

# Interreg



UNIONE EUROPEA  
EVROPSKA UNIJA

## ITALIA-SLOVENIJA



SECAP

Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale  
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

in collaborazione con



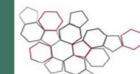
I  
U  
A  
V



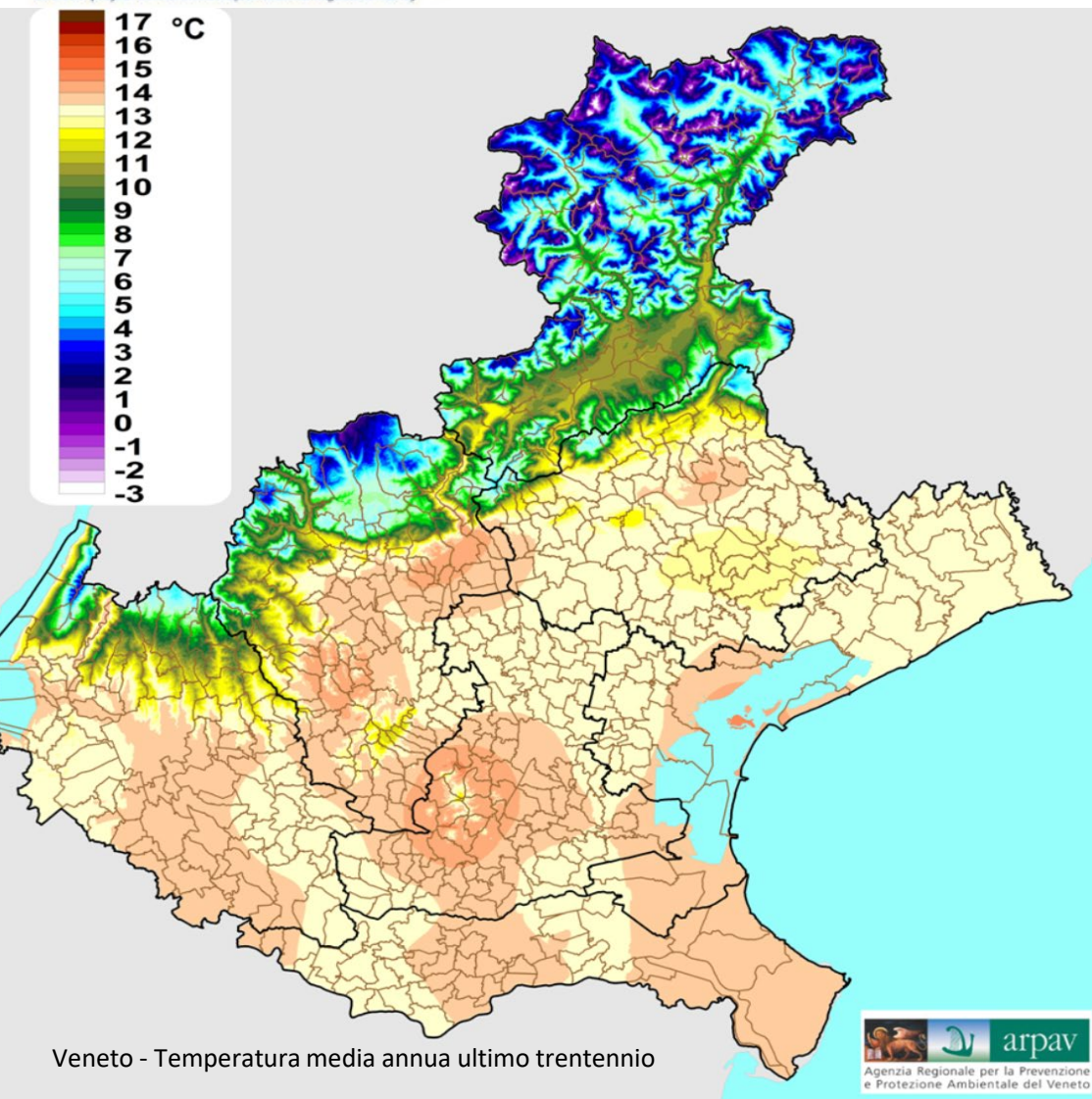
UNIONCAMERE  
VENETO



arpav



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente



# Approcci e strumenti per l'implementazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) *Esperienze a Confronto*

VIDEOCONFERENZA 11 ottobre 2021

## “Cambiamento climatico Quali evidenze in Veneto”

Francesco RECH

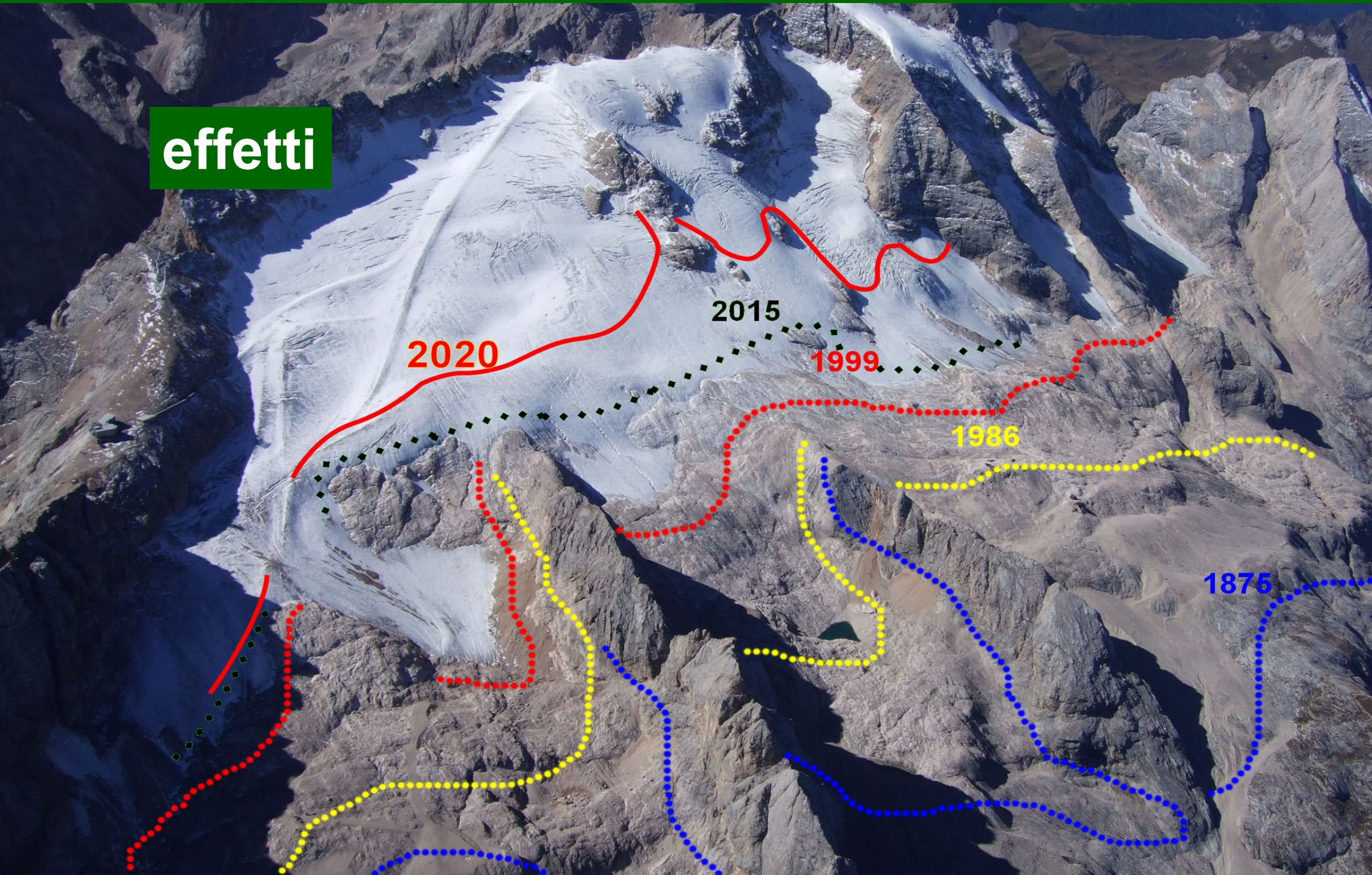
ARPAV - Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio - U.O. Meteorologia e Climatologia



