di Biscaglia, intorno alla longitudine 20W;
- più a est, sul Mediterraneo e sull'Europa orientale, un promontorio di origine africana esteso fino alla Scandinavia, con un massimo barico posizionato su tale area.

Nel corso della giornata, mentre il minimo sul Nord Atlantico muoveva con moto retrogrado verso la Groenlandia ed il secondo minimo si dirigeva rapidamente verso le coste portoghesi, da dove sarebbe poi scivolato verso Gibilterra nel corso della giornata successiva, sul Mediterraneo il campo di alta pressione si è indebolito gradualmente, spinto dall'avanzamento verso est della saccatura atlantica. Nelle prime ore della giornata del 27 l'asse della saccatura si è posizionato tra il Golfo di Biscaglia e la porzione più occidentale del Mar di Sardegna favorendo l'ingresso di un nucleo di aria fredda in quota sul settore occidentale del nostro bacino con conseguente formazione di una vasta area depressionaria caratterizzata da spiccata instabilità, con intensa attività temporalesca sulla parte centrale del continente e sul Mediterraneo occidentale.

Al suo interno, fin dalla mattinata del 27 luglio, si è osservato l'isolamento di un minimo secondario orografico al suolo sui 1002-1004 hPa tra la Costa Azzurra e la Corsica (Figura 1) che ha favorito la convergenza di un flusso umido sudorientale verso il Golfo Ligure determinando lo sviluppo di temporali anche intensi e persistenti soprattutto sul settore centrale della regione (aree B e D, Figura 2): in tale fase i valori massimi sono stati registrati ai pluviometri di Fiorino (circa 45 mm/1h e 54 mm/3h), Mele ( 32 mm/1h e 56 mm/3h e Urbe - Vara Superiore 38 mm/1h e 61 mm/3h).

Nelle ore successive, in seguito al graduale approfondimento del minimo al suolo ancora posizionato tra Mar Ligure ed nord Tirreno (fino a 998 hPa alle 18 UTC del 27 luglio) e caratterizzato dal mantenimento di elevati valori di vorticità potenziale associati, l'attività temporalesca si è intensificata sul Mediterraneo occidentale (Figura 3) e diffusa all'intero territorio regionale: in tale fase, su tutte le aree di allertamento sono stati registrati temporali forti, con valori di intensità di precipitazione tra i 40 e i 50 mm/1h (Figura 4).

Tra la tarda serata del 27 e le prime ore del 28 luglio il minimo si è spostato gradualmente verso il Tirreno centrale (Figura 5 e Figura 6) e l'attività temporalesca si ha interessato prevalentemente il Golfo ligure ed il Levante della regione, dove si sono registrati valori massimi di 65 mm/1h e 81 mm/3h al pluviometro di Levante - San Gottardo, unico valore di una certa rilevanza. Sulle altre aree i valori di precipitazione sono risultati al più moderati e non hanno evidenziato persistenza.

Nel corso della mattinata del 28 luglio, il sistema frontale è traslato rapidamente sul settore centrosettentrionale adriatico occludendosi e favorendo così una graduale ripresa del geopotenziale a partire dalle regioni nordoccidentali con esaurimento dei fenomeni anche sulla Liguria.

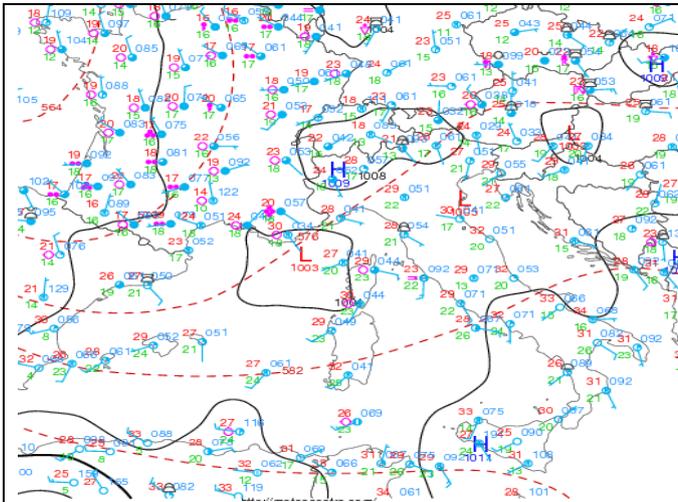


Figura 1 Mappa delle osservazioni sinottiche al suolo riferita alle 09 UTC del 27 luglio 2019 (archivio <http://meteocentre.com/>)

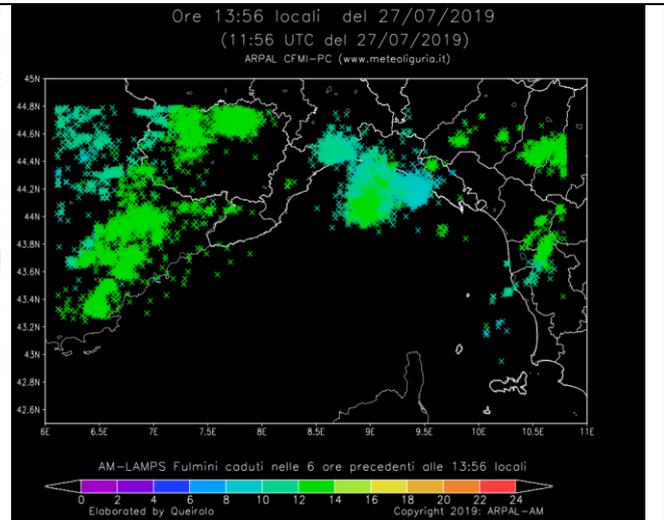


Figura 2 Mappa delle fulminazioni registrate dalla rete LAMPINET tra le 7.56 e le 13.56 ore locali del 27 luglio 2019

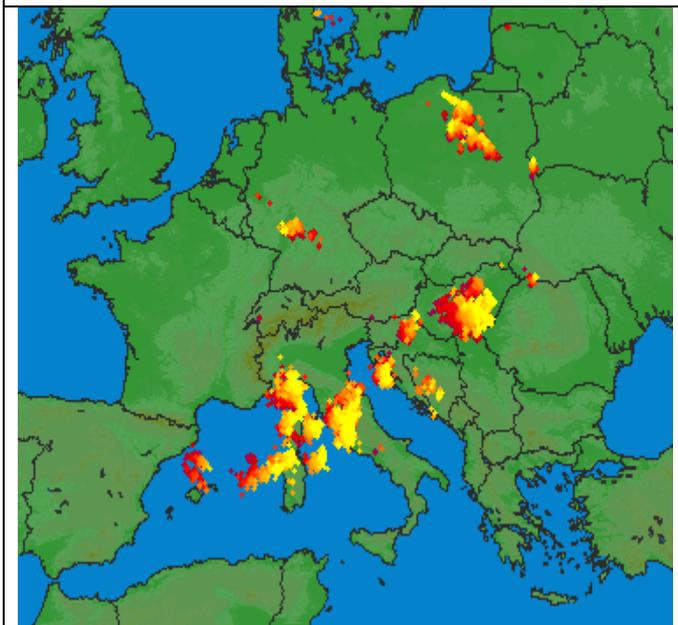


Figura 3 Mappa delle fulminazioni registrate dalla rete Blitzortung tra le 22 e le 24 UTC del 27 luglio (courtesy of Blitzortung.org, [www.lightningmaps.org](http://www.lightningmaps.org))

