



Tempeste Ciarán e Domingos: i due cicloni da record che hanno devastato l'Europa (2-5 novembre 2023)

Certamente tutti noi abbiamo sentito parlare dei due cicloni extra-tropicali che hanno interessato l'Europa nei primi giorni di novembre 2023. Altresì ne abbiamo praticamente tutti subito gli effetti: chi testimoniando le intense e distruttive mareggiate che hanno colpito anche il nostro Golfo Ligure (ma non solo), chi purtroppo trovandosi nel bel mezzo di alluvioni e inondazioni, chi ancora registrando raffiche di vento davvero forti e burrascose.

Ora, con il passaggio di queste tempeste atlantiche, siamo definitivamente entrati in autunno, caratterizzato da temperature più basse e piogge (almeno per ora diffuse e frequenti) che hanno testimoniato l'arrivo di questa stagione. Sono arrivate anche le prime gelate in montagna, e le prime neviccate dai 1500-2000 m di quota.

Andiamo così per gradi e raccontiamo quello che è successo tra giovedì 2 e domenica 5 novembre 2023.

LA TEMPESTA CIARÁN (2-3 NOVEMBRE) E LA TEMPESTA DOMINGOS (4-5 NOVEMBRE)

Per gli addetti ai lavori: la struttura della tempesta (**Ciarán**) è stata indotta da un fenomeno – sempre più frequente – di **Cyclonic Wave Breaking (CWB)**, ovvero una rottura dell'onda ciclonica (le famose onde di Rossby). Queste depressioni si formano dalla circolazione extratropicale e subiscono un forte rallentamento per le anomalie oceaniche (qui parliamo dell'Atlantico) che determina l'approfondimento di un minimo di bassa pressione (LP) in questo caso ad ovest della Francia verso la Manica.

Citando le parole del *Centro Meteo Bolognese* e menzionando alcune definizioni da [Wikipedia](https://it.wikipedia.org/wiki/Bomb_ciclone), l'Europa è stata investita da due **Bomb-Cyclone**.

“La ciclogenesi esplosiva (nota anche come sviluppo esplosivo o Bomb-Cyclone) è il rapido approfondimento di un'area di bassa pressione ciclonica extratropicale. La variazione di pressione necessaria per classificare qualcosa come ciclogenesi esplosiva dipende dalla latitudine. Ad esempio, a 60° di latitudine, la ciclogenesi esplosiva si verifica se la circolazione depressionaria registra una caduta di almeno 24 hPa di pressione in 24 ore.” Nel caso della **Tempesta Ciarán il crollo barico è stato di circa 40 hPa in 24 ore (da 990 hPa a 953 hPa).**

La pressione minima è stata raggiunta a **Culdrose (78 m, UK): 953 hPa** alle ore 2:20 della notte su giovedì 2 novembre 2023.

“Questi tipi di circolazione” – afferma il *Centro Meteo Bolognese* – *“sono comuni sulle Coste Orientali del Nord America, dove l'aria molto fredda dall'Artico Canadese incontra le acque calde della Corrente del Golfo. Per l'Europa, purtroppo, questo scenario è da attribuire al Cambiamento Climatico [in atto]. Le acque dell'Atlantico e del Mediterraneo non sono mai state così calde come adesso. [...] La prima discesa artica in Atlantico ha interagito con le acque oceaniche eccezionalmente calde innescando la formazione di questo ciclone [parimenti con Domingos].”*

Continua il CMB: *“[...] il calore latente viene dall'oceano e l'umidità viene 'pescata' dai Tropici, con conseguenti enormi afflussi di umidità.”*

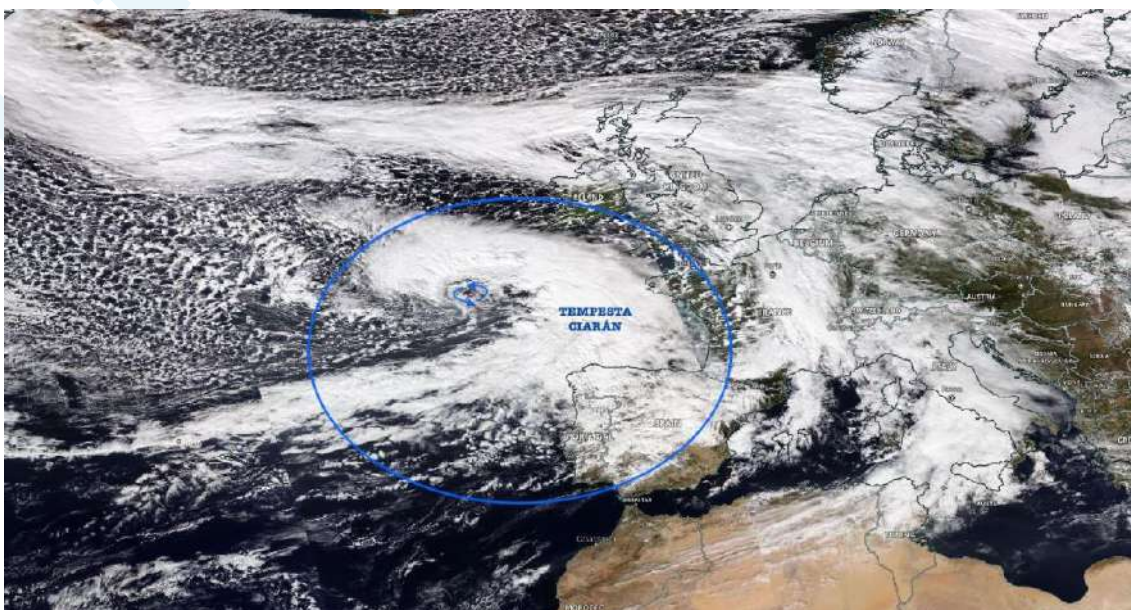


Immagine 1: la Tempesta Ciarán immortalata dal satellite MODIS della NASA, 1 novembre 2023.

Il potenziale convettivo, tra la serata di mercoledì 1 e la mattinata di giovedì 2 novembre, è risultato davvero elevato in Francia, con raffiche davvero intense tra la Bretagna e la Loira Settentrionale, poi in estensione anche al Sud di Regno Unito e Paesi Scandinavi nelle ore successive.

Con la **Tempesta Domingos**, forti venti, onde alte e piogge intense hanno interessato Francia, Spagna, Portogallo e Italia tra il 3 e il 5 novembre scorso.

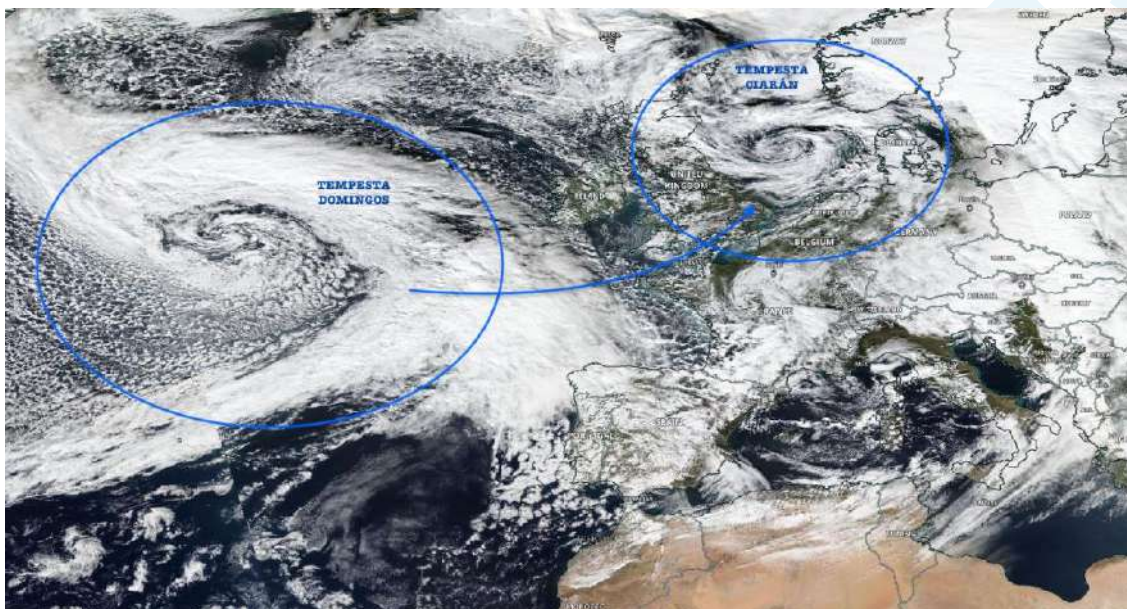


Immagine 2: la Tempesta Domingos in arrivo e Ciarán in allontanamento verso la Penisola Scandinava, immortalata dal satellite MODIS della NASA, 3 novembre 2023.

Interessante è notare che “diverse di queste tempeste sono avvenute con una circolazione da NAO+, poche [invece] quelle con segno opposto [NAO-], tra cui Ciarán.” (fonte: Francesco Nucera, info sull’indice teleconnettivo NAO sul nostro sito al seguente link: [spiegazione indici teleconnettivi per previsioni a lungo termine](#))

Il passaggio di Ciarán attraverso il bacino del Mediterraneo ha innescato anche un enorme trasporto di sabbia sahariana dalla costa libica (in foto satellitare la polvere mentre si muoveva verso la Grecia, sabato 4 novembre):

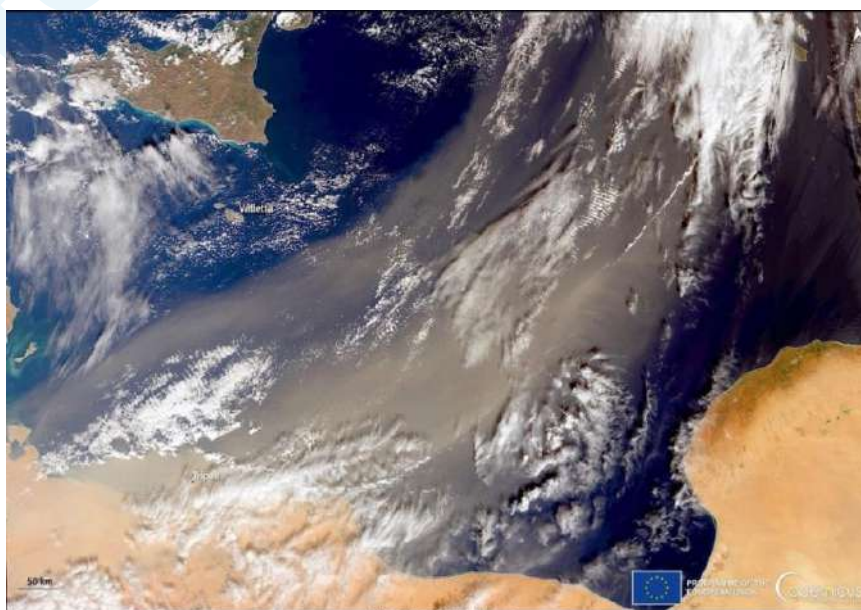


Immagine 3: sabbia sahariana – catturata da Copernicus – mentre si muoveva verso la Grecia, nella giornata di sabato 4 novembre. (Fonte: Instagram di @copernicus_eu)

RAFFICHE DA URAGANO DI CAT. 3-4 IN EUROPA: COME LA STORIA VIENE RISCRISSA

Un'interessante curiosità riguarda le correnti ad alta quota (cosiddetto Jet-Stream o Corrente a Getto) che, raggiungendo 350 km/h intorno ai 10.000 m di altitudine, ha permesso agli aerei di linea che hanno volato in questo corridoio di raggiungere una velocità rispetto al suolo di 1.200 km/h e permettendo così traversate più rapide dagli USA verso l'Europa occidentale.