*Alba da ISS*

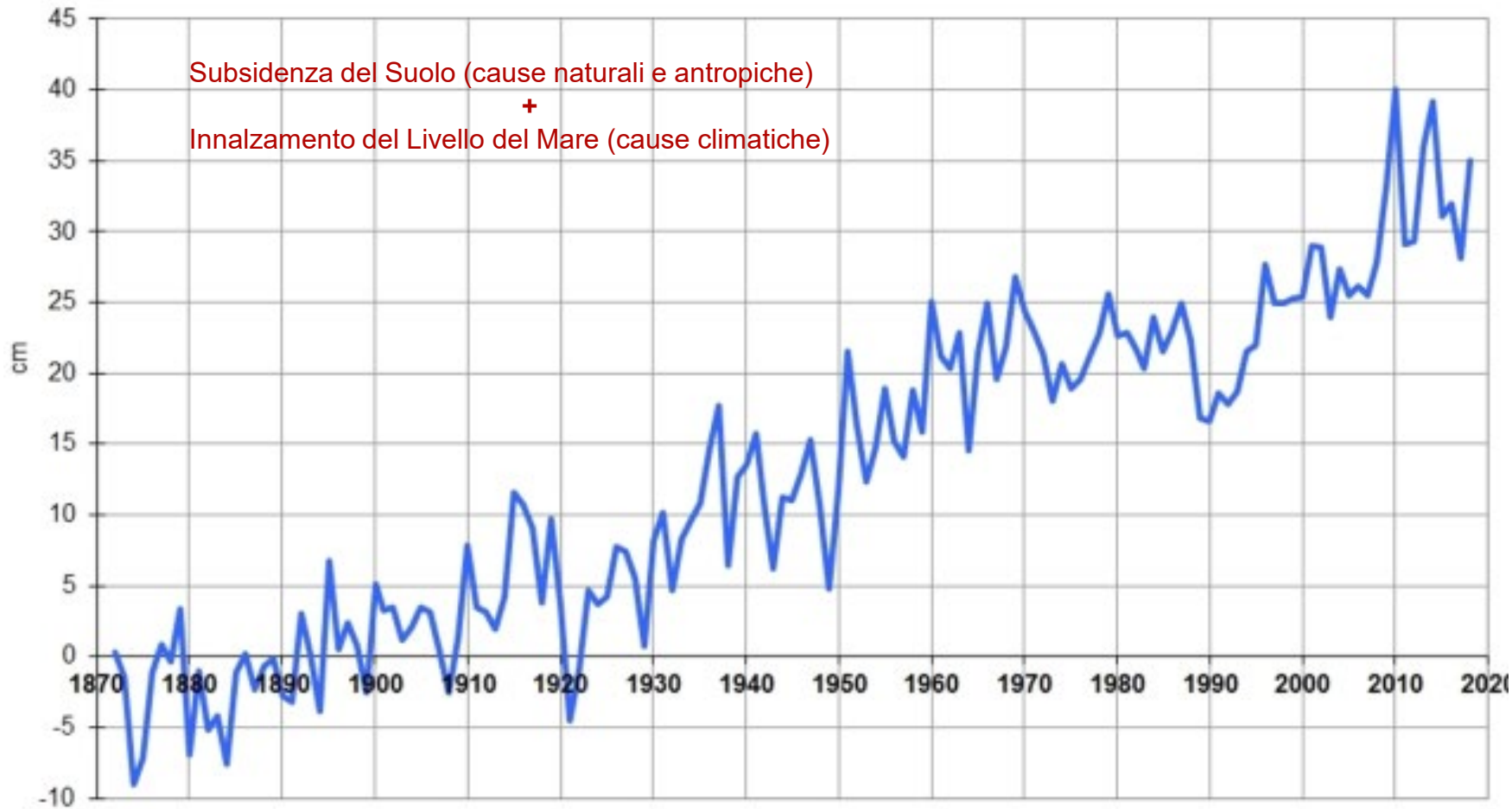
# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL VENETO

effetti



# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL VENETO

## Innalzamento del livello del Mare Adriatico a Venezia



**+ 13 cm in  
100 anni**  
Innalzamento  
medio Adriatico

Variatione del livello medio del mare a Venezia dal 1872 al 2018  
(Changes of the mean sea level in Venice, from 1872 to 2018)



subsidenza + innalzamento livello mare

## Climate Related Challenges for Venice: Lessons from the Past, Solutions for the Future?

Dario CAMUFFO, Francesca BECHERINI, Antonio DELLA VALLE

*National Research Council (CNR) - Institute of Atmospheric Sciences and Climate, Padua, Italy*