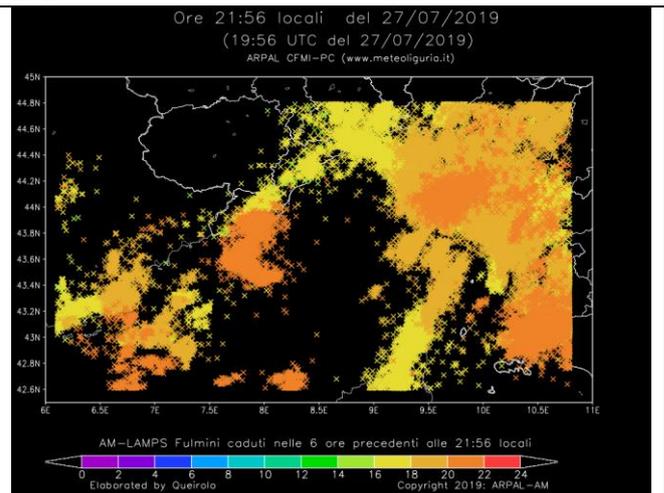


Figura 4 Mappa delle fulminazioni registrate dalla rete LAMPINET dell'Aeronautica Militare tra le 15.56 e le 21.56 ore locali del 27 luglio 2019

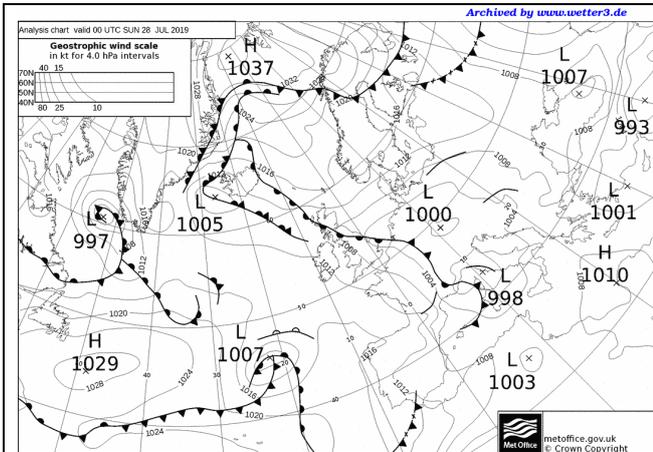


Figura 5 Mappa dei fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 28 luglio 2019 ([www.metoffice.gov.uk](http://www.metoffice.gov.uk))

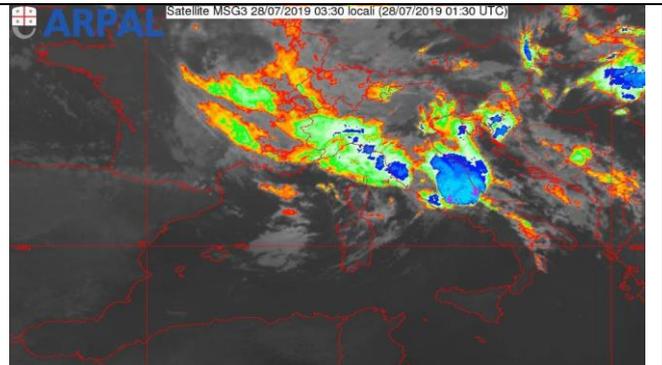


Figura 6 Immagine da Satellite MSG3 nel canale IR10.8 riferita alle ore 1.30 UTC (3.30 locali) del 28 luglio: appare evidente l'allontanamento della parte più attiva del sistema frontale (con un vasto MCS sull'Italia centrale) e la residua attività temporalesca sul Levante ligure

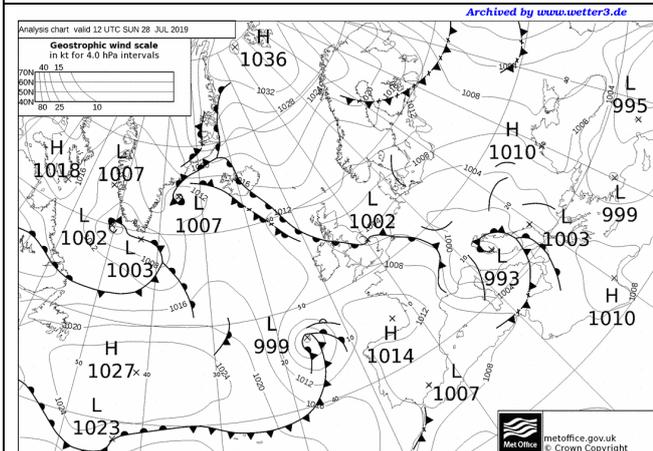


Figura 7 Mappa dei fronti di Bracknell riferita alle 12 UTC del 28 luglio 2019 ([www.metoffice.gov.uk](http://www.metoffice.gov.uk))

## 2 Dati Osservati

### 2.1 Analisi Pluviometrica

Come già illustrato nel paragrafo precedente, l'evento ha interessato buona parte del territorio regionale tra il 27 luglio e le prime ore del 28 luglio con fenomeni di carattere temporalesco di intensità fino a molto forte.

I primi fenomeni si sono verificati la mattina del 27 luglio, nell'entroterra ligure tra Genova e Arenzano, dove sono state registrate precipitazioni di intensità forte. Nel pomeriggio, forti temporali hanno interessato la regione, prima a Ponente, nell'entroterra di Finale Ligure e di Albenga, e poi, in maniera più insistente, a Levante.

Dopo una pausa, in tarda serata, si sono ripresentati fenomeni intensi a Ponente. Nel corso della notte si è osservato il transito da ovest verso est del sistema frontale sul Mar Ligure, con le precipitazioni più intense verificatesi sul mare, come evidenziato dalle immagini radar. L'intero territorio regionale ha continuato ad essere interessato da precipitazioni diffuse generalmente deboli ma, localmente, sono stati registrati forti temporali. Fenomeni di debole intensità hanno continuato a interessare l'estremo Levante della regione nelle prime ore della mattinata del 28 luglio.

