

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 23/04/2019

(redatto da F. Cassola, F. Martina, M. Raffellini, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	3
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.....	8
2.3 Analisi anemometrica.....	10
2.4 Analisi nivologica.....	10
2.5 Mare.....	10
2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	10
3 Conclusioni.....	11

Abstract

L'evento meteorologico che ha interessato la Liguria nella giornata del 23 aprile 2019 è stato determinato da una vasta area depressionaria sull'Europa Centro-Occidentale con un profondo minimo secondario sulle Baleari in movimento verso nord che ha richiamato un intenso flusso umido sciroccale sul Centro-Levante della regione. La convergenza di tale flusso con correnti settentrionali sul Ponente, unitamente all'effetto di sbarramento orografico, ha contribuito a generare precipitazioni diffuse e persistenti in particolare sull'entroterra savonese. Le cumulate nelle 24 ore hanno superato localmente i 140 mm e le intensità maggiori sono state registrate nel corso del tardo pomeriggio quando sono stati osservati anche innalzamenti significativi di alcuni corsi d'acqua, in particolare del Sansobbia presso Stella S. Giustina e Letimbro a Santuario. Nonostante il livello del Letimbro sia rimasto ampiamente al di sotto della quota di esondazione nei pressi di Santuario ci sono state due vittime: due donne sono state trascinate via dalla corrente nel tentativo di attraversare un guado.

1 Analisi meteorologica

La configurazione sinottica responsabile dell'evento meteorologico in esame vedeva un'ampia e complessa struttura depressionaria con diversi minimi tra il Mediterraneo Occidentale e l'Atlantico, contrapposta a un robusto campo anticiclonico sull'Europa nord-orientale con massimi sui Paesi Baltici. L'approfondimento di un minimo secondario sulle Baleari nella serata del 22 aprile 2019 ha determinato l'instaurarsi di un forte gradiente dapprima tra il Canale di Sicilia e il Tirreno meridionale (raffiche diffusamente oltre i 100 km/h osservate in Sicilia), successivamente anche sull'area adriatica e ionica (Figura 1). Lo spostamento verso nord di tale minimo, seppur in progressivo colmamento nella giornata del 23 aprile, ha contribuito a richiamare un intenso flusso umido sciroccale ai medi livelli verso l'Italia Settentrionale, mentre nei bassi strati le correnti si mantenevano da Est/Nord-Est per buona parte della giornata (Figura 2 e Figura 3). Tale situazione ha favorito precipitazioni diffuse di intensità fino a moderata su tutta la regione, più persistenti sui versanti padani di Ponente per l'effetto di sbarramento

orografico. Tra il pomeriggio e la serata del 23 aprile, l'intensificazione del flusso umido da Sud-Est sul Centro-Levante della regione (con raffiche oltre i 100 km/h sui crinali più esposti) ha contribuito a generare rovesci più intensi e persistenti sul savonese in seguito alla formazione di una linea di convergenza con il flusso settentrionale che insisteva a Ponente (Figura 4). Successivamente, dalla tarda serata del 23 aprile, la definitiva rotazione del flusso dai quadranti meridionali, associata al transito del sistema frontale, ha favorito l'attenuazione delle precipitazioni sul savonese, mentre a Levante i fenomeni si sono prolungati, seppur in maniera più irregolare, fino alle prime ore del 24 aprile.

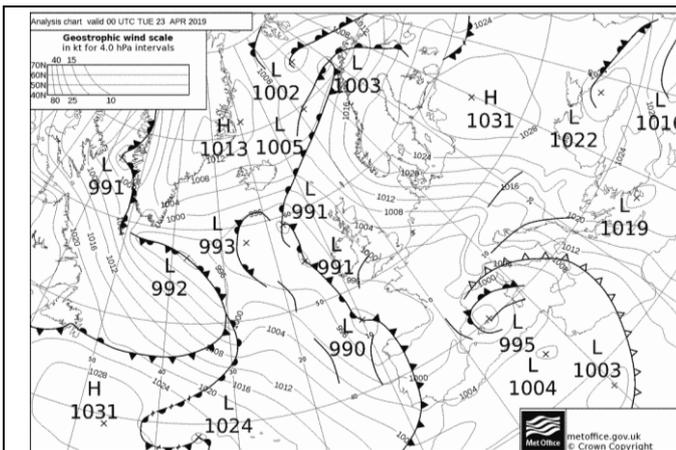


Figura 1 Elaborazione dei fronti di Bracknell relativa alle ore 00 UTC del 23 aprile 2019 (www.metoffice.gov.uk)