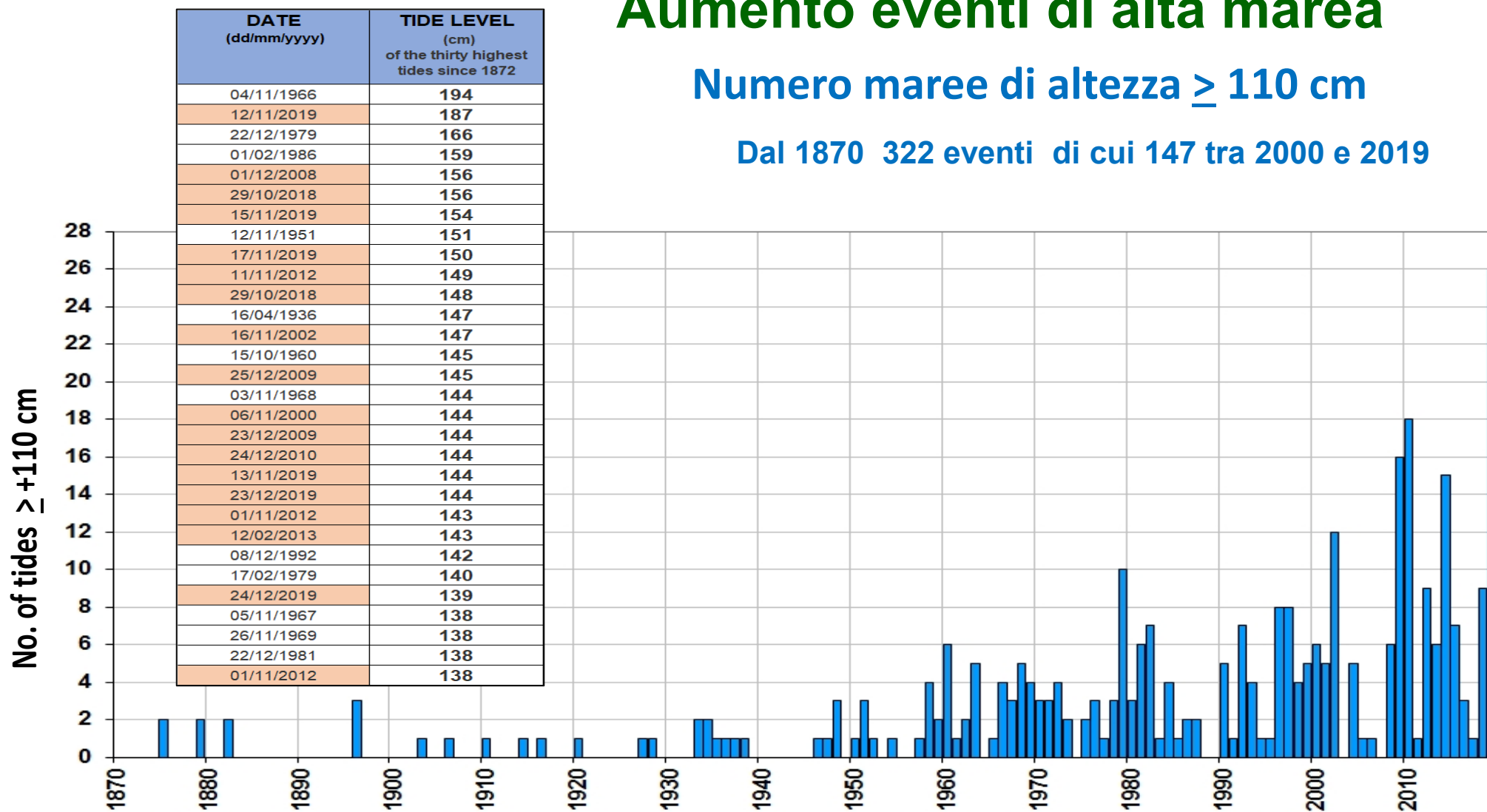


# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL VENETO

## Aumento eventi di alta marea

Numero maree di altezza  $\geq 110$  cm

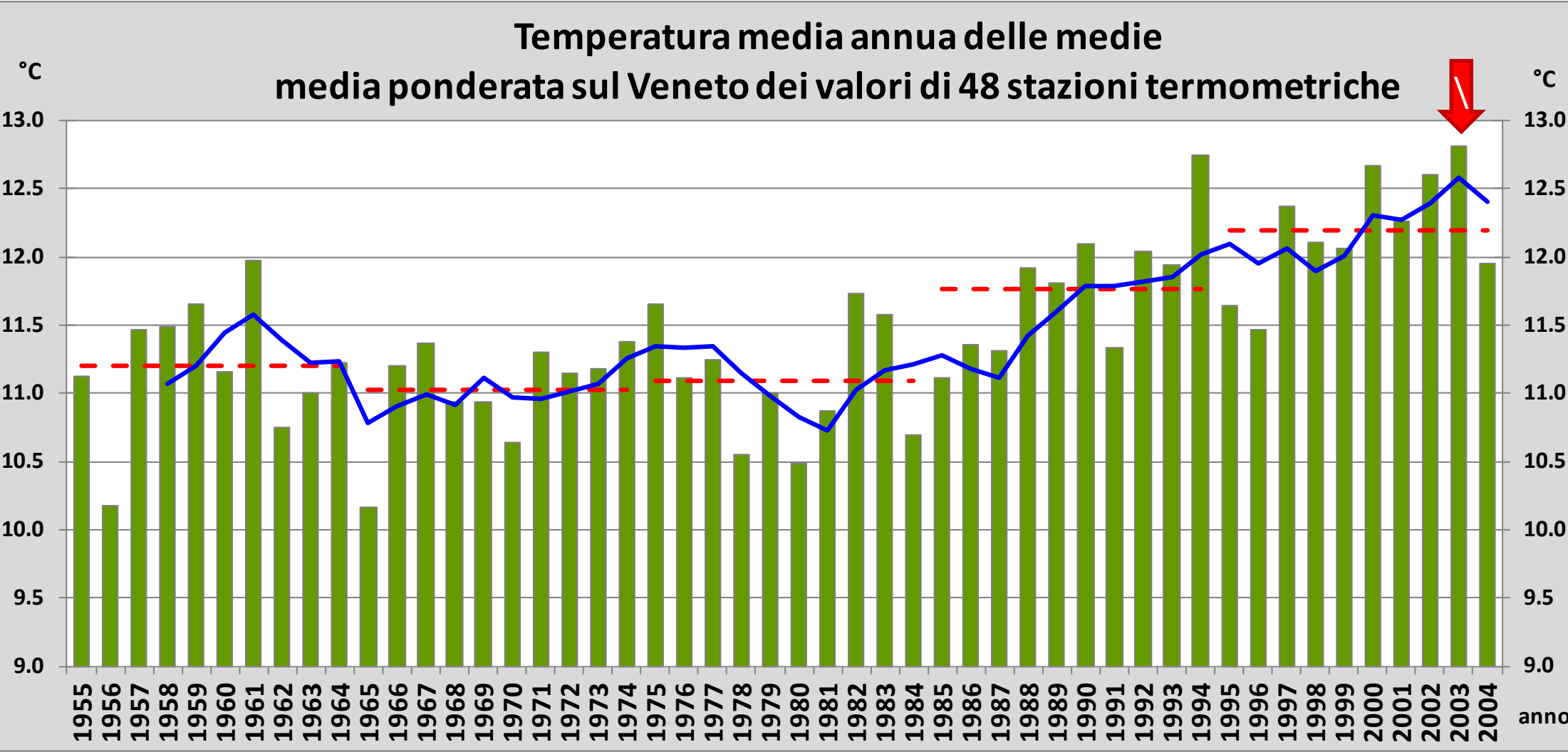
Dal 1870 322 eventi di cui 147 tra 2000 e 2019



