PROVINCIA DI VARESE
CENTRO GEOFISICO PREALPINO
Istituzione della "Società Astronomica G.V.Schiaparelli"
PER LA DIVULGAZIONE DELLE SCIENZE NATURALI E COLLABORAZIONE CON LA PROTEZIONE CIVILE
SENZA SCOPO DI LUCRO
FONDATA DA SALVATORE FURIA NEL 1956
RETE MONITORAGGIO METEOCLIMATICO E LIVELLO LAGO MAGGIORE - FIUME OLONA
RETE SISMICA DELLA LOMBARDIA ASSOCIATO ISTITUTO NAZIONALE GEOFISICA E VULCANOLOGIA VA.I

SINTESI METEOROLOGICA 2018 A VARESE

IN BREVE: IL TERZO ANNO PIU CALDO, TEMPORALI E AUTUNNO DA RECORD.

Il 30 Novembre 2018 si è chiuso l'anno meteorologico 2018 iniziato il 1 Dicembre 2017.
Il 2018 è risultato il terzo anno più caldo misurato a Varese (Tmedia=14,36°C), tuttavia con temperatura di solo di pochi centesimi di grado inferiore al record appena stabilito dal 2017 (Tmedia=14,43°C), quasi a pari merito con il 2015 (Tmedia=14,38°C) e ben 1.5°C al di sopra della media del trentennio di riferimento 1981-2010. Il 2003 della torrida estate dei record scende così al quarto posto (media 14,1°C).
Di seguito i valori del 2018 saranno confrontati con quelli della serie storica del Centro Geofisico Prealpino, iniziata più di mezzo secolo fa, nel 1967, dal Prof. Salvatore Furia.
Dal punto di vista climatico, l'anno appena trascorso ha fatto registrare **notevoli anomalie positive di temperatura nei mesi di gennaio, aprile e durante tutta l'estate e l'autunno** con record per il mese di ottobre. Agosto è il secondo più caldo e giugno, aprile e settembre sono i terzi più caldi di sempre. Ondata di calore tra il 22 luglio e il 9 agosto con 19 giornate consecutive con temperature oltre 30°C. I mesi più freschi della media sono stati dicembre, febbraio e marzo con **ondata di gelo siberiano dal 26 febbraio al 3 marzo**. Nel complesso le temperature invernali sono state nella media con il freddo di dicembre e febbraio esattamente compensato dalle anomalie positive di gennaio.

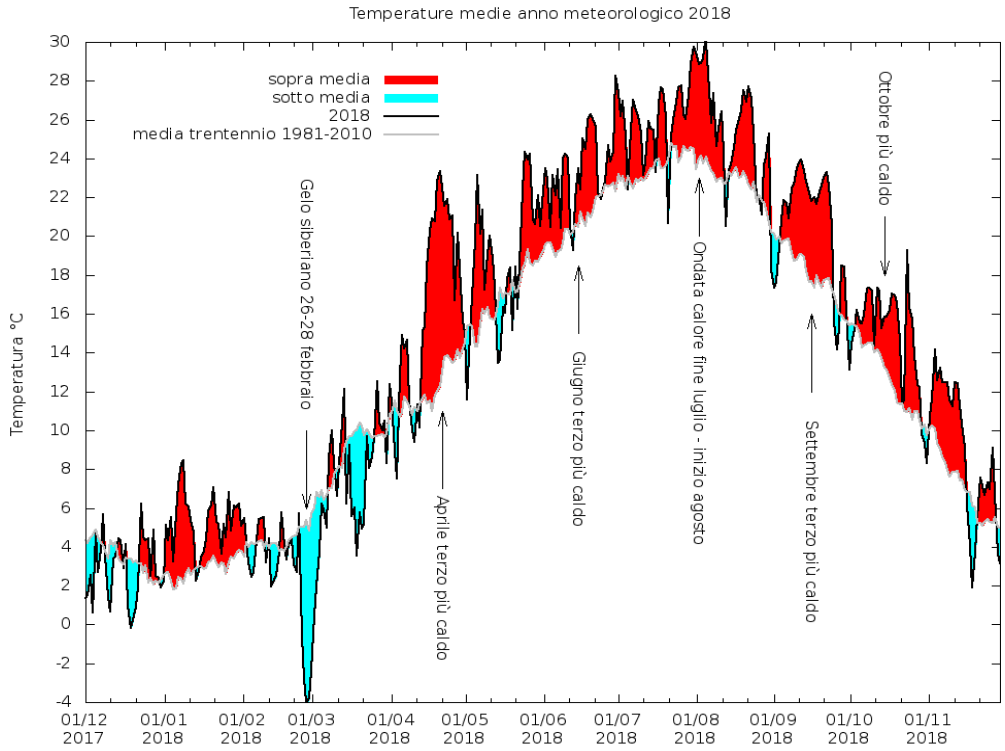


Figura 1: Anomalie di temperatura durante l'anno meteorologico 2018 a Varese. Spiccano le anomalie positive dei mesi di gennaio, aprile e di tutta l'estate e l'autunno.

Molta neve in montagna, ma solo oltre 1500m soprattutto in gennaio quando le Alpi sono investite da un flusso di forti perturbazioni da Nord e in marzo per il transito di perturbazioni atlantiche. A **Varese pochissima neve,** solo 6 cm l'11 dicembre e 7 cm tra 1 e 3 marzo.

La temperatura media della primavera è risultata **1,3°C oltre la media**, grazie al **terzo aprile più caldo di sempre** con caldo estivo nella **terza decade (la più calda di sempre) e** massime che toccano 29°C a Varese. Marzo é stato invece fresco e piovoso e si è registrata una minima di -4.2°C ad inizio mese. **Maggio è stato grigio, con solo 4 giorni senza pioggia e ben 17 temporali che fanno registrare alcune notevoli grandinate e allagamenti** (Cremenaga, Legnano, busto, Albizzate, Castronno, Arsago)**.**
L'estate 2018 è stata la seconda più calda dopo quella del 2003 ed a pari merito con il 2017. **Le giornate con temperatura massima superiore a 30°C sono state ben 46**. Le piogge estive sono state l'87% della media, quindi non scarse, grazie ai temporali, ma il fabbisogno idrico è di molto aumentato a causa del gran caldo e si è ripetuta una prolungata **magra del Verbano da metà agosto a fine ottobre**. Rispetto a 50 anni fa la temperatura media estiva è infatti aumentata di oltre 3°C.
L'autunno è stato il più caldo di sempre con tutti i mesi sopra la media. Settembre ancora pienamente estivo e **ottobre più caldo di sempre**, anche grazie ad un episodio di **favonio eccezionale il giorno 24 con temperature che hanno toccato 30°C** a Lugano e Tradate e 28°C a Varese. A fine mese e **in novembre miti correnti sciroccali con piogge abbondanti che portano il Verbano dalla magra all'esondazione**. Il 7 novembre il lago raggiunge il livello massimo a 195,72 m slm.

La temperatura più alta è stata 34°C il 1 agosto (record storici 36,5°C del 21 luglio 1983 e 36,3°C del 4 agosto 2017). La temperatura minima più alta si è registrata il 5 agosto con 24.1°C (record storico 25,5°C il 7 luglio 2015).
La temperatura **minima più bassa si è registrata il 28 febbraio con -8,5°C** (record storico -12,5°C 7 gennaio 1985) mentre la massima più bassa è del giorno 27 febbraio con -1,8°C (record storico -5,5°C il 28 dicembre 1996). Il gelo intenso è stato confinato nei giorni 26 febbraio-3 marzo con irruzione di aria siberiana seguita a stratwarming. Da segnalare un infrequente episodio di **gelicidio (pioggia che gela al suolo) a Campo dei Fiori l'11 dicembre 2017**.

Le **piogge totali (1643 mm) sono state leggermente superiori (105%) alla media** (1571 mm). L'anno più secco fu il 2005 con solo 968 mm di pioggia. L'anno più piovoso il 2014 con 2646 mm. Nessun mese ha fatto registrare piogge particolarmente scarse o abbondanti. I più asciutti sono stati febbraio e settembre. Spiccano invece **i 21 giorni piovosi (Pioggia > 1 mm) di maggio**, che diventano 27 se consideriamo anche le piogge più deboli.

Particolarmente abbondanti sono stati i temporali, ben 49, superando il record di 48 del 1992 contro una media di 29 eventi per anno. Tra i più violenti citiamo:
Il **6 maggio** abbondantissima grandinata a Cremenaga, rimossa da mezzi sgombraneve
il giorno **9 maggio** a Legnano nubifragio e grandine, strade del centro trasformate in torrenti.
Il giorno **16 maggio** abbondante grandinata e allagamenti a Busto
Il **30 maggio** notevole grandinata con chicchi fino a 6-7 cm tra Castronno, Albizzate e Arsago.
Il **5 luglio** temporali con allagamenti a Castronno, Vedano, Gemonio (64 mm), Daverio, Crosio (84 mm in 2 ore). A Luvinate e Casciago (62 mm) i torrenti trasportano a valle i tronchi bruciati dal bosco incendiato in ottobre. Alberi caduti a Cittiglio. Esondazione del Seveso a Milano.
Il **9 agosto** temporali diffusi in serata, molti alberi caduti, un tetto scoperchiato a Castellanza e blackout a Malpensa
Il **30 agosto** abbondante grandinata all'alba a Vedano, e meno intensa su Malnate, Cantello, Cuasso, Castiglione. A Vedano inoltre un pino centenario crolla sui binari interrompendo il traffico ferroviario. A Varese 66 mm in poche ore mentre a Campo dei Fiori 91 mm.

PIOGGIA

Con un totale di 1643 mm il 2018 ha fatto registrare piogge quasi nella media (105%) che sul periodo 1966-2016 vale 1571 mm. Il 2017 era stato invece piuttosto siccitoso (solo 1155mm). Il 2016 (1780 mm) e 2015 (1508 mm) circa nella media mentre il 2014 con 2646 mm era stato il più piovoso a Varese almeno dal 1965.

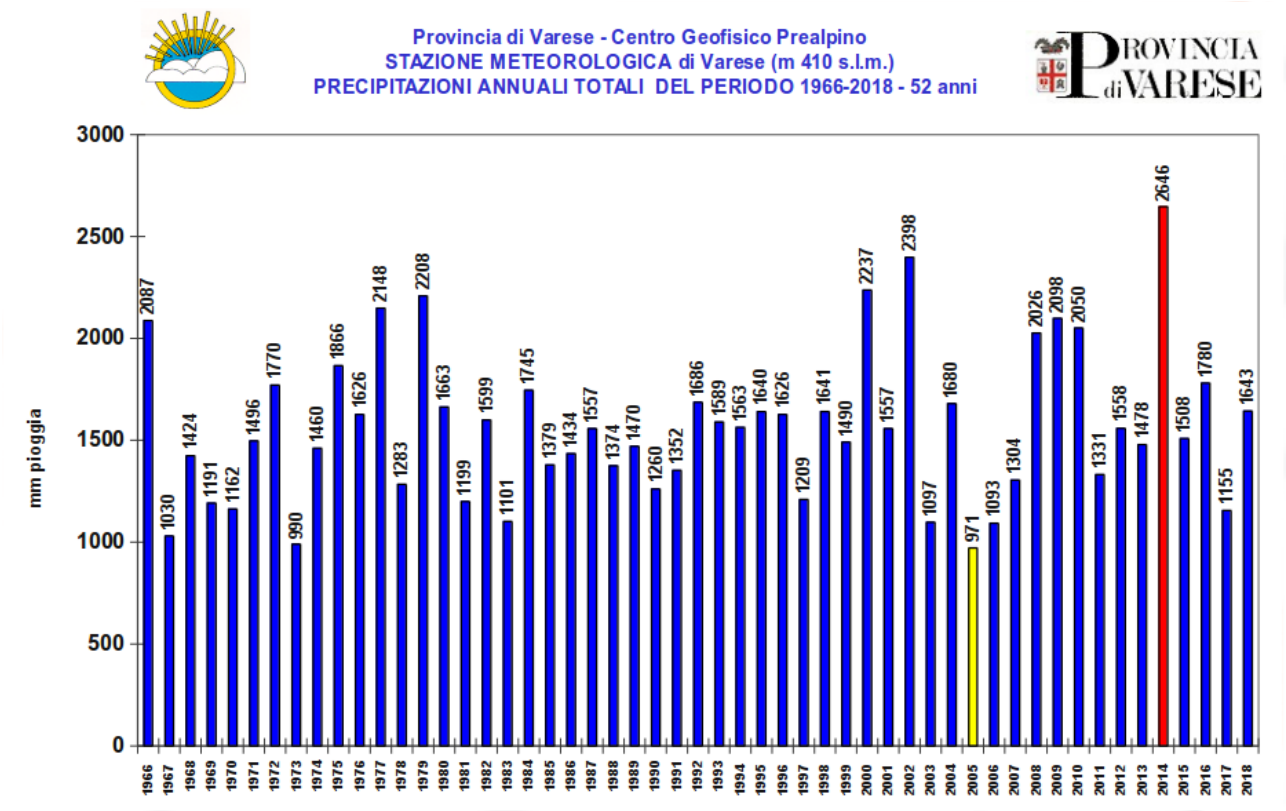


Figura 2. Totali di piogge annuali a Varese dal 1966 ad oggi. Il 2018 è circa (105%) nella media (1571 mm). Il 2014 è l'anno più piovoso della serie.