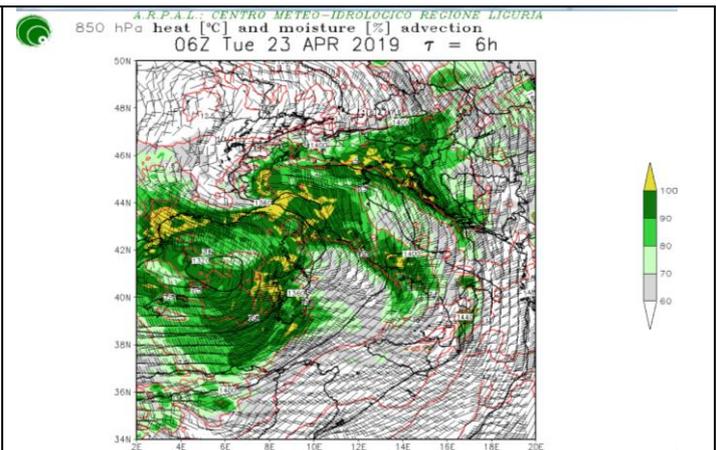


Figura 2 Campo di avvezione di umidità e temperatura a 850 hPa previsto dal modello ECMWF-IFS (con risoluzione di circa 10 km) alle ore 06 UTC del 23 aprile 2019

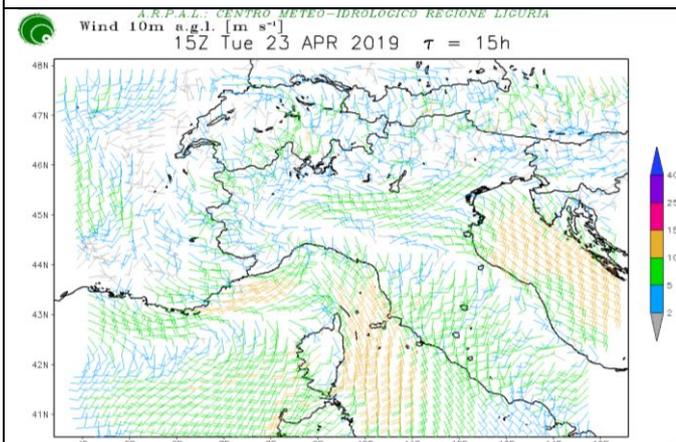


Figura 3 Campo di vento a 10 m slm previsto dal modello MOLOCH (risoluzione di circa 1.5 km) alle ore 15 UTC del 23 aprile 2019

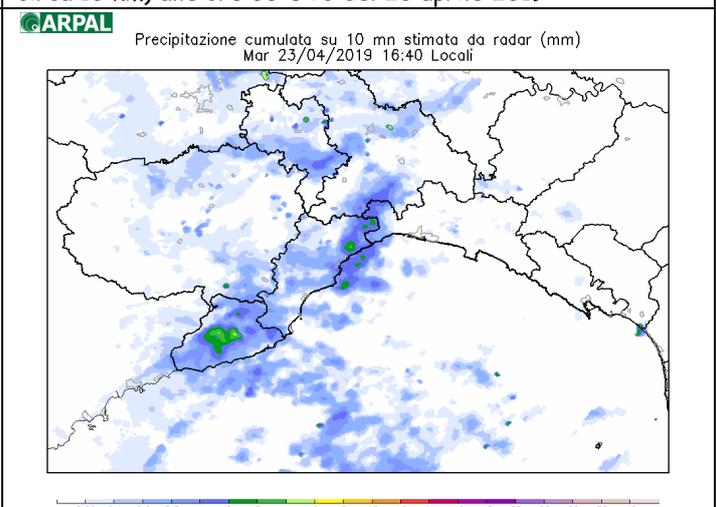


Figura 4 Precipitazione cumulata su 10 minuti stimata dal radar di Monte Settepani alle ore 16:40 locali del 23 aprile 2019

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

Dal punto di vista pluviometrico l'evento ha interessato diverse zone della regione ma le maggiori intensità di precipitazione si sono verificate tra le zone di allertamento B e D, in particolare nell'entroterra savonese dove le intensità puntuali sono risultate essere fino a moderate e, localmente, i quantitativi fino a molto elevati.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Come già anticipato, nel pomeriggio del 23 aprile le precipitazioni hanno interessato diffusamente il territorio regionale. Le piogge più intense sono state registrate nelle zone di allertamento B e D, principalmente nell'entroterra savonese, come si evince dai valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre temporali riportate in Tabella 1. I quantitativi areali sono risultati significativi su tutta la regione. I bacini più direttamente interessati sono stati quelli del Letimbro, Sansobbia, Teiro e Orba.