Yearly distribution of high tides > +110 cm recorded in Venice from 1872 to 2019

# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL VENETO

Andamento delle temperature medie 1955-2004 **dati Ufficio Idrografico**



**TREND**  
media su 48 stazioni

**Tmedie anno: +0.28 °C/10 anni      +1.4 °C/50 anni**

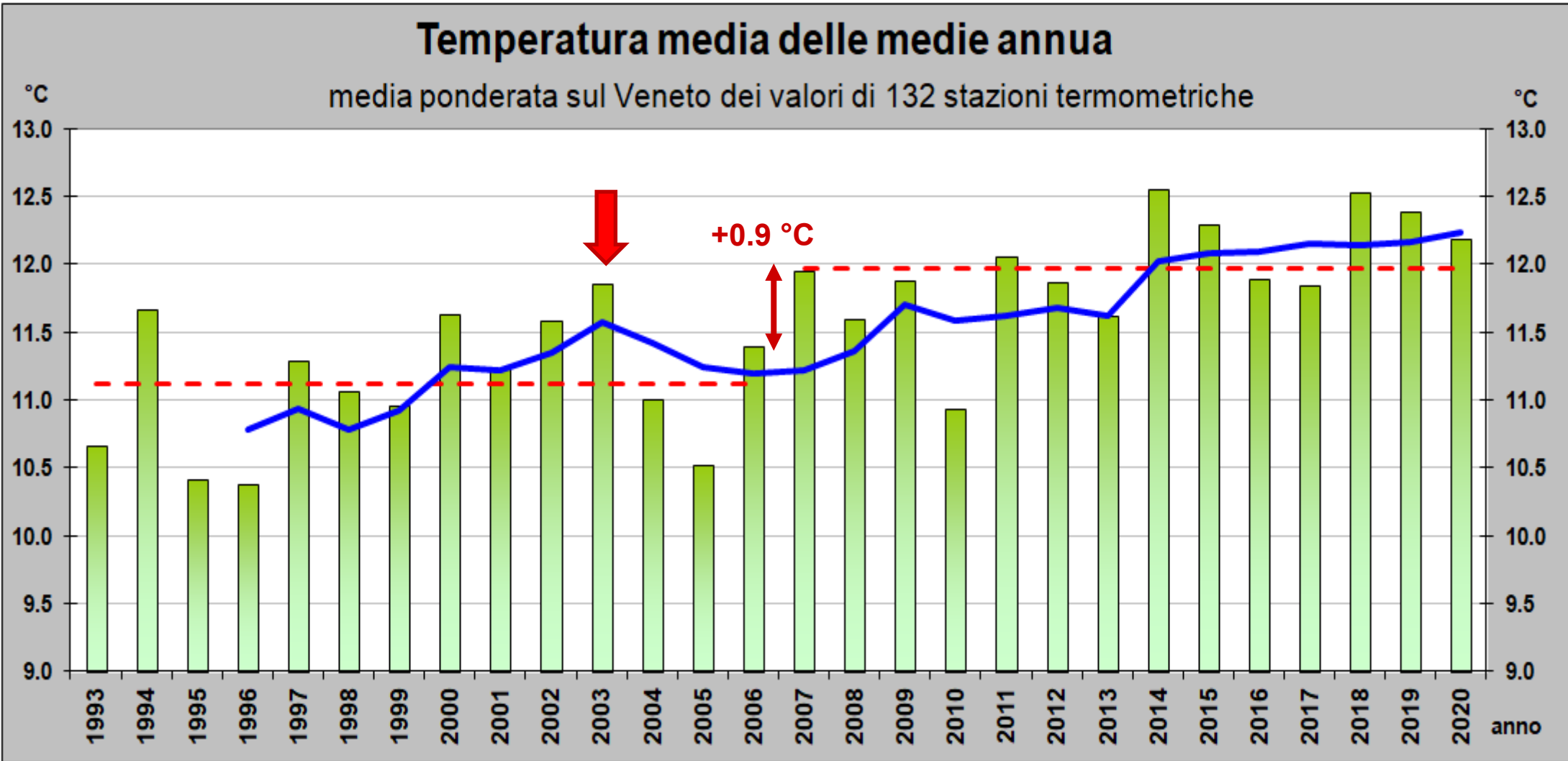


Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL VENETO

## Andamento delle temperature medie negli ultimi 28 anni



**TREND**  
media su 132 stazioni

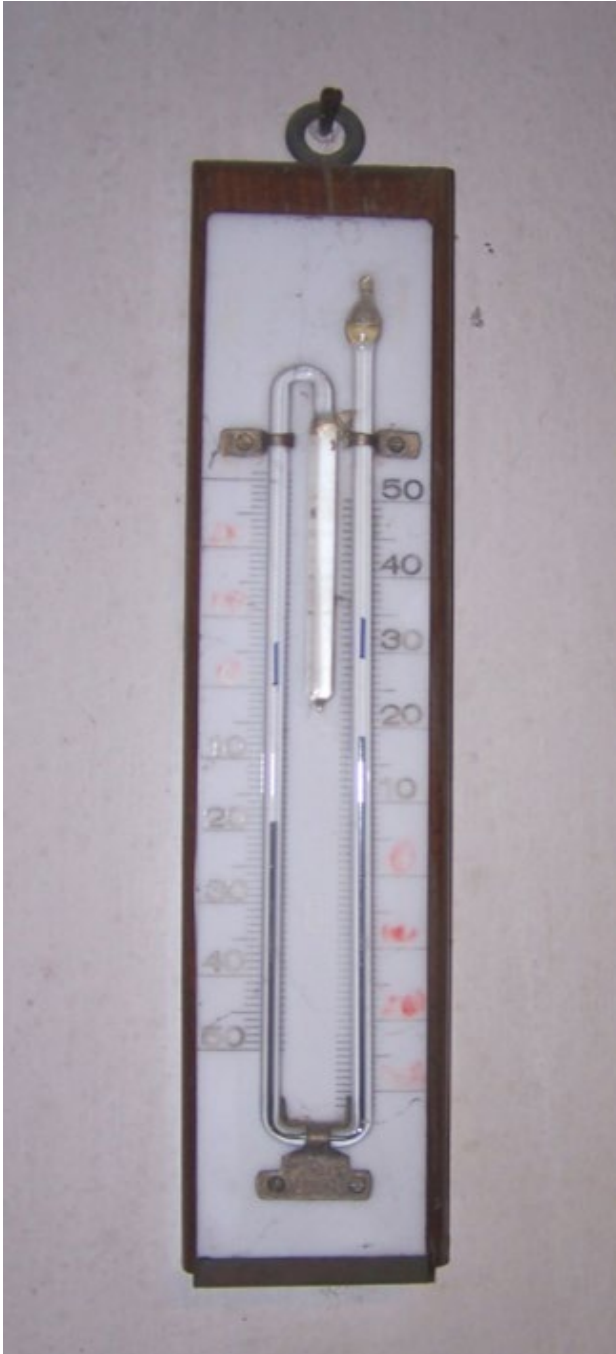
Tmedie anno: **+0.56 °C/10 anni**



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto







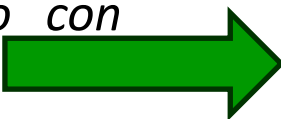
# TEMPERATURE

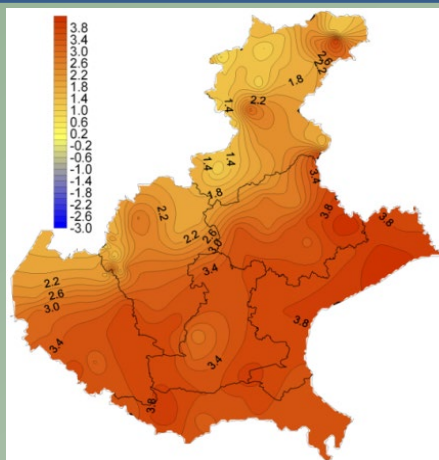
*Il particolare andamento di  
un anno molto caldo in Veneto*

**2014**

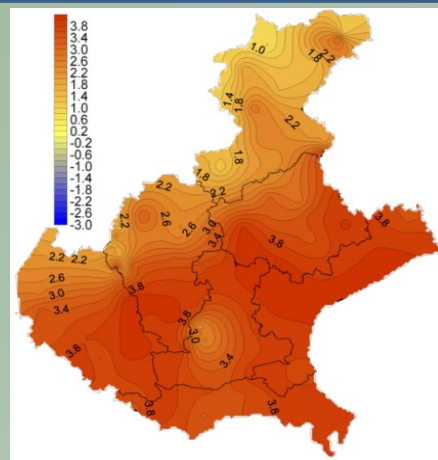
**Temperature medie mensili  
delle medie  
differenza rispetto alla media  
del ventennio precedente**

*L'anno in Veneto con temperatura media annua più elevata degli ultimi 30 anni ha i mesi di luglio e agosto con temperature molto inferiori alla media mensile.....*