	Totale precipitazioni (mm)	% rispetto alla media	Neve (cm)	Giorni piovosi > 0,9 mm	temporali
Dicembre 2017	138	178%	6,5	6	
Gennaio	79,1	97%		8	1
Febbraio	16,9	21%		8	
Marzo	175,4	163%	7	12	
Aprile	148,2	99%		10	2
Maggio	250,7	136%		**21**	**17**
Giugno	71,7	49%		9	6
Luglio	136,6	127%		10	9
Agosto	138,8	90%		7	11
Settembre	36,6	26%		4	3
Ottobre	225,9	137%		8	1
Novembre	231,5	146%		15	

Tabella 1. Precipitazioni mensili

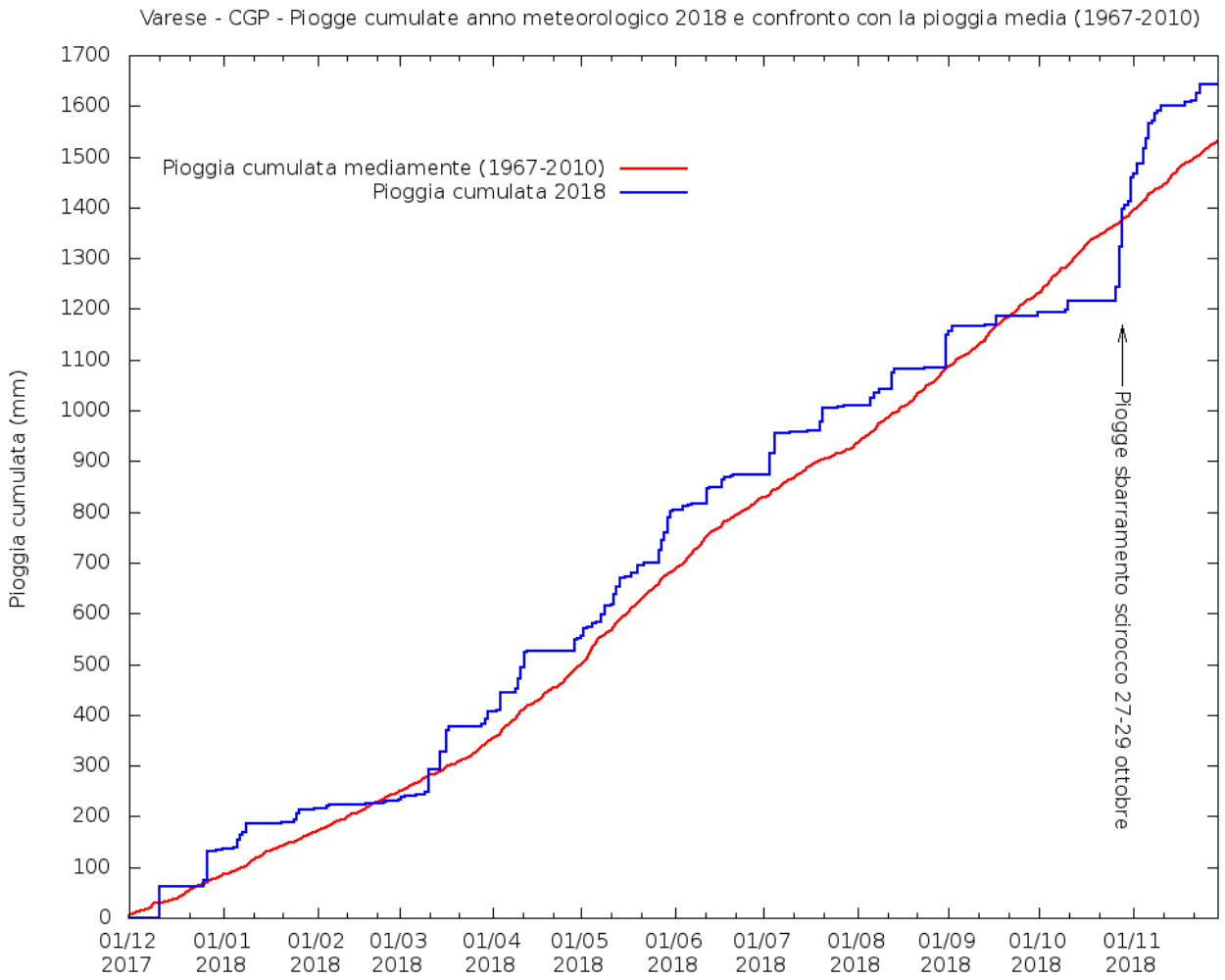


Figura 2: pioggia cumulata nel 2018 (in blu), confrontata con la media (1967-2010). Spiccano le piogge che dal 26 ottobre al 7 novembre portano all'esondazione del Verbano.

La **giornata più piovosa del 2017 a Varese è stata il 28 ottobre con 78,7 mm**, ben lontana dal record di 258,6 mm registrato il 13 settembre 1995.
Poche giornate a Varese quest'anno hanno superato i 50 mm totali: il 11 dicembre 2017 (60,2 mm), il 27 diembre 2017 (57 mm), il 31 agosto (65,9 mm), 28 ottobre (78,7 mm), 29 ottobre (73,4 mm).
Altri eventi temporaleschi intensi registrati dai pluviografi in provincia: il **30 maggio** ad Arsago con 72,2 mm, il **7 giugno** 73 mm a Cuvio, **4 luglio** con 64 mm a Gemonio, 85 mm a Crosio, 62 mm a Casciago, il **31 agosto** con 91 mm a Campo dei Fiori, il 16 agosto con 98 mm a Leggiuno, il **29 ottobre** piogge da sbarramento con 101 mm a Ranco, 98 mm a Leggiuno, 148 mm a Cuvio, **149 mm a Ganna**.
Benché vi siano grandi fluttuazioni tra la pioggia totale da un anno all'altro, non sembra emergere dall'analisi statistica una tendenza all'aumento o diminuzione dell'apporto idrico sul lungo periodo in questi ultimi 52 anni mentre si constata una lieve tendenza alla diminuzione dei giorni piovosi nella stagione invernale (passati da 20 a 17 dagli anni '60 ad oggi).
Quest'anno è tuttavia mancato il periodo di siccità invernale e che si è puntualmente verificato in tutti gli inverni dal 1998 in poi (con le sole eccezioni del 2009, 2010 e 2013).
Nel 2018 **i giorni con piogge significative (superiori o uguali a 1 mm) nell'intero anno sono stati 120**, molto al di sopra della media (1967-2017) di 98.

LE PIOGGE MESE PER MESE

In **Dicembre 2017** le piogge sono state concentrate nel passaggio di due perturbazioni atlantiche nei giorni 11 e 27. Il giorno 11 correnti molto miti da SW sovrascorrono l'aria fredda affluita precedentemente ed a Campo dei Fiori dopo la nevicata si assiste a pioggia che gela con gelicidio, fenomeno raro nelle nostre regioni.

Figura 3: Gelicidio a Campo dei Fiori il giorno 11 gennaio 2018 (foto P. Valisa)

Gennaio: E' molto mite e non sorprende che le piogge siano state di stampo quasi primaverile. Il giorno 9 un transito di un fronte freddo provoca rovesci, raffiche di vento da SE (102 km/h a CdF e 46 km/h a Varese) e qualche temporale (Varese, Gavirate). Le piogge saranno seguite il giorno successivo dall'arcobaleno.
Piogge autunnali invece a fine mese: Dal giorno 25 un vortice depressionario scende dalle Isole Britanniche verso la Spagna e sospinge correnti umide e miti da SW con nuvole e piogge su Piemonte e Lombardia fino al giorno 27. Neve solo oltre 1400m.

Figura 4: Inconsueto arcobaleno formato da un rovescio di pioggia il 9 gennaio (foto P. Valisa)

Febbraio poca pioggia, perlopiù pioviggini o nevischio.

Marzo quest'anno ha fatto registrare precipitazioni superiori del 65% alla media. Dopo la poca neve dei primi tre giorni, il flusso di perturbazioni atlantiche prosegue fino al giorno 7 con deboli piogge poiché il limite della neve si alza gradualmente fino a 800m.
Dal giorno 10 al giorno 12 una vasta depressione atlantica sospinge aria umida e mite da SW con piogge da sbarramento abbondanti il giorno 11 (43 mm a Varese). Il limite della neve si innalza fino a 1800m.
Negli ultimi giorni del mese un vortice depressionario al largo delle Isole Britanniche influenza nuovamente il tempo della regione alpina convogliando aria via via più umida da SW. Piogge intermittenti e qualche temporale il giorno 29. Ancora piogge il 30 con neve abbondante sulle Alpi oltre 1500m (60 cm all' Alpe Ciamporino - VB). Infine il 31 ancora piogge accompagnate a rovesci (neve a CdF) e localmente grandine mista a pioggia (Arsago, Luvinate).

Aprile: Poca pioggia dopo Pasqua (ben soleggiata con favonio), nei giorni 3 e 4. Una nuova perturbazione dalle Isole Britanniche, porta piogge dal giorno 9 fino alla mattinata del 13. Limite neve a 1500m. Il giorno 12, con il transito del minimo depressionario sul N-Italia, si innescano alcuni temporali sul Varesotto. Una notevole grandinata si verifica a Pavia.
Le piogge riprendono il giorno 27 grazie a correnti in quota umide e instabili da SW, sospinte da una bassa pressione che dall'Iberia avanza verso il N-Italia. Gli ultimi giorni del mese sono quindi molto variabili, con alcuni rovesci e temporali, particolarmente intensi e con grandinate il giorno 29.

Figura 5: Pioggia che scende da cumulonembo temporalesco sul lago di Varese. (foto Paolo Valisa - CGP - 11 maggio 2018 h 17 da Campo dei Fiori)

Maggio: quest'anno è stato particolarmente instabile con solo 4 giorni completamente senza pioggia e ben 17 temporali (la media è di 5 temporali), anche se il totale delle precipitazioni è solo il 136% della media. Sono mancate le tipiche piogge da sbarramento primaverili. Gli eventi temporaleschi più intensi sono descritti nel paragrafo relativo ai temporali.

Giugno: Caldo e asciutto. Le piogge sono state portate solo da alcuni temporali e sono solo il 47% della media. Dal giorno 4 la presenza di una blanda circolazione depressionaria tra la Spagna e la Francia mantiene sul N-Italia aria instabile con tempo variabile con frequenti temporali sulle Prealpi. Il minimo depressioanrio raggiunge le Alpi il giorno 7 con un forte temporali in Valcuvia (66 mm pioggia a Cuveglio e 73 mm a Cuvio con frana tra Casalzuigno e Arcumeggia). Temporali si ripetono il 20 e 21 quando una bassa pressione scandinava scende verso le Alpi con temporali che interessano Lugano e Sesto Calende.

Luglio: Le piogge sono state portate per la gran parte da due forti temporali nei giorni 3 e 5 e sono del 25% superiori alla media. Gran siccità invece su Francia, Svizzera e Inghilterra che si prolunga fin dal mese di maggio. Anche oltre il circolo polare gran caldo e siccità hanno provocato insoliti incendi in Svezia, Norvegia, Finlandia e Groenlandia.

Figura 6: Rovescio sotto un temporale sul basso comasco nel pomeriggio del giorno 22 luglio. (foto Paolo Valisa - CGP - 22 luglio 2018)

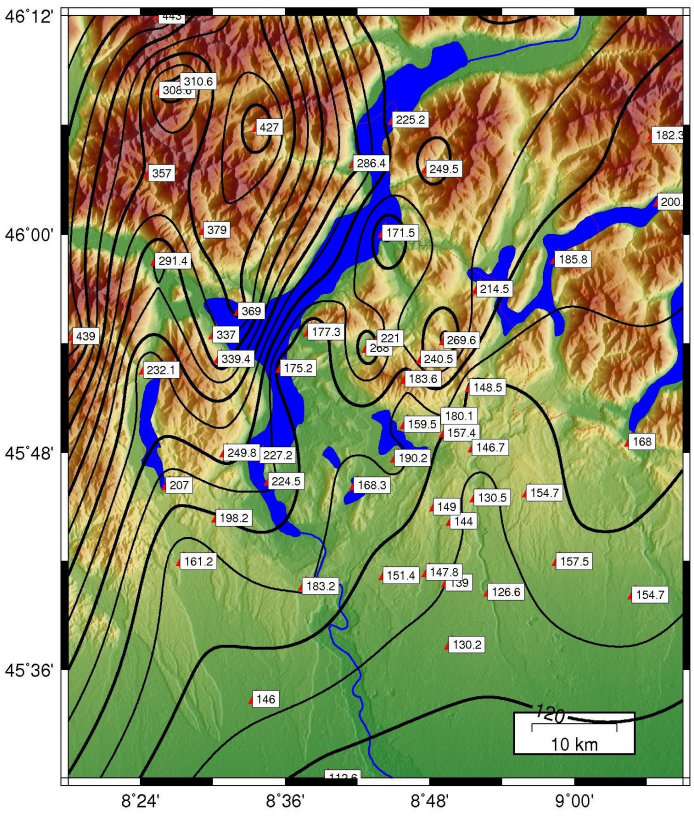
Agosto: è il secondo più caldo e l'afa ha favorito numerosi e forti temporali. La pioggia ha raggiunto il 91% della media, ma per metà portata dai temporali del giorno 31, che sono descritti nella sezione temporali. Temporali si verificano già dal giorno 1 sul Lario e Ticino quando una perturbazione sfiora le Alpi. Alcuni forti temporali di calore si sviluppano anche nella notte del giorno 4, in particolare a Somma Lombardo, dove un fulmine distrugge l'abete di San Rocco e nelle nottate del giorno 6 e 8 (a Cadrezzate casa incendiata da fulmine).
L'ondata di calore termina col passaggio di una perturbazione atlantica lungo le Alpi il giorno 9 con temporali diffusi in serata, molti alberi caduti, un tetto scoperchiato a Castellanza e blackout a Malpensa. Tra il 12 e 13 transita una perturbazione atlantica, associata al vortice depressionario sulle Isole Britanniche, con temporali diffusi il giorno 13. Ferragosto è una bella giornata di sole, con glima gradevole (massima 28°C)
Il giorno 25 una nuova perturbazione atlantica attraversa le Alpi con alcune brevi piogge o

temporali e la prima neve sulle Alpi oltre 2500 m di quota.
Nella serata del giorno 30 i primi temporali annunciano il passaggio di una perturbazione atlantica nell'ultimo giorno del mese con temporali diffusi su Alpi e fascia pedemontana. Da segnalare in particolare una abbondante grandinata all'alba a Vedano, e meno intensa su Malnate, Cantello, Cuasso, Castiglione. A Vedano inoltre un pino centenario crolla sui binari interrompendo il traffico ferroviario. A Varese piogge intense raggiungono i 66 mm in poche ore mentre a Campo dei Fiori 91 mm. Rovesci e temporali attenuano appena la secca del Verbano che dal giorno 20 scende al di sotto della prima soglia di magra, situazione che ormai si ripete sempre più spesso a fine estate.