	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento 60h
A	5 23/04/2019 11:15	11 24/04/2019 11:40	19 24/04/2019 14:20	30 23/04/2019 21:30	45 24/04/2019 14:15	79
B	5 24/04/2019 12:10	13 23/04/2019 18:45	22 23/04/2019 18:45	38 23/04/2019 18:40	60 23/04/2019 20:40	87
C	4 23/04/2019 03:20	8 23/04/2019 03:50	19 23/04/2019 22:55	29 23/04/2019 23:15	45 23/04/2019 23:25	65
D	4 23/04/2019 11:55	10 23/04/2019 12:40	19 23/04/2019 12:40	36 23/04/2019 19:15	61 23/04/2019 20:50	86
E	5 23/04/2019 22:45	11 23/04/2019 22:40	22 23/04/2019 23:05	36 24/04/2019 03:30	52 24/04/2019 13:30	77
M	5 23/04/2019 18:40	13 23/04/2019 20:40	24 23/04/2019 23:15	34 23/04/2019 23:40	50 24/04/2019 01:20	69

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 in 24 ore riferite alle 10 UTC del 23 aprile (Figura 5), alle 04 UTC del 24 aprile (Figura 6) e alle 00 UTC del 25 aprile (Figura 7). Si riporta inoltre la cumulata totale sulle 60 ore riferita alle 00 UTC del 25 aprile (Figura 8). Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione GRISO.

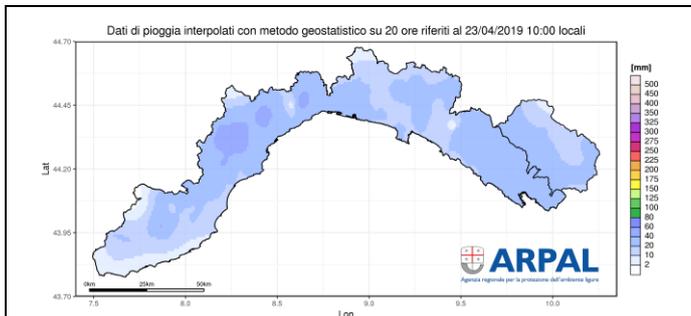


Figura 5 Piogge cumulate in 20 ore il 23 aprile alle 08 UTC

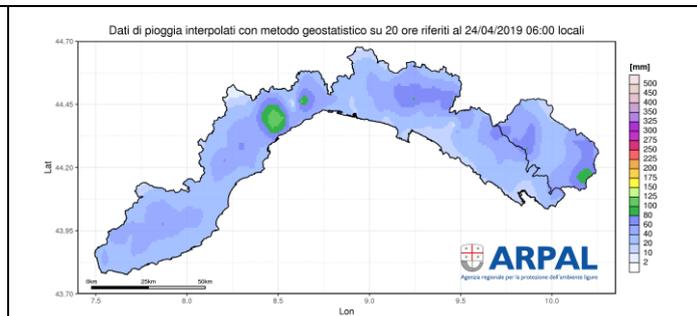


Figura 6 Piogge cumulate in 20 ore il 24 aprile alle 04 UTC

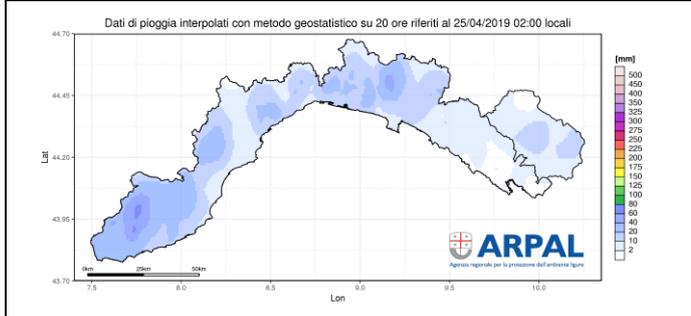


Figura 7 Piogge cumulate in 20 ore il 25 aprile alle 00 UTC

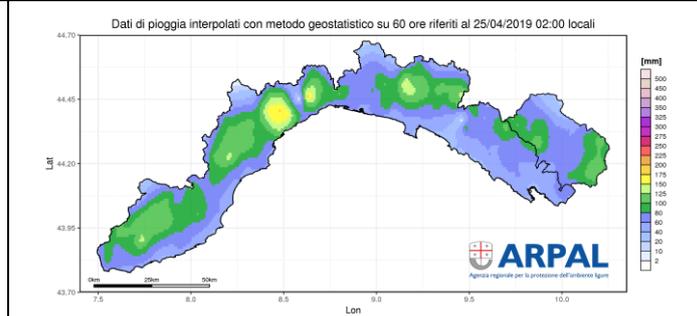


Figura 8 Piogge cumulate in 60 ore il 25 aprile alle 00 UTC

Dalle mappe si evince che l'evento ha interessato prevalentemente una porzione della zone B e D, in particolare la zona tra Savona e Sassello

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

I valori massimi di intensità sono stati MODERATI mentre le quantità accumulate sono state ELEVATE e, localmente, MOLTO ELEVATE sulle 12 ore.