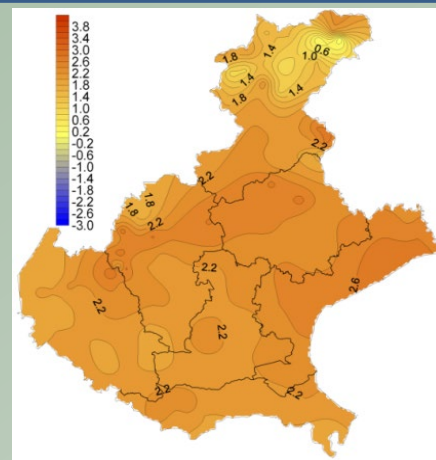




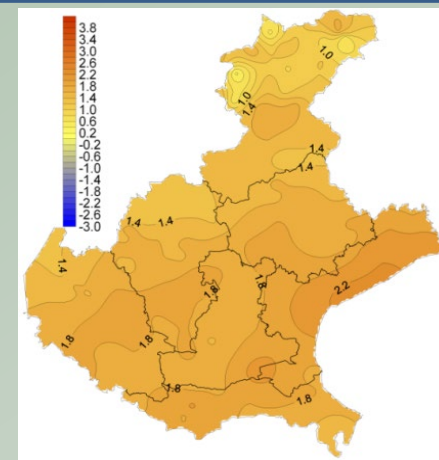
**GENNAIO**



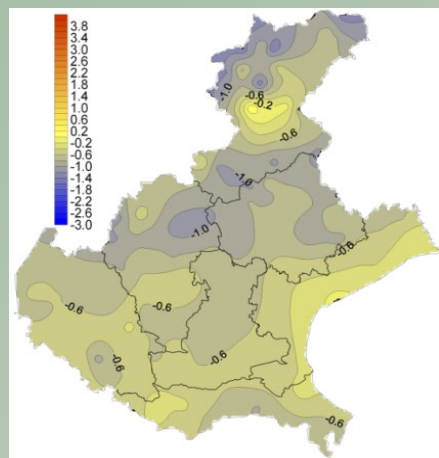
**FEBBRAIO**



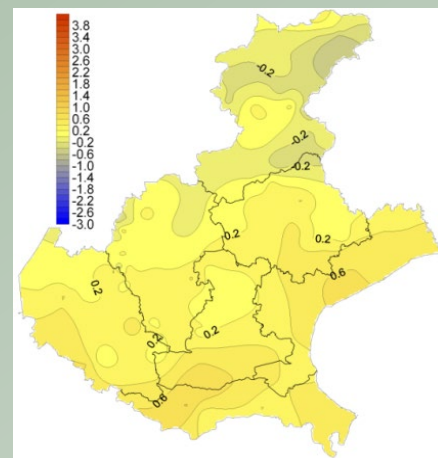
**MARZO**



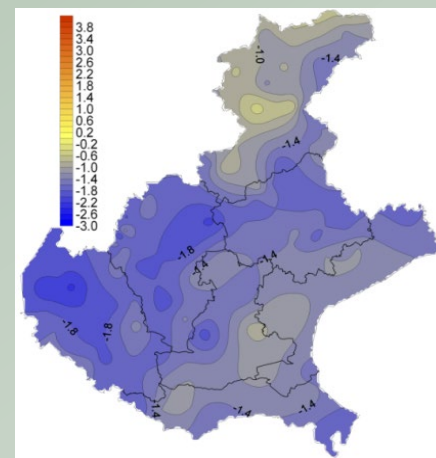
**APRILE**



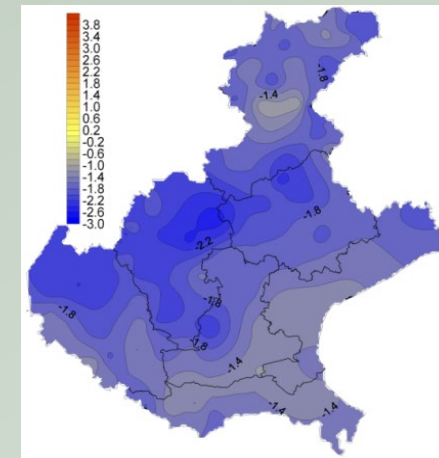
**MAGGIO**



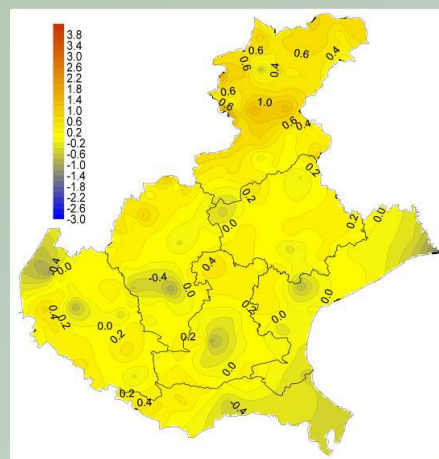
**GIUGNO**



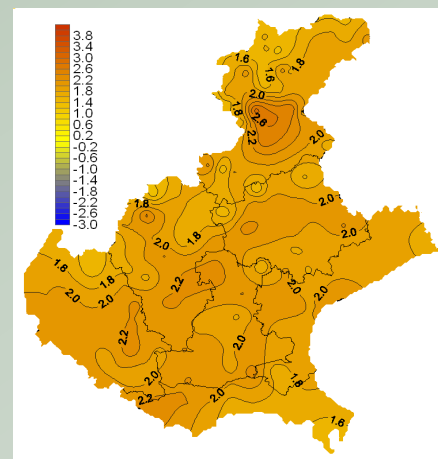
**LUGLIO**



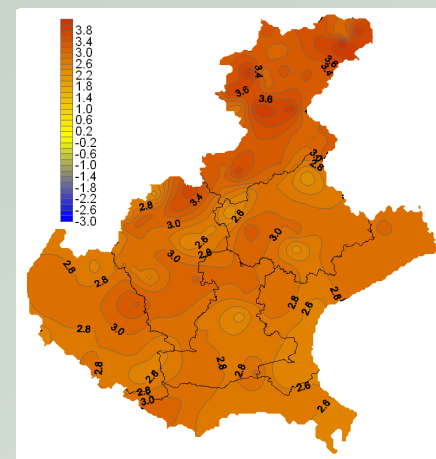
**AGOSTO**



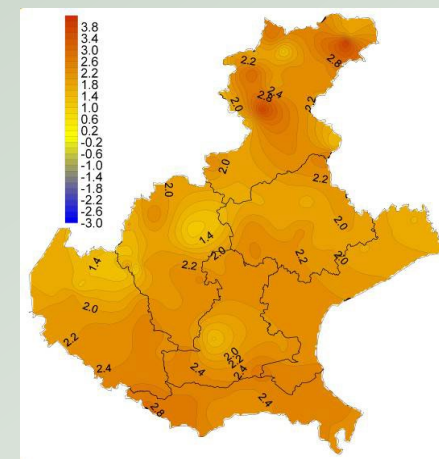
**SETTEMBRE**



**OTTOBRE**



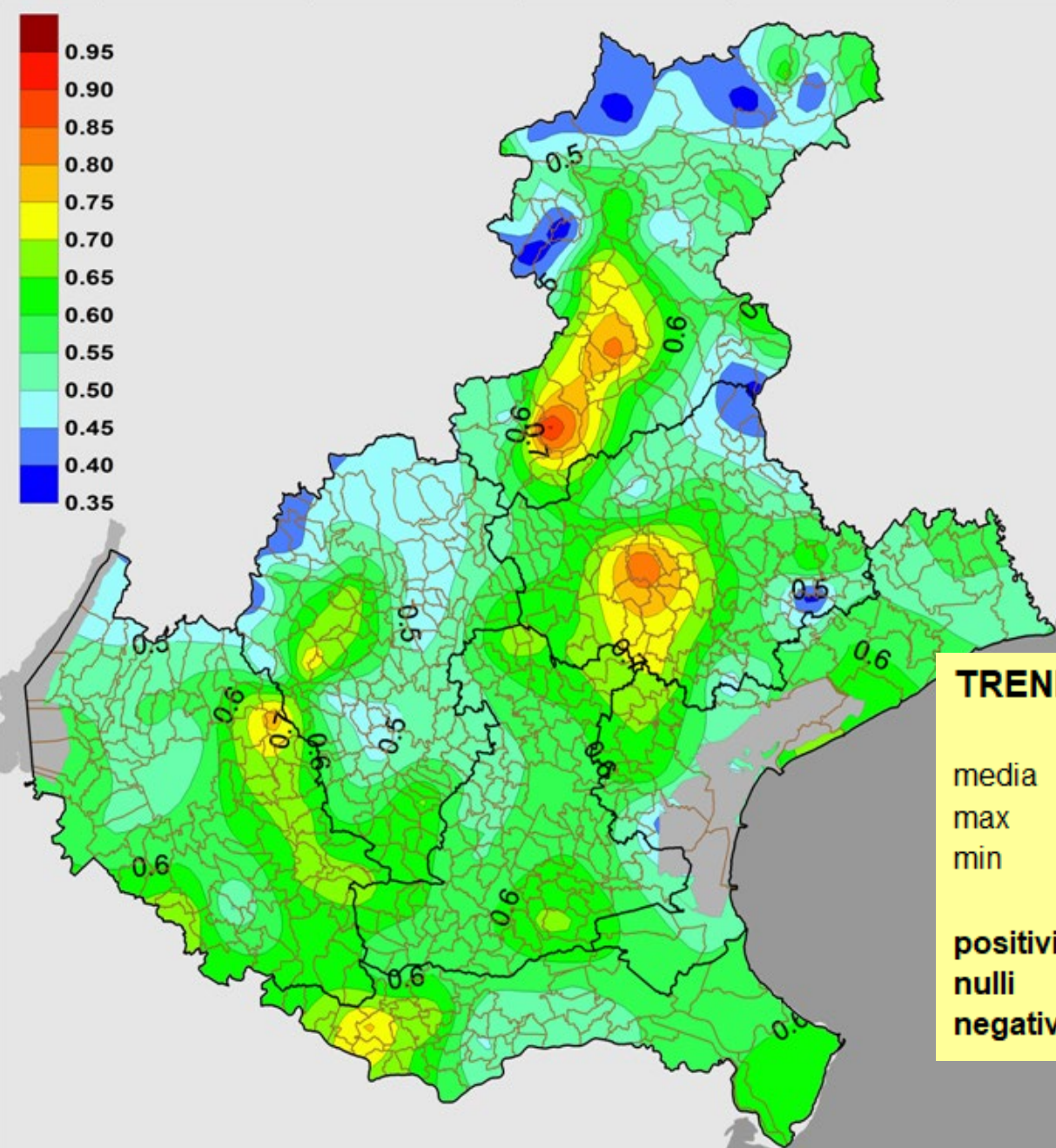
**NOVEMBRE**



**DICEMBRE**

# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL VENETO

Andamento delle temperature medie negli ultimi 28 anni



Periodo 1993-2020  
**TREND LINEARE**  
 Temperature medie annue

**TREND LINEARE su 10 anni**

media	<b>0.560</b>		
max	<b>0.941</b>	p<0.001	<b>118</b>
min	<b>0.343</b>	0.001<p<0.01	<b>13</b>
		0.01<p<0.05	<b>1</b>
		>0.05	<b>0</b>
<b>positivi</b>	<b>132</b>		
<b>nulli</b>	<b>0</b>		
<b>negativi</b>	<b>0</b>		
		<b>tot.</b>	<b>132</b>