### 2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Dal punto di vista delle precipitazioni l'evento può essere considerato di carattere temporalesco: ha interessato, con tempistiche differenti, tutte le zone di allertamento raggiungendo localmente intensità fino a molto forti. Come si può evincere dalla seguente tabella, i valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre temporali sono significativi.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento 30h
<b>A</b>	7 27/07/2019 20:50	13 27/07/2019 21:45	22 28/07/2019 01:10	32 28/07/2019 01:10	36 28/07/2019 07:45	36
<b>B</b>	7 27/07/2019 15:35	15 28/07/2019 03:00	20 28/07/2019 04:50	26 28/07/2019 02:45	41 28/07/2019 06:10	41
<b>C</b>	9 27/07/2019 17:55	18 27/07/2019 18:25	21 27/07/2019 20:25	36 28/07/2019 03:30	43 28/07/2019 10:25	43
<b>D</b>	9 27/07/2019 14:25	12 27/07/2019 15:35	19 28/07/2019 02:55	26 28/07/2019 01:15	42 28/07/2019 06:50	42
<b>E</b>	6 28/07/2019 02:10	11 28/07/2019 03:10	13 28/07/2019 06:00	18 28/07/2019 03:05	21 28/07/2019 08:35	21
<b>MT</b>	8 27/07/2019 17:10	19 27/07/2019 18:55	22 27/07/2019 21:20	31 28/07/2019 03:55	39 28/07/2019 11:00	39

Tabella 1 Media areale sulle zone di allertamento della cumulata di pioggia registrata per diverse durate

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale relative ai giorni 27 e 28 luglio. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali (cumulate di precipitazione in 6 ore) della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione di tipo geostatistico.

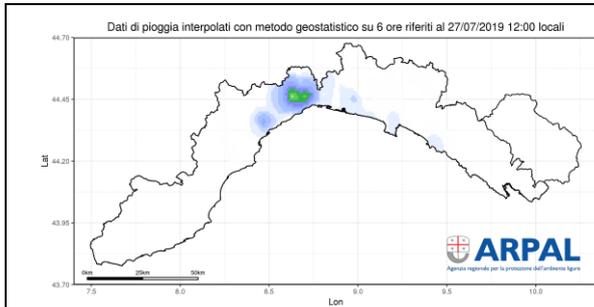


Figura 8 Piogge cumulate in 6 ore alle 12:00 locali del 27 luglio

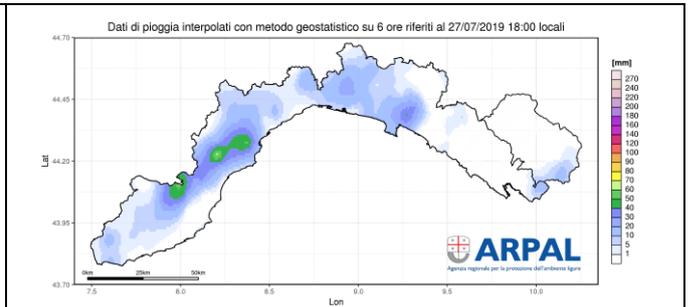


Figura 9 Piogge cumulate in 6 ore alle 18:00 del 27 locali

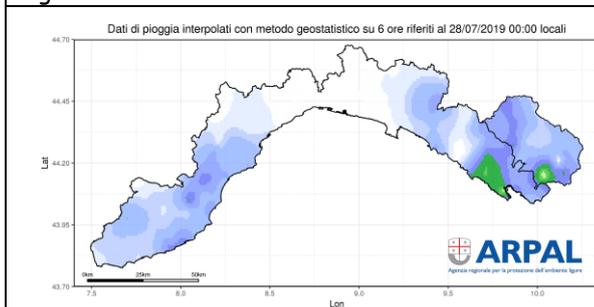


Figura 10 Piogge cumulate in 6 ore alle 00:00 locali del 28 luglio

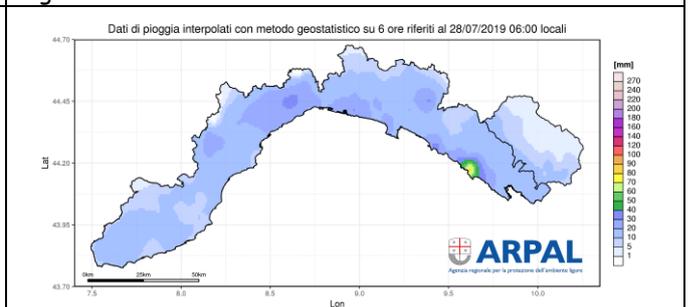


Figura 11 Piogge cumulate in 6 ore alle 06:00 locali del 28 luglio

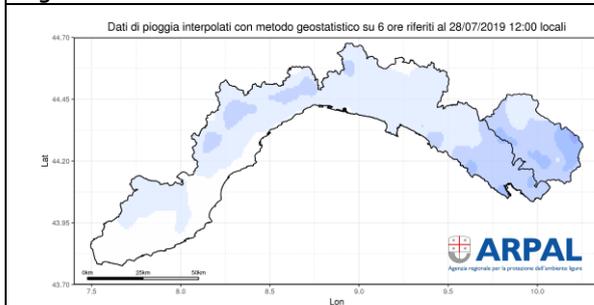


Figura 12 Piogge cumulate in 6 ore alle 12:00 locali del 28 luglio

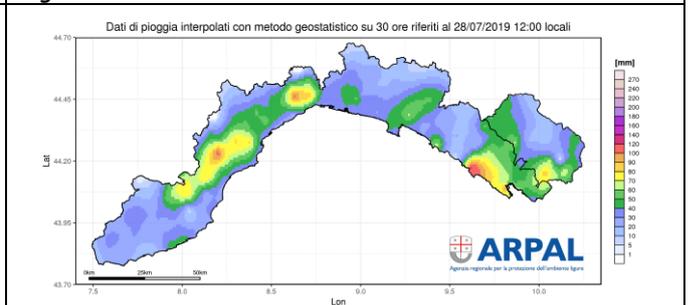


Figura 13 Piogge cumulate in 30 ore alle 12:00 locali del 28 luglio

A conferma del carattere prevalentemente temporalesco dell'evento, si osserva che le intensità areali registrate hanno raggiunto valori fino a FORTI e MOLTO FORTI.

### 2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri si evidenziano intensità orarie FORTI su tutte le zone di allerta, ad eccezione di E (dove non hanno superato intensità MODERATE), intensità fino a MOLTO FORTI su C e sul Magra Toscano.

Per quanto riguarda i quantitativi sulle 12h, sono risultati fino a MOLTO ELEVATI su C, ELEVATI sul resto della regione, eccetto E in cui sono risultati SIGNIFICATIVI.