Nella tarda serata del primo novembre e notte sul 2 novembre, raffiche tempestose hanno interessato le regioni nord-occidentali della Francia, con raffiche diffusamente oltre 130-150 km/h. Menzioniamo le raffiche più forti, talora da record, registrate tra Finistère (29), Morbihan (56), Côtes-d'Armor (22), Manche (50) e Seine-Maritime (76):

- **207 km/h** a **Pointe du Raz (29)**;
- **195 km/h** a **Île de Batz (29)**, *record assoluto*;
- **193 km/h** a **Pointe de Saint-Mathieu (29)**, *record assoluto*;
- **190 km/h** a **Brignogan (29)**, *record assoluto*;
- 185 km/h a Ouessant (29);
- 178 km/h a Pointe de Penmarch (29);
- **175 km/h** a **Île de Bréhat (22)**, *record assoluto*;
- **172 km/h** a **Ploudalmézeau (29)**, *record assoluto*;
- **171 km/h** a **Pointe du Roc (50)** e **Lanvéoc (29)**, quest'ultimo *record assoluto*;
- 170 km/h a Fécamp (76);
- 168 km/h a Groix (56);
- 167 km/h a Gouville (50);
- **163 km/h** a **Plovan (29)**, **Saint-Ségal (29)** e **Landivisiau (29)**, entrambi questi *ultimi due record assoluti*;
- 162 km/h a Beg-Meil (29);
- 161 km/h a Cap de la Hève (76);
- **158 km/h** a **Ploumanach (22)** e **Lannion (22)**, entrambi *record assoluti*;
- 157 km/h a Carteret (50);
- **156 km/h** a **Brest (29)**, *record assoluto*;
- 154 km/h a Saint-Malo Môle des Noires (22);
- 152 km/h a Belle-Île (56);
- 150 km/h a Pommerit-Jaudy (22) e St-Vaast-la-Hougue (50).

Decine di record mensili sono stati infranti in Francia, non solo con la Tempesta Ciarán ma anche con Domingos. Ingenti danni ne sono la conseguenza diretta di tali tempeste.

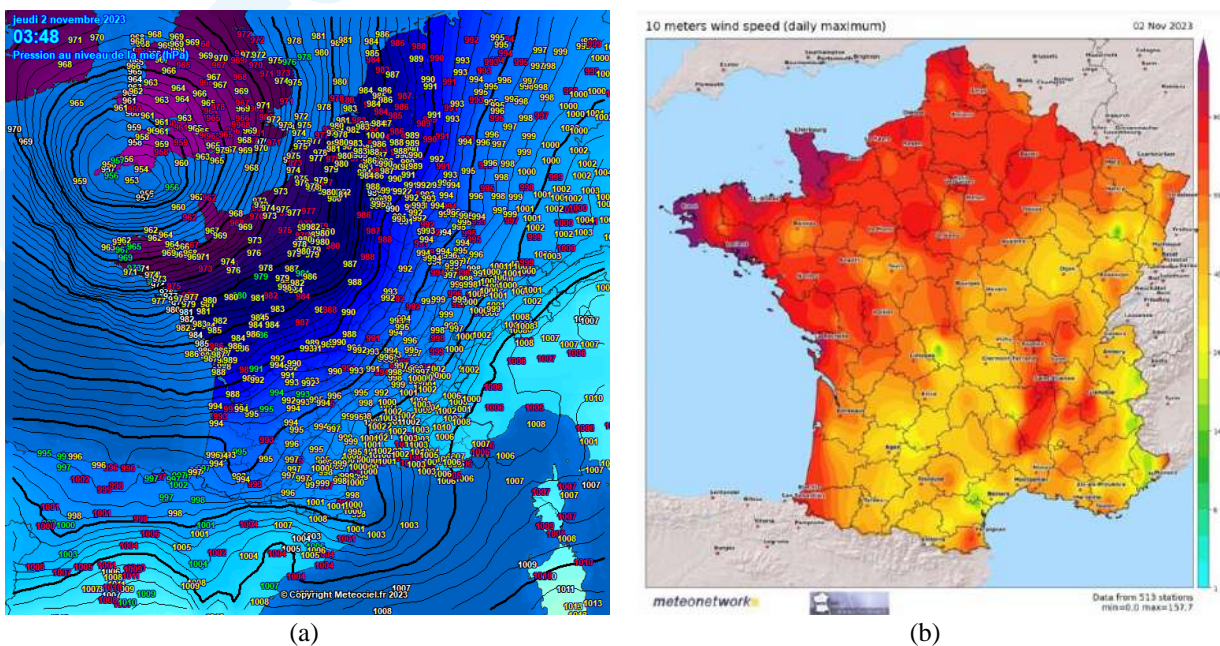


Figura 1: a sinistra (a), pressione atmosferica [hPa] al livello del mare raggiunta nella notte su giovedì 2 novembre (fonte: [Meteociel](#)); a destra (b), raffiche massime giornaliere registrate dalla rete [Meteonetwork](#) in Francia nella giornata di giovedì 2 novembre.

In Spagna, ecco alcuni valori della giornata di venerdì 3 novembre:

- **149 km/h** a Matxitzako (Bizkaia);
- 124 km/h a Cabo Busto (Asturias);
- 117 km/h ad Estaca de Bares (A Coruña);
- 114 km/h a Santander (Cantabria) e Pontos (Barcelona);
- 111 km/h a Valdezcaray (La Rioja).

Anche in Italia, la tempesta è arrivata dalla notte sul 2 novembre.

Nella tabella sottostante abbiamo raccolto le raffiche più intense registrate nel Bel Paese:

anagrafica località (CFR Toscana - ER Meteo - Arpal - Limet* - Meteo 3R - FVG Osmer - Meteoneutral)				02/11/23		03/11/23		04/11/23		05/11/23		max raffica
stazione	provincia	quota [m]	provincia	max raffica	ora	max raffica	ora	max raffica	ora	max raffica	ora	(2-3/11/23)
Abetone - Monte Gomito	Pistoia	1892	Toscana	-	-	154,5	-	193,1	-	193,1	-	193,1
Monte Romecchio	Lucca	1591	Toscana	130,7	17:30	129,5	7:45	122,4	22:15	151,9	2:30	151,9
Foce a Giovo	Lucca	1674	Toscana	146,2	14:00	113,8	4:00	110,9	23:45	128,2	2:00	146,2
Calignia - Livorno	Livorno	40	Toscana	85,3	-	140,0	-	140,0	-	104,6	-	140,0
Pietra Piccata - Pontremoli	Massa-Carrara	955	Toscana	123,1	14:00	78,1	6:00	100,1	23:45	106,7	1:15	123,1
Argentario	Grosseto	615	Toscana	121,3	23:00	108,4	4:15	113,4	23:15	111,2	5:15	121,3
Pizzorne	Lucca	938	Toscana	98,6	15:45	100,6	6:15	81,7	23:30	120,2	2:00	120,2
Bocca d'Arno	Pisa	1	Toscana	76,0	20:30	119,5	11:30	56,3	11:00	89,8	7:45	119,5
Venturina	Livorno	8	Toscana	119,2	21:45	93,6	9:15	76,7	22:15	72,7	0:00	119,2
Capraia Isola	Livorno	274	Toscana	73,8	23:15	118,4	9:00	81,7	2:30	106,6	16:30	118,4
Gorgona	Livorno	230	Toscana	90,4	15:00	117,7	11:45	80,3	23:45	95,6	1:45	117,7
Castelnuovo Val di Cecina	Pisa	770	Toscana	117,4	16:00	104,4	9:00	103,3	23:15	105,1	0:30	117,4
Castiglione d'Orcia	Siena	672	Toscana	114,8	16:00	81,0	4:30	106,2	23:45	101,5	0:00	114,8
Sestino	Arezzo	1000	Toscana	112,7	20:15	104,0	11:15	85,8	23:15	93,6	15:30	112,7
Passo del Giego	Firenze	880	Toscana	112,7	14:30	92,2	9:15	82,4	20:15	107,6	3:15	112,7
Campo Cecina	Massa-Carrara	960	Toscana	110,5	12:45	82,4	0:15	89,6	20:45	94,0	1:00	110,5
Croce Arcana	Pistoia	1716	Toscana	106,9	17:30	108,0	7:45	86,4	23:45	100,1	1:30	108,0
Marradi	Firenze	328	Toscana	86,9	-	108,2	-	67,6	-	95,0	-	108,2
Follonica	Grosseto	15	Toscana	105,5	13:45	69,8	9:15	61,6	23:45	66,2	2:15	105,5
Monte Giovi	Firenze	960	Toscana	106,1	16:30	94,0	12:45	75,6	23:45	95,0	2:15	106,1
La Maddonina	Pisa	607	Toscana	87,8	20:15	104,0	10:45	71,3	23:45	90,0	5:00	104,0
Radicofani	Siena	618	Toscana	102,6	22:00	79,6	11:00	92,9	23:45	92,2	7:15	102,6
Montecristo	Livorno	85	Toscana	102,6	17:00	70,2	1:30	101,2	23:45	86,0	0:15	102,6
Passo Croce Arcana	Modena	1749	Emilia-Romagna	204,4	-	209,2	-	225,3	-	188,3	-	225,3
Ponticelli - Imola	Bologna	100	Emilia-Romagna	-	-	-	-	-	-	169,6	-	169,6
Monte Cimone	Modena	2000	Emilia-Romagna	169,0	-	122,5	-	90,1	-	107,8	-	169,0
Lago Scaffaiolo - Fanano	Modena	1794	Emilia-Romagna	147,6	-	140,0	-	126,4	-	161,6	-	161,6
Pennabilli	Rimini	589	Emilia-Romagna	153,7	-	127,4	-	111,2	-	127,8	-	153,7
San Mamante - Faenza	Ravenna	174	Emilia-Romagna	69,2	-	128,7	-	19,3	-	138,4	-	138,4
Belforte - Borgotaro	Parma	760	Emilia-Romagna	127,8	-	83,7	-	83,3	-	98,2	-	127,8
Madonna dei Fornelli - San Benedetto Val di Sambro	Bologna	900	Emilia-Romagna	120,6	-	96,0	-	90,7	-	103,0	-	120,6
Camporella	Reggio Emilia	637	Emilia-Romagna	119,1	-	98,2	-	90,1	-	67,6	-	119,1
Pratospilla	Parma	1358	Emilia-Romagna	117,5	-	104,6	-	85,3	-	117,5	-	117,5
Monte Romano	Ravenna	767	Emilia-Romagna	114,3	-	106,2	-	95,6	-	115,9	-	115,9
Cedogno	Parma	435	Emilia-Romagna	104,6	-	85,3	-	40,2	-	114,3	-	114,3
Sestola	Modena	1060	Emilia-Romagna	112,4	-	91,7	-	88,5	-	91,7	-	112,4
Fontescara - Chiesanuova	San Marino	495	San Marino	85,3	-	101,4	-	80,5	-	106,4	-	109,4
Monzuno	Bologna	625	Emilia-Romagna	104,6	-	54,7	-	78,9	-	67,6	-	104,6
Pavullo (Aeroporto)	Modena	675	Emilia-Romagna	-	-	-	-	-	-	104,6	-	104,6
Rif. I Taburri	Modena	1220	Emilia-Romagna	103,0	-	71,6	-	80,6	-	80,6	-	103,0
Carnola	Reggio Emilia	760	Emilia-Romagna	-	-	-	-	-	-	101,4	-	101,4
Monteforco (Pavullo n/F)	Modena	650	Emilia-Romagna	-	-	-	-	-	-	101,4	-	101,4