Settembre: Poca pioggia, solo il 36% della media, con persistente alta pressione e temperature estive. Qualche temporale.

Ottobre: Il mese di ottobre è stato il più caldo a Varese almeno dal 1967. Responsabile delle alte temperature è stata la persistenza di anticicloni e bel tempo fino al giorno 25, mentre dal giorno 26 correnti umide meridionali hanno dato brusco e tardivo inizio alle piogge di autunno, tuttavia con clima molto mite e notevole innalzamento delle temperature minime. Una saccatura depressionaria scende dalle Isole Britanniche fino all'Iberia. Intense correnti in quota da Sud-SE, umide e miti, raggiungono lo sbarramento alpino con nuvole e abbondanti piogge fino a fine mese. A Varese nei giorni 27-28-29 si accumulano ben 180 mm di pioggia ma la mappa delle isoiete mostra che quantitativi di pioggia anche doppi cadono su Ossola e Cusio con notevole aumento del livello del Verbano fino a 194.75 m slm. Neve oltre 1800m (180 cm presso il rif. Zamboni a Macugnaga). La fase di maltempo culmina nella serata del 29 con risalita dal Golfo Ligure verso le Alpi del vortice depressionario (nominato Vaia) che richiama forti venti da E-SE (110 km/h a CdF, 72 km/h a Malpensa) con un centinaio di alberi abbattuti a Campo dei Fiori e temporali diffusi, e il cielo serale illuminato dappertutto da lampi continui come fosse il mese di agosto.

Isoiete 27–28–29 ottobre 2018 (mm)



I danni sono molto maggiori in Liguria (mareggiate) e in Veneto con acqua alta record a Venezia (156 cm), esondazioni diffuse e venti fino 180 km/h sulle Dolomiti sul Bellunese e sull'altopiano di Asiago con interi boschi rasi al suolo, paesi isolati e black-out prolungato per giorni.

Novembre: Il mese di novembre a Varese è stato particolarmente grigio, con solo 47 ore di sole. Il giorno di Ognissanti trascorre ancora sotto correnti sciroccali con intense piogge da sbarramento a causa di una saccatura depressionaria sull'Iberia. Poca neve sulla Forcora. Il vortice depressionario si sposta quindi verso Sud con cieli sempre coperti ma piogge più deboli. Le piogge si accentuano nuovamente dal giorno 5 con un vortice depressionario sull'Italia centrale che viene raggiunto il giorno 6 da una perturbazione atlantica. Dopo qualche rovescio, le piogge si attenuano nella giornata del giorno 7 quando il Verbano raggiunge il massimo livello, 272 cm sopra lo zero idrometrico con diverse esondazioni nei lidi più bassi. Le esondazioni nel periodo di Ognissanti non sono rare, e si ripetono mediamente ogni 3-4 anni. L'ultima era avvenuta nel 2014 a 360 cm sopra lo zero idrometrico. Anche il lago di Varese raggiunge il massimo il giorno 7 a 55 cm sopra lo zero idrometrico. In montagna le precipitazioni sono nevose oltre 1800-2200 m con quantitativi di oltre 3 metri a 2500m in Ossola.
Il tempo perturbato, sotto l'influenza del vortice depressionario sulle Isole Britanniche, prosegue fino al giorno 12 con cieli coperti, temperature molto miti e piogge intermittenti. L'estate di San Martino quest'anno è certamente stata tiepida (3.7°C oltre la media), ma bagnata!
Piogge anche dal 19 al 24 a causa di una bassa pressione che dapprima retrocede dai Balcani verso la Francia e quindi transita una seconda volta sull'Italia. Neve il 19 oltre 600 m.

LIVELLI DEL VERBANO:

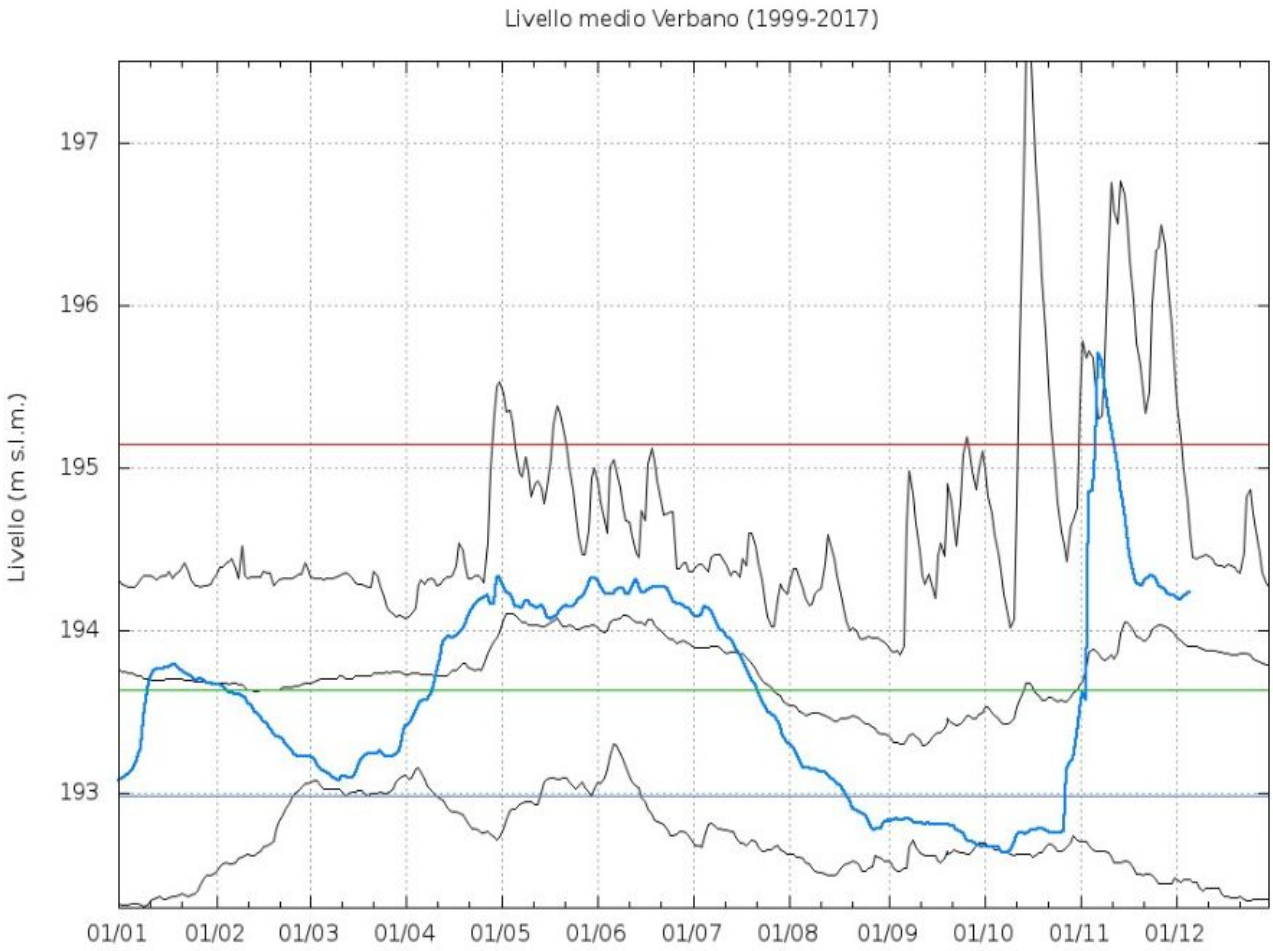


Figura 7: Livello del Verbano (stazione CGP di Leggiuno) del 2018 (riga blu), confrontato con massime, medie e minime giornaliere (periodo 1999-2017)

L'andamento del livello del Verbano nel 2018 è segnato da una prolungata magra estiva, accentuata dal prelievo per l'agricoltura durante l'estate particolarmente calda e dall'esondazione della prima decade di novembre. Il livello di magra è stato raggiunto il 20 agosto ed è perdurato fino al 25 ottobre con grave sofferenza anche del fiume Ticino a cui è difficile garantire in queste condizioni la minima portata vitale.

Figura 8 ***La secca prolungata del Verbano ha allargato di parecchio le spiagge. In questa foto è illustrata la situazione dell'Isola Pescatori (foto Matteo Colaone)***.

Le forti piogge da sbarramento iniziate il 26 ottobre hanno portato ad un rapido aumento del livello del lago che è arrivato all'esondazione il 6 novembre, raggiungendo il massimo di 195.72 m slm il giorno 7. La piena è rimasta comunque 80 cm sotto i livelli del novembre 2002 e 105 cm sotto i livelli del novembre 2014, senza arrecare particolari disagi. Fenomeni di piena del Verbano attorno al periodo di Ognissanti si verificano in media ogni 3-4 anni.

Figura 9 e 10: Sopra, esondazione del Verbano in piazza Volta a Laveno il giorno 7 novembre 2018, alla quota di 192.70 m slm. Sotto, il porticciolo di Ranco (foto P. Valisa)

LAGO DI VARESE:

Anche il lago di Varese ha raggiunto il livello di piena ordinaria nel mese di novembre ma senza disagi particolari, salvo per gli accessi ad alcuni pontili delle società di Canottieri.

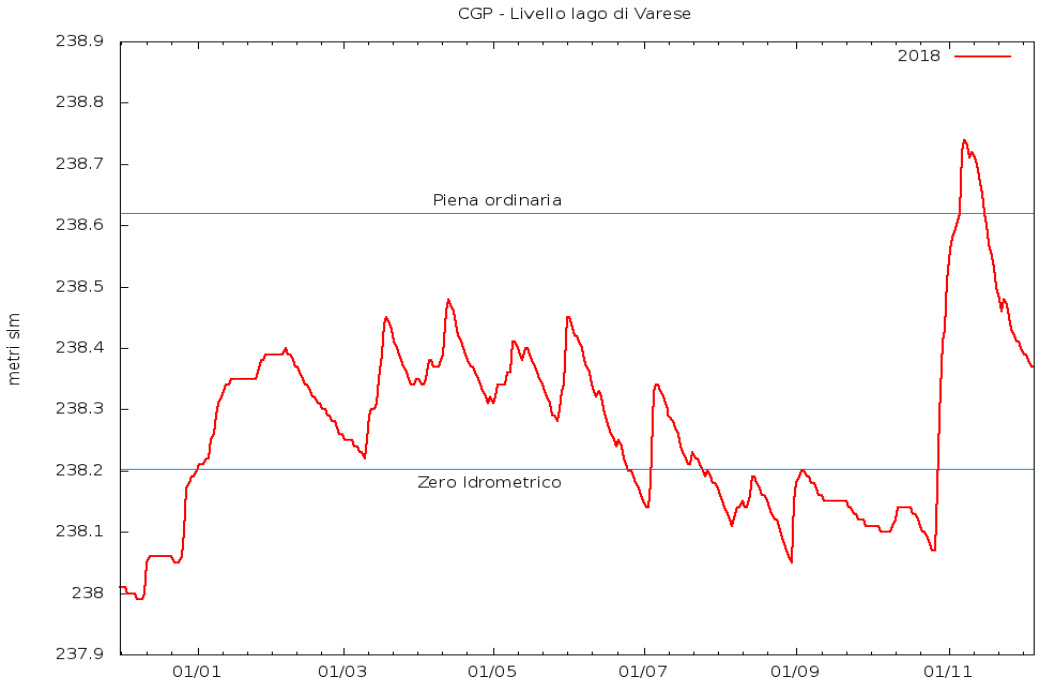


Figura 11 e 12: Sopra, livello del lago di Varese nell'anno 2018. Sotto, i pontili antistanti la Canottieri Varese il giorno 8 novembre (foto P. Valisa)

TEMPORALI

I temporali registrati nel 2018 nella stazione di Varese del CGP sono stati 49, ben più numerosi rispetto alla media di 29 eventi per anno ed uno oltre il record precedente di 48 eventi che spettava al 1992. I mesi più temporaleschi del 2017 sono stati maggio (17 eventi) e agosto (11 eventi) e luglio (9). Il primo temporale si è verificato il 9 gennaio, l'ultimo il 29 ottobre.

Figura 13: ***Nella serata del giorno 29 ottobre, transita il minimo della bassa pressione denominata "Vaia", con raffiche di vento da Est-SE e cielo pieno di fulmini, perlopiù verso Est e Nord, quasi fosse una serata del mese di agosto! (foto N. Comunetti - 29 ottobre 2018 - Lissago – VA)***

Quest'anno nella nostra provincia i temporali sono stati numerosi, con notevoli grandinate e hanno dato un importante contribuito al totale idrologico annuale. Elenchiamo gli eventi più significativi:

9 gennaio: La fase di maltempo autunnale dei giorni 6-8 gennaio termina il giorno 9 col transito di un fronte freddo che provoca rovesci, raffiche di vento da SE (102 km/h a CdF e 46 km/h a Varese) e qualche temporale, davvero inusuale per la stagione (Varese, Gavirate).
29 aprile: Temporale breve ma intenso con rovesci misti a grandine che allagano la A8 a Castronno e con grandine fino 2 cm a Bobbiate.
6 maggio: temporale sul Luinese con 10-15 cm di grandine al suolo a Cremenaga (intervenuti persino mezzi sgombraneve sulla SP61) ma anche Germignaga e Brezzo di Bedero. Colpiti anche Montegrino, Grantola e Porto Valtravaglia con alberi abbattuti.
9 maggio: Nubifragio con allagamenti nelle strade centrali di Legnano trasformate in torrenti, e abbondante grandinata.
16 maggio: Forte temporale nell'area di Busto Arsizio con grandine fino a 2 cm, molto abbondante e con allagamenti.
30 maggio: Eccezionale grandinata ad Arsago Seprio verso le ore 17 del pomeriggio. Alcuni chicchi sono arrivati a misurare fino a 5 cm. Danni ancora maggiori si sono verificati durante il medesimo temporale ad Albizzate e Sumirago. Colpiti anche Besnate e Jerago.