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

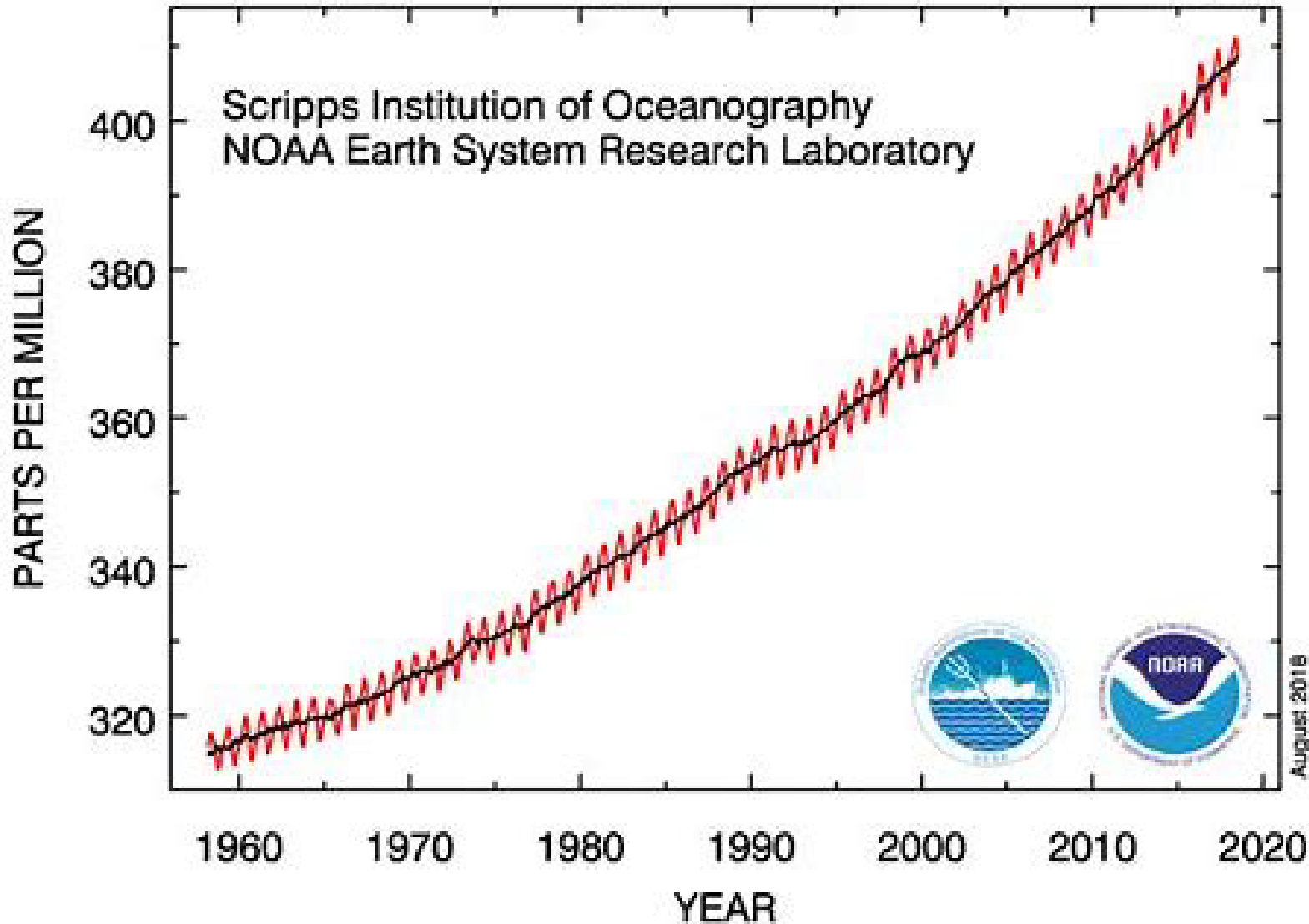


# CONCENTRAZIONE ATMOSFERICA DELL'ANIDRIDE CARBONICA

*L'effetto serra, un meccanismo naturale che è stato alterato ...*

Atmospheric CO<sub>2</sub> at Mauna Loa Observatory

Scripps Institution of Oceanography  
NOAA Earth System Research Laboratory



Senza l'effetto serra naturale la **temperatura** sulla Terra sarebbe di **30°C inferiore**

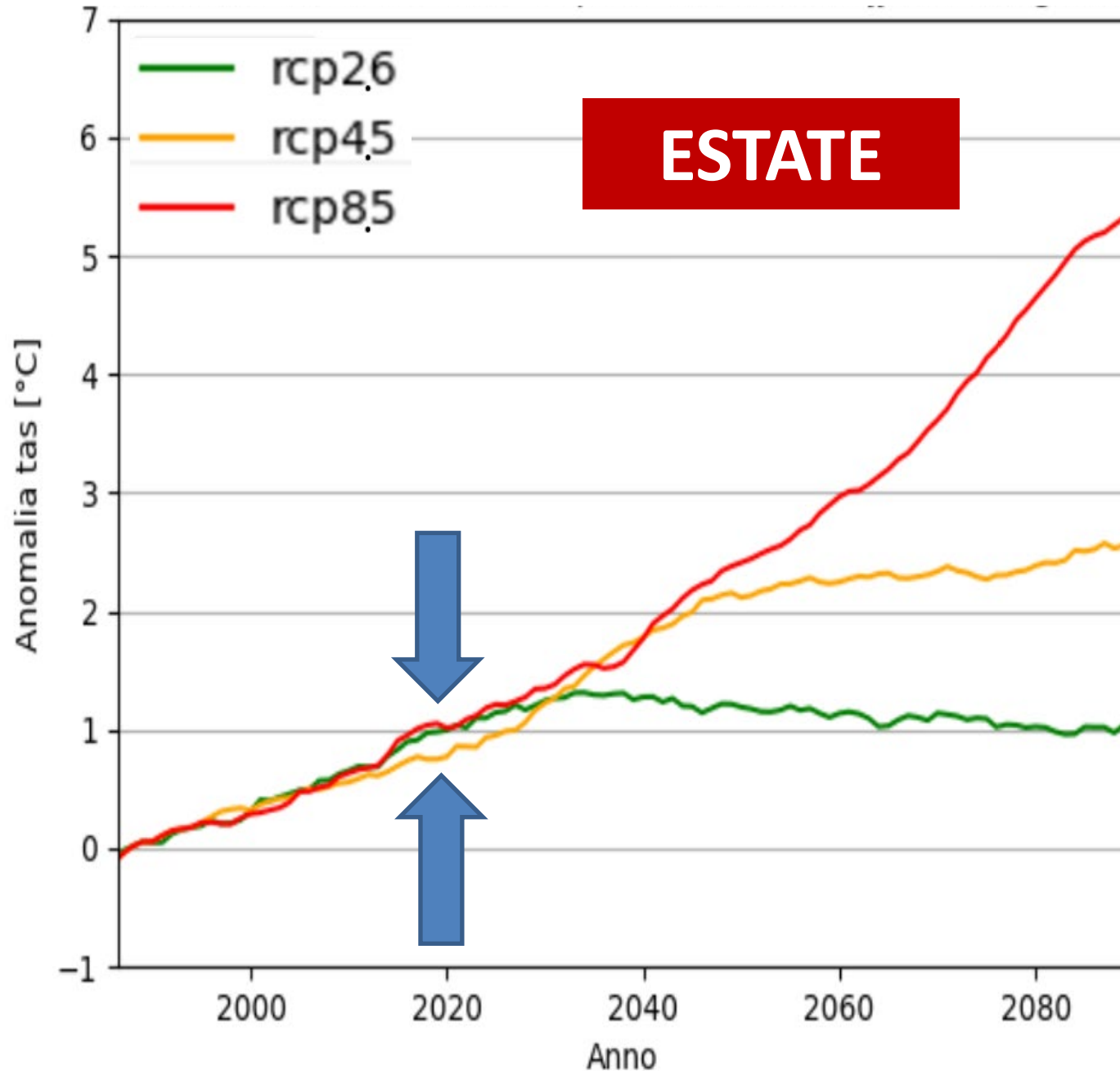
*L'uomo incide sulla composizione chimica dell'atmosfera con l'immissione di gas ad effetto serra*