Casoni di Suvero - Zignago	La Spezia	1070	Liguria	196,2	13:40	142,2	6:30	193,0	22:30	211,7	1:10	211,7
Tanadorso - Ronco Scrivia	Genova	770	Liguria	180,0	13:20	56,2	1:50	100,1	14:40	56,9	12:10	180,0
Giacopiane - Lago - Borzonasca	Genova	1040	Liguria	167,8	14:00	105,8	0:00	131,4	23:10	155,2	0:00	167,8
Fontana Fresca - Sori	Genova	791	Liguria	141,8	14:30	97,8	3:30	98,6	22:10	79,2	0:20	141,8
Monte di Mezzo - S. Stefano d'Aveto	Genova	1250	Liguria	133,6	14:20	78,1	3:10	90,4	20:20	79,6	0:10	133,6
Torriglia - Garaventa	Genova	1032	Liguria	128,9	15:50	73,8	3:20	90,7	21:50	69,1	0:10	128,9
Monte Pennello	Genova	980	Liguria	127,1	14:50	52,9	22:04	81,7	19:50	51,5	1:30	127,1
Rifugio Monte Caucaso *	Genova	1225	Liguria	127,0	14:17	40,0	0:00	-	-	-	-	127,0
Poggio Fearza - Montegrosso Pian Latte	Imperia	1845	Liguria	116,6	13:40	56,5	1:40	99,0	13:30	94,7	3:30	116,6
La Spezia	La Spezia	55	Liguria	107,3	13:30	116,3	5:30	90,4	23:59	108,7	1:00	116,3
Monte Bue *	Genova	1785	Liguria	114,3	13:46	54,7	2:01	-	-	-	-	114,3
Portovenere - Comune	La Spezia	40	Liguria	86,0	16:50	100,8	5:50	77,4	23:59	113,4	1:20	113,4
Passo del Turchino - Mele	Genova	590	Liguria	107,3	12:50	37,4	0:10	70,2	17:40	33,8	2:00	107,3
Mignanego - Vetriere *	Genova	153	Liguria	106,2	13:27	29,0	1:04	-	-	-	-	106,2
S. Maria di Rapallo *	Genova	85	Liguria	100,0	13:54	48,0	5:10	-	-	-	-	100,0
Rocca dell'Abisso - Entracque/Limone Piemonte	Cuneo	2753	Piemonte	140,8	17:00	91,8	9:00	137,5	16:00	71,6	17:00	140,8
Capanne di Cosola - Cabella Ligure	Alessandria	1550	Piemonte	137,9	16:00	73,8	4:00	110,9	22:00	92,2	0:00	137,9
Colle Lombarda - Vinadio	Cuneo	2305	Piemonte	114,1	11:00	59,4	9:00	96,1	23:00	94,7	0:00	114,1
Balme - Rifugio Gastaldi	Torino	1551	Piemonte	100,1	-	113,8	-	58,7	2:00	73,8	22:00	113,8
Monte Malanotte - Frabosa Sottana	Cuneo	1735	Piemonte	104,0	18:00	72,4	8:00	45,4	18:00	86,4	9:00	104,0
Rifugio Vaccarone - Giaglione	Torino	2755	Piemonte	74,5	0:00	101,5	8:00	77,4	3:00	90,7	13:00	101,5
Faverghera - Belluno	Belluno	1300	Veneto	104,4	-	55,8	-	55,8	-	41,4	-	104,4
Stretti - Eraclea	Venezia	0	Veneto	104,3	-	-	-	35,7	-	83,5	-	104,3
Monte Matajur	Udine	1630	Friuli-Venezia Giulia	-	-	123,0	-	70,0	-	144,0	-	144,0
Monte Lussari sm	Udine	1743	Friuli-Venezia Giulia	128,0	-	71,0	-	52,0	-	41,0	-	128,0
Pala d'Altei	Pordenone	1528	Friuli-Venezia Giulia	106,0	-	79,0	-	47,0	-	64,0	-	106,0
Boa Paloma	Trieste	5	Friuli-Venezia Giulia	106,0	-	86,0	-	50,0	-	81,0	-	106,0
Forca Canapine - Norcia	Perugia	1471	Umbria	98,3	-	136,2	-	102,6	-	157,3	-	157,3
Collescipoli - Terni	Terni	270	Umbria	103,0	-	-	-	59,4	-	82,1	-	103,0
Casigliano - Acquasparta	Terni	249	Umbria	94,3	-	102,2	-	71,3	-	84,2	-	102,2
Campocattino - Guarcino	Frosinone	1802	Lazio	141,6	-	52,8	-	74,0	-	126,5	-	141,6
Silvi	Teramo	235	Abruzzo	143,2	-	169,0	-	95,0	-	91,7	-	169,0
Madonna delle Grazie - Castel di Sangro	L'Aquila	812	Abruzzo	101,5	-	143,3	-	-	-	120,6	-	143,3
Portacaldaia - Penne	Pescara	420	Abruzzo	101,2	-	137,9	-	77,0	-	86,4	-	137,9
Fara San Martino	Chieti	456	Abruzzo	101,4	-	86,9	-	20,9	-	57,9	-	101,4
Baranello - Loc. Sterparo S.P. 49	Campobasso	710	Molise	130,0	-	143,6	-	-	-	143,6	-	143,6
Gambatesa	Campobasso	470	Molise	131,8	-	119,5	-	58,0	-	112,7	-	131,8
Sant'Angelo in Grotte - Santa Maria del Molise	Isernia	990	Molise	121,3	-	94,0	-	61,6	-	106,4	-	121,3
Capracotta	Isernia	1421	Molise	111,0	-	111,0	-	107,8	-	90,1	-	111,0
Oliveto Citra - località Acquara	Salerno	410	Campania	111,9	-	-	-	-	-	164,5	-	164,5
Nisida - Napoli	Napoli	88	Campania	53,6	-	124,9	-	84,4	-	76,0	-	124,9
Postiglione	Salerno	651	Campania	95,4	-	119,9	-	59,8	-	97,2	-	119,9
San Bartolomeo in Galdo	Benevento	751	Campania	88,2	-	107,3	-	63,0	-	106,9	-	107,3
Conza della Campania	Avellino	756	Campania	98,3	-	106,9	-	67,0	-	103,3	-	106,9
Località Piana Marchesa - Lucera	Foggia	140	Puglia	70,9	-	103,0	-	56,2	-	-	-	103,0
Monte Calvello - Maschito	Potenza	892	Basilicata	99,0	-	144,0	-	84,6	-	144,0	-	144,0
Bitti	Nuoro	550	Sardegna	138,0	-	161,0	-	56,5	-	65,2	-	161,0
Punta Sebera - Teulada	Cagliari	926	Sardegna	97,9	-	134,3	-	96,5	-	103,3	-	134,3
Monte Rasu - Bono	Sassari	1218	Sardegna	87,1	-	120,6	-	79,2	-	104,6	-	120,6
Monte Novo - Orgosolo	Nuoro	1198	Sardegna	84,6	-	77,0	-	94,0	-	106,1	-	109,1
Serpeddi - Sinnai	Cagliari	872	Sardegna	103,0	-	93,6	-	72,7	-	94,0	-	103,0

max	204,4	209,2	225,3	211,7	225,3
sotto 150 km/h	81	82	79	79	79
over 150 km/h	6	4	3	9	14
over 200 km/h	1	1	1	1	2

Tabella 1: le raffiche più intense registrate in Italia, dal Piemonte al Friuli, dalla Liguria al Molise, e in Sardegna nel periodo dal 2 al 5 novembre 2023 (fonte dati dalle reti [CFR Toscana](#), [Emilia Romagna Meteo](#), [OMIRL-Arpal](#), [Rete Limet](#), [Meteo 3R](#), [Osmer FVG](#), [Meteonetwork](#)).

Già con Ciarán, le raffiche hanno sfiorato o di poco superato la soglia dei 200 km/h ... è stata però Domingos a raggiungere valori davvero impressionanti con due picchi da record: **225.3 km/h** al **Passo Croce Arcana (1749 m)** sull'Appennino Modenese e **211.68 km/h** a **Casoni di Suvero (1070 m)** sull'Appennino Ligure di Levante ... **entrambe raffiche - anche se ovviamente non possiamo parlare di Ciclone Tropicale – con intensità da Uragano di Categoria 4 !**

Proprio **Casoni di Suvero (SV)** aveva raggiunto pochi giorni prima la raffica record di poco superiore ai 200 km/h, domenica ha decretato nuovamente un **nuovo record assoluto per gli anemometri liguri della rete OMIRL-Arpal**. In Toscana, raffiche a 130 km/h sull'Appennino, 112 km/h a Bocca d'Arno, 102 km/h sull'Argentario, 95 km/h al Gliglio, 93 km/h a San Vincenzo, 81 km/h a Forte dei Marmi, 73 km/h a Marina di Pisa e 60 km/h a Viareggio.

Non solo vento rafficato ma anche una **tromba d'aria a Pieve a Socana - Rassina (Arezzo)**: spiegano gli esperti di *Pretemp* "[...] il fronte associato alla Tempesta Ciarán, che ha spinto il sistema fino a quasi-stazionario responsabile dell'alluvione in Toscana, ha prodotto un **QLCS** [Sistema Convettivo Quasi-Lineare] che ha generato a sua volta un breve tornado. Questo ha asportato numerose tegole dai tetti (**danno valutabile come IF1-FI**), ma ciò che ha permesso di verificarlo come vortice è stato il pattern dei danni. Infatti, la tromba d'aria ha scagliato detriti (una campana per

l'immondizia, numerose tegole, guaine dei tetti) in direzioni non omogenee anche 'mitragliando' le pareti degli edifici, oltre a lasciarli in posti ambigui; altri indizi sono stati la localizzazione del tragitto di danni e la durata di pochi secondi a detta dei testimoni.”

La Tempesta “[...] ha prodotto anche un **outbreak tornadico su scala continentale** [...] in Europa. Di **almeno 9 tornado confermati**, 2 sono stati classificati come **IF3**, uno sull'Isola di Jersey (apparentemente il più intenso della nazione dal 1954) e uno in Bulgaria (apparentemente il più intenso dal 1989) [...] e altri 2 di grado **IF2**”, spiega Federico Pavan (previsore di Pretemp).

In **Molise**, crollata la palestra di una scuola elementare a **Casacalenda (Campobasso)** a causa delle raffiche di vento superiori ai **140 km/h**.

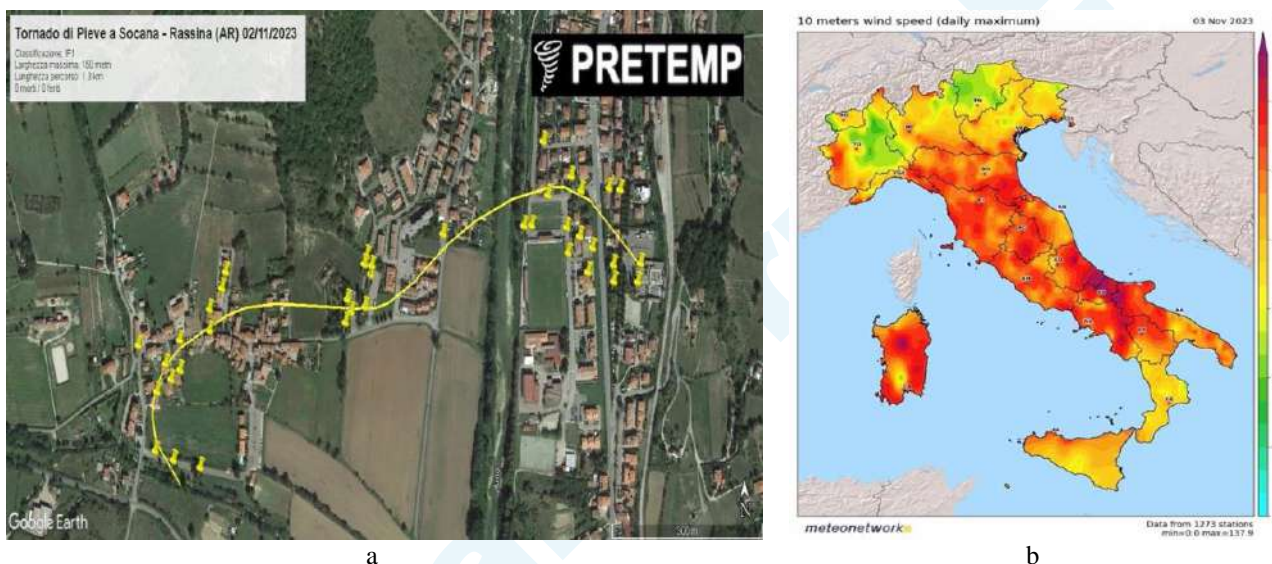


Figura 2: a sinistra (a), percorso della tromba d'aria registrata a Pieve a Socana – Rassina (AR) il giorno 2 novembre 2023 (dai profili social di Pretemp); a destra (b), raffiche massime giornaliere registrate dalla rete [Meteonetwork](#) in Italia nella giornata di venerdì 3 novembre.

In **Francia**, con la convezione e i temporali formati per l'ingresso di Domingos, *le raffiche* rilevate, nella giornata di sabato 4 novembre:

- **164 km/h** a **Cap Sagro (2B)**;
- **152 km/h** a **Cap Ferret (33)**;
- 147 km/h a Île de Ré – Saint-Clément-des-Baleines (17);
- 144 km/h a **Cognac (16)**;
- **138 km/h** a **Rochefort Saint-Agnant (17)**;
- **136 km/h** a **Niort (79)** sono stati eccezionali, a soli 8 km/h dal record assoluto del dicembre 1999;
- 133 km/h a Pointe de Chémoulin (44);
- 132 km/h a Île d'Yeu – Saint-Sauveur (85);
- 131 km/h a Royan (17);
- 130 km/h a Pointe de Chassiron (17);
- **129 km/h** a **Poitiers (86)**;
- 128 km/h a Ste-Gemme-la-Plaine (85);
- 127 km/h a Fontenay (85) e Pointe du Roc – Granville (50);
- 125 km/h a Le Talut - Belle-Île (56);
- **122 km/h** a **Bordeaux (33)**;
- 121 km/h a Clermont-Ferrand (63)

sono risultate in alcuni casi *da record per il mese di novembre* (fonte: [Meteo Express](#)).