Figura 14: ***Notevole grandinata con i maggiori danni e allagamenti a Busto Arsizio il giorno 16 maggio, alle ore 20:30. (foto R. De Maria - 16 maggio 2018)***

Figura 15: ***Uno dei chicchi di grandine raccolti il 30 maggio ad Arsago Seprio(foto P. Valisa - CGP)***

5 luglio: I temporali proseguono nella notte e nella mattinata del giorno 5 interessando con allagamenti Castronno, Vedano, Gemonio (64 mm), Daverio. A Crosio si registrano 85 mm di pioggia in 2 ore. A Varese 39 mm in 1h30m. A Luvinate e Casciago (62 mm) i torrenti trasportano a valle i tronchi bruciati dal bosco incendiato in ottobre. Alberi caduti a Cittiglio. Esondazione del Seveso a Milano. Nel pomeriggio del giorno 5 i temporali si allontanano verso Est.
31 agosto: temporali diffusi su Alpi e fascia pedemontana. Da segnalare in particolare una abbondante grandinata all'alba a Vedano, e meno intensa su Malnate, Cantello, Cuasso, Castiglione.

A Vedano inoltre un pino centenario crolla sui binari interrompendo il traffico ferroviario. A Varese piogge intense raggiungono i 66 mm in poche ore mentre a Campo dei Fiori 91 mm.

Figura 15: ***Grande cumulonembo fotografato da Varallo Pombia in serata verso Est con temporale su Busto e Castellanza. L'incudine viene trascinata verso Nord, sospinta da deboli correnti meridionali in quota. (foto P. Valisa - Varallo Pombia - 23 maggio 2018).***

Figura 16: ***Devastazione di orti e giardini tra Solbiate, Besnate, Jerago, Castronno, sumirago, Arsago in seguito al passaggio della grandinata del giorno 30 maggio (foto P. Valisa – Arsago Seprio)***

NEVE

L'inverno 2017/2018 ha portato neve abbondante ma soltanto in montagna, oltre 1500-1800m. **A Varese il totale della neve è solo di 13.5 cm** (6 cm il 10-11 dicembre 2017 e 7 cm nei giorni 1-3 marzo), , ben al di sotto della media di 48 cm del periodo (1967-2017)

Dicembre 2017 è stato più freddo della media. Il giorno 11 la neve arriva fino a basse quote a causa dell'aria fredda affluita da Nord nei giorni precedenti, ma si trasforma rapidamente in pioggia col sopraggiungere di correnti molto più miti da SW. A Campo dei Fiori, sopra 15 cm di neve piove acqua gelata con gelicidio.

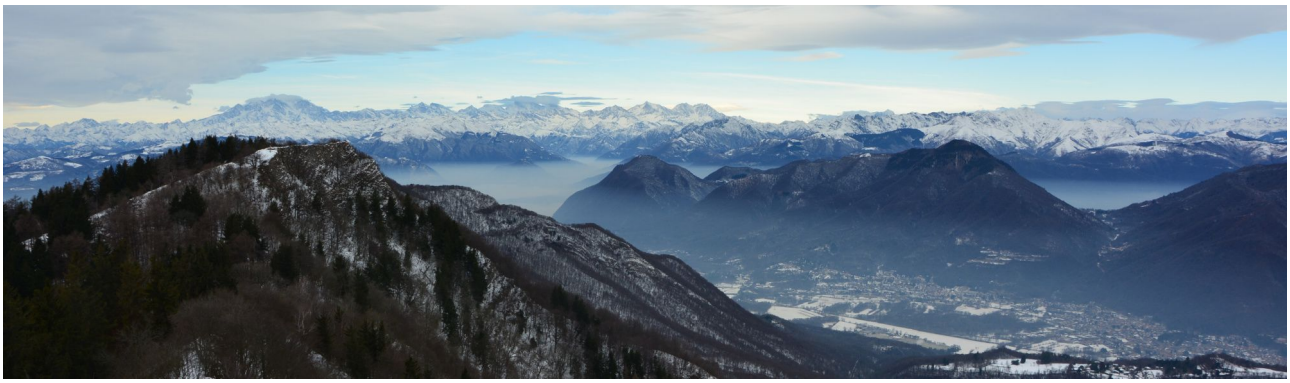


Figura 17: Dopo la nevicata del giorno 11 e grazie alle temperature basse, il panorama da Campo dei Fiori verso la Valcuvia si presentava ancora pienamente invernale il 22 dicembre. (foto P. Valisa – da Campo dei Fiori)

Gennaio è stato mite e nella prima parte del mese correnti meridionali portano neve solo oltre 1500m. Dal giorno 15 intense correnti da WNW addossano sul versante N-alpino nuvole con abbondanti nevicate. La tempesta invernale "Friederike" che si abbatte su Olanda, Germania e Svizzera è la peggiore dopo Kyrill del gennaio 2007. Anche le Alpi sono raggiunte dal maltempo con abbondanti nevicate. La neve al suolo sulle Alpi è oltre le medie stagionali. Il nivometro di Arpa Piemonte dell'alta Formazza (mt 2453) segna 280 cm di neve il 20 gennaio.
La situazione di sbarramento da Nord prosegue fino al giorno 22. Nella notte tra 20 e 21 nuvole e brevi rovesci raggiungono la fascia pedemontana con nevischio oltre 600 m a Marzio, Cuasso, Brinzio, Valganna e neve in Val Dumentina e Campo dei Fiori (3 cm).
A fine mese ancora alcune piogge autunnali, con correnti da SW e neve oltre 1400m.

Febbraio è grigio con poche piogge e neve inizialmente oltre 800 m. Dal giorno 25 arriva, annunciata dalla Bora a Trieste, aria siberiana. L'irruzione di aria gelida è causata da un episodio di stratwarming culminato in stratosfera verso il 15 febbraio. Il giorno 25 si verificano già deboli nevicate o nevischio fino a Milano. In serata una debole nevicata paralizza anche Roma. Il giorno 26 avviene il crollo delle temperature con minima di -12°C a Campo dei Fiori e massima di solo 0.5°C a Varese. Cielo coperto ma solo raro nevischio. Una debole nevicata raggiunge Napoli.
Il freddo culmina a Varese tra i giorni 27 e 28 con minima di -14°C a Campo dei Fiori (record per febbraio -14.5°C nel 1991), -8°C Varese, -11°C a Malpensa, -12.2°C a Ganna. Il cielo però si rasserena con un po' di sole. Tuttavia il cuscino di aria fredda che oramai ristagna nella pianura padana favorirà le nevicate nei primi giorni di marzo.

Marzo: I primi tre giorni del mese risentono delle basse temperature portate dall'aria siberiana di fine febbraio ed all'arrivo di perturbazioni atlantiche, **deboli nevicate si verificano fino in pianura con totale di 7 cm a Varese e 15 cm a Campo dei Fiori**.
Dal giorno 4 al giorno 7 prosegue il flusso di perturbazioni atlantiche sospinte da una bassa pressione sulle Isole britanniche con cieli nuvolosi ma solo deboli piogge con limite neve che si alza

gradualmente fino a 800m.
Nei giorni 8 e 9 l'anticiclone si espande temporaneamente dal Mediterraneo alle Alpi con ritorno del sole. Il rasserenamento porta nebbie e brinate notturne.
Dal giorno 10 al giorno 12 una vasta depressione atlantica sospinge aria umida e mite da SW con piogge da sbarramento abbondanti il giorno 11 (43 mm a Varese). Il limite della neve si innalza fino a 1800m.
Anche a fine mese neve abbondante sulle Alpi (60 cm all'Alpe Ciamporino il 30) ma solo oltre 1800m. **Il 31 un rovescio di neve è l'ultima nevicata della stagione a Campo dei Fiori.**

Figura 18 ***Neve a Sacro Monte (600-900 m) nei primi giorni di marzo, favorita quest'anno dalla presenza nei bassi strati di aria fredda fluita dalla Siberia negli ultimi giorni di febbraio. (foto P. Valisa - Sacro Monte di Varese - 3 marzo 2018).***

A Campo dei Fiori (1226 m) l'accumulo di neve fresca al suolo è stato di 73 cm in dicembre (prima nevicata dell'inverno 29 novembre 2017), 4 cm in gennaio, 16 cm in febbraio, 49 cm in marzo.
Il totale della neve a Campo dei Fiori è dunque di 142 cm (media periodo 1968-2017 =280 cm).

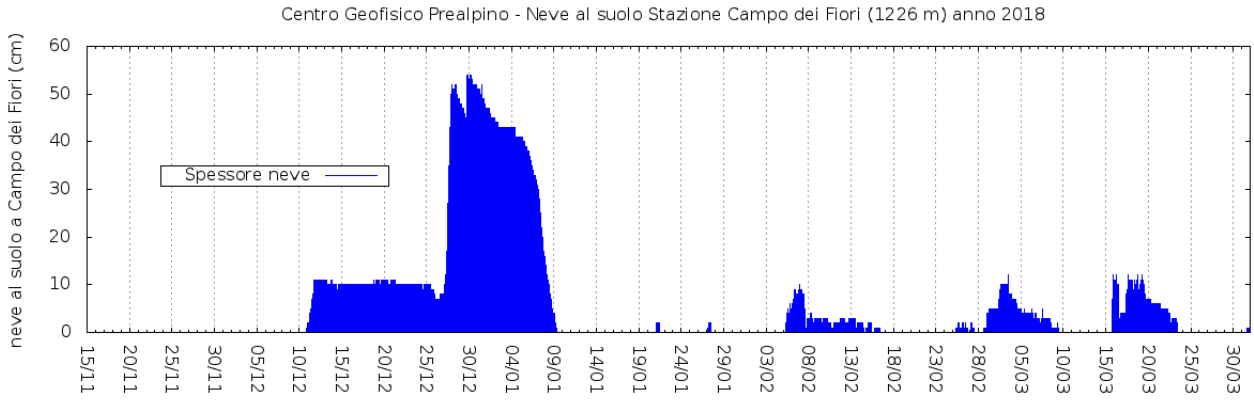


Figura 16: ***Neve al suolo a Campo dei Fiori durante l'inverno 2017-2018 (dal 15 novembre a marzo). Il giorno più nevoso dell'inverno 2017-2018 è stato il 27 dicembre 2017 con 53 cm di neve fresca.***

VENTO

La distribuzione dei venti in provincia di Varese ha tre componenti principali. Dalla primavera all'autunno soffiano le brezze, attive durante le belle giornate. Il maltempo è invece portato sovente da venti da SE (scirocco) che conducono l'aria umida dal Mediterraneo lungo la pianura padana fino allo sbarramento prealpino: la situazione caratteristica delle piogge autunnali e primaverili.
Il vento dominante come intensità è però quello che proviene da Nord ed irrompe dalle Alpi, talora facendo sentire il riscaldamento per compressione (favonio), soprattutto nei mesi invernali.
Quest'anno le giornate con favonio (vento oltre 10 km/h a Varese) sono state 32 (media di 37), e si sono distribuite abbastanza uniformemente ma soprattutto in gennaio (4), febbraio (4), marzo (4), luglio (4) e ottobre (4). Il 2018 è l'anno che ha totalizzato meno ore di favonio e gli eventi intensi non sono stati numerosi. Invece si sono verificate numerose raffiche di vento legate ai temporali ed episodi di forti venti orientali o da SE legati al maltempo.

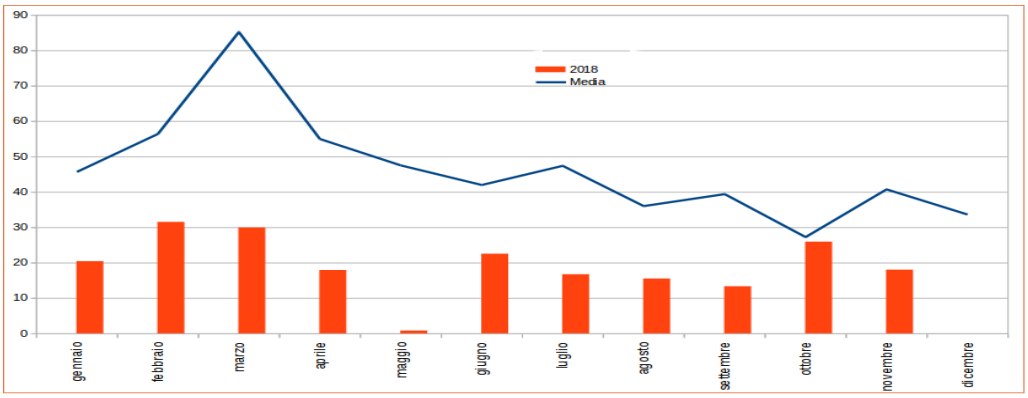


Figura 17: ***Ore di favonio e condizioni favoniche senza vento a Varese, mese per mese, confrontate con la media (linea continua).***

Tra i pochi eventi di favonio intensi:
28 dicembre 2017 CDF 91 km/h MP 63 km/h, cgp 57 km/h . Favonio fino a Milano (8°C h 20) e Lodi.
21 gennaio: CdF 80 km/h, Mpx 48 km/h, CGP 53 km/h
24 settembre CdF 91 km/h, Mpx 78 km/h, CGP 48 km/h
1 ottobre: CdF 86 km/h, CGP 56 km/h, MPX 59 km/h
24 ottobre: CdF 66 km/h, CGP 31 km/h, MPX=34 km/h. Quest'ultimo evento è stato notevole per la temperatura raggiunta in pianura. La massa d'aria che ha valicato le Alpi proveniva infatti da un anticiclone subtropicale esteso fino alle Isole Britanniche con zero termico a 4200 m. **Le temperature hanno raggiunto 28-29°C su tutta la Lombardia** con punte di 30° in alcune località della fascia pedemontana, come illustrato dalla cartina delle temperature massime nel Varesotto. Meteosvizzera ha misurato ben 30.5°C a Locarno Monti. Si tratta di valori record per il periodo. A Varese, nella capannina meteo che registra i dati dal 1967, la temperatura ha toccato 27.8°C ed è il secondo valore più alto per il mese di ottobre.