*IPCC - Gli aumenti osservati nelle concentrazioni di gas serra dal 1750 circa sono **inequivocabilmente** causati da attività umane.*

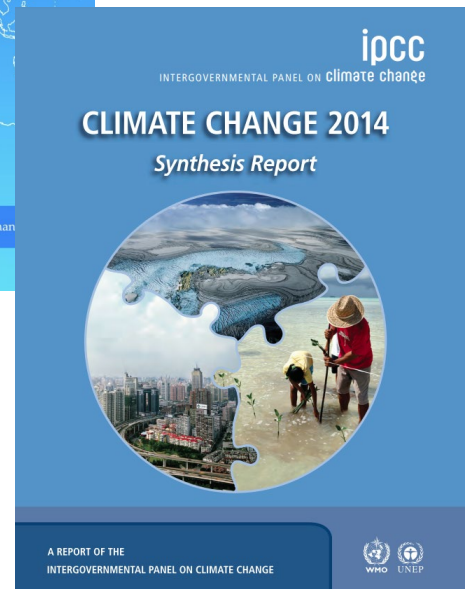
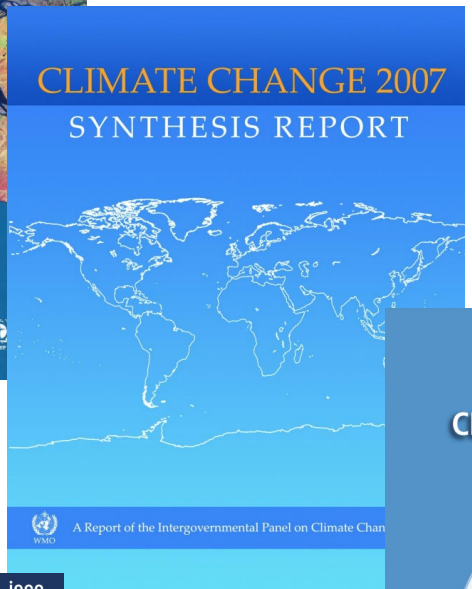
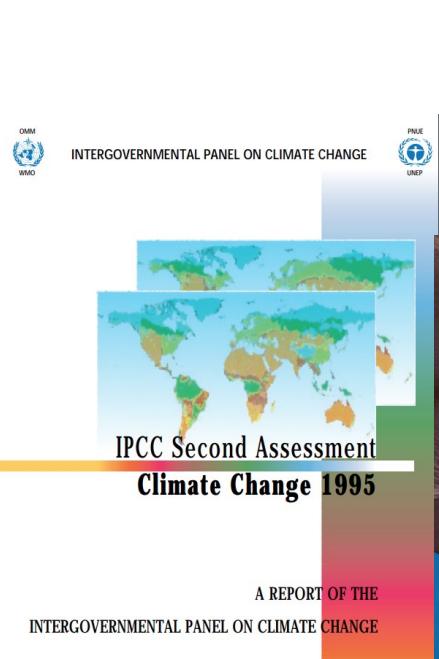
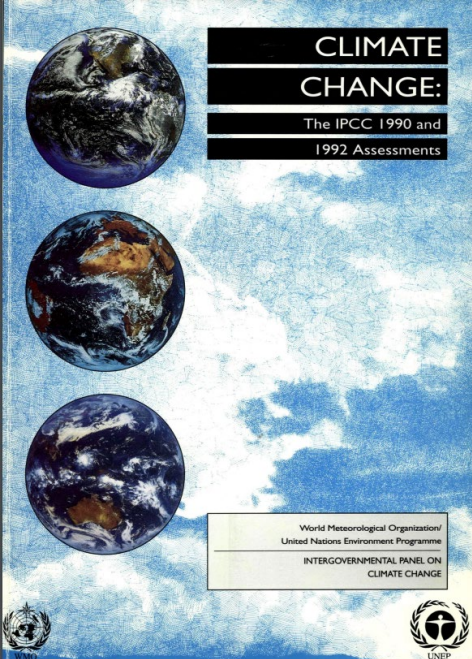
*IPCC -.....le concentrazioni in atmosfera hanno continuato ad aumentare, raggiungendo nel 2019 medie annuali di 410 ppm (parti per milione) per l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), 1.866 ppb (parti per miliardo) per il metano (CH<sub>4</sub>), e 332 ppb (parti per miliardo) per il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O).*

# Come sarà il Clima del futuro???

## TEMPERATURE medie sulla Pianura veneta centrale fino al 2100



Differenza con temperature medie del periodo **1976-2005**

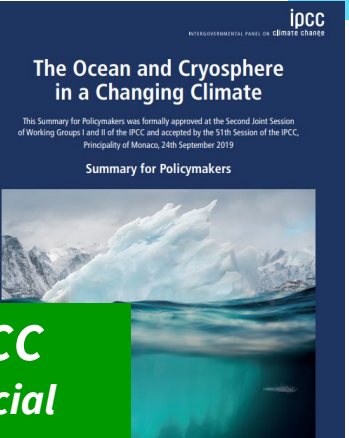
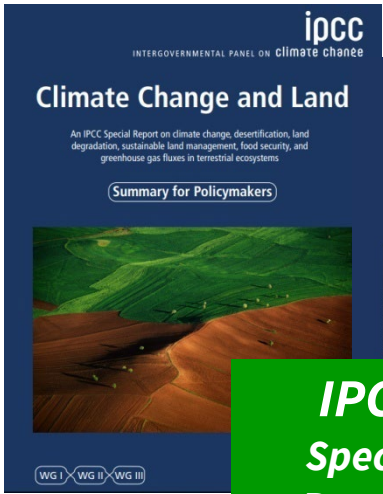


**IPCC Assessment Reports:**

- First (1990)
- 1992 supplementary report
- Second (1995)
- Third (2001)
- Fourth (2007)
- Fifth (2014)

**IPCC Special Reports:**

- Emissions Scenarios (2000)
- Renewable energy sources (2012)
- Extreme events and disasters (2012)
- Global Warming of 1.5 °C (2018)
- Climate Change & Land (2019)
- Ocean & Cryosphere (2019)



**IPCC Special Reports**

SYNTHESIS REPORT

# AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022

September 2022

[EXPLORE](#)

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



*“È **inequivocabile** che l’influenza umana ha riscaldato l’atmosfera, l’oceano e le terre emerse. Si sono verificati cambiamenti diffusi e rapidi nell’atmosfera, nell’oceano, nella criosfera e nella biosfera.”*

*La temperatura superficiale globale nel periodo 2001-2020 è stata di 0,99 °C superiore a quella del periodo 1850-1900, ed è stata più alta di 1,09 °C nel periodo 2011-2020 rispetto al periodo 1850-1900, con aumenti maggiori sulla terraferma (1,59 °C) rispetto all’oceano (0,88 °C).*