In **Spagna**, ecco alcuni valori raggiunti il 4 novembre (fonte: [Aemet](#)):

- **180 km/h** a **Valdezcaray (La Rioja)**, mentre 131 km/h sono stati registrati il 5 novembre;

- **162 km/h** ad **Estaca de Bares (A Coruña)**;
- **155 km/h** a **Cabo Busto (Asturias)**, mentre 130 km/h sono stati registrati il 5 novembre;
- 145 km/h a La Covatilla – estación de esquí (Salamanca);
- 143 km/h a La Pinilla – estación de esquí (Segovia);
- 141 km/h a Fisterra (A Coruña);
- 134 km/h ad Astún – La Raca (Huesca);
- 131 km/h a Cerler – Cogulla (Huesca).

ALLUVIONE IN TOSCANA E CORSI D'ACQUA IN DIFFICOLTÀ: QUANDO L'IDROMETRIA FA PAURA

Un fronte atlantico (*Tempesta Ciarán*) tra mercoledì 1 e giovedì 2 novembre, accompagnato da un intenso flusso umido di provenienza sud-occidentale alle medie quote e da Libeccio o Scirocco al suolo, ha portato nuove piogge (dopo quelle delle settimane precedenti che già avevano messo alla prova i nostri territori), rovesci e temporali, specie tra Liguria centro-orientale, Alta Toscana, Appennino Ligure e Tosco-Emiliano ed Alpi Centro-Orientali. Proprio tra Liguria, Alta Toscana ed Emilia il rischio idrogeologico era elevato, complici anche le piogge dei giorni e delle settimane precedenti. Stesso discorso va fatto per l'area compresa tra Alto Veneto e Friuli.

Le precipitazioni sono state abbondanti dalla Spagna alla Norvegia, dalla Francia all'Italia, con raffiche burrascose tra Francia e UK fino a 200 km/h, e **7 morti in Europa**. “In Italia, è nato un Ciclone ‘figlio’ altrettanto profondo (circa 980 hPa) a causa dell'interazione con il mar Mediterraneo, [con attivazione] della ventilazione di Libeccio e Scirocco”, e raffiche oltre 150-200 km/h specie sul Triveneto e sul crinale Tosco-Emiliano.

Anche la neve è arrivata sulle Alpi a partire dai 1500 m di quota, per la prima volta in questa stagione.

Ciarán ha portato abbondanti precipitazioni di pioggia sulla Francia settentrionale:

- a **Pas-de-Calais** diversi torrenti sono esondati;
- un'alluvione ha colpito **Saint-Leonard**, dove le case sono state invase dall'acqua e fango;
- il fiume Liane ha inondato le case a **Saint-Étienne-au-Mont**;
- **1.2 milioni di case senza luce (blackout nella regione nord-occidentale, con 780.000 abitazioni colpite solo in Bretagna) e almeno una vittima, il bilancio in Francia per la tempesta Ciarán.**

Tornando all'Italia, La **Liguria** ha registrato accumuli degni di nota ma per fortuna nessun fiume è esondato. Ad ogni modo, sono state segnalate le seguenti criticità:

- allagamenti locali e soprattutto **frane**, specie nell'entroterra genovese, nei pressi di **Rezzoaglio (nella Val d'Aveto)**, sulla strada comunale Ertola-Casaleggio, al **Passo della Scogliana (Favale di Malvaro)** e nel **comune di Ne**;
- **Lago delle Lame (Val d'Aveto)** in tracimazione per effetto delle abbondanti piogge delle ultime settimane;
- **chiusura prudenziale del Ponte Brugnato (SP 566)**, dopo che il sistema ha registrato un eccesso di piena, a causa della **repentina risalita dei livelli idrometrici del Vara presso Nasceto (Sesta Godano, SP)**;
- il **Lago del Brugnato è arrivato al livello di apertura parziale della diga**, a causa delle piogge copiose in val Trebbia e nella zona del Brugnato. Per eventuali dubbi sull'apertura volontaria delle ventole, prima delle piogge, *l'ing. De Giovanni (Parco dell'Antola)* ha spiegato: “*il lago del Brugnato non è un lago per laminazione, ovvero per smorzare le piene. Il bacino del Brugnato è di 25 kmq su 1050 kmq di quello del Trebbia. Influisce per il 2.5 % sulle piene del Trebbia. Le manovre volontarie degli organi di scarico sono sempre problematiche, è molto più sicuro se si abbattano automaticamente le ventole, ovvero la diga lavora come un troppo pieno. Inoltre, non essendo lo scarico preventivo previsto ed autorizzato ci vorrebbe un ordine delle protezioni civili coordinate dalle Prefetture di Genova e Piacenza*”.

È proprio sull'**Alta Toscana** (tra le province di Prato, Pistoia, Massa-Carrara e Lucca) ed **Emilia Meridionale** (specie sulle province occidentali) che gli accumuli sono stati importanti, dopo giorni e settimane di terreni saturi per il passaggio delle precedenti perturbazioni.

“*Si sono fronteggiati per diverse ore il Garbino (da Sud-Ovest) e lo Scirocco (da Sud-Est), andando ad alimentare un confine di convergenza di umidità, dove è favorita la convezione (rovesci e temporali)*”, spiega il meteorologo **Pierluigi Randi**. Così, a seguito di temporali stazionari che hanno insistito su Valdera Pisana, vicino Livornese, Nord-ovest Fiorentino e Pratese, fino all'Alto Mugello – osservati **tra il pomeriggio e la serata del 2 novembre** – la risposta dei fiumi è stata tale da determinare **una disastrosa alluvione, con migliaia di utenti senza luce e centinaia di sfollati**.

Nella tabella sottostante sono presenti i livelli dei fiumi che sono saliti almeno oltre la prima soglia (soglia gialla degli idrometri di riferimento), in Alta Toscana, Emilia e Liguria di Levante:

Tabella 2a: livelli dei fiumi che sono saliti almeno oltre la prima soglia tra Alta Toscana, Emilia e Liguria di Levante nelle giornate del 2,3 e 5 novembre 2023. Livelli che hanno superato la prima, seconda o terza soglia, rispettivamente evidenziati in giallo, arancione e rosso (fonte: [Arpae](#) e [OMIRL-Arpal](#)).

	soglia verde	soglia gialla	soglia arancio	soglia rossa	n.d.	somma tot	max sup	
02/11/23	16	22	30	10	6	84	0,90	02/11/23
03/11/23	14	28	31	5	6	84		03/11/23
05/11/23	15	28	36	5	0	84		05/11/23
	soglia verde	soglia gialla	soglia arancio	soglia rossa	n.d.	somma	max sup	
x < 0	0 < x < 0,25	0,25 < x < 0,5	0,5 < x < 1,0	x > 1,0	n.d.	somma sup	max sup	somma
70	8	0	6	0	0	14	0,90	84
x < 0	0 < x < 0,25	0,25 < x < 0,5	0,5 < x < 1,0	x > 1,0	n.d.	somma sup	max sup	somma

Tabella 2b: statistiche sui livelli idrometrici raggiunti tra Alta Toscana, Emilia e Liguria nelle giornate del 2,3 e 5 novembre 2023 (fonte: [Arpae](#) e [OMIRL-Arpal](#)).

Da sottolineare il fatto che non sia condizione sufficiente il raggiungimento della soglia rossa da parte dell'idrometro perché il fiume esondi, di solito questa è posizionata ad un livello più basso dal punto di esondazione.

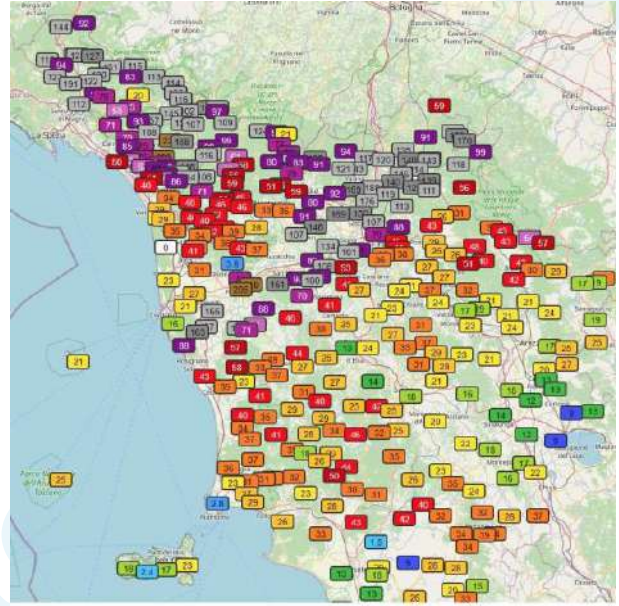
Per il caso specifico della Toscana ed Emilia (fonte: Presidente della Toscana, Eugenio Giani):

- in **Toscana, esondato il torrente Furba a Seano (Carmignano), nel Pratese;**
- **alluvione a Prato:** esondato il torrente Bardena in zona Galceti e il torrente Bisenzio in zona Santa Lucia; allagati vari reparti dell'Ospedale Santo Stefano di Prato; caduti 70-80 mm in 3 ore in zona Prato;
- diversi tratti autostradali di A1 e A11 chiusi, tra Prato ovest e Pistoia, e nei pressi di Firenze, per smottamenti e allagamenti stradali;
- bloccato un treno regionale alla stazione di Vaiano (Prato), dove è straripato il Bisenzio;
- linea ferroviaria Prato-Pistoia interrotta in quanto allagata;
- frana a Migliana, nel Pratese;
- **alluvione a Campi Bisenzio**, per la rottura arginale della Marina e tracimazione del Bisenzio al ponte della Rocca, poi sempre rotture sul Bisenzio a Santa Maria a Campi, sul Marina a Villa Montalvo, sul Fosso Reale, sull'Agna a Montale (allagato il sottopassaggio della stazione di Montale), sulla Stella a Casini di Quarrata (tra l'altro una nuova rottura si è avuta anche con il passaggio di Domingos), sul Bardena e sul torrente Iolo;
- allagato il centro commerciale "I Gigli" a Campo Bisenzio;
- allagamenti anche a Poggio a Caiano, Serravalle e Figline di Prato;
- esondato l'Ombrone tra Pistoiese e Pratese;
- scoppiata centrale del gas e crollato un ponte a Palazzuolo sul Senio;
- esondato torrente Bagnolo a Montemurlo; allagamenti anche a Oste, a sud della città pratese;
- **locali smottamenti in diverse località delle province di Massa-Carrara, Lucca e Pistoia;**
- **allagamenti localizzati a Castelnuovo di Garfagnana, nel Lucchese;**
- caduto un traliccio sulla linea ferroviaria Lucca-Viareggio;
- **a Pistoia vari allagamenti nei comuni della provincia a causa di esondazioni di torrenti:** Pistoia, Agliana, Quarrata (qui la situazione particolarmente più complessa dove parte del centro abitato è rimasto allagato, con 80 mm accumulati in 3 ore; allagata anche la Biblioteca di Quarrata) e Serravalle Pistoiese colpiti da allagamenti a causa degli affluenti dell'Ombrone; a Lamporecchio, Larciano e Monsummano Terme vari allagamenti; frane sul San Baronto;
- frane importanti tra San Quirico, Sassetta e sul Montalbano;
- allagata la stazione di Montale in provincia di Pistoia;
- smottamenti diffusi in tutta la provincia di Pisa con chiusura di strade provinciali e comunali;
- **a Pontedera (Pisa) l'allagamento più importante che ha colpito anche l'accesso dell'Ospedale di Pontedera**, dove sono caduti **159 mm in 3 ore, di cui circa 100 mm in appena un'ora !**
- allagate Fucecchio e Ponte a Cappiano, nel Fiorentino;
- **allagato da acqua e fango l'Ospedale di Borgo San Lorenzo (Mugello);**
- allagamenti a **Collesalveti (Livorno)**, dove sono caduti **110 mm in 3 ore**, 90-100 mm sul Mugello;
- la strada che collega Firenze, Pisa e Livorno (Fi-Pi-Li) è rimasta allagata e le acque hanno fatto fatica a rientrare negli argini. Nella giornata di domenica, chiusa nuovamente la Fi-Pi-Li, stavolta nel tratto dell'interporto-Lavoria per la rottura del vicino Tora ed esondazione di torrenti più piccoli;
- **migliaia gli interventi a Campo Bisenzio, Cerreto Guidi, Carmignano, Prato, Montemurlo, Quarrata, province di Pisa e Livorno;**
- **decine di migliaia le utenze senza corrente elettrica e internet;**

- **7 i morti accertati in Toscana**, rinvenuti nelle località di Montemurlo e Campi Bisenzio, nel Pratese, ma anche a Rosignano.
- **In Emilia invece, tracimato il Santerno a Borgo Tossignano (BO)**, ma ha piovuto molto su tutto l'Appennino bolognese-imolese-faentino



(a)



(b)

Figura 3a-b: a sinistra (a), frame estrapolato da un video che testimonia l'alluvione nel Pratese, giovedì 2 novembre (fonte: Presidente della Regione Toscana, Eugenio Gianni); a destra (b), mappa delle cumulate nelle 24 ore del 2 novembre, durante la fase frontale (fonte: Lamma Meteo).