Figura 18: Favonio del 24 ottobre

Le raffiche temporalesche più intense a Varese:
9 gennaio Rovesci e temporali da fronte freddo con vento da SE CGP 46 km/h, Cdf=102 km/h, alberi caduti.
6 maggio Temporale con alberi abbattuti a Brezzo e Porto Valtravaglia. Mancano misure anemometri.
5 luglio, Temporali diffusi, alberi abbattuti a Cittiglio. A Varese **57 km/h (max raffica dell'anno)**
9 agosto Forte temporale con tetto scoperchiato Castellanza, alberi caduti a Solbiate Arno svincolo A8, a Vergiate lungo Sp17, SS33 e SP47, Somma Lombardo A26 autogrill Verbano Est, Varano B.
31 agosto Forte temporale, a Vedano cade pino centenario sui binari FNM. A CGP vento 51 km/h

Vento da Scirocco:
29 ottobre: La depressione Vaia risale dal Tirreno verso le Alpi portando forti piogge da sbarramento e temporali in serata, accompagnati da vento tempestoso da Est/SE (**CdF 110 km/h**, CGP 48 km/h, Bodio 71 km/h, Mpx 72 km/h). Almeno un centinaio di abeti sono abbattuti a Campo dei Fiori. I danni sono molto maggiori in Liguria (mareggiate) e in Veneto con acqua alta record a Venezia (156 cm), esondazioni diffuse e venti fino 180 km/h sulle Dolomiti sul Bellunese e sull'altopiano di Asiago con interi boschi rasi al suolo, paesi isolati e black-out prolungato per giorni.

Figura 19: Diversi abeti sono stati abbattuti sulla strada dell'Osservatorio dalle raffiche di vento da SE che hanno raggiunto a Campo dei Fiori punte di 110 km/h tra le ore 20 del giorno 29 e le prime ore del giorno 30. Lungo la strada per il forte di Orino sono stati abbattuti circa un centinaio di abeti. Nel Bellunese e sull'altopiano di Asiago, venti di scirocco fino 180 km/h hanno abbattuto centinaia di migliaia di alberi, come la tempesta Lothar del dicembre 1999 sulla foresta Nera in Germania meridionale. (foto Luca Buzzi - Società Astronomica Schiaparelli - 30 ottobre 2018).

ELIOFANIA

L'eliofania è il numero di ore di sole e dunque è inversamente proporzionale alla nuvolosità.
Il grafico a lato mostra le deviazioni dalla media del soleggiamento dell'anno meteorologico 2017-2018. Quest'anno si sono registrate alcune situazioni particolari. Particolarmente grigio è stato il mese di novembre che, con solo 47 ore di sole, supera il record precedente dell'anno 2000 in cui il sole si era visto solo 76 ore.
Particolamente soleggiati invece i mesi estivi.
La terza decade di giugno, ha stabilito il record di soleggiamento del periodo con una media di 12.2 ore di sole al giorno, superando il record precedente di 11.9 ore/giorno, detenuto dalla terza decade di giugno del 2010. Anche la terza decade di luglio è arrivata molto vicina ai record del periodo con una media di 11,7 ore al giorno.
Il soleggiamento totale dell'anno è stato di 2290 ore, molto vicino alla media di 2205 ore (periodo 1983-2017). Il massimo è stato registrato nel 2003 con 2648 ore mentre il minimo nel 1996 con 1996 ore

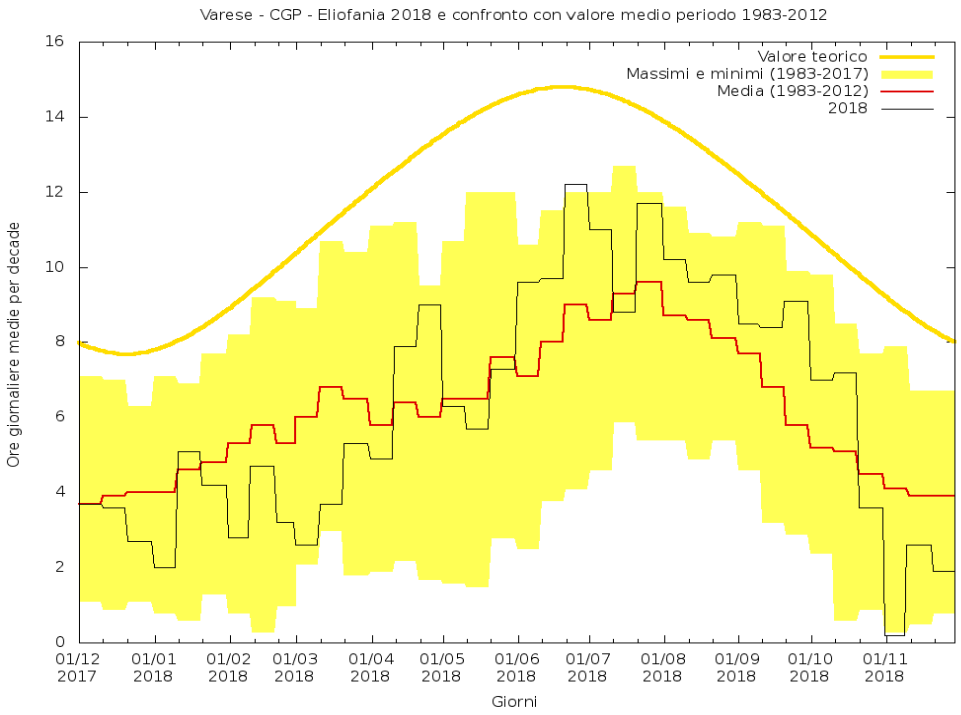


Figura 20: andamento annuale dell'insolazione, decade per decade (linea nera), confrontata con il massimo teorico (10 giorni senza nubi) e con la media (linea rossa), massima e minima (area gialla) registrata dal 1983.

TEMPERATURE

A Varese la temperatura media dell'anno meteorologico 2018 è stata di 14,36°, al terzo posto tra le più calde registrate dal 1967, ma solo pochi centesimi sotto il 2017, finora l'anno più caldo con 14.43°C. Anche il 2015 è di pochissimo più caldo del 2018 con temperatura media di 14.38°C. Gli anni più caldi a Varese sono stati finora nell'ordine: 2017 (14,43°C), 2015 (14,38°C), 2018 (14,36°C), 2003 (14,16°C), 2014 (14,12°C) , 2011 (14,10°). Con l'eccezione del 2010 che fu piuttosto fresco (12,7°), tutti gli anni più caldi sono dunque molto recenti e confermano la tendenza al riscaldamento di 0.44° ogni 10 anni, ovvero 2,3°C a partire dal 1967, origine delle misure del CGP.
Il 2018 ha fatto registrare **notevoli anomalie positive di temperatura nei mesi di gennaio, aprile e durante tutta l'estate e l'autunno** con record per il mese di ottobre. Agosto è il secondo più caldo e giugno, aprile e settembre sono i terzi più caldi di sempre. Ondata di calore tra il 22 luglio e il 9 agosto con 19 giornate consecutive con temperature oltre 30°C. I mesi più freschi della media sono stati dicembre, febbraio e marzo con **ondata di gelo siberiano dal 26 febbraio al 3 marzo**. Nel complesso le temperature invernali sono state nella media con il freddo di dicembre e febbraio esattamente compensato dalle anomalie positive di gennaio.
La temperatura media della primavera è risultata **1,3°C oltre la norma**, grazie al **terzo aprile più caldo di sempre** con caldo estivo nella **terza decade (la più calda di sempre) e** massime che toccano 29°C a Varese.
L'estate 2018 è stata la seconda più calda dopo quella del 2003 ed a pari merito con quella del 2017. **Le giornate con temperatura massima superiore a 30°C sono state ben 46**.
L'autunno è stato il più caldo di sempre con tutti i mesi sopra la media. Settembre ancora pienamente estivo e **ottobre più caldo di sempre**, anche grazie ad un episodio di **favonio eccezionale il giorno 24 con temperature che hanno toccato 30°C** a Lugano e Tradate e 28°C a Varese.

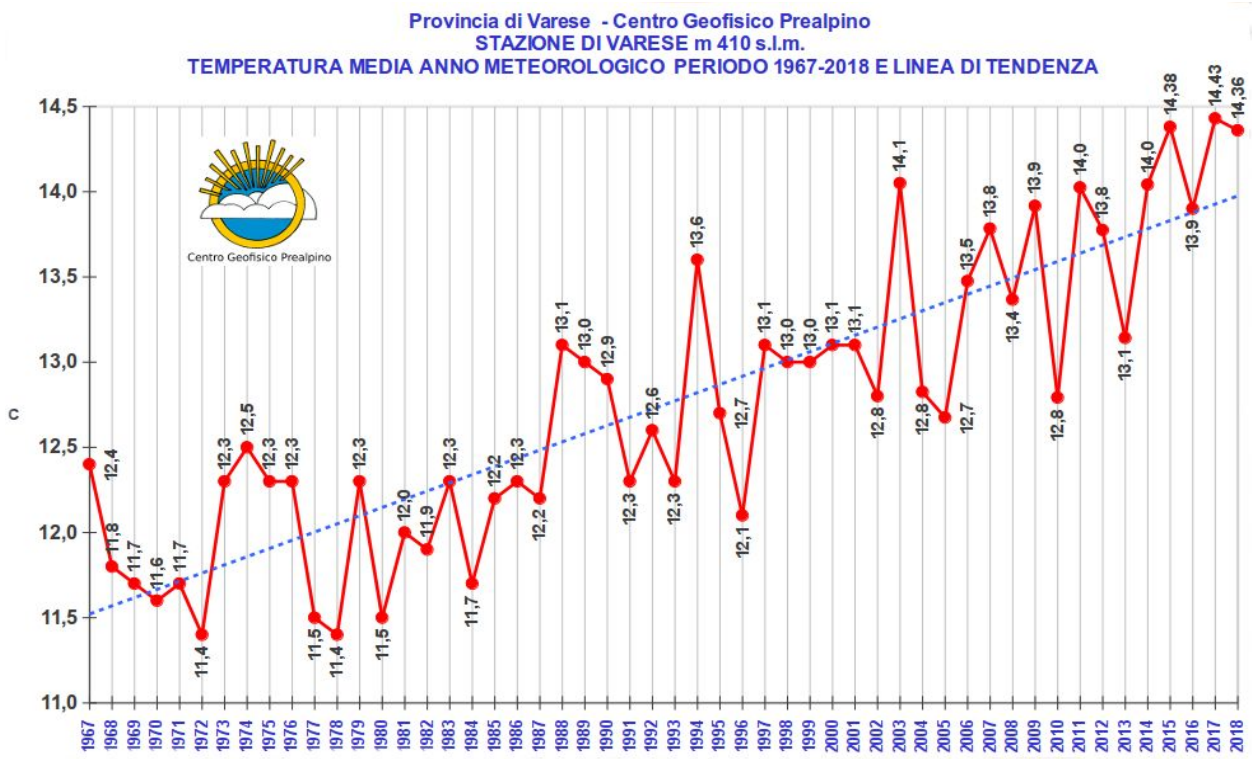


Figura 21: Andamento della temperatura media annuale a Varese dal 1967 ad oggi. La linea di tendenza mostra come l'innalzamento di temperatura sia di circa 0.44° ogni 10 anni (con incertezza di ± 0.06°). Tra il 1967 e il 2018 in totale 2,3° (da 11.6° a 13.9°). Il 2018 è risultato a Varese il terzo anno più caldo di sempre.

DECADI PIU' CALDE E PIU' FREDDE

La decade più calda del 2018 è stata **la prima di agosto (temperatura media 27,8°C) che è la quarta più calda di sempre**. Il record della decade più calda in assoluto è stato stabilito nella seconda di luglio del 2015 con 29,1°C.

Notevole è stata la **terza di aprile che ha fatto registrare ben 20,2°C, la più alta di sempre** per il periodo ed inoltre la seconda decade di settembre che con 22,6°C è prima a pari merito con la seconda decade di settembre del 1987.

La **decade più fredda è la terza di febbraio** (+0,6°C la temperatura media), sia pure 5°C più calda del record di freddo della prima decade di gennaio 1985 (media di -4,5°C). Una decade così fredda non si registrava comunque dal gennaio 2010. Normalmente la decade più fredda cade all'inizio di gennaio mentre la più calda alla fine di luglio.

ESTREMI ASSOLUTI DI TEMPERATURA

La temperatura più alta a Varese è stata 34,0°C il 1 agosto. In provincia sono stati toccati i 36°C, nelle stazioni di Tradate, Saronno e Ranco. Molto caldo anche nelle valli con 33.6°C a Ganna. Il record storico per Varese è 36,5°C del 21 luglio 1983 e 36,3°C del 4 agosto 2017. La temperatura minima più alta si è registrata il 5 agosto con 24.1°C (record storico 25,4°C il 7 luglio 2015).

La temperatura **minima più bassa si è registrata il 28 febbraio con -8,5°C** (record storico -12,5°C 7 gennaio 1985) mentre la massima più bassa è del giorno 27 febbraio con -1,8°C (record storico -5,5°C il 28 dicembre 1996).

A Campo dei Fiori la minima più bassa è stata il 27 febbraio con -14,1°C, tre gradi più alta del record di -17,5° registrato nel 1986. La massima è stata 28,7° il primo agosto, ben lontana dal record di 33°C registrato nel luglio 2006.

Nel corso dell'estate i giorni con temperatura superiore a 30°C sono stati 46 (furono 58 nel 2017, 56 nel 2003 e 44 nel 2015) e 6 hanno anche superato i 33°C (furono 10 nel 2017 e 19 nel 2015).