La Tabella 2 evidenzia i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dalla strumentazione della rete OMIRL tra le 12 UTC del 22 aprile e le 00 UTC del 25 aprile con una finestra temporale mobile, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento 60h
A	15.4 Triora (TRIOR) 24/04/2019 08:15	32.2 Triora (TRIOR) 24/04/2019 10:10	55 Triora (TRIOR) 24/04/2019 13:05	71.2 Triora (TRIOR) 24/04/2019 15:30	94.2 Triora (TRIOR) 24/04/2019 14:35	141 Colle del Melogno (CMELO)

B	25.4 Ellera - Foglietto (ELLRA) 23/04/2019 17:10	53.4 Stella S. Giustina (SSGIU) 23/04/2019 17:45	78 Stella S. Giustina (SSGIU) 23/04/2019 17:40	113.4 Stella S. Giustina (SSGIU) 23/04/2019 19:00	142.8 Stella S. Giustina (SSGIU) 23/04/2019 19:35	180.4 Stella S. Giustina (SSGIU)
C	26.8 Sella Giassina (SEGIA) 23/04/2019 20:30	33.8 Sella Giassina (SEGIA) 23/04/2019 22:05	48 Sella Giassina (SEGIA) 23/04/2019 22:05	70.4 Pratomollo (PRMLO) 24/04/2019 04:20	105.6 Sella Giassina (SEGIA) 24/04/2019 15:15	134.8 Pratomollo (PRMLO)
D	15.8 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/04/2019 17:20	31.4 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 23/04/2019 16:35	54.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 23/04/2019 16:50	93.4 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 23/04/2019 18:30	136.8 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 23/04/2019 20:45	170.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS)
E	33.2 Barbagelata (BRGEL) 23/04/2019 22:40	44 Barbagelata (BRGEL) 24/04/2019 00:20	55.6 Barbagelata (BRGEL) 23/04/2019 23:10	73.4 Barbagelata (BRGEL) 24/04/2019 03:00	116.6 Torriglia (TRRIG) 24/04/2019 15:20	152.4 Torriglia (TRRIG)
MT	17.8 Minucciano (MINUC) 23/04/2019 20:00	40.6 Parana (PARAN) 23/04/2019 20:45	64.6 Minucciano (MINUC) 24/04/2019 00:30	82.8 Minucciano (MINUC) 24/04/2019 04:00	100.8 Minucciano (MINUC) 24/04/2019 06:00	126.6 Minucciano (MINUC)

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 12 UTC del 22 aprile e le 00 UTC del 25 aprile distinti per zone di allertamento e per diverse durate

Si riportano di seguito gli ietogrammi più 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, le stazioni Stella S. Giustina (bacino del Sansobbia) e Urbe-Vara Sup. (Orba) hanno registrato i valori massimi nelle zone di allertamento, rispettivamente, B e C per tutte le durate $\geq 3h$.

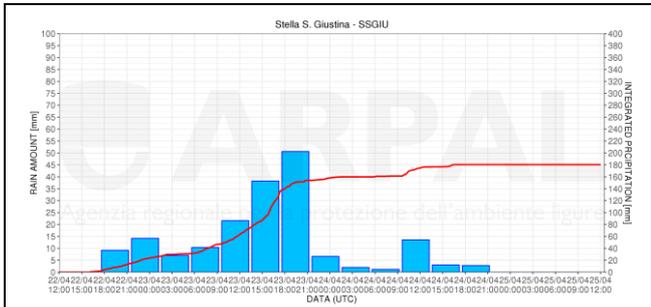


Figura 9 Ietogramma e cumulata a Stella S. Giustina
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/12h), ELEVATE (mm/6h, mm/24h)

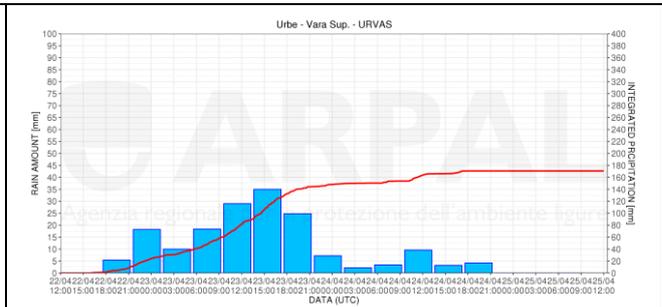


Figura 10 Ietogramma e cumulata a Urbe - Vara Sup.
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

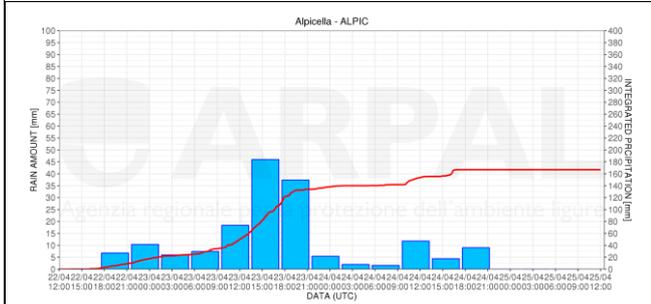


Figura 11 Ietogramma e cumulata ad Alpicella
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