(a)



(b)



(c)



(d)

Immagini 4a-d: immagini devastanti del sopralluogo sopra le aree colpite di Campi Bisenzio, Parto e Quarrata (fonte: Presidente della Regione Toscana, Eugenio Giani).



(a)



(b)



(c)



(d)

Immagini 5a-d: immagini satellitari elaborate dai tecnici dell'Ufficio Cartografico regionale della Regione Toscana delle aree alluvionate, dove sono caduti 200 mm di pioggia in meno di 3 ore, scattate il 3 e 4 novembre (fonte: Presidente della Regione Toscana, Eugenio Giani).

Nelle ore successive, verso la notte su venerdì 3 novembre, la linea temporalesca si è lentamente spostata, andando ad interessare le province di Arezzo, Siena, Grosseto e la parte orientale del Fiorentino. A seguire la fase post-frontale con fenomeni residui più moderati.

Passata la piena dell'Arno a Firenze senza criticità, anche a Pisa fiume all'interno delle soglie di riferimento.

Nella tabella sottostante sono presenti i maggiori accumuli di precipitazione rilevati dalle reti provinciali e nazionali tra il 2 ed il 5 novembre, a seguito del passaggio delle due tempeste:

anagrafica località italiane (stazioni meteo 3R - CML - Arpae - Arpal - CFR Toscana - Meteonetwerk)				02/11/23	03/11/23	04/11/23	05/11/23	tot (4 gg)
stazione	comune	quota [m]	provincia	accumulo	accumulo	accumulo	accumulo	[mm]
Piani di Carrega	Carrega Ligure	1245	Alessandria	110,6	-	-	7,9	118,5
Magasa loc. Denai	Magasa	1210	Brescia	91,6	55,0	25,6	11,6	183,8
Colere	Colere	1035	Bergamo	109,4	37,4	14,6	18,8	180,2
Presolana M. Pora - Baita Termen	Castione della Presolana	1645	Bergamo	95,8	29,0	6,1	36,6	167,5
Valcanale di Ardesio	Ardesio	968	Bergamo	106,2	31,0	20,8	8,4	166,4
Fonteno	Fonteno	586	Bergamo	83,6	47,2	21,4	14,0	166,2
Peia	Peia	646	Bergamo	80,8	53,1	17,8	13,0	164,7
Passo Cavallino della Fobbia	Capovalle	1023	Brescia	82,3	47,8	21,3	13,0	164,4
Piani Resinelli	Abbadia L. - Ballabio-Lecco-Mandello del Lario	1235	Lecco	102,8	36,0	18,4	3,8	161,0
Monte Stino	Capovalle	1403	Brescia	74,9	34,0	29,2	21,1	159,2
Schilpario	Schilpario	1135	Bergamo	79,8	41,1	8,6	28,4	157,9
Moltrasio	Moltrasio	199	Como	95,0	32,8	23,9	3,8	155,5
Gorno	Gorno	750	Bergamo	82,6	33,5	16,5	8,4	141,0
Pescegallo di Gerola Alta	Gerola Alta	1458	Sondrio	94,0	18,8	0,0	28,2	141,0
Rota d'Imagna	Rota d'Imagna	454	Bergamo	76,0	43,2	16,4	5,2	140,8
Selvino	Selvino	888	Bergamo	75,9	37,3	15,2	9,9	138,3
Zambala Alta	Serina	1220	Bergamo	76,2	35,0	16,6	6,2	134,0
Colma di Sormano	Sormano	1123	Como	82,5	24,1	20,8	4,3	131,7
Rota d'Imagna loc. Boscospesso	Rota d'Imagna	650	Bergamo	79,5	52,1	-	-	131,6
Pian del Poggio	Santa Margherita di Staffora	1334	Pavia	79,2	19,6	27,2	5,3	131,3
Olmo al Brembo	Olmo al Brembo	565	Bergamo	81,3	19,6	15,5	2,8	119,2
Borno - Monte Altissimo	Borno	1701	Brescia	77,2	15,0	1,8	23,9	117,9
Spiazzi di Gromo - Rif. Vodala	Gromo	1620	Bergamo	75,7	19,3	2,0	20,8	117,8
Bellagio Loc. Cernobbio	Bellagio	685	Como	84,8	13,0	14,0	2,8	114,6
Oliveto Lario	Oliveto Lario	275	Lecco	78,7	18,5	11,7	2,5	111,4
Mandello del Lario	Mandello del Lario	200	Lecco	76,5	21,1	11,7	2,0	111,3
Lago Ballano	Monchio delle Corti	1339	Parma	233,2	60,0	89,0	63,6	445,8
Lago Scaffaiolo	Fanano	1794	Modena	198,4	44,0	101,2	100,8	444,4
Lagdei	Corniglio	1252	Parma	217,6	44,2	64,6	59,2	385,6
Tarsogno	Tornolo	852	Parma	174,6	24,2	99,0	33,8	331,6
Ospitaletto	Ligonchio	1150	Reggio Emilia	133,2	66,0	77,4	51,8	328,4
Succiso	Ramiseto	998	Reggio Emilia	134,8	53,4	68,2	54,0	310,4
Civago	Villa Minozzo	1051	Reggio Emilia	146,2	52,4	49,2	53,4	301,2
Collagna	Collagna	832	Reggio Emilia	118,8	61,2	61,0	41,8	282,8
Bosco di Corniglio	Corniglio	902	Parma	156,2	30,4	54,2	37,6	278,4
Ligonchio	Ligonchio	900	Reggio Emilia	108,6	47,0	61,0	42,6	259,2
Piandelagotti	Frassinoro	1219	Modena	103,6	40,8	32,6	53,2	230,2
Grammatica	Corniglio	980	Parma	128,6	28,4	35,6	31,0	223,6
Isola Palanzano	Palanzano	597	Parma	128,2	24,4	32,6	33,4	218,6
Pievepelago	Pievepelago	1083	Modena	111,4	28,8	32,8	43,0	216,0
Bedonia	Bedonia	521	Parma	114,8	21,2	49,8	27,8	213,6
Selva Ferriere	Ferriere	1109	Piacenza	122,6	23,4	35,6	28,6	210,2
Febbio	Villa Minozzo	1148	Reggio Emilia	133,6	49,0	-	27,2	209,8
Montegrosso	Albareto	656	Parma	94,8	25,6	60,6	23,0	204,0
Albareto Parma	Albareto	495	Parma	90,8	27,2	59,6	25,6	203,2
Casalporino	Bedonia	925	Parma	101,8	22,6	55,4	22,4	202,2
Monteacuto delle Alpi	Lizzano in Belvedere	900	Bologna	92,6	27,4	32,4	48,4	200,8
Lago Pratignano	Fanano	1319	Modena	77,0	24,6	31,4	47,2	180,2
Valdena	Borgo Val di Taro	762	Parma	110,6	17,0	38,4	9,0	175,0
Ramiseto	Ramiseto	798	Reggio Emilia	91,8	23,2	24,6	26,6	166,2
Monte Romano	Brisighella	705	Ravenna	122,0	7,8	9,2	23,2	162,2
Farfanaro	Compiano	787	Parma	91,6	15,8	34,8	17,8	160,0
Marra	Corniglio	618	Parma	88,0	27,2	28,6	15,0	158,8
Diga di Pavana	Castel di Casio	474	Bologna	73,4	16,0	21,9	38,7	150,0
Nociveglia	Bedonia	855	Parma	96,4	13,0	26,8	10,0	146,2
Diga di Brasimone	Camugnano	840	Bologna	79,0	17,9	19,1	21,4	137,4
Ferriere Pluvio	Ferriere	656	Piacenza	81,1	14,6	25,4	15,4	136,5
Selvanizza	Palanzano	474	Parma	75,2	13,6	19,0	25,0	132,8
Berceto	Berceto	758	Parma	56,4	14,8	31,2	11,6	114,0
Casola Valsenio	Casola Valsenio	154	Ravenna	93,4	2,8	3,6	10,8	110,6
Porretta Terme	Alto Reno Terme	352	Bologna	63,8	12,0	14,4	19,8	110,0
Salsominore	Ferriere	408	Piacenza	62,2	14,0	19,8	11,2	107,2
Fuggazolo	Berceto	808	Parma	50,1	13,2	23,8	14,1	101,2