	T media °C	(1981-2010)	Max	Min	Max Storica	Min Storica
Dicembre '17	2,9	3,6	10,5	-4,0	21	-12
Gennaio	**5,2 (terzo più caldo)**	2,9	10,5	-4,0	23,5	-12,5
Febbraio	3,0	4,4	9,5	-8,0	23	-11
Inverno	**3,7**	**3,6**				
Marzo	7,1	8,5	17,3	-4,2	27,5	-8,5
Aprile	**16,2 (terzo più caldo)**	11,9	28,9	4,3	31,5	-2
Maggio	**18,7 (sesto più caldo)**	16,6	28,8	9,0	32,5	1
Primavera	**14,0**	**12,7**				
Giugno	**23,4 (terzo più caldo)**	20,5	32,6	12,9	35	5,5
Luglio	**26,0 (quarto più caldo)**	23,1	34,0	17,3	36,5	8,5
Agosto	**25,6 (secondo più caldo)**	22,3	34,1	13,2	36	8,5
Estate	**25,0 (seconda più calda)**	**22,0**				
Settembre	**20,7 (terzo più caldo)**	17,7	28,6	8,5	33	5,5
Ottobre	**15,1 (il più caldo)**	12,5	28,7	6,1	28,5	-2,5
Novembre	**8,9 (quinto più caldo)**	7,0	16,3	0,0	21	-6
Autunno	**14,9 (il più caldo)**	**12,4**				

Inverno

Dicembre 2017 è stato 0,7°C più freddo della media con perturbazioni che si sono alternate dall'Atlantico (con piogge) e dalla Scandinavia (con clima freddo e deboli nevicate il giorno 11) **A Campo dei Fiori** le temperature minime sono state quasi sempre negative con situazioni di inversione termica limitate alla settimana che precede il Natale.

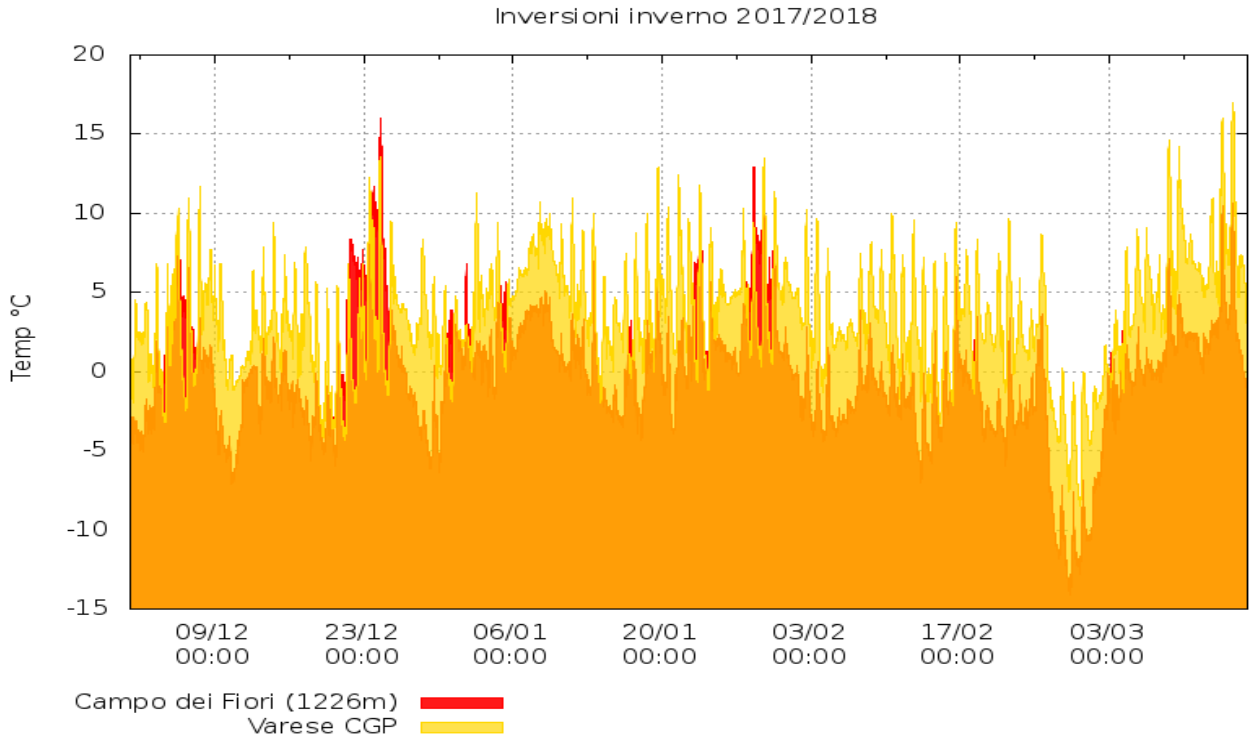


Figura 22: Confronto delle temperature a Varese e Campo dei Fiori. In rosso sono evidenziate le situazioni di inversione termica, quest'anno non frequenti, limitate alla settimana precedente il Natale 2017 e tra 22 e 25 gennaio. Si noti il periodo di gelo di fine febbraio.

Il mese di **gennaio a Varese è il terzo più caldo** e, le nostre regioni sono spesso interessate da correnti atlantiche, con fenomeni quasi primaverili (temporale il giorno 9 e arcobaleno il 10). Forte maltempo a causa di intense correnti da WNW interessa il versante N-alpino (tempesta Friederike) ma non raggiunge il Sud delle Alpi. Dopo un breve periodo di alta pressione atlantica dal 22 al 25, con inversioni termiche, tornano piogge portate da correnti umide e miti da SW.
L'arrivo di **aria siberiana negli ultimi tre giorni di febbraio** ha trascinato la media di tutto il mese al di sotto della norma di 1.4°C. La terza decade del mese è stata particolarmente fredda con temperatura media di soli 0.6°C, al terzo posto tra quelle più fredde degli ultimi 50 anni. Più fredde furono soltanto le terze decadi del 2005 (+0.3°C) e del 1982 (-0.1°C). Tuttavia la minima più bassa della terza decade di febbraio è stata quella dell'ultimo giorno del mese con -8°C. Per il resto un mese spesso grigio e con poca pioggia.

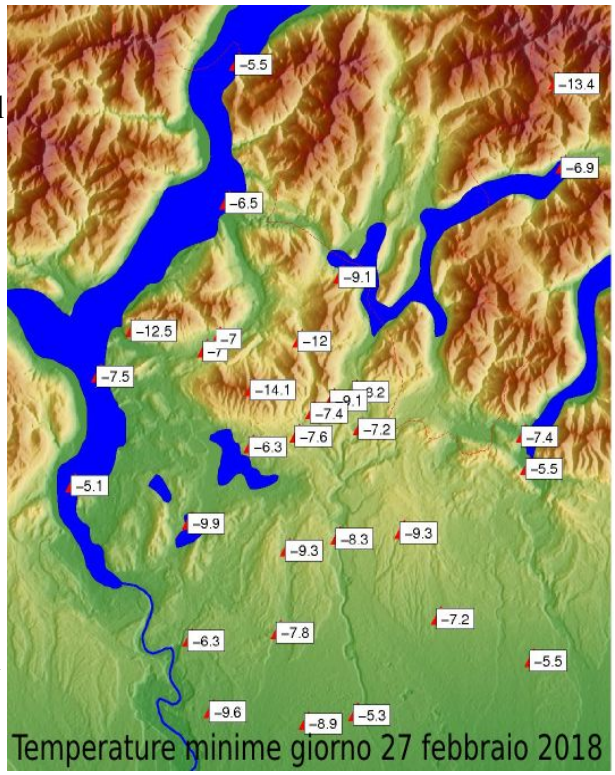


Figura 23: Minime rilevate il giorno 27 febbraio

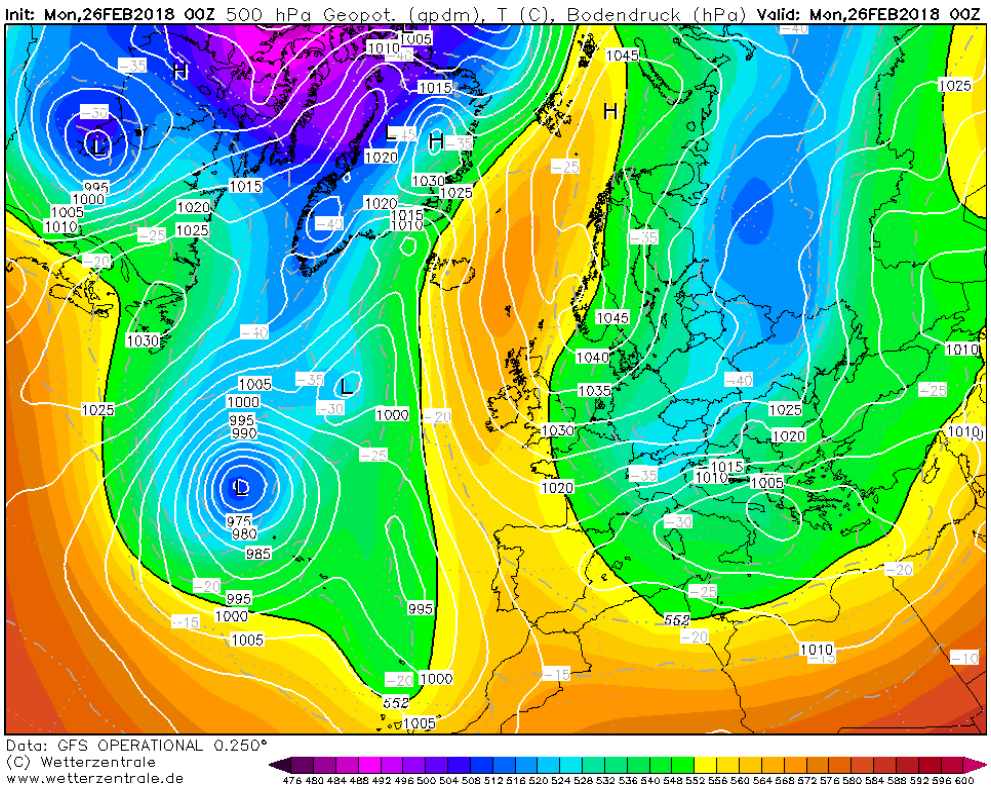


Figura 24: Anomala situazione barica del giorno 26 febbraio. A causa di uno "stratwarming" culminato a metà del mese, il vortice polare si è frammentato e un'alta pressione si incunea verso l'Islanda e le isole Svalbard portandovi tepore primaverile mentre aria gelida siberiana si muove in senso retrogrado da Est verso Ovest verso l'Italia.

Figura 25: Galaverna in presenza di vento che si accumula in maniera direzionale sui rami degli alberi. Il fenomeno prende il nome di "calabrosa". (foto Paolo Valisa - CGP - 19 febbraio 2018 a Campo dei Fiori)

Primavera

La primavera, assieme all'estate, è la stagione che più ha risentito del rialzo delle temperature dagli anni '60 ad oggi e anche quest'anno è stata 1,5°C sopra la media degli ultimi 50 anni anche se il mese di **marzo è stato particolarmente fresco**. Nel mese di marzo non si sono registrati però record particolari, è solo il tredicesimo tra quelli più freddi e anche se negli ultimi 25 anni un marzo così freddo è divenuto raro, nel 2013 le temperature furono 0.6°C ancora più basse.

I primi tre giorni di marzo, in particolare, risentono delle basse temperature portate dall'aria siberiana di fine febbraio ed all'arrivo di perturbazioni atlantiche, deboli nevicate si verificano fino in pianura con totale di 7 cm a Varese e 15 cm a Campo dei Fiori. Le ultime gelate sulle brughiere si verificano il 26 di marzo.

Figura 26: Nei primi 3 giorni di marzo poca neve persino sulle sponde del lago di Varese (foto Paolo Valisa - CGP - 1 marzo 2018 presso Capolago - VA)

L'andamento della primavera cambia completamente con **il mese di aprile che è stato il terzo più caldo misurato dal 1967**, con temperatura media di 16.2°C. La temperatura è stata mediamente 4°C più alta che nel trentennio di riferimento 1981-2010. Temperature superiori furono registrate solo nel 2011 (17.2°C) e nel 2007 (17.1°C). La terza decade è stata quasi estiva, con temperatura media di 20.2°C (più di 6° oltre la norma), che sarebbe consona per la metà di giugno, ed è la più calda mai registrata. Il primo aprile cade la domenica di Pasqua, che trascorre ben soleggiata con favonio (temperatura massima di 18°C). Il bel tempo prosegue anche a S. Angelo ma più fresco. Dal giorno 16 una robusta alta pressione risale dal Marocco e dall'Iberia e si installa stabilmente sull'Europa centrale e sulle Alpi fino al giorno 26. Le temperature sono quasi estive con **massime che toccano 29°C a Varese il giorno 21 aprile** (la massima assoluta per aprile resta però 31.5°C registrata il 9 aprile 2011.

Il mese di **maggio a Varese quest'anno è stato particolarmente instabile** con solo 4 giorni completamente senza pioggia e ben 17 temporali (la media è di 5 temporali). Nonostante le nuvole, le temperature sono state complessivamente 1.7°C sopra la media del trentennio di riferimento 1981-2010, posizionandolo al sesto posto tra quelli più caldi. Lo zero termico spesso tra 3000 e 3500 m ha favorito la fusione dello spesso manto nevoso portato dalle nevicate di marzo.

Estate

L'**estate 2018 è stata la seconda più calda a pari merito con quella del 2017.** Con temperatura media di 25,0°C, il 2018 e 2017 superano il 2015 (24,8°C) ma non raggiungono il 2003 (26,2°C). Rispetto al trentennio di riferimento 1981-2010, le temperature estive quest'anno sono state più calde di ben 2,4°C. Le giornate con temperatura uguale o superiore a 30°C sono state 46. Le due sole estati con un maggior numero di giornate tropicali sono state quelle del 2017 (58) e del 2003.

Il mese di **giugno a Varese è stato 2,5°C più caldo della media** del trentennio di riferimento (1981-2010), al terzo posto tra quelli più caldi dopo 2003 (26.3°C), 2017 (24.3°C) ed a pari merito con il 2006. Frequenti le incursioni dell'anticiclone africano, che a fine mese portano le temperature massime fino a 32,6°C. Lo zero termico è frequentemente al di sopra del 3500 m con rapida fusione della pur abbondante neve invernale.