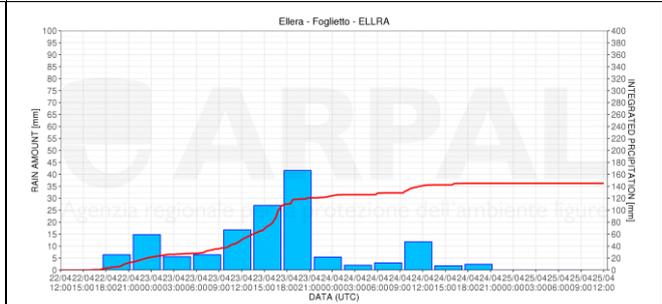


Figura 12 Ietogramma e cumulata a Ellera - Foglietto
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

I pluviometri situati nel bacino del Letimbro e quello sul Colle di Cadibona (sullo spartiacque tra Letimbro e Quiliano) hanno registrato intensità da deboli a moderate (mm/1h, mm/3h) e quantità da significative a elevate (mm/6h, mm/12h, mm/24h), seppur con valori inferiori rispetto a quelli registrati dalle stazioni sopra citate (Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16).

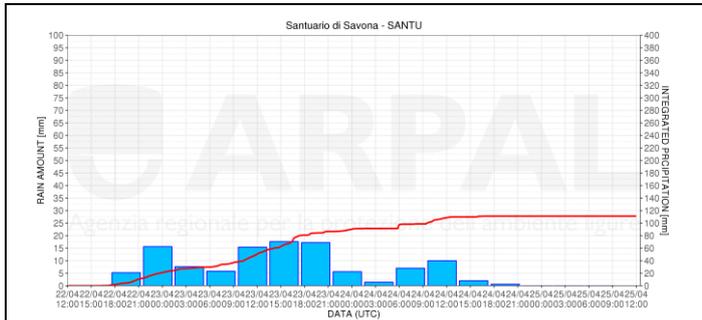


Figura 13 Ietogramma e cumulata a Santuario
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': SIGNIFICATIVE (mm/6h) ed ELEVATE (m/12h, mm/24h)

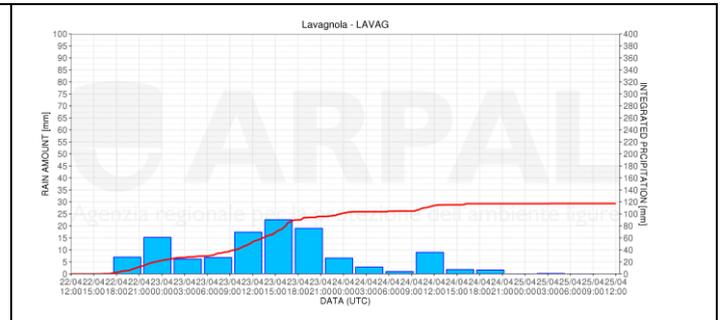


Figura 14 Ietogramma e cumulata a Lavagnola
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

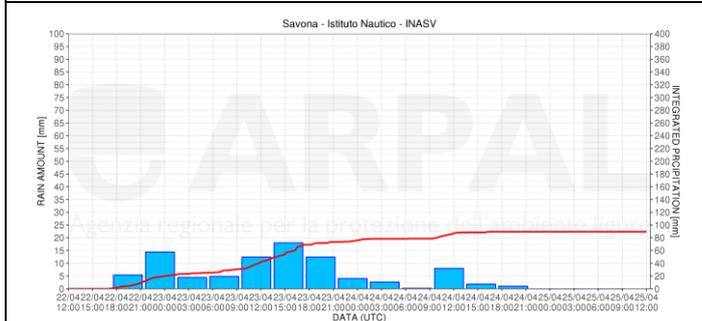


Figura 15 Ietogramma e cumulata a Savona (Istituto Nautico)
INTENSITA': DEBOLI (mm/1h) e MODERATE (mm/3h)
QUANTITA': SIGNIFICATIVE (mm/6h, mm/12h) ed ELEVATE (mm/24h)

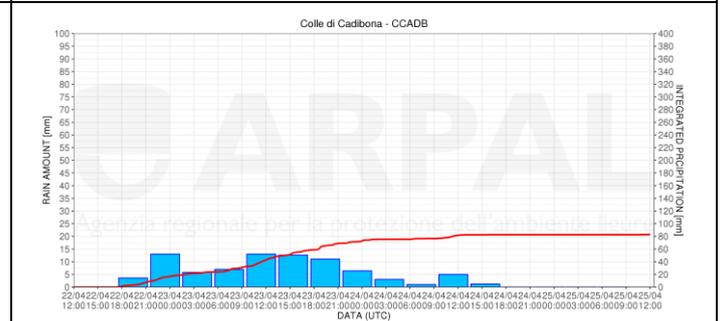


Figura 16 Ietogramma e cumulata sul Colle di Cadibona
INTENSITA': DEBOLI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': SIGNIFICATIVE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

Oltre a Stella S. Giustina ed Ellera-Foglietto (Figura 9 e Figura 12), analizzando altri pluviometri limitrofi, quali Sanda (Celle, Figura 17) Montenotte Inferiore (Cairo, Figura 18), Montagna (Quiliano, Figura 19) e Ferrania (Cairo, Figura 20), si riscontrano nuovamente precipitazioni di intensità da deboli a moderate e quantitativi da significativi ad elevati. In coerenza con la mappa in Figura 8, intensità e quantità risultano meno elevate a ponente rispetto a Santuario (nel bacino del Quiliano).