Giacopiane - Diga	Borzonasca	1007	Genova	162,2	10,2	100,4	28,8	301,6
Cuccarello	Sesta Godano	835	La Spezia	139,6	24,4	114,6	21,0	299,6
Cabanne	Rezzoaglio	809	Genova	189,6	17,8	59,8	13,4	280,6
Cichero	San Colombano Certenoli	615	Genova	124,0	5,6	115,4	20,6	265,6
Amborzasco	S. Stefano d'Aveto	908	Genova	135,4	10,8	72,6	30,4	249,2
Varese Ligure	Varese Ligure	345	La Spezia	109,4	24,8	86,2	15,2	235,6
Reppia	Ne	530	Genova	109,0	14,2	93,6	12,2	229,0
Scurtabò	Varese Ligure	685	La Spezia	115,4	19,6	75,2	13,4	223,6
Cembrano	Maissana	410	La Spezia	115,0	16,6	80,8	8,0	220,4
Taglieto	Varese Ligure	895	La Spezia	106,2	21,6	79,2	11,6	218,6
Statale	Ne	593	Genova	107,4	5,2	96,4	6,8	215,8
Pratomollo	Borzonasca	1520	Genova	103,4	15,4	66,8	25,0	210,6
Borzone	Borzonasca	386	Genova	111,8	3,8	79,6	15,4	210,6
Pian dei Ratti	Orero	70	Genova	93,4	5,0	94,6	14,6	207,6
Alpe Gorreto	Gorreto	915	Genova	136,8	19,6	39,2	9,6	205,2
Barbagelata	Lorsica	1100	Genova	93,8	13,0	82,8	14,4	204,0
Piana Battola - Ponte	Follo	48	La Spezia	100,2	12,6	80,6	9,2	202,6
Sella Giassina	Neirone	895	Genova	106,8	8,8	73,2	11,2	200,0
Brugno Diga	Torriglia	777	Genova	120,0	19,2	44,8	11,2	195,2
La Macchia	Varese Ligure	270	La Spezia	108,0	16,0	63,4	6,0	193,4
Sesta Godano	Sesta Godano	265	La Spezia	92,6	12,2	77,8	8,8	191,4
S. Margherita Vara	Carro	180	La Spezia	86,8	17,0	79,6	7,0	190,4
Carro	Carro	437	La Spezia	99,8	10,8	66,4	5,6	182,6
Croce Orero	Orero	640	Genova	77,4	6,0	87,6	11,4	182,4
Torriglia	Torriglia	769	Genova	102,2	14,0	49,6	9,4	175,2
Tavarone	Maissana	603	La Spezia	92,0	7,6	65,4	7,2	172,2
Loco Carchelli	Rovegno	600	Genova	91,8	22,0	45,4	12,4	171,6
Riccò del Golfo	Riccò del Golfo di Spezia	150	La Spezia	87,2	7,4	73,2	2,2	170,0
Serò di Zignago	Zignago	580	La Spezia	81,8	12,2	64,4	11,2	169,6
Brugnato	Brugnato	112	La Spezia	86,8	7,6	65,4	5,4	165,2
Giacopiane - Lago	Borzonasca	1040	Genova	100,4	7,0	45,6	12,2	165,2
S. Stefano d'Aveto	S. Stefano d'Aveto	1322	Genova	108,8	13,0	31,2	10,8	163,8
Casoni di Suvero	Zignago	1060	La Spezia	74,2	19,4	56,2	11,6	161,4
Casale di Pignone	Pignone	175	La Spezia	85,6	8,4	62,6	3,0	159,6
Mattarana	Carrodano	470	La Spezia	83,2	5,6	63,2	7,2	159,2
Padivarma	Beverino	75	La Spezia	83,0	7,8	60,4	3,0	154,2
Bargone	Casazza Ligure	260	Genova	88,6	1,8	58,2	3,4	152,0
Ognio	Neirone	490	Genova	66,6	5,2	69,2	10,0	151,0
La Foce - Monte Viseggi	La Spezia	350	La Spezia	75,0	4,6	69,6	1,2	150,4
Bargagli	Bargagli	702	Genova	66,2	7,6	66,2	9,2	149,2
Torriglia - Garaventa	Torriglia	1032	Genova	85,4	15,8	34,0	8,6	143,8
Castelnuovo Magra	Castelnuovo Magra	96	La Spezia	66,6	8,2	65,6	1,8	142,2
Fallarosa	Torriglia	865	Genova	72,4	18,8	44,4	6,2	141,8
Fornola	Vezzano Ligure	25	La Spezia	63,6	8,4	57,6	3,2	132,8
Monte Rocchetta	Lerici	405	La Spezia	64,8	3,6	62,2	0,6	131,2
Luni - Provasco	Castelnuovo Magra	5	La Spezia	62,0	7,4	61,2	0,2	130,8
Rapallo	Rapallo	40	Genova	41,6	0,6	79,4	6,8	128,4
Montoggio	Montoggio	442	Genova	67,2	19,4	36,4	3,8	126,8
Davagna	Davagna	467	Genova	56,6	14,4	44,4	10,8	126,2
Rovegno	Rovegno	650	Genova	71,0	12,2	31,2	8,0	122,4
Monte Pennello	Genova	980	Genova	89,2	0,6	29,8	1,8	121,4
Mele	Mele	270	Genova	74,2	0,6	33,4	1,0	109,2
Trento Centro	Trento	195	Trento	111,0	32,2	23,7	19,2	186,1
Tremalzo	Tiarno di Sopra	1560	Trento	110,6	39,2	16,8	18,4	185,0
Spessa	Bezzecca	710	Trento	92,4	29,0	23,0	12,4	156,8
Rovereto	Rovereto	175	Trento	94,6	16,0	31,8	13,4	155,8
Santa Caterina	Brentonico	727	Trento	96,2	20,8	21,8	12,4	151,2
Passo Manghen	Telve	2035	Trento	99,0	9,8	0,0	18,4	127,2
Musi	Lusevera	600	Udine	246,2	58,0	19,8	73,0	397,0
Piancavallo	Aviano	1275	Pordenone	300,0	29,6	22,8	31,0	383,4
Chievolis	Tramonti di Sopra	345	Pordenone	291,4	31,8	18,2	29,4	370,8
Tolmezzo	Tolmezzo	314	Udine	242,8	33,6	13,0	31,4	320,8
Musi 2	Lusevera	600	Udine	177,8	47,2	17,0	69,8	311,8
Cave del Predil	Tarvisio	914	Udine	189,0	54,2	10,8	46,8	300,8
Barcis	Barcis	468	Pordenone	149,0	25,4	13,8	23,0	211,2
Enemonzo	Enemonzo	438	Udine	139,7	26,5	9,4	24,2	199,8
Gemona del Friuli	Gemona del Friuli	184	Udine	109,9	35,3	13,1	36,2	194,5
San Pietro al Natisone	San Pietro al Natisone	160	Udine	103,2	15,4	18,0	46,4	183,0
Villotta	Aviano	159	Pordenone	116,8	29,2	9,4	16,8	172,2
Liaris-Ovaro	Ovaro	690	Udine	107,8	34,0	7,2	18,4	167,4
Pradamano	Pradamano	91	Udine	84,0	18,4	15,4	46,6	164,4
Comeglians	Comeglians	553	Udine	108,0	30,6	6,6	17,6	162,8
Cividale del Friuli	Cividale del Friuli	127	Udine	90,9	14,8	16,0	40,0	161,7
Collina - Runch	Forni Avoltri	1280	Udine	101,0	32,4	6,8	21,0	161,2
Monte Lussari sm	Tarvisio	1743	Udine	85,8	37,8	7,4	25,8	156,8
Dardago	Budoia	170	Pordenone	104,6	20,2	8,8	21,4	155,0
Tarvisio	Tarvisio	794	Udine	66,3	41,7	7,5	25,2	140,7
Fagagna	Fagagna	148	Udine	70,9	18,5	12,8	33,6	135,8
Udine S.O.	Udine	91	Udine	66,8	12,5	14,8	40,3	134,4
Rivis	Sedegliano	69	Udine	61,2	25,4	13,8	30,6	131,0
Lauzacco	Pavia di Udine	60	Udine	66,6	8,8	13,8	39,4	128,6
Bicinico	Bicinico	33	Udine	61,0	7,0	17,0	43,2	128,2
Forni di Sopra	Forni di Sopra	922	Udine	75,8	20,6	12,3	14,6	123,3
Capriva del Friuli	Capriva del Friuli	85	Gorizia	70,1	6,6	17,8	27,2	121,7
Vivaro	Vivaro	142	Pordenone	76,4	-	12,4	22,2	111,0

Pian Cansiglio - Agriturismo Malga Filippin	Tambre	1003	Belluno	187,9	16,4	12,7	20,0	237,0
Arapè (Le Valli)	Alano di Piave	355	Belluno	182,8	27,1	11,7	13,6	235,2
Col Indes (Tambre)	Tambre	1183	Belluno	132,8	29,6	14,0	38,8	215,0
Le Prade	Miane	825	Treviso	135,8	31,6	17,6	24,8	209,8
Casera "Le Rotte" - Pian Cansiglio	Fregona	1080	Treviso	151,1	16,3	15,8	25,1	208,3
Casera Pian dei Grassi - Col Visentin	Vittorio Veneto	1209	Treviso	135,2	22,9	13,4	31,3	202,8
Col Lonc	Segusino	300	Treviso	129,5	25,2	17,0	25,0	196,7
collina	Vittorio Veneto	300	Treviso	138,2	17,8	15,2	22,6	193,8
Marcita	Follina	190	Treviso	136,2	16,6	14,8	22,6	190,2
Rifugio la Guardia (Recoaro Terme)	Recoaro Terme	1131	Vicenza	106,4	25,2	31,0	22,2	184,8
Costalunga	Romano d'Ezzelino	810	Vicenza	108,8	24,4	21,6	26,8	181,6
Turcati (Recoaro Terme)	Recoaro Terme	705	Vicenza	106,4	21,4	32,2	21,0	181,0
Crespano del Grappa	Crespano del Grappa	401	Treviso	106,6	37,0	14,4	20,4	178,4
Campea	Miane	305	Treviso	112,8	20,6	15,0	24,4	172,8
S. Pietro di Barbozza	Valdobbiadene	378	Treviso	104,8	27,8	16,0	23,4	172,0
Valli del Pasubio	Valli del Pasubio	600	Vicenza	93,2	34,0	24,4	14,4	166,0
Malga Picotera	Fregona	1037	Treviso	105,2	20,4	12,2	24,4	162,2
Gai	Cison di Valmarino	279	Treviso	110,4	14,4	12,4	21,8	159,0
La Secca	Ponte nelle Alpi	375	Belluno	107,2	21,4	7,4	19,6	155,6
Frazione Celarda	Feltre	227	Belluno	103,0	16,4	15,0	20,8	155,2
Sottocroda	Chies d'Alpago	533	Belluno	93,7	24,5	10,2	25,1	153,5
Osservatorio Astronomico di Piaderna	Fregona	500	Treviso	104,2	12,4	12,0	22,6	151,2
Valle di Cadore CMT	Valle di Cadore	793	Belluno	91,4	34,0	-	23,6	149,0
Monte Cesen	Valdobbiadene	1530	Treviso	108,4	28,2	11,4	-	148,0
Nogarolo di Tarzo	Tarzo	332	Treviso	103,6	-	10,8	19,2	133,6
Castana	Arsiero	430	Vicenza	96,8	-	20,0	13,6	130,4
Brustolè (Velo d'Astico)	Velo d'Astico	328	Vicenza	106,8	-	-	15,4	122,2
Parana	Mulazzo	695	Massa-Carrara	190,8	41,2	119,6	26,4	378,0
Val di Luce	Abetone	1540	Pistoia	170,4	55,4	84,0	6,4	316,2
Minucciano	Minucciano	666	Massa-Carrara	158,8	45,4	59,4	27,4	289,0
Lago Paduli	Comano	1151	Massa-Carrara	115,2	45,4	72,8	53,2	286,6
Bosco di Rossano	Zeri	670	Massa-Carrara	122,8	34,2	90,0	28,0	275,0
Pracchia	Pistoia	620	Pistoia	139,8	32,6	33,8	62,0	268,0
Passo del Cerreto	Fivizzano	1250	Massa-Carrara	113,2	55,6	57,6	31,4	257,8
Passo del Brattello	Pontremoli	955	Massa-Carrara	144,2	20,8	75,4	16,8	257,2
Castelfranco di Sotto	Castelfranco di Sotto	17	Pisa	184,9	9,9	51,6	7,1	253,5
Iera	Bagnone	538	Massa-Carrara	131,4	20,8	31,8	65,4	249,4
Patigno	Zeri	744	Massa-Carrara	111,8	24,6	91,2	17,8	245,4
Pontremoli Depuratore	Pontremoli	226	Massa-Carrara	132,6	25,9	63,1	21,9	243,5
Villafranca Lunigiana	Villafranca in Lunigiana	121	Massa-Carrara	121,6	21,0	66,2	29,8	238,8
Novigola	Tresana	420	Massa-Carrara	111,8	16,0	89,8	15,4	233,0
Stazione	Montale	49	Pistoia	161,2	17,2	38,0	15,8	232,2
Pontremoli - La Costa	Pontremoli	340	Massa-Carrara	121,2	24,0	56,0	26,0	227,2
Cerbaia	Lamporecchio	35	Pistoia	174,2	9,0	37,8	5,0	226,0
Passo delle Radici	Castiglione di Garfagnana	1535	Lucca	107,0	37,8	33,6	41,4	219,8
Pontremoli - S. Giustina	Pontremoli	205	Massa-Carrara	111,6	25,2	50,8	30,4	218,0
Bagnone	Bagnone	320	Massa-Carrara	99,6	27,0	58,6	27,2	212,4
Pietra Piccata	Pontremoli	955	Massa-Carrara	93,8	24,4	71,6	22,6	212,4
Rocca Sigillina	Filattiera	484	Massa-Carrara	127,0	19,6	43,8	17,0	207,4
Stabbia	Cerreto Guidi	29	Firenze	154,4	8,6	35,5	5,1	203,6
Comano	Comano	734	Massa-Carrara	83,2	30,0	61,4	26,8	201,4
Caserana	Quarrata	38	Pistoia	162,6	5,4	23,2	9,8	201,0
Passo della Cisa	Pontremoli	1014	Massa-Carrara	91,6	25,2	66,4	15,2	198,4
Montopoli in Val d'Arno	Montopoli in Val d'Arno	85	Pisa	144,6	6,4	31,8	14,4	197,2
Fucecchio	Fucecchio	25	Firenze	153,7	9,9	28,2	3,3	195,1
Villafranca - Fornoli	Villafranca in Lunigiana	156	Massa-Carrara	91,4	14,0	67,2	22,4	195,0
Vaglia	Vaglia	300	Firenze	129,1	-	28,0	26,9	184,0
Treppio	Sambuca Pistoiese	650	Pistoia	95,2	23,0	31,6	29,6	179,4
Valdera	Ponsacco	24	Pisa	130,4	5,4	27,8	13,4	177,0
Equi Terme	Fivizzano	250	Massa-Carrara	93,0	26,4	44,2	9,4	173,0
Montepiano	Vernio	710	Prato	96,1	18,6	36,6	18,0	169,3
Casaglia	Borgo San Lorenzo	750	Firenze	118,6	9,6	14,8	24,8	167,8
Fauglia	Fauglia	97	Pisa	136,4	-	18,0	8,9	163,3
Nugola	Collesalveti	69	Livorno	125,4	-	21,0	9,9	156,3
Licciana Nardi	Licciana Nardi	121	Massa-Carrara	79,4	14,8	47,6	12,8	154,6
Tendola	Fosdinovo	410	Massa-Carrara	70,6	10,8	64,0	7,4	152,8
Mercatale	Vernio	245	Prato	97,0	-	30,2	22,4	149,6
Marradi	Marradi	350	Firenze	99,0	8,2	10,6	21,2	139,0
Comeana	Carmignano	50	Prato	108,8	7,6	19,6	-	136,0
Candeglia	Pistoia	150	Pistoia	71,2	18,8	36,6	9,0	135,6
Bucciano	San Miniato	201	Pisa	84,0	10,5	18,5	17,7	130,7
Limite sull'Arno	Capraia e Limite	28	Firenze	93,2	4,0	16,2	17,0	130,4
Val di Luce - Rifugio Le Terrazze	Abetone	1650	Pistoia	128,0	-	-	-	128,0
Soliera	Fivizzano	107	Massa-Carrara	66,4	13,2	39,0	6,8	125,4
Olmicino	Sesto Fiorentino	55	Firenze	91,0	7,8	-	25,6	124,4
Mazzola	Fivizzano	460	Massa-Carrara	73,2	15,0	28,6	7,4	124,2

max	300,0	66,0	119,6	100,8	445,8
sotto 200	218	214	217	220	147
over 200	6	0	0	0	77
over 300	1	0	0	0	16

Tabella 3: maggiori accumuli di precipitazione misurati dalle reti regionali e nazionali tra il 2 ed il 5 novembre, a seguito del passaggio delle due tempeste (fonte dati dalle reti [Meteo 3R](#), [CML](#), [Arpa](#), [OMIRL-Arpal](#), [CFR Toscana](#), [Osmer FVG](#), [Meteonetwork](#)).