Il mese di **luglio è stato 2,4°C più caldo della media** del trentennio di riferimento (1981-2010), al quarto posto tra quelli più caldi dopo 2015 (27.8°C), 2006 (26.6°C) e 2010 (26.3°C) e appena sopra il 2013. Le piogge sono state portate per la gran parte da due temporali nei giorni 3 e 5 e sono del 25% superiori alla media. Gran siccità invece su Francia, Svizzera e Inghilterra che si prolunga fin dal mese di maggio. Anche oltre il circolo polare gran caldo e siccità hanno provocato insoliti incendi in Svezia, Norvegia, Finlandia e Groenlandia. Un'ondata di calore si sviluppa dal giorno 23 quando l'alta pressione risale dal Marocco fin su Francia e Germania con tempo soleggiato e sempre più caldo anche sulla regione alpina. Negli ultimi 3 giorni del mese le temperature massime raggiungono 34°C a Varese e sfiorano 36°C sul basso Varesotto. Zero termico sulle Alpi stabilmente oltre 4500 m di quota. Elevato anche lo smog fotochimico con concentrazioni di ozono tra 160 e 210 microgrammi/mc.

Il mese di **agosto a Varese è stato il secondo più caldo** almeno degli ultimi 50 anni, secondo solo a quello del 2003 che fu davvero eccezionale, con temperature 1.5°C ancora superiori. Il mese appena concluso è stato comunque 2.9°C più caldo della media del trentennio di riferimento (1981-2010). Particolarmente elevate le temperature della prima decade, con prosecuzione dell'ondata di calore di luglio, zero termico stabilmente verso 4500 m e massime ovunque oltre 30°C fino al giorno 9. Le temperature più alte si registrano il primo di agosto con 34.0°C a Varese CGP, 34.2°C ad Arsago-Malpensa, 36°C a Saronno e Tradate.

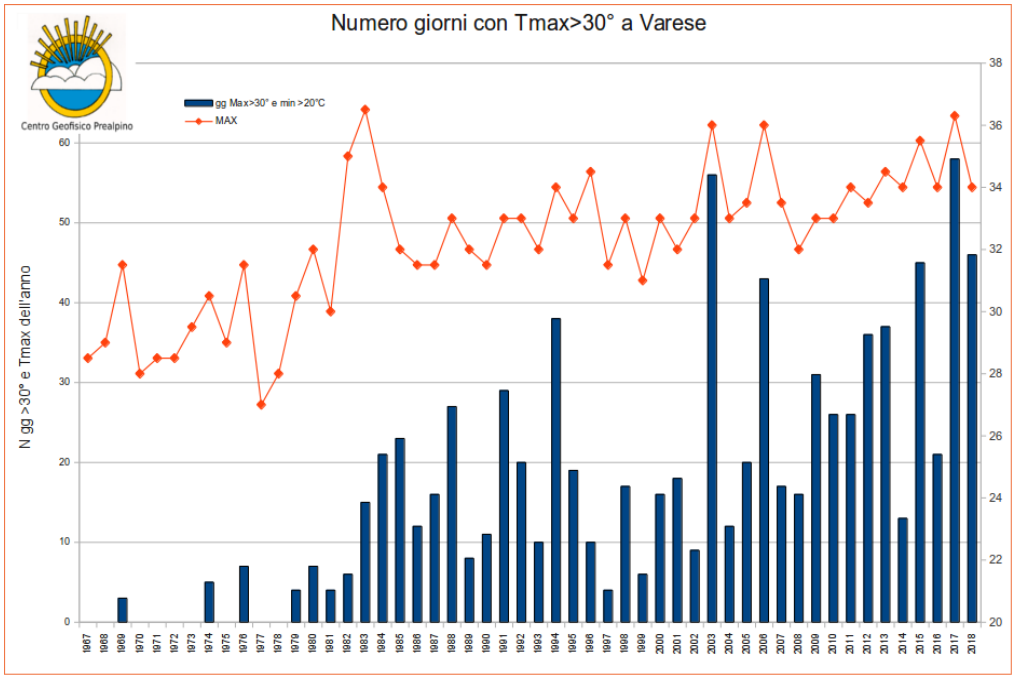


Figura 27: ***Numero dei giorni con temperatura massima superiore a 30 gradi (giorni tropicali) a Varese dal 1967 ad oggi (istogramma blu). Nel 2018 sono stati 46. Il grafico in rosso mostra invece la temperatura massima estiva (quest'anno 34,0°C).***

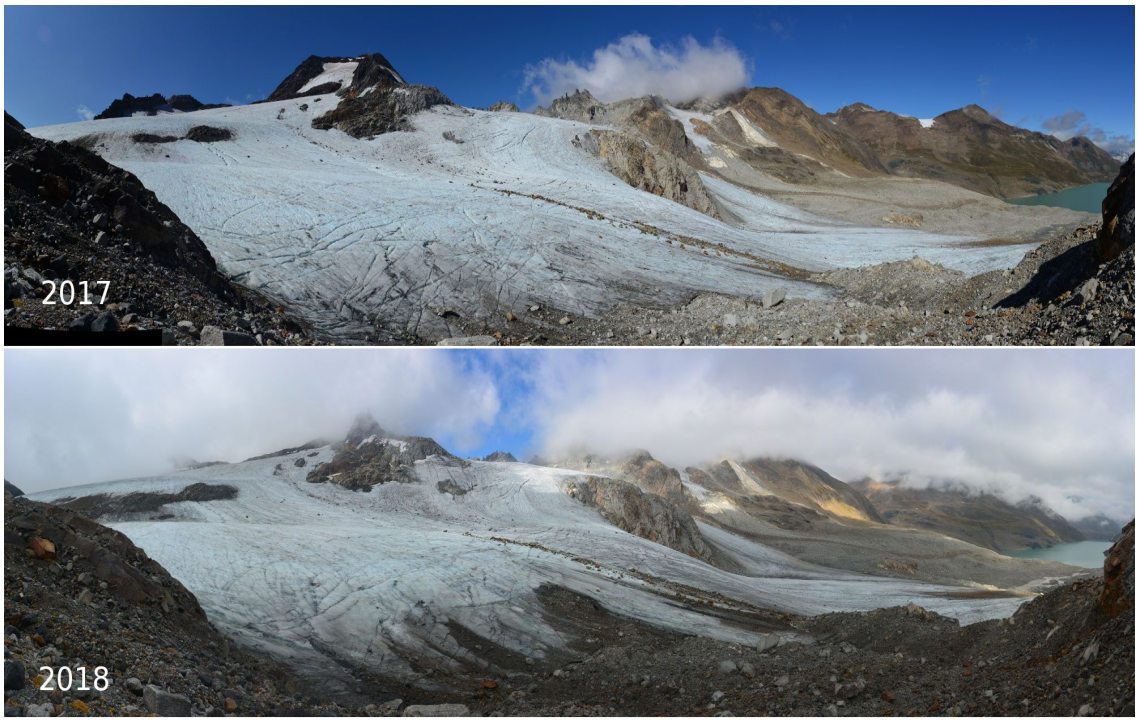


Figura 28. ***Il 2018 è stato ancora un anno di perdite eccezionalmente elevate per i ghiacciai alpini, nonostante l'abbondante innevamento invernale a causa del caldo quasi senza tregua dell'estate, prolungatosi fino al mese di ottobre. Il ghiacciaio di Hohsand, visitato dal CGP il 10 settembre si è visibilimente assottigliato rispetto all'anno precedente con un ritiro frontale di 20 metri. (foto P. Valisa – CGP)***

Autunno:
Quest'anno **l'autunno è stato il più caldo di sempre a Varese, almeno dal 1967**, a causa di un settembre ancora pienamente estivo, ottobre da record con punte di 29-30°C e dal 26 ottobre miti correnti sciroccali con piogge da sbarramento.
La temperatura media stagionale è stata di 14,9°C ed ha superato di 0.2°C il record precedente del 2014 con temperature 2,3°C più elevate della media.
Il mese di **settembre con temperatura media di 20.7°C è stato il terzo più caldo** a Varese almeno degli ultimi 50 anni, dopo il 2011 (21.4°C) e il 2016 (20.8°C). Particolarmente elevate le temperature della seconda decade, che con temperatura media di 22.7°C è la più calda a pari merito con quella del 1987, superando di 4.6°C i valori medi per il periodo (1981-2010), con temperature consone per la metà di agosto. La media delle temperature minime della seconda decade (18.4°C) è inoltre la più calda registrata finora anche se la minima più alta di 19.1°C non raggiunge il record di 20.0°C che resta quello fissato l'11 settembre 2016.
Il caldo è dovuto alla persistenza di alta pressione africana con massime ancora pienamente estive fino 28.5°C a Varese e fino a 30° su Tradate, Saronno e alto Milanese il giorno 11. In montagna eccezionalmente mite per la stagione con isoterma di 0°C che raggiunge 4600 m.
A causa del caldo quasi senza interruzioni dal mese di giugno quest'anno si è verificato una anomala proliferazione di zanzare.
Il mese di o**ttobre è stato il più caldo a Varese, almeno dal 1967** ed ha superato di 0.1°C il record precedente del 2014 (media 15,0°C). Responsabile delle alte temperature è stata la persistenza di alte pressioni e bel tempo fino al giorno 25 con elevate temperature massime, mentre dal giorno 26 correnti umide meridionali hanno dato inizio all'autunno, tuttavia con clima molto mite e notevole innalzamento delle temperature minime.

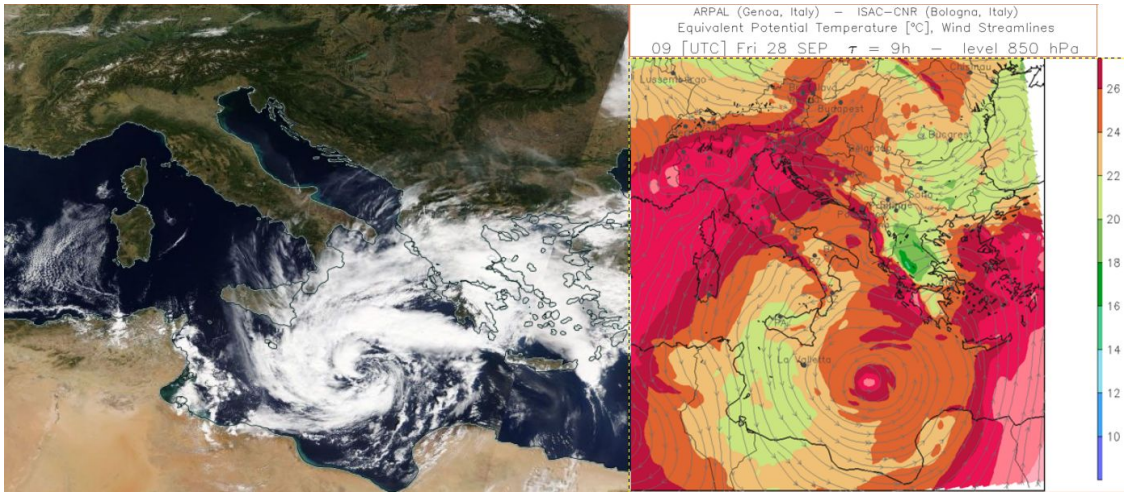


Figura 29: ***Anche quest'anno un ciclone simil-tropicale, il "medicane" Zorbas ha interessato con forti mareggiate e maltempo la Sicilia orientale e lo Ionio il 28 settembre. Fenomeni sempre più intensi a causa del riscaldamento delle acque del Mediterraneo***

La massima assoluta del mese a Varese è stata di **27.8°C il giorno 24 ed è la terza temperatura più alta per ottobre** dopo l'11 ottobre 2011 (28.5°C) e il 3 ottobre 1997 (28°C), tuttavia è di gran lunga al primo posto per quanto riguarda la terza decade del mese. Il record precedente era infatti di 23.2°C, registrato il 27 ottobre 2017.
Il giorno **24 ottobre si verifica una notevole giornata di favonio**, con alta pressione subtropicale estesa alle Isole Britanniche che convoglia da nord masse d'aria particolarmente miti verso le Alpi. Con zero termico a ben 4200 metri, il favonio che ne risulta sulle Prealpi e sulla pianura padana produce temperature notevoli per la stagione, comprese tra 28 e 29°C con punte di 30°C a Lugano e Tradate. Il favonio favorisce un incendio sul monte Monarco il giorno 25.

Figura 30: Cappa di aria afosa sotto l'alta pressione sulla pianura padana vista da Campo dei Fiori. Un'immagine degna del mese di luglio e agosto, non certo della fine di settembre. (foto P. Valisa - da Campo dei Fiori - 28 settembre 2018)

Il mese di **novembre** a Varese è stato particolarmente grigio, con solo 47 ore di sole e supera il record precedente dell'anno 2000 in cui il sole si era visto solo 76 ore. Le correnti umide meridionali della prima parte del mese di novembre hanno mantenuto temperature nel complesso 1.9°C oltre la norma del trentennio di riferimento (1981-2010) posizionando il **mese al quinto posto tra i mesi di novembre più caldi**. I valori delle temperature minime della prima decade hanno superato di quasi 5°C la norma e con media di 10.7° sono le più calde finora registrate per il periodo a Varese, nonostante il maltempo e le piogge.