La Tabella 2 e la Tabella 3 evidenziano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati nel periodo tra le 6:00 UTC del 27 luglio e le 12:00 UTC del 28 luglio, distinti per zone di allerta e per diverse durate.

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
<b>A</b>	12 Carpe - Case Garoni (CARPG) 27/07/2019 20:40	20.6 Carpe - Case Garoni (CARPG) 27/07/2019 20:45	25.8 Imperia - Oss. Meteosismico (IMPER) 27/07/2019 19:40	33 Imperia - Oss. Meteosismico (IMPER) 27/07/2019 19:50	36 Colle del Melogno (CMELO) 27/07/2019 14:10
<b>B</b>	10.8 Genova - Pontedecimo (GEPTX) 27/07/2019 15:05	18.6 Vicomorasso (VICOM) 27/07/2019 15:15	20.8 Mele (MELEE) 27/07/2019 07:55	37.6 Fiorino (FIORI) 27/07/2019 08:00	43.2 Fiorino (FIORI) 27/07/2019 08:10
<b>C</b>	12.6 Brugnato (BVARA) 27/07/2019 17:20	22 Brugnato (BVARA) 27/07/2019 17:20	30 Brugnato (BVARA) 27/07/2019 17:25	41 Brugnato (BVARA) 27/07/2019 17:40	55.6 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 28/07/2019 01:40
<b>D</b>	6.8 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 27/07/2019 08:05	14.8 Monte Settepani (MSETT) 27/07/2019 21:00	15.4 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 27/07/2019 08:05	31.2 Mallare (MLARE) 27/07/2019 13:50	29 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 27/07/2019 08:35
<b>E</b>	4.8 Montoggio (MONTG) 27/07/2019 15:30	7.6 Alpe Vobbia (AVOBB) 27/07/2019 15:20	9.8 Montoggio (MONTG) 27/07/2019 15:30	14.8 Busalla (BUSAL) 27/07/2019 15:30	12.2 Montoggio (MONTG) 27/07/2019 15:45
<b>MT</b>	6.8 Patigno (PATIG) 27/07/2019 17:35	12.4 Soliera (SOLIE) 27/07/2019 16:35	29.4 Tendola (TNDLA) 27/07/2019 16:15	44 Tendola (TNDLA) 27/07/2019 16:30	55 Tendola (TNDLA) 27/07/2019 16:45

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI sub-orari di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 6:00 UTC del 27 luglio e le 12:00 UTC del 28 luglio, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento 30h
<b>A</b>	46.4 Colle del Melogno (CMELO) 27/07/2019 13:45	65.8 Colle del Melogno (CMELO) 27/07/2019 14:35	66.6 Colle del Melogno (CMELO) 27/07/2019 14:35	91.8 Colle del Melogno (CMELO) 28/07/2019 00:45	105.6 Colle del Melogno (CMELO) 28/07/2019 07:15	105.6 Colle del Melogno (CMELO)
<b>B</b>	44.8 Fiorino (FIORI) 27/07/2019 08:25	55.8 Mele (MELEE) 27/07/2019 08:25	55.2 Fiorino (FIORI) 27/07/2019 09:00	76.4 Montagna (MONTA) 28/07/2019 00:45	90.6 Mele (MELEE) 28/07/2019 05:45	91 Mele (MELEE)

<b>C</b>	65.2 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 28/07/2019 01:45	81.2 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 28/07/2019 03:05	89.6 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 28/07/2019 06:10	115.2 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 28/07/2019 05:05	124.4 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 28/07/2019 10:25	124.4 Levanto - San Gottardo (LVTSG)
<b>D</b>	41.6 Mallare (MLARE) 27/07/2019 14:00	61.4 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 27/07/2019 09:40	61.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 27/07/2019 09:40	89 Monte Settepani (MSETT) 28/07/2019 00:40	103.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 28/07/2019 06:50	103.8 Urbe - Vara Sup. (URVAS)
<b>E</b>	16.2 Busalla (BUSAL) 27/07/2019 15:50	21.6 Cabanne (CABAN) 28/07/2019 03:00	26 Cabanne (CABAN) 28/07/2019 06:10	37.2 Cabanne (CABAN) 28/07/2019 03:50	42.6 Cabanne (CABAN) 28/07/2019 07:30	42.6 Cabanne (CABAN)
<b>MT</b>	57.4 Tendola (TNDLA) 27/07/2019 16:45	65.6 Tendola (TNDLA) 27/07/2019 18:45	68.4 Tendola (TNDLA) 27/07/2019 21:00	76.6 Tendola (TNDLA) 28/07/2019 03:45	86.6 Tendola (TNDLA) 28/07/2019 11:00	86.4 Tendola (TNDLA)

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 6:00 UTC del 27 luglio e le 12:00 UTC del 28 luglio, 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.

In particolare, il pluviometro di Levanto (Figura 14) ha registrato intensità MOLTO FORTI (65mm/h e 81mm/3h) e quantitativi fino a MOLTO ELEVATI (circa 90 mm/6h e 115 mm/12h).

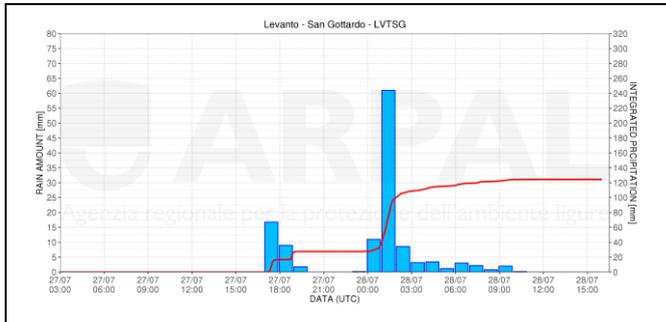


Figura 14 Ietogramma e cumulata di Levanto - San Gottardo  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h),  
ELEVATE (mm/24h)

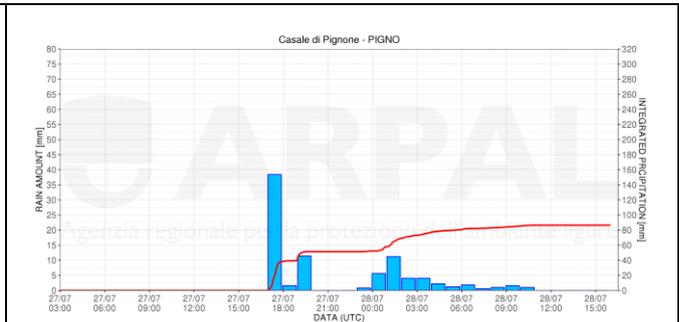


Figura 15 Ietogramma e cumulata di Casale di Pignone  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h), MODERATE (mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