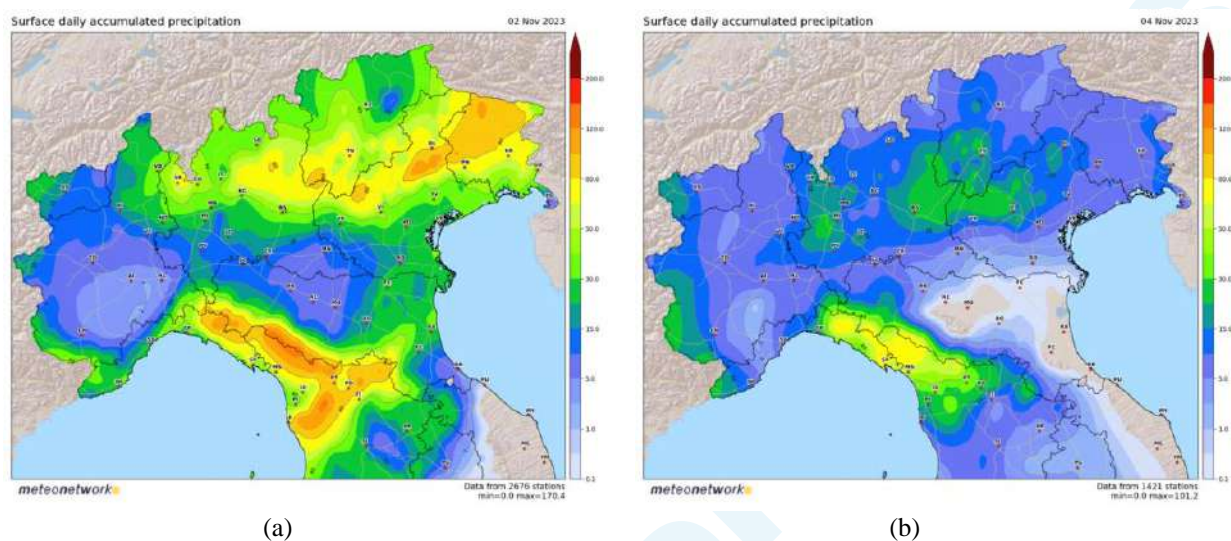


Figura 4a-b: mappa degli accumuli di pioggia giornalieri al Centro-Nord per le giornate di giovedì 2 (a) e (b) sabato 4 novembre 2023 (fonte: [Meteonetwork](#)).

Non solo la Toscana, la Liguria e l'Emilia, anche in Lombardia e al Nord-est pesanti disagi e criticità diffuse:

- **esondato anche il Lago di Como;**
- **cedimento interno alla galleria Dom**, posta tra Riva del Garda e Ledro (**nella Valle di Ledro**). La rottura è stata probabilmente imputabile ad infiltrazioni causate dalle forti piogge;
- **accumuli di oltre 150-200 mm tra Udinese e Pordenonese**, con due *picchi giornalieri davvero notevoli di 291.4 mm a Chievolis e di 300 mm a Piancavallo*, entrambe località del Pordenonese, la prima in zona collinare, la seconda di montagna;
- oltre 100 interventi dei vigili del fuoco tra le province di Udine e Pordenone;
- **in Friuli, esondato il Palar, ad Avasinis di Trasaghis;**
- frana in un strada secondaria del paese di **Cornino (Udine);**
- **effetto stau sulle Prealpi Trevigiane con accumuli di oltre 130-150 mm nella sola giornata di giovedì 2 novembre, specie tra Trevigiano e Bellunese**, con conseguenti frane su quest'ultima provincia;
- piena del Livenza a Meduna (Treviso);
- **un vigile del fuoco disperso in un canale a Puos d'Alpago**, in provincia di Belluno;

C'è da dire che in Veneto, dopo l'alluvione del primo novembre 2010 e l'esondazione dei fiumi Retrone e Bacchiglione, “sono state intraprese importanti opere contro il dissesto del suolo, tra cui i grandi bacini di laminazione (10 ultimati, 13 ancora in fieri), che nei giorni precedenti hanno letteralmente salvato il territorio [dei bacini interessati dalle pesanti piogge]. [...] Si tratta di opere – non solo bacini di laminazione [ma anche altri importanti lavori come] il rifacimento di argini – decisivi in caso di grandi piogge [...]” (fonte: *Presidente della Regione Veneto, Luca Zaia*).

A Caldogno (nel Vicentino) è stata contenuta la piena per tre ore e mezza. Verona salvata dalla piena dell'Adige, grazie alla Galleria Adige-Garda, che è un canale scolmatore artificiale di 10 km che ha lo scopo di prevenire le inondazioni dell'Adige, scaricando l'acqua in eccesso nel lago di Garda.

Anche con l'ingresso della seconda depressione atlantica (*Tempesta Domingos*) l'Europa è stata devastata da alluvioni, tempeste di vento (raffiche nuovamente oltre 150-200 km/h, come abbiamo già detto) e mareggiate molto intense dalla Bretagna Meridionale ai Paesi Baschi, così come nel Mediterraneo, come racconteremo nel paragrafo successivo. La pressione minima è stata raggiunta alla **boa oceanica 62081, a sud-ovest dell'Irlanda: 959.1 hPa** alle ore 10:50 di sabato 4 novembre 2023.

In Francia, nuove criticità e allagamenti: 11 corsi d'acqua in allerta arancione a causa del rischio di allagamenti, nel Pas-de-Calais, nella regione Centro-Orientale e in Corsica.

Non solo nel primo fine settimana di novembre, anche all'inizio della seconda settimana del mese, numerose località hanno subito danni e criticità per l'esonazione di diversi fiumi, superando notevolmente le alluvioni del passato, quali quella del marzo 2002 (fonte: @Observatoire Keraunos), in particolare nella giornata di lunedì 6 novembre:

- **alluvione a Lumbres, Beussent, Frencq, Wizernes e Nielles-lès-Bléquin nel Pas-de-Calais (62)**, per l'esonazione del Bléquin (affluente dell'Aa);
- **esonazione dell'Aa a Vigicruet (62)**;
- **alluvione a Saint-Étienne-au-Mont**, sempre nel Pas-de-Calais (62), per l'esonazione della Liane;
- 178 mm – scaricati nella settimana tra l'1 e il 6 novembre – e ben 338 mm in 4 settimane a Bainghen nel Pas-de-Calais (62);
- pesanti allagamenti anche a Équihen, sempre nel Pas-de-Calais (62), dove l'acqua scorreva su terreni completamente saturi;
- **oltre ad Aa e Liane, anche la Canche è passata in allerta rossa**; i bacini dei fiumi Hem, Lys, Laquette, Clarence e Lawe erano in allerta arancione.

UNA MAREGGIATA DAVVERO INTENSA: IL MARE CHE AFFASCINA MA FA ANCHE PAURA

L'ingresso di *Ciarán* non ha portato solo raffiche tempestose, anche le mareggiate sui tratti di costa esposti sono state davvero devastanti. **Al largo della costa nord-occidentale francese, le onde** – a dir poco oceaniche – hanno raggiunto **un'altezza significativa di 11.7 m alla boa di Pierres Noires (Ouessant) con altezza massima di ben 21.1 m e 14 secondi di periodo** tra una cresta e l'altra (alle ore 7 di mattina del 2 novembre) ... mare quindi tra **molto grosso e tempestoso nella Scala Douglas** dello stato del mare, moto ondosio che ha impattato sulle coste francesi del Golfo di Biscaglia, specialmente nel tratto settentrionale !

Inondazioni costiere a Dinard in Ille-et-Vilaine mercoledì sera.

Acqua alta a Venezia oltre 100-110 cm, che in realtà andava avanti da giorni e giorni. Picco massimo di **138 cm raggiunto dalla Piattaforma ISMAR-CNR** alle ore 3:50 della notte sul 5 novembre. Non sono stati superati i 90-95 cm a Punta Salute – Canal Grande (punto di riferimento per la città di Venezia), grazie al prezioso aiuto del MOSE, che ha smorzato l'alta marea per tutto il periodo dal 2 al 5 novembre, ma anche prima di tale periodo, come osservabile dal grafico sottostante.

Un gigante idraulico che è stato attivato per contrastare le maree eccezionali, proteggendo la città di Venezia, ma emergono alcuni dubbi:

- *il fatto di reggere a fenomeni di acqua alta come quello del novembre 2019 (187 cm o più);*
- *il fatto che proprio quelle stesse enormi quantità di acqua marina che il MOSE trattiene in mare aperto, come conseguenza, possano alzare il livello della marea in località costiere venete e friulane non protette (difatti a Grado (GO), proprio in quei giorni, l'alta marea è stata molto intensa).*

Tutti dubbi di cui si dovrà tenere conto negli eventi futuri che coinvolgeranno tali litorali.



Figura 5: livello idrometrico alla Piattaforma ISMAR-CNR e a Punta Salute – Canal Grande tra il 2 e il 5 novembre. (Fonte dati: [Centro Previsioni e Segnalazioni Maree del Comune di Venezia](#)).

Anche nel Mediterraneo, il moto ondoso è aumentato con picco delle mareggiate sul Mar Ligure nelle giornate di venerdì 3 e domenica 5 novembre, specie sulle coste centro-orientali della Liguria e sulla Versilia.

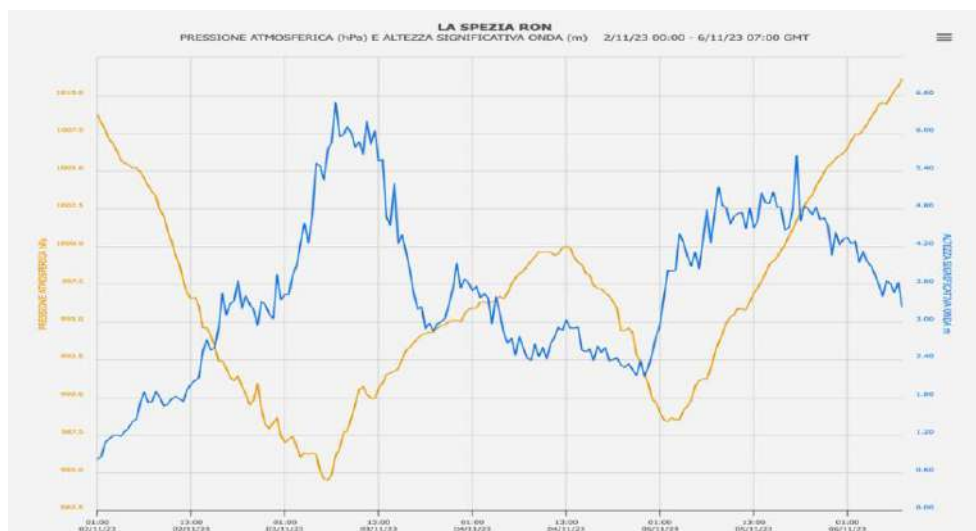


Figura 6: pressione atmosferica [hPa] e altezza significativa dell'onda [m] presso la stazione di La Spezia, dalla [rete ondometrica nazionale dell'ISPRA](#).