Figura 31: ***Le correnti sciroccali di fine ottobre-inizio novembre hanno portato nevicate abbondanti in montagna ma solo oltre 1800-2000 metri circa (foto P. Valisa - CGP - 2 novembre 2018 da Campo dei Fiori)***

Figura 32: ***Breve incursione di correnti fredde orientali il 19 novembre con prima neve dell'inverno 2018-2019 a 600-800 m e qualche fiocco misto a pioggia fino a Varese.***

Considerazioni generali:

Anche su scala globale non si interrompe, ed anzi sembra accelerare, la tendenza al riscaldamento. Secondo l'Organizzazione Mondiale di Meteorologia, che sintetizza i dati mondiali di temperatura dal 1850 (raccolti in cinque serie indipendenti da NASA, NOAA, Hadley Center del UK Metoffice, BerkeleyEarth, Copernicus-ECMWF), il 2018 è risultato il quarto anno più caldo, benchè le temperature siano state raffreddate da una debole situazione di La Niña ad inizio anno, a cui corrisponde una temperatura al di sotto della media delle acque del Pacifico.
Il 2018 segue quindi i tre precedenti anni 2016 (più caldo), 2015 e 2017 nella classifica degli anni più caldi. La classifica aggiornata, in ordine decrescente risulta: 2016, 2015, 2017, **2018**, 2014, 2010, 2005, 2013, 1998, 2012, 2009, 2006, 2007, 2003, 2002.
Gli ultimi 4 anni sono i più caldi della serie e tutti e venti gli anni più caldi sono compresi negli ultimi 22 anni.

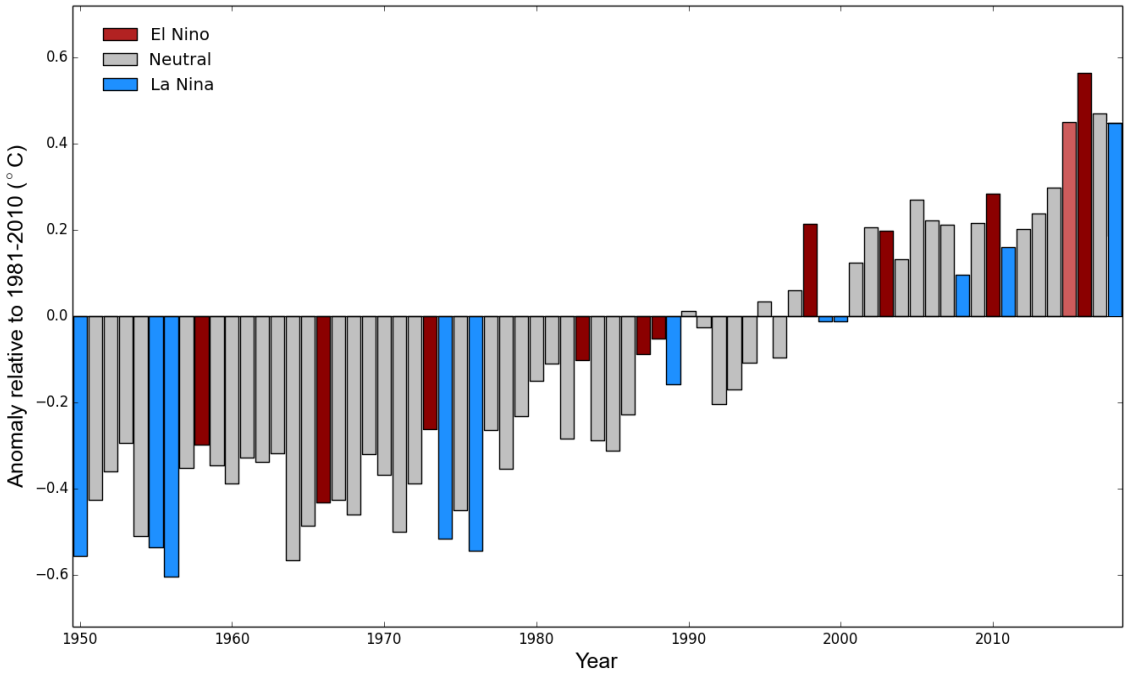


Figura 33: ***Anomalie della temperatura globale (relative al trentennio 1981-2010) basate su tre sets di dati indipendenti (HadCRUT.4.4.0.0, GISTEMP and NOAAGlobalTemp) dal 2017 al 1950. La media del 2018 è ancora temporanea e basata sul periodo gennaio-novembre. Le barre dell'istogramma sono colorate in funzione della presenza di fenomeno di El Niño (rosso), La Niña (blue), o neutrale (grige). L'incertezza è attorno a 0.05°C.***

La temperatura media del 2018 (di tutto il pianeta, compresa la superficie del mare) è stata di 14,69°C, precisamente 0.69°C al di sopra della media delle temperature del trentennio di riferimento 1961-1990 e **0,98°C al di sopra della temperatura dell'era pre industriale** (1850-1899) e si avvicina sempre più al limite di 1.5°C definito dal protocollo di Parigi.

Le regioni che hanno fatto registrare le maggiori anomalie positive di temperatura durante il 2018 sono state:

L'**Europa settentrionale** (record di temperatura, siccità e incendi), centrale (in Francia 1500 morti in eccesso per l'ondata di calore, anno più caldo di sempre. Anche in Svizzera l'anno più caldo) e il Portogallo (record di 44°C a Lisbona), il N-Africa (record di 51,3°C a Ouargia in Algeria) e la penisola araba (temperatura minima record in Oman di 42,6°C), l'Asia orientale e in particolare il Giappone (record nazionale di 41.1°C), Gli Stati Uniti occidentali (Alaska, Texas e California). Inoltre l'artico e in particolare le Isole Svalbard (anomalia +6°C).

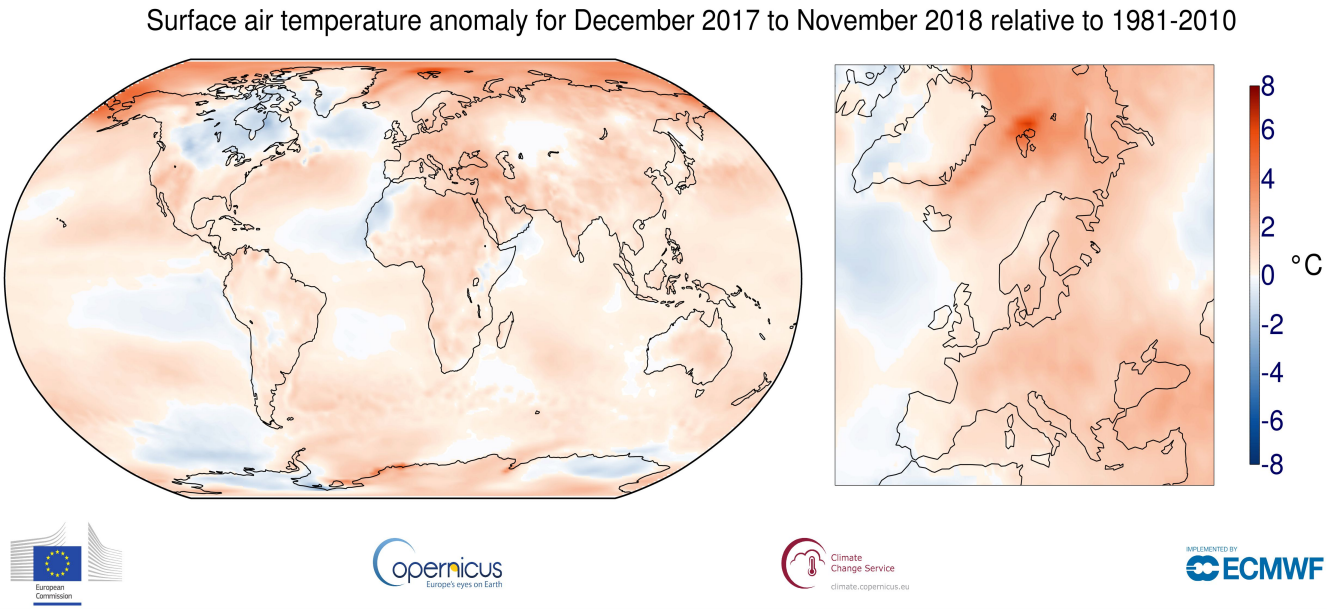


Figura 34: ***Anomalie della temperatura globale nel 2018 (fonte ECMWF - Copernicus)***

La stagione degli uragani è stata molto attiva con 70 cicloni tropicali registrati nell'emisfero settentrionale rispetto ad una media di 53.
Tra i più intensi il tifone Mangkhut, ha devastato le Filippine a metà settembre, e ha toccato terra nella provincia cinese di Guangdong interessando 2 milioni di persone, con un innalzamento del livello del mare di 2,35 m misurato ad Hong Kong.
Negli Stati Uniti i più intensi sono stati **Florence** (estese inondazioni in North Carolina) e **Michael** in ottobre sulla Florida. Quest'ultimo ha toccato terra ancora di categoria IV con minimo di pressione di 919 hPa, il più intenso dal 1969.
anche l'Europa è ormai interessata di tanto in tanto da cicloni tropicali atlantici. Quest'anno il 15 settembre, l'uragano Helene, originatosi a Capo Verde ha colpito le Azzorre interessando in seguito con forte maltempo l'Irlanda mentre il 28 settembre un ciclone tropicale mediterraneo (chiamato "medicane" **Zorbas**) ha portato forti mareggiate tra Ionio e sicilia orientale.
Le regioni costiere saranno sempre più vulnerabili a questi fenomeni anche a causa dell'aumento del livello marino, dovuto alla fusione delle calotte glaciali e al riscaldamento e conseguente dilatazione del volume del mare. Nel 2018 il tasso di innalzamento del mare tendenziale è stato di 3,1 mm/anno, anche se il livello è stabile dal 2015 dopo l'intenso fenomeno di El-Nino del 2016. L'innalzamento del livello del mare supera i 20 cm dal 1870 e 8.5 cm dal 1990.

I ghiacci dell'artico hanno raggiunto la massima estensione annuale il giorno 15 marzo, con superficie 7% più ridotta della media 1981-2010, al terzo posto come minima estensione (15,64 Mkmq). **Il minimo assoluto era stato registrato nel 2017** (14,42 Mkmq).
I ghiacci artici hanno raggiunto la loro minima estensione annuale il 13 settembre (4.62 milioni di Km quadrati), la sesta minima estensione da quando sono iniziate le misure da satellite 38 anni fa, 28% inferiore alla media. A conferma del rapido ritiro osservato, troviamo tutti i dodici anni con minore estensione dei ghiacci dal 2007 in poi. E' probabile che la sempre più esigua estensione dei

ghiacci polari possa avere implicazioni indirette importanti anche sul clima Europeo.

L'aumento di temperatura globale marcia di pari passo con quello della concentrazione di **anidride carbonica che nel 2018 ha raggiunto il nuovo record di 410,8 parti per milione nel mese di giugno** (ppm) con un aumento di 2,8 ppm dal 2016 e del 49% rispetto alla concentrazione dell'epoca pre-industriale. Valori così elevati non si sono verificati perlomeno da 3 milioni di anni quando la temperatura era 2-3 gradi superiore a quella odierna.
Come noto l'anidride carbonica è il principale gas serra ed è prodotto in eccesso rispetto al suo ciclo naturale dalla combustione di petrolio, gas e carbone. Il tasso di incremento annuo nell'ultimo decenni è di 2,11 ppm e probabilmente aumenterà in futuro poiché la capacità dell'oceano e degli ecosistemi di assorbire quello in eccesso diminuirà. E' dunque probabile che se resterà immutato il nostro modello di sviluppo economico si arriverà a raddoppiarne la concentrazione entro alcuni decenni. Il quinto rapporto IPCC (International Panel for Climate Change), pubblicato in settembre 2013, stima un aumento delle temperature globali compreso tra 0,3° e 0,7° nel ventennio 2016-2035 Ma l'aumento sarà molto maggiore sulla terraferma e nell'emisfero settentrionale con sofferenza di molti ecosistemi marini e terrestri. Ulteriore aumento nei decenni successivi potrà portare forte incidenza sulla produttività agricola e la disponibilità di acqua dolce accentuando ulteriormente le migrazioni.

Una tappa importante nell'organizzazione delle azioni da intraprendere per la mitigazione del riscaldamento globale è stata la conferenza di Parigi sui Cambiamenti Climatici tenutasi il 30 novembre 2015. Dopo un lungo cammino iniziato con l'accordo di Kyoto del 1997, è stato raggiunto un accordo per limitare l'aumento della temperatura entro 2° C rispetto ai livelli pre-industriali e proseguire gli sforzi addirittura per contenerlo entro 1.5°C. Tuttavia, l'obiettivo di 1,5°C richiederà l'inizio delle "emissioni zero" a partire da un periodo compreso tra il 2030 e il 2050 che appare ad oggi non credibile poiché il **2018 ha fatto registrare temperature 0,98°C superiori a quelle dell'epoca pre-industriale e quindi già molto vicine alla soglia di 1.5°C dell'accordo di Parigi**.
Inoltre non giungono buone notizie dai principali produttori di CO2, Stati uniti e Cina. Il presidente USA Donald Trump, ha annunciato nel 2017 di voler ritirare gli USA dall'accordo. Il vertice sul clima Cop24 tenutosi a Katowice all'inizio di dicembre è stato un fallimento, senza impegni concreti e con Stati Uniti, Paesi Arabi, Russia, Cina, Polonia e anche Brasile contrari ad ogni compromesso. La Cina, che è il primo produttore mondiale di CO2, ha annunciato di voler aumentare del 20% all'anno la produzione di energie rinnovabili, ma nel 2017 ha raggiunto il record di utilizzo del carbone, superando il consumo di tutte le altre nazioni assieme.
Se il trend di aumento della concentrazione di CO2 non cambierà, la temperatura globale del 2100 sarà 3°C gradi superiore all'attuale con scomparsa del ghiaccio estivo nell'Artico, delle barriere coralline, e conseguenze forse irreversibili sulla calotta Groenlandese, gli ecosistemi e il livello del mare che si prolungheranno almeno per alcuni secoli.
Un recente studio di Meteosvizzera indica che sulla regione alpina la temperatura aumenterà nella regione alpina già nel 2060 di 1,5-3°C rispetto ai valori odierni e porterà forti ondate di calore estive, con siccità e aumento del rischio di incendi. Aumenteranno le precipitazioni invernali e gli eventi intensi ma la neve si alzerà sempre più di quota. Scompariranno i ghiacciai alpini con modifica della portata dei nostri fiumi.

Paolo Valisa
(Centro Geofisico Prealpino)

NOTA: Approfondimenti e numerose immagini sono disponibili anche sul sito:
www.astrogeo.va.it/statistiche