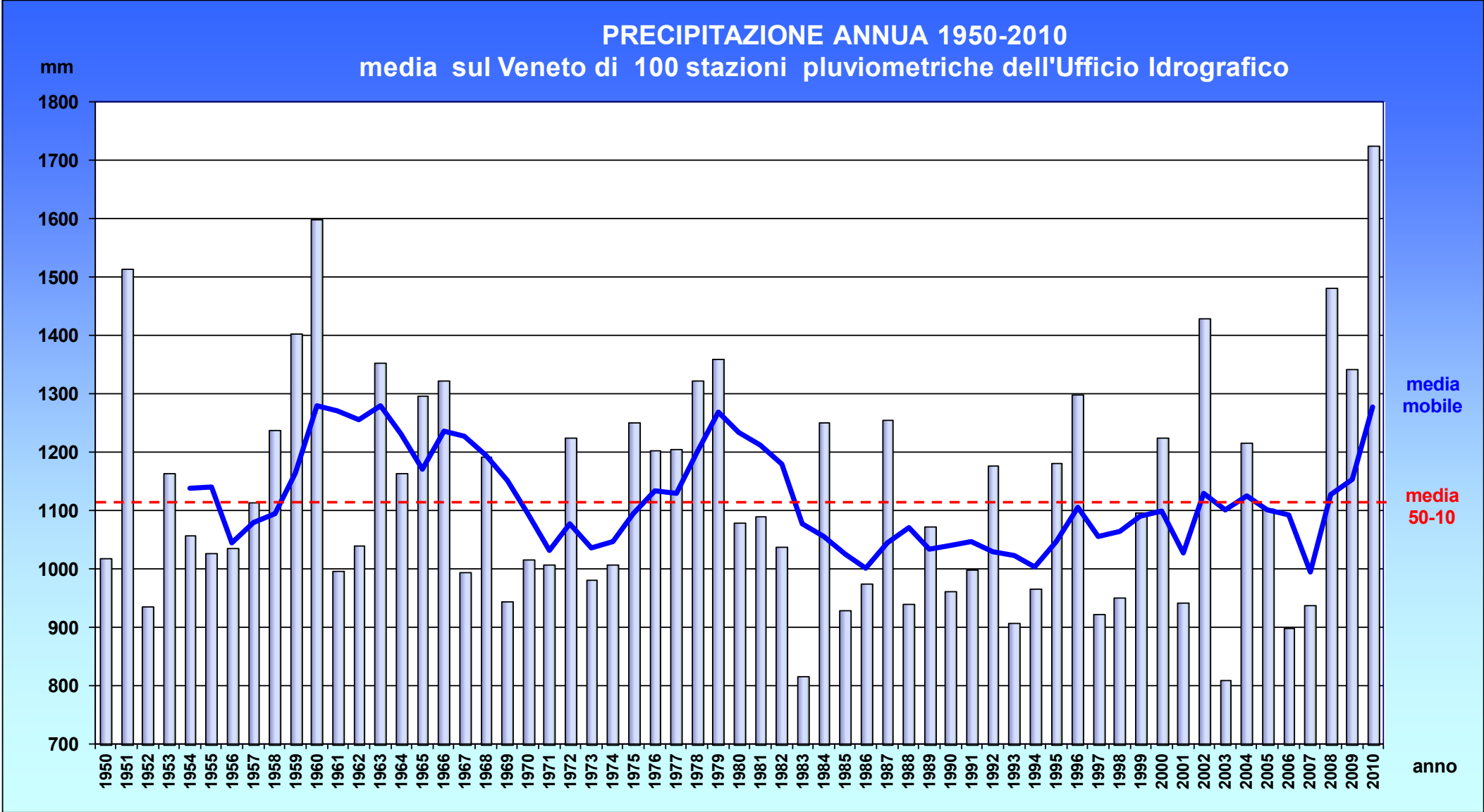


- *Lo strato superficiale dell'oceano (0-700 m) si è riscaldato a partire dagli anni '70 e le emissioni di CO2 prodotte dall'uomo sono la causa dell'attuale acidificazione globale dell'oceano superficiale.*
- *Il livello medio del mare globale è aumentato di 0,20 m tra il 1901 e il 2018 e il tasso medio di innalzamento è stato di 1,3 mm/anno tra il 1901 e il 1971.*
- *Le attività umane sono la principale causa di questo innalzamento. Recentemente tra il 2006 e il 2018 il tasso d'innalzamento ha raggiunto i 3,7 mm/anno.*

- *Molti cambiamenti dovuti alle emissioni di gas serra passate e future sono **irreversibili** per secoli o per millenni, in particolare ci si riferisce ai cambiamenti che riguardano l'oceano, le calotte glaciali ed il livello globale del mare.*
- *Molti cambiamenti nel sistema climatico si **amplificheranno** in relazione diretta con l'aumento del riscaldamento globale.*

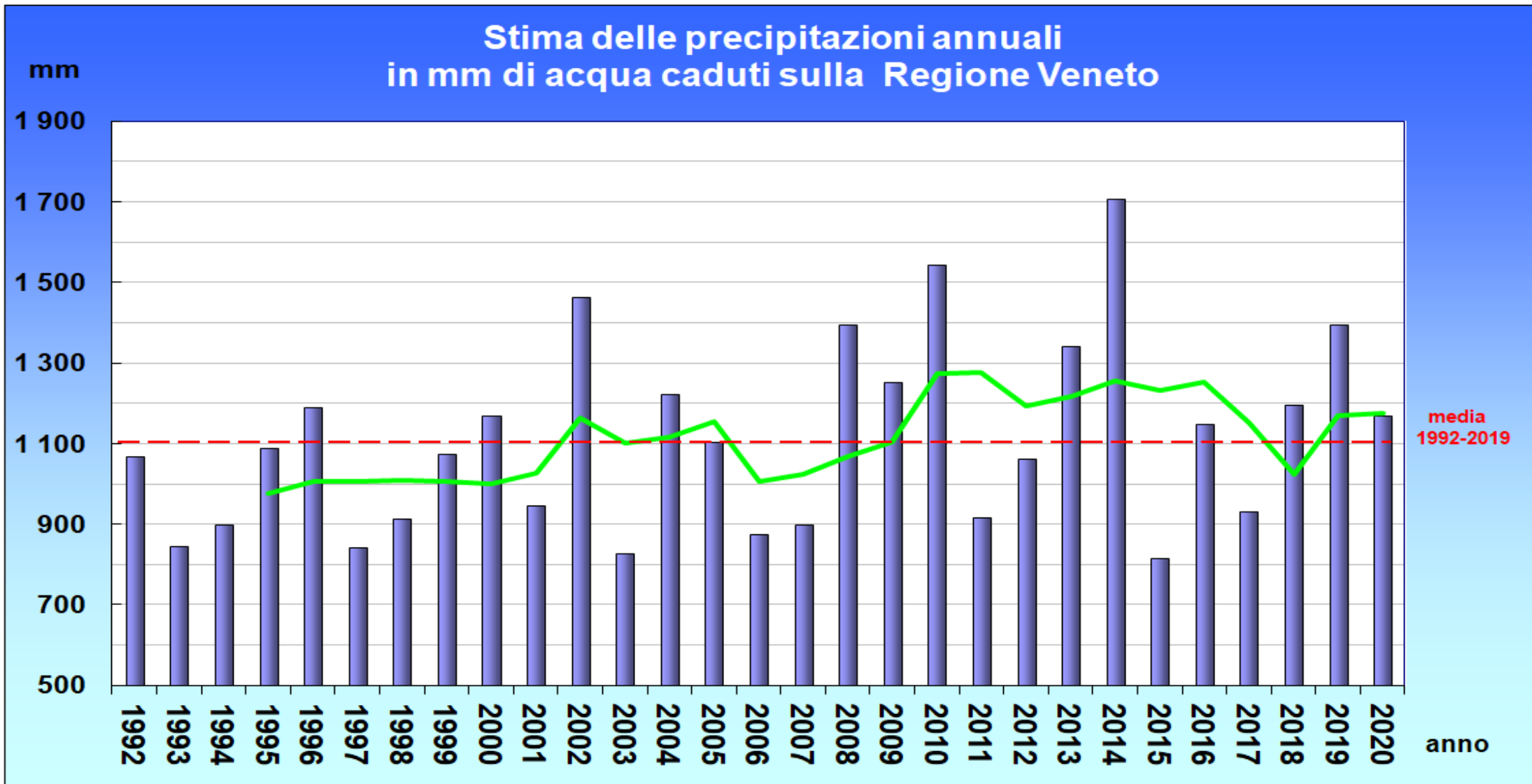
# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL NOSTRO TERRITORIO

## Le precipitazioni sul Veneto



# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL NOSTRO TERRITORIO