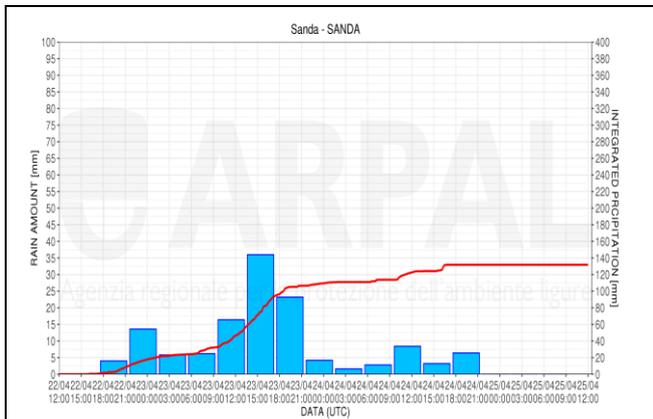


Figura 17 Ietogramma e cumulata a Sanda
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, m/12h, mm/24h)

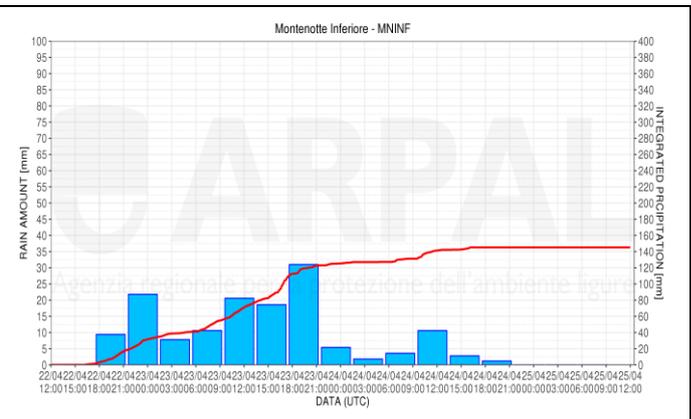


Figura 18 Ietogramma e cumulata a Montenotte Inferiore
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': SIGNIFICATIVE (mm/6h) ed ELEVATE (m/12h, mm/24h)

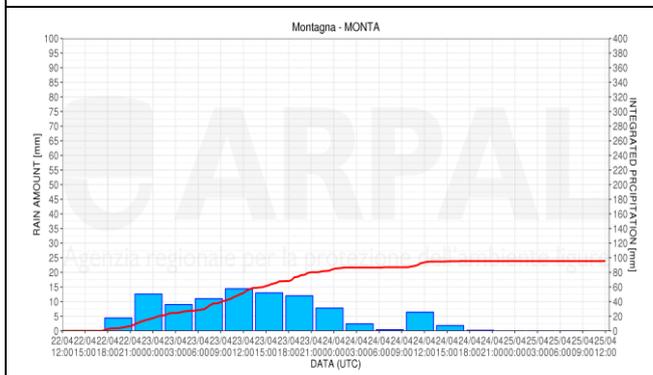


Figura 19 Ietogramma e cumulata a Montagna
INTENSITA': DEBOLI (mm/1h) e MODERATE (mm/3h)
QUANTITA': SIGNIFICATIVE (mm/6h, m/12h) ed ELEVATE (mm/24h)

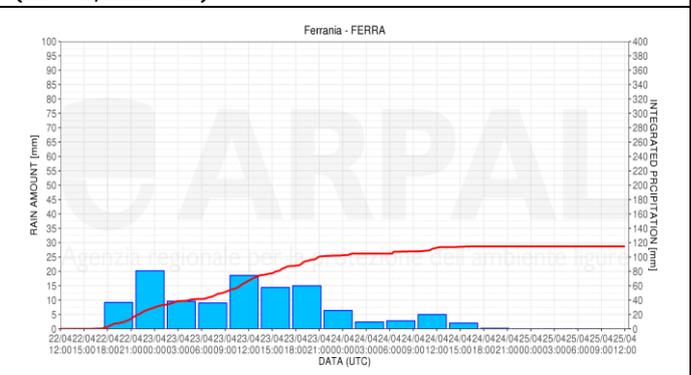


Figura 20 Ietogramma e cumulata a Ferrania
INTENSITA': DEBOLI (mm/1h) e MODERATE (mm/3h)
QUANTITA': SIGNIFICATIVE (mm/6h, m/12h) ed ELEVATE (mm/24h)

2.2 Analisi idrometrica

A seguito di precipitazioni di intensità moderate e quantitativi elevati, localizzate principalmente nelle zone di allertamento B e D, si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici del Sansobbia, Teiro e Orba, ma anche dell'Argentina, situato nella zona di allertamento A. In particolare, le stazioni di Stella S. Giustina (Sansobbia, Figura 21) e Bolsine (Teiro, Figura 22) hanno registrato valori molto vicini alla soglia di piena ordinaria (a 0.4 m ca).