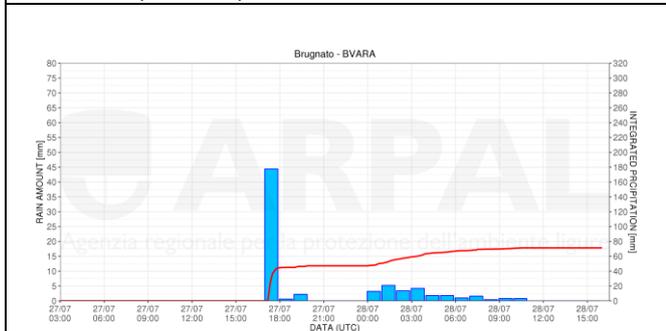


Figura 16 Ietogramma e cumulata di Brugnato  
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MODERATE (mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

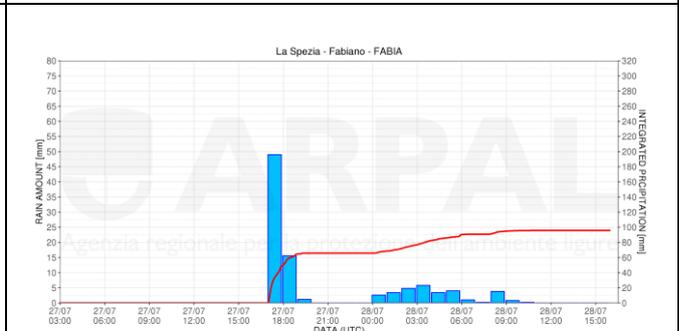


Figura 17 Ietogramma e cumulata di La Spezia - Fabiano  
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

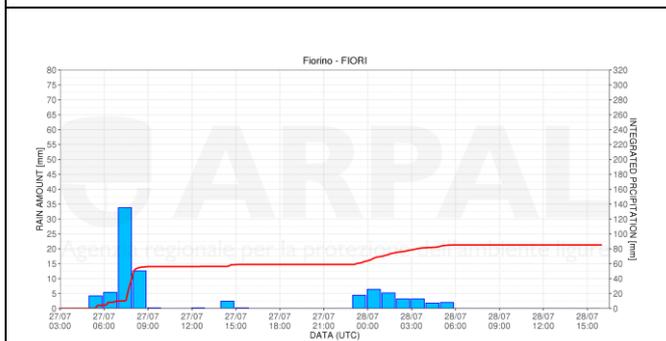


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Fiorino  
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MODERATE (mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/24h, mm/12h)

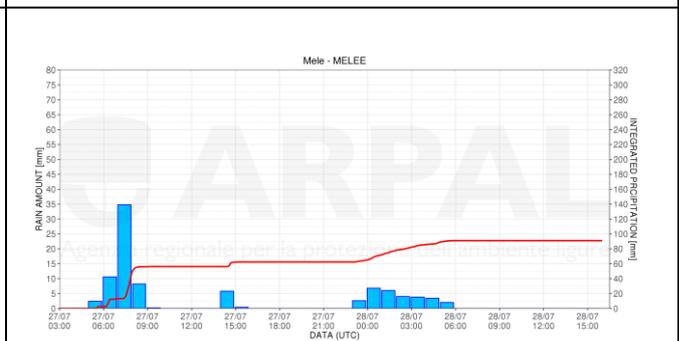
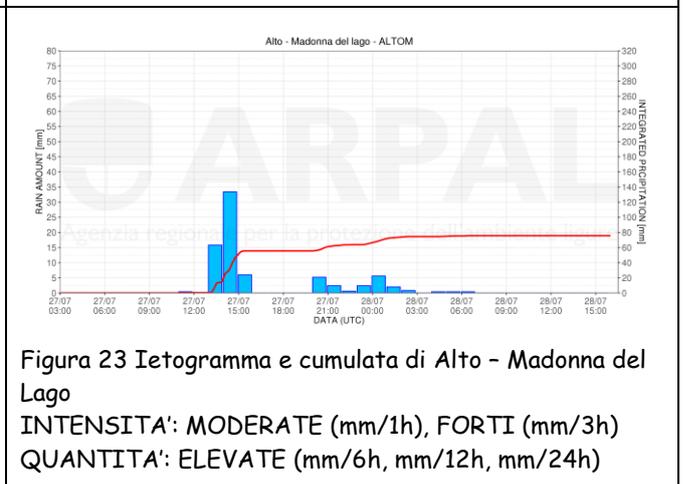
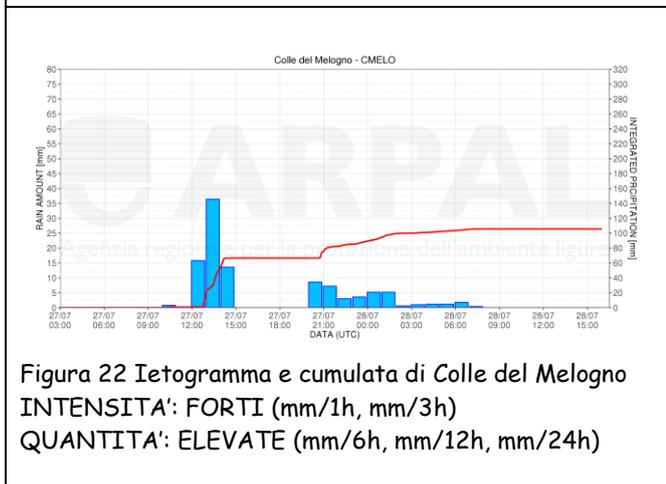
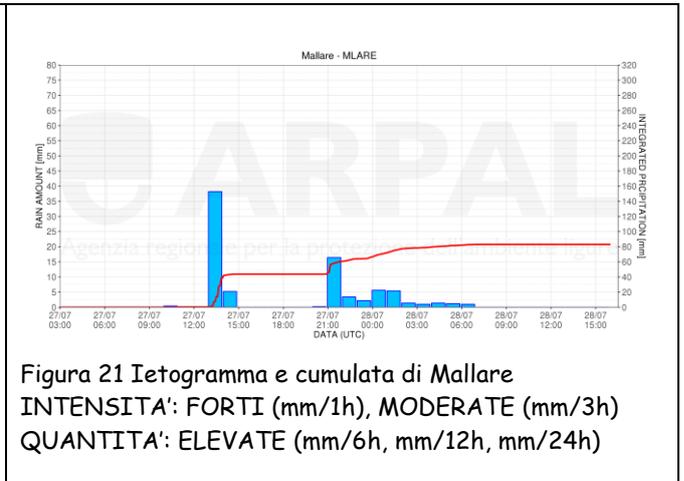
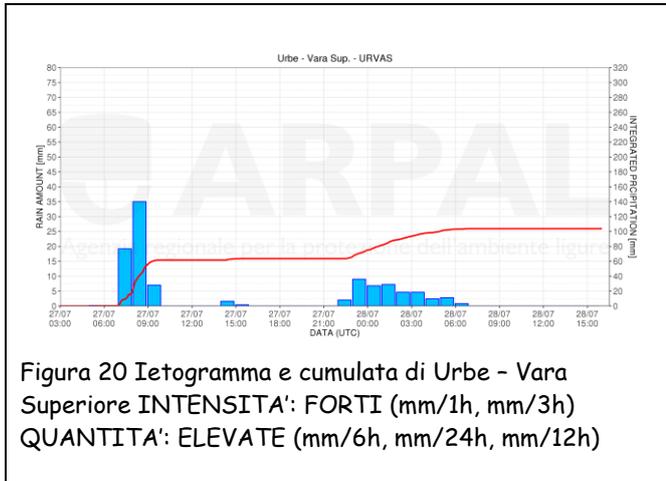