Disagi e problemi su tutte le passeggiate a mare e tratti costieri delle strade:

- **mareggiata intensa a Ceriale e tra Varigotti (7a) e la Spiaggia del Malpasso (Finale Ligure)** nella giornata di domenica 5;
- spettacolare lo scatto del nostro Stefano Corradini da **Capo Noli (6a)**;
- centro storico di **Celle Ligure** completamente invaso dall'acqua marina, problemi anche a **Varazze**, sulla passeggiata di **Albissola Marina e a Savona**;
- Aurelia invasa dal mare a **Cogoleto**;
- Aurelia interrotta ad **Arenzano** per l'asfalto "sfondato" dal mare, con la mareggiata che ha investito il centro storico. Il mare ha **sfondato le vetrate del ristorante "La Cambusa"**, sempre ad Arenzano;
- Grande mareggiata tra **Voltri e Vesima (7b-g)**, come testimoniano le meravigliose foto di Andrea Ferrando;
- **potente mareggiata su tutto il litorale del comune di Genova, specie a Pegli, in Corso Italia – specie zona Lido e Boccadasse (7h-m) – a Sturla, Quarto (6b-c), Quinto e ...**
- ... **Nervi**, con conseguente chiusura della famosa passeggiata nel lungomare ... nonostante ciò alcuni intrepidi incoscienti si sono avventurati rischiando parecchio, e i video di tali bravate non sono mancati !
- donna travolta da un'onda in **via Murcarolo (Genova)**, circolazione così interdetta a pedoni e motoveicoli;
- **crollo del dehors del ristorante Golfo Paradiso a Camogli (d-e)**, per la mareggiata;
- **la pittoresca Piazzetta di Portofino (6h) e la passeggiata di Zoagli (6f) sono state invase dalle onde;**
- **onde alte 6-7 m sulle coste tra la Liguria Orientale e la Toscana Settentrionale, localmente anche di 7-10 m – specie al largo – quindi fino a mare grosso con periodo d'onda di 10-11 secondi sia nelle giornate di venerdì che in quella di domenica.** Diversi i danni sia per le mareggiate che per il forte vento !
- **onde di oltre 5-6 m hanno sferzato il litorale tra Chiavari e Sestri Levante**, nel picco della mareggiata di domenica 5 novembre, quando è stata necessaria la **chiusura al traffico veicolare delle Gallerie di Sant'Anna**. Pietre in strada tra Cavi di Lavagna e Sestri, sull'Aurelia. **L'acqua marina ha invaso il lungomare di Cavi, Riva Trigoso (6l) e le strade di Sestri Levante (6g), nel Tigullio;**
- **non è andata meglio a Chiavari (6i)** con danni e disagi su tutto il litorale, pietre in strada e onde che hanno raggiunto la passeggiata, specie nella giornata di domenica (7n-s);
- l'acqua del mare ha invaso anche le vie cittadine a **Vernazza, alle Cinque Terre;**
- registrate dalla rete ondometrica nazionale onde con **altezza significativa di 6.5 m a La Spezia e intervallo fra un picco e l'altro superiore agli 11 secondi;**
- **mareggiata intensa sulla costa a Viareggio**, e su buona parte della Versilia, con raffiche di vento intense anche oltre 80-100 km/h;
- **Marina di Pisa** sferzata dalle forti mareggiate con l'acqua entrata dal mare, grazie alle violenti raffiche a 115 km/h;
- furiosa mareggiata a **Livorno**;
- mareggiate a **nord di Piombino, a causa del rinforzo dei venti di Libeccio-Ponente.**



(a)



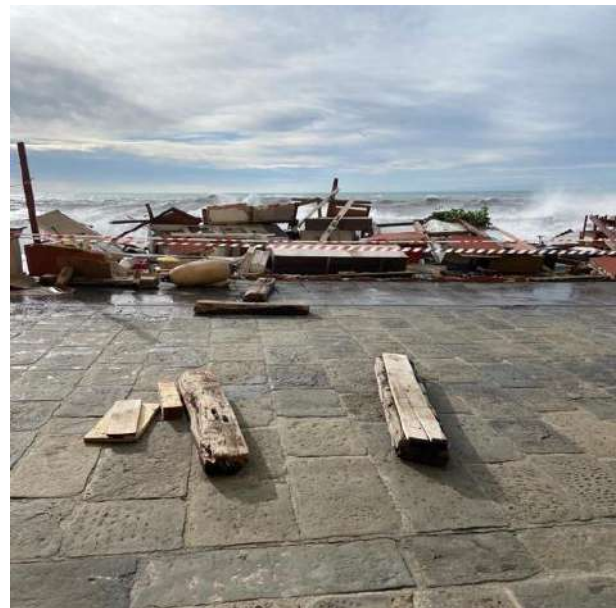
(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(l)

Immagini 6a-l: mareggiata intensa di venerdì 3 novembre 2023, rispettivamente (a) Capo Noli by Stefano Corradini, (b) Genova Quarto dei Mille by Lorenzo Mario Bozzo, (c) video della mareggiata da Genova Quarto dei Mille by Lorenzo Mario Bozzo, (d-e) crollo del dehors del ristorante Golfo Paradiso a Camogli by Presidente della Regione Liguria Giovanni Toti e @fabry2dgl via Telegram, (f) passeggiata di Zoagli, (g) strade di Sestri Levante, (h) Piazzetta di Portofino by Presidente della Regione Liguria Giovanni Toti, (i) passeggiata di Chiavari by @Necroxid via Telegram, (l) Riva Trigoso by Federico Brescia.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



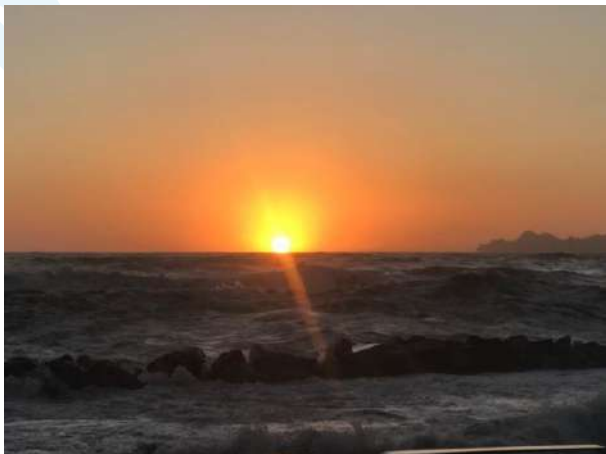
(i)



(l)



(m)



(n)



(o)



(p)



(q)



(r)



(s)

Immagini 7a-s: mareggiata intensa di domenica 5 novembre 2023, in ordine – (a) Varigotti by @ligure65 via Telegram, (b-g) Genova Voltri – Vesima by Andrea Ferrando, (h-m) foto e video da Genova Boccadasse by Lorenzo Mario Bozzo, (n-s) foto e video dalla passeggiata di Chiavari by Lorenzo Mario Bozzo.

Per concludere la sezione, spiega [Arpal in un video](#) realizzato per fare un **confronto tra la mareggiata di fine ottobre 2018 e quella di inizio novembre 2023**: “In questo inizio di autunno 2023, la Liguria ha vissuto un’altra mareggiata storica, causata dalla Tempesta Ciarán che nei giorni scorsi ha colpito anche il nostro Paese. [Confrontando] tale Tempesta con ciò che è avvenuto nel 2018 al passaggio della Tempesta Vaia, entrambe hanno causato forti mareggiate con gravi danni alle infrastrutture costiere liguri. La mareggiata del 2018 fu scatenata da venti di Scirocco ruotati in corso di evento da Sud/Sud-ovest, che soffiaronero su ampie porzioni di mare partendo dalla Tunisia. Inoltre, ci fu un ulteriore innalzamento del livello del mare di circa 1 m per effetto dello ‘storm surge’ – ossia della brusca diminuzione di pressione – al passaggio di Vaia sul Mar Ligure. La mareggiata del 2023 è stata prodotta invece da una Libecciatea con venti di burrasca forte da Sud/Sud-ovest in azione a partire da Gibilterra già dal giorno precedente, e anche in questo caso c’è stato il contributo dello ‘storm surge’. L’evento del 2018 fu più breve, mentre quello di quest’anno è durato quasi 3 giorni, frutto dell’unione di 2 eventi, dopo Ciarán, infatti, è arrivata la Tempesta Domingos con medesimo scenario. Due eventi molto simili e ravvicinati nel tempo.

L’onda massima registrata dalla Boa di Capo Mele nel 2018 fu di **10.5 m**, il 29 ottobre, con un periodo di 11-12 secondi; durante [il passaggio di] Ciarán, l’onda massima stimata è stata **superiore ai 10 m**. In entrambi i casi, ingenti danni alle strutture sulla costa per via del periodo molto lungo, che consente quindi al mare di accumulare tanta energia da scaricare poi nell’impatto con la costa. Tuttavia, quest’anno i danni strutturali sono stati inferiori, anche a causa della maggiore protezione che i nostri porti offrono all’onda di Libeccio.

Anche i venti sono stati molto intensi in entrambe le Tempeste su tutta la Liguria, anche se quest’anno sono durati per quasi 3 giorni. Le velocità massime a **Casoni di Suvero, nel comune di Zignago, a 1070 m**, sono state [registrate] il 2 novembre scorso di **196.2 km/h** [Ciarán], superati poi il 5 novembre da una raffica di **211.7 km/h** [Domingos]. Nel 2018 furono solo 180 km/h, ma allora era il fondoscala dell’anemometro, che venne poi successivamente aumentato proprio per misurare queste intensità.”

CONCLUSIONI E RIFLESSIONI

A seguito dell’Alluvione in Toscana e per via delle criticità in buona parte del Centro-Nord Italia e per le mareggiate sulle coste esposte è stato **varato lo stato d’emergenza regionale per la Toscana, poi esteso a livello nazionale !** Vogliamo quindi chiudere quest’articolo cercando, ancora una volta, di sensibilizzare i nostri utenti sulle conseguenze che il Riscaldamento Globale ha prodotto in passato, sta producendo ora e produrrà in futuro: non è di certo correlabile il singolo evento estremo in senso stretto, è invece, altresì correlabile il fatto che un mare molto più caldo del normale a sua volta determini una maggiore evaporazione, di conseguenza un serbatoio di acqua ed energia in grado di alimentare le Tempeste sull’Atlantico e sul Mediterraneo. È opportuno far notare che, a parità di volume d’aria considerato, una massa d’aria più calda è in grado di immagazzinare più vapore acqueo, di cui le conseguenze sopra descritte.

Nonostante ciò, è doveroso e opportuno anche specificare che non basta dare solo la colpa al Cambiamento Climatico in atto, peraltro di cui siamo proprio noi esseri umani i principali colpevoli. L’uomo non deve nascondere le proprie colpe di fronte a questi eventi, perché se avvengono alluvioni o inondazioni, non è solo perché un fiume esonda o il mare invade il litorale, spesso si è costruito male, dove non si doveva, si sono usati materiali scadenti, si è costruito su terreni soggetti a dissesto idrogeologico. Quello del Veneto, di cui abbiamo parlato nell’articolo, è un esempio di come, ove possibile, si possono realizzare opere, come i bacini di laminazione, come il MOSE, che possano mitigare la vulnerabilità delle nostre infrastrutture, l’esposizione al rischio e quindi il rischio stesso a cui siamo sottoposti.

Non per ultimo, vi cerchiamo di sensibilizzare – sempre più con forza e determinazione – a prestare attenzione in situazioni di pericolo (specie se in corso di evento), a prevenirle e non mettere in atto comportamenti e azioni rischiose, come stazionare sui ponti durante le piene dei fiumi / torrenti o esporsi al rischio di essere colpiti dalle onde durante le mareggiate intense, senza mantenere una distanza di sicurezza. È sempre sbagliato sottovalutare il rischio, specie se esposti in prima persona ad eventi estremi incontrollabili.

Lorenzo Mario Bozzo - Consulente scientifico Meteolanterna ETS



Tempeste Ciarán e Domingos: tra alluvioni, raffiche burrascose e mareggiate intense.