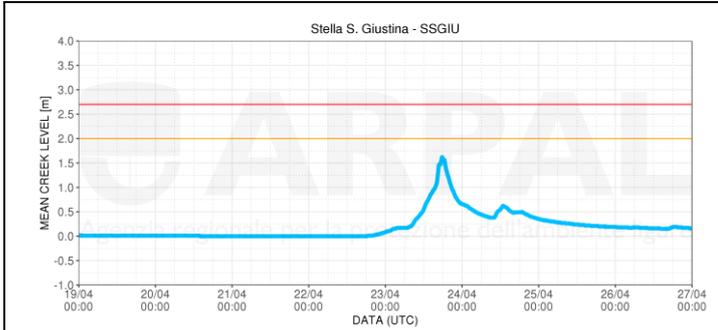


Figura 21 Livello idrometrico (Sansobbia a Stella S. Giustina)

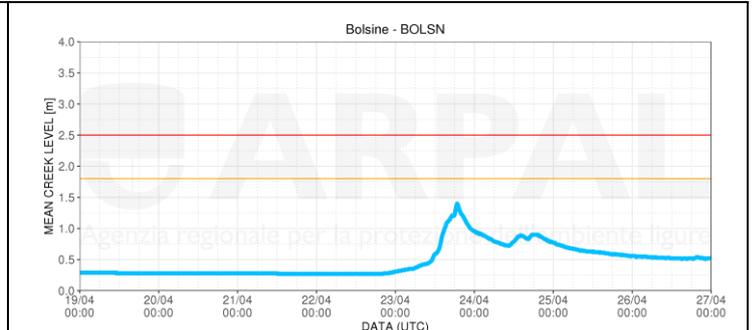


Figura 22 Livello idrometrico (Teiro a Bolsine)

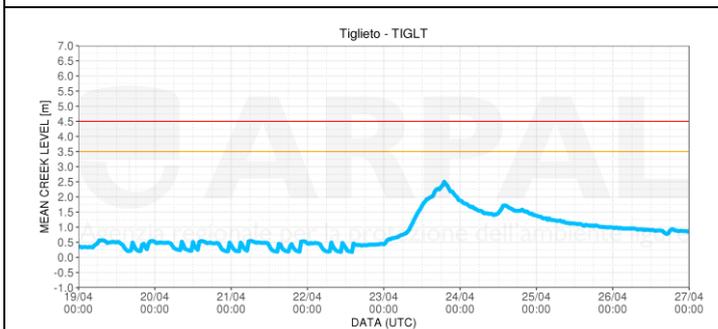


Figura 23 Livello idrometrico (Orba a Tiglieto)

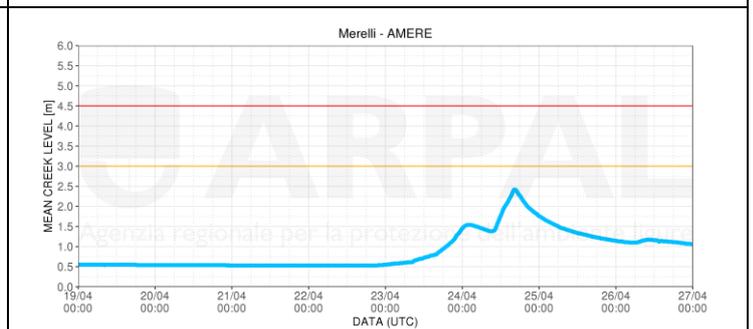


Figura 24 Livello idrometrico (Argentina ad Amere)

Il livello del Letimbro in località Santuario (Figura 25) non ha invece subito un incremento significativo mantenendosi distante dal valore di superamento di portata ordinaria.