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Mele  
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/24h, mm/12h)



## 2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito delle precipitazioni registrate, non si sono osservati innalzamenti significativi dei livelli idrici dei corsi d'acqua monitorati. Soltanto alcuni idrometri, riportati nelle figure che seguono, hanno registrato lievi risposte, la più elevata di circa 1,30 m nella Bormida di Spigno, in località Ferrania (Figura 24). Tutti i corsi d'acqua sono rimasti contenuti all'interno dell'alveo, ben al di sotto delle soglie di piena ordinaria.

CODICE	STAZIONE	ZONA DI ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
AIROL	Airole	A	Roya	1.47	27/07/2019 15:00	0.35
CISAN	Cisano sul Neva	A	Neva	1.23	27/07/2019 17:00	0.26
ISBON	Isolabona	A	Nervia	0.86	28/07/2019 05:15	0.09
AMERE	Merelli	A	Argentina	0.45	28/07/2019 11:00	0.12
MONTL	Montalto Ligure	A	Argentina	1.06	28/07/2019 08:15	0.15
POGLI	Pogli d'Ortovero	A	Arroscia	0.76	27/07/2019 17:30	0.53
RUGGE	Rugge di Pontedassio	A	Impero	-0.14	27/07/2019 21:45	0.09
TORRI	Torri	A	Bevera	-0.12	28/07/2019 08:45	0.06

<b>ARMEA</b>	Valle Armea - Ponte	A	Armea	0.33	27/07/2019 19:30	0.35
<b>ALBIS</b>	Albisola	B	Sansobbia	0.87	28/07/2019 04:30	0.22
<b>FIRPO</b>	Genova - Firpo	B	Bisagno	0.68	28/07/2019 02:00	0.55
<b>GEGEI</b>	Genova - Geirato	B	Geirato	0.58	28/07/2019 03:00	0.18
<b>GEMOL</b>	Genova - Molassana	B	Bisagno	0.1	28/07/2019 04:15	0.2
<b>GEPTX</b>	Genova - Pontedecimo	B	Polcevera	0.6	27/07/2019 16:00	0.17
<b>GSTUR</b>	Genova - Sturla	B	Sturla	-0.03	28/07/2019 03:15	0.11
<b>LAPRS</b>	La Presa	B	Bisagno	0.93	28/07/2019 05:00	0.23
<b>MOLIN</b>	Molinetto	B	Leira	0.71	27/07/2019 09:30	0.47
<b>SANTU</b>	Santuario di Savona	B	Letimbro	-0.49	27/07/2019 18:00	0.27
<b>SSGIU</b>	Stella S. Giustina	B	Sansobbia	0.07	28/07/2019 08:30	0.16
<b>BVARA</b>	Brugnato	C	Vara	-0.11	28/07/2019 10:15	0.2
<b>CAMIN</b>	Caminata	C	Graveglia	0.32	28/07/2019 07:00	0.08
<b>CARAS</b>	Carasco	C	Lavagna	0.99	28/07/2019 11:45	0.19
<b>FRNLA</b>	Fornola	C	Magra	0.32	28/07/2019 15:45	0.41
<b>LAMAC</b>	La Macchia	C	Vara	-1.66	28/07/2019 14:45	0.14
<b>NASCE</b>	Nasceto	C	Vara	0.98	28/07/2019 14:30	0.12
<b>PANES</b>	Panesi	C	Entella	-1.42	28/07/2019 13:15	0.16
<b>PBATT</b>	Piana Battolla - Ponte	C	Vara	1.43	28/07/2019 07:15	0.47
<b>SMART</b>	S. Martino	C	Lavagna	-1.86	28/07/2019 15:45	0.19
<b>SLEVA</b>	Sestri Levante	C	Gromolo	-0.09	28/07/2019 01:45	0.06
<b>VIGNO</b>	Vignolo	C	Sturla	0.83	28/07/2019 07:30	0.18
<b>PTEGL</b>	Ponte Teglia	MT	Teglia	1.06	28/07/2019 08:30	0.12
<b>MAGSG</b>	Pontremoli - S.Giustina	MT	Magra	-0.98	27/07/2019 17:45	0.25
<b>SOLIE</b>	Soliera	MT	Aulella	1.52	27/07/2019 19:00	0.31
<b>CENGI</b>	Cengio	D	Bormida di Millesimo	0.14	28/07/2019 09:30	0.04
<b>FERRA</b>	Ferrania	D	Bormida di Spigno	1.57	27/07/2019 16:30	1.27
<b>PCRIX</b>	Piana Crixia	D	Bormida di Spigno	1.31	28/07/2019 10:30	0.6
<b>TIGLT</b>	Tiglieto	D	Orba	1.08	28/07/2019 09:00	0.9
<b>CABAN</b>	Cabanne	E	Aveto	-0.31	28/07/2019 06:00	0.14
<b>MONTG</b>	Montoggio	E	Scrvia	0.95	28/07/2019 10:45	0.08
<b>VOBBI</b>	Vobbietta	E	Vobbia	1.67	28/07/2019 15:30	0.06

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri di corsi d'acqua monitorati selezionati

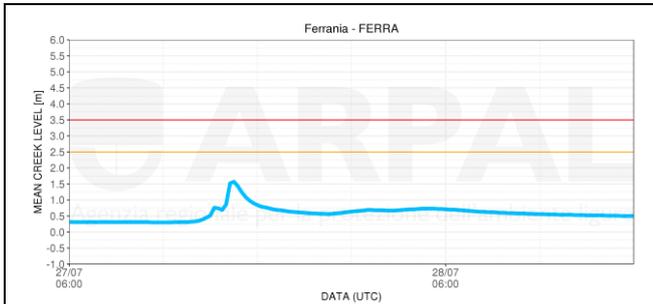


Figura 24 Livello idrometrico (Bormida di Spigno a Ferrania)

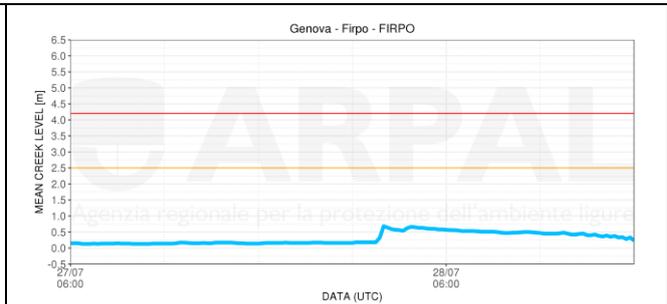


Figura 25 Livello idrometrico (Bisagno a Firpo)

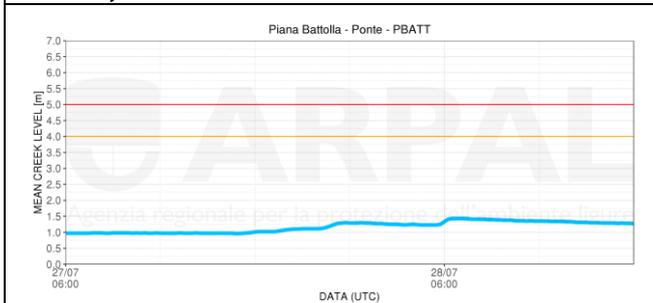


Figura 26 Livello idrometrico (Vara a Piana Battolla)

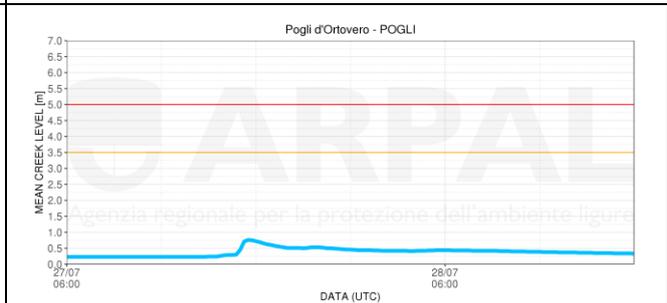


Figura 27 Livello idrometrico (Arroscia a Pogli di Ortovero)

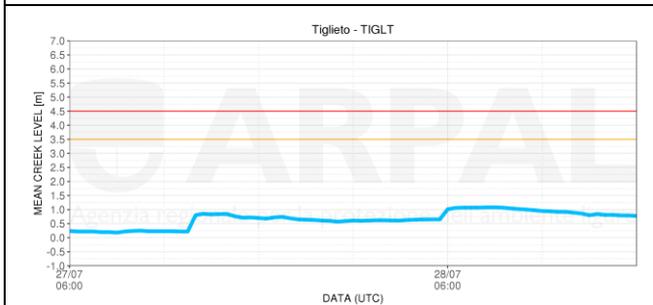


Figura 28 Livello idrometrico (Orba a Tiglieto)

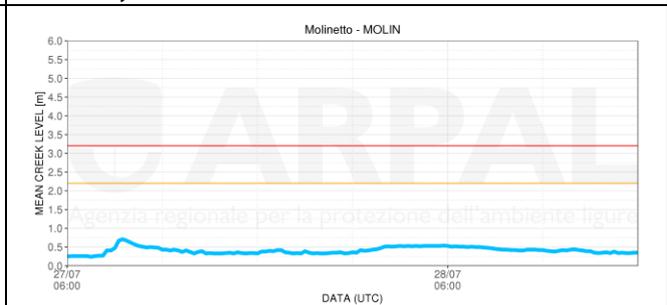


Figura 29 Livello idrometrico (Leira a Molinetto)

Dal territorio sono stati invece segnalati all'ufficio di Protezione Civile innalzamenti repentini dei corsi d'acqua S. Gottardo (Levanto) e Aquila (Finale Ligure), non dotati di strumentazione.

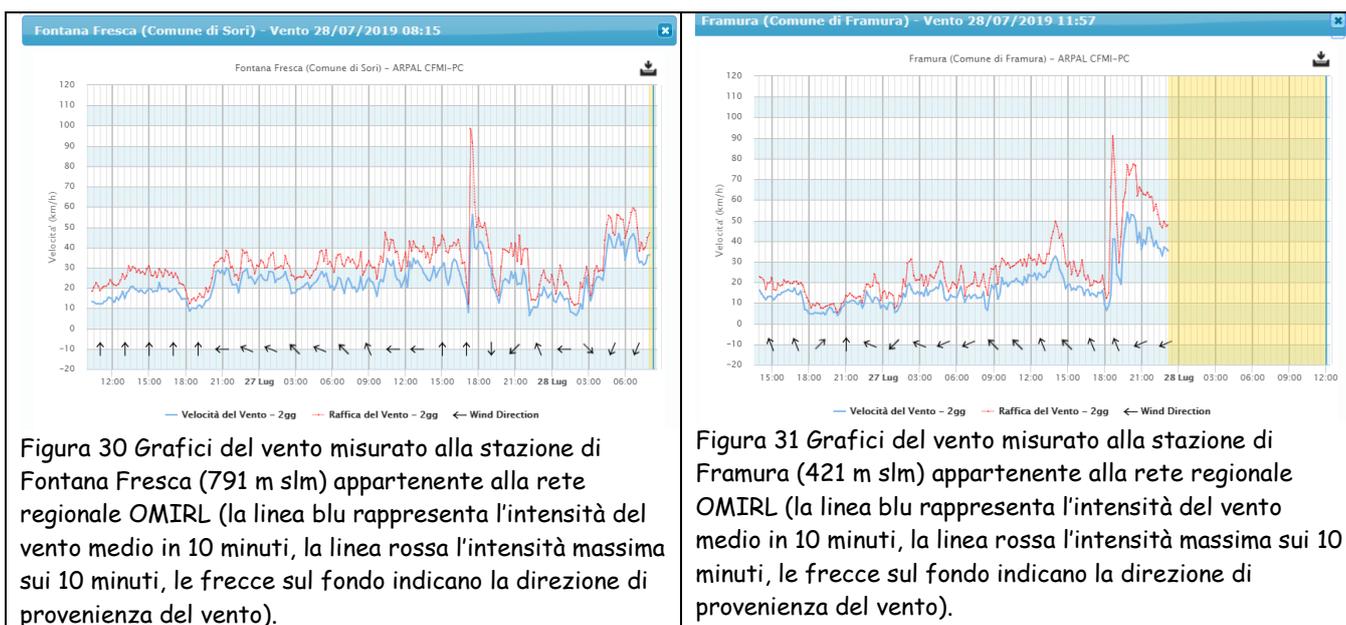
### 2.3 Analisi anemometrica

Nel corso della mattinata e fino alle prime ore del pomeriggio del 27 la regione è stata interessata da un flusso prevalentemente sciroccale di intensità tra debole e moderata con locali rinforzi in corrispondenza dei temporali. A partire dal pomeriggio, in seguito all'approfondimento del minimo al suolo e al suo spostamento verso il medio Tirreno, si è osservata una graduale rotazione del flusso dai quadranti settentrionali con rinforzo dei venti tra moderati e forti a cominciare da Ponente, e successivamente anche sul settore (venti medi tra i 50 e i 60 km/h e raffiche che hanno superato i 90 km/h lungo la costa a quote collinari: Fontana Fresca 98,6 km/h, Framura 91,1 km/h). Sul Levante invece il flusso si è mantenuto tra Sud-Est e Est fino alla serata.

In Tabella 5 si riportano i valori più significativi:

stazione [zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Monte Maure [A]	55,1	27 luglio 2019 ore 23.50	NNE	79,92 (NNE)
Marina di Loano [A]	31,3	27 luglio 2019 ore 10.00	SE	46,4
Marina di Loano [A]	51,1	27 luglio 2019 ore 13.40	NNW	86,8
Monte Pennello [B]	55,1	27 luglio 2019 ore 14.50	NW	77,4 (NW)
Fontana Fresca [B]	56,2	27 luglio 2019 ore 15.30	NNW	98,6 (NNW)
Punta Vagno [B]	43,2	27 luglio 2019 ore 08.00	SE	70,2 (W)
Casoni di Suvero [C]	55,1	27 luglio 2019 ore 18.10	NE	74,9 (NE)
Corniolo [C]	50,0	27 luglio 2019 ore 19.40	E	69,5 (SE)
Framura [C]	54,0	27 luglio 2019 ore 17.50	NE	91,1 (SW)
M.te Settepani [D]	44,3	27 luglio 2019 ore 13.30	NW	n.d.
Giacopiane [E]	43,2	28 luglio 2019 ore 03.40	NE	78,5 (WNW)

Tabella 5 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative (n.d.= dato non disponibile)



## 2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti

Poiché le precipitazioni più intense si sono verificate sul mare, non si sono osservate particolari criticità idrologiche sul territorio. Le precipitazioni verificatesi sul territorio ligure, caratterizzate da forti intensità ed elevati accumuli precipitativi, hanno prodotto locali allagamenti e alterato la viabilità. Sono stati segnalati allagamenti a Levanto, dove la precipitazione è stata più intensa, e sullo spezzino. Dall'ufficio tecnico della Provincia di La Spezia sono state inviate richieste alle autorità di protezione civile locale per presidiare diverse strade provinciali soggette a pericolo di frana o caduta massi. Alcune strade hanno subito interventi per potenziale pericolo da accumulo di materiale lapideo nei sistemi di ritenuta (Litoranea delle Cinque Terre, comune di Riomaggiore), per erosione rilevato stradale (comune di Carrodano), per cedimento carreggiata e presenza di un attraversamento lesionato (comune di Rocchetta Vara), per cedimento del ciglio di valle a seguito di

erosione spondale (comune di Pignone) ed erosione di un argine fluviale (comune di Luni). Anche in altre zone della regione la viabilità è stata modificata a seguito di caduta di alberi e alcune strade sono state chiuse tra cui l'Aurelia all'altezza di Arenzano.

Pur non avendo provocato particolari conseguenze in Liguria, occorre tuttavia menzionare che violenti temporali hanno interessato diverse regioni del centro-nord causando la morte di 3 persone; in particola in Toscana, le piogge hanno arrecato effetti al suolo e danni tali per cui è stato dichiarato lo stato di emergenza.

### 3 Conclusioni

L'evento che ha interessato buona parte del territorio regionale tra il 27 luglio e le prime ore del 28 luglio è stato caratterizzato da una intensa attività temporalesca (basti pensare che sono state registrate più di 58.000 fulminazioni sull'area compresa tra il Mar Ligure ed i confini settentrionali della regione tra le 06 del 27 luglio e le 03 del 28 luglio, ovvero durante la fase di più spiccata instabilità).

I primi fenomeni si sono verificati la mattina del 27 luglio, nell'entroterra ligure tra Genova e Arenzano, dove sono state registrate precipitazioni di intensità forte (pluviometri di Mele e Fiorino).

Nel pomeriggio, forti temporali hanno interessato la regione, prima a Ponente, nell'entroterra di Finale Ligure e di Albenga (Colle del Melogno, Alto-Madonna del Lago), e poi a Levante (Brugnato, La Spezia), causando allagamenti e problemi alla viabilità.

Dopo una pausa, in tarda serata, si sono ripresentati fenomeni intensi sull'imperiese; nel corso della notte si è osservato, da radar, il transito del sistema frontale da ovest verso est sul Mar Ligure, con le precipitazioni più intense verificatesi sul mare.

Tutto il territorio regionale ha continuato ad essere interessato da precipitazioni diffuse generalmente deboli ma, localmente, sono stati registrati forti temporali. In particolare, nel comune di Levante, una cella temporalesca ha raggiunto intensità molto forti (65mm/h e 81mm/3h) e quantitativi fino a molto elevati, senza comunque provocare particolari criticità, ad esclusione di locali allagamenti.

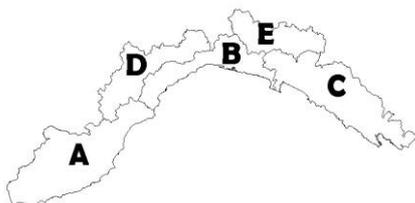
Fenomeni di debole intensità hanno continuato a interessare l'estremo Levante della regione nelle prime ore della mattinata del 28 luglio.

Grazie al rapido transito della strutture precipitative, i valori medi di precipitazione cumulata areali calcolati sulle zone di allerta, sulla durata complessiva dell'evento (30 h, tra le 04:00 UTC del 27 luglio e le 10:00 UTC del 28 luglio), sono stati significativi ma non elevati.

Non si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrometrici nei siti strumentati per l'intera durata dell'evento, se non alcune lievi risposte (e.g. Bormida di Spigno a Ferrania), non prossime alla soglia di piena ordinaria. Dal territorio sono stati invece segnalati innalzamenti repentini di alcuni piccoli corsi d'acqua non strumentati.

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 (PIENA ORDINARIA): 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 (PIENA STRAORDINARIA): la portata non può transitare contenuta nell'alveo determinando fenomeni di inondazione.