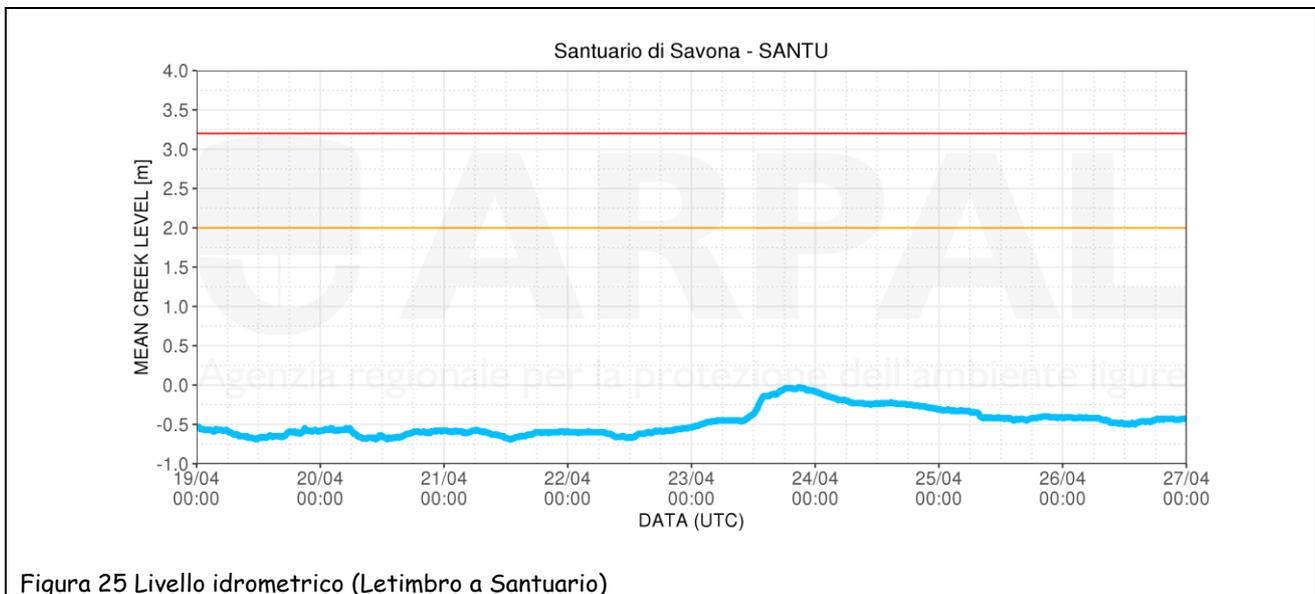


Figura 25 Livello idrometrico (Letimbro a Santuario)

2.3 Analisi anemometrica

L'evento è stato accompagnato da venti fino a forti settentrionali a Ponente, in particolare nelle prime ore del 23 aprile, mentre sul Centro-Levante il flusso era disposto da SSE con intensità forte sulla costa e fino a burrasca forte sui crinali più esposti, con raffiche oltre i 100 km/h osservate nel pomeriggio-sera a Fontana Fresca e Casoni di Suvero. La convergenza di questi due flussi sul Centro-Ponente della regione, unitamente all'effetto di sbarramento orografico, ha contribuito a generare i rovesci più persistenti sull'entroterra savonese.

A partire dalla serata del 23 aprile, in seguito al movimento verso levante del sistema frontale, si è assistito alla generale rotazione dei venti da Sud-Sud-Ovest, con precipitazioni in attenuazione dapprima a Ponente e poi nelle prime ore del 24 aprile anche a Levante.

In Tabella 3 si riportano i valori anemometrici 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)
Poggio Fearza [A]	51	201904230020	N	64 (N)
Marina di Loano [A]	41	201904230110	NW	62 (NW)
Fontana Fresca [B]	81	201904231850	S	102 (S)
Genova - Punta Vagno [B]	42	201904231850	SE	52 (SE)
Casoni di Suvero [C]	87	201904232320	S	120 (S)
La Spezia [C]	53	201904231730	S	67 (S)

Tabella 3 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative

2.4 Analisi nivologica

Per tutto l'evento lo zero termico si è mantenuto al di sopra dei 2000 m e sul territorio regionale non sono state osservate nevicate se non sulle cime più alte delle Alpi Liguri.

2.5 Mare

La ventilazione dai quadranti meridionali richiamata dal minimo di pressione in spostamento dalle Baleari verso la Francia ha determinato un aumento del moto ondoso fino a molto mosso nella serata del 23 aprile, con valori di altezza significativa prossimi a 2 m osservati presso le boe di Capo Mele, Nizza e Gorgona. Non sono state segnalate criticità di rilievo.

2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti

L'innalzamento del livello del Letimbro a Santuario, seppur non particolarmente elevato, ha causato 2 vittime nella stessa località Santuario. Le due donne, che percorrevano una zona boschiva, sono state trascinate dalla corrente nel tentativo di attraversare un guado sul corso d'acqua.

3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la Liguria nella giornata del 23 aprile 2019 è stato determinato da una vasta area depressionaria sull'Europa Centro-Occidentale con un profondo minimo secondario sulle Baleari in movimento verso nord. La convergenza di un intenso flusso umido sciroccale sul Centro-Levante della regione con venti settentrionali sul Ponente, unitamente all'effetto di sbarramento orografico, ha favorito precipitazioni diffuse e persistenti, in particolare sull'entroterra savonese dove le cumulate sono state puntualmente molto elevate.

Le precipitazioni hanno causato un innalzamento del livello idrometrico del Letimbro in località Santuario, che, seppur lieve e non prossimo alla quota di superamento di portata ordinaria, ha provocato la morte di due persone trascinate via dalla corrente nel tentativo di attraversare un guado. Incrementi significativi, prossimi alla quota di superamento di portata ordinaria, sono stati invece registrati sul Sansobbia a Stella S.Giustina, sul Teiro a Bolsine e sull'Orba a Tiglieto.

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
	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
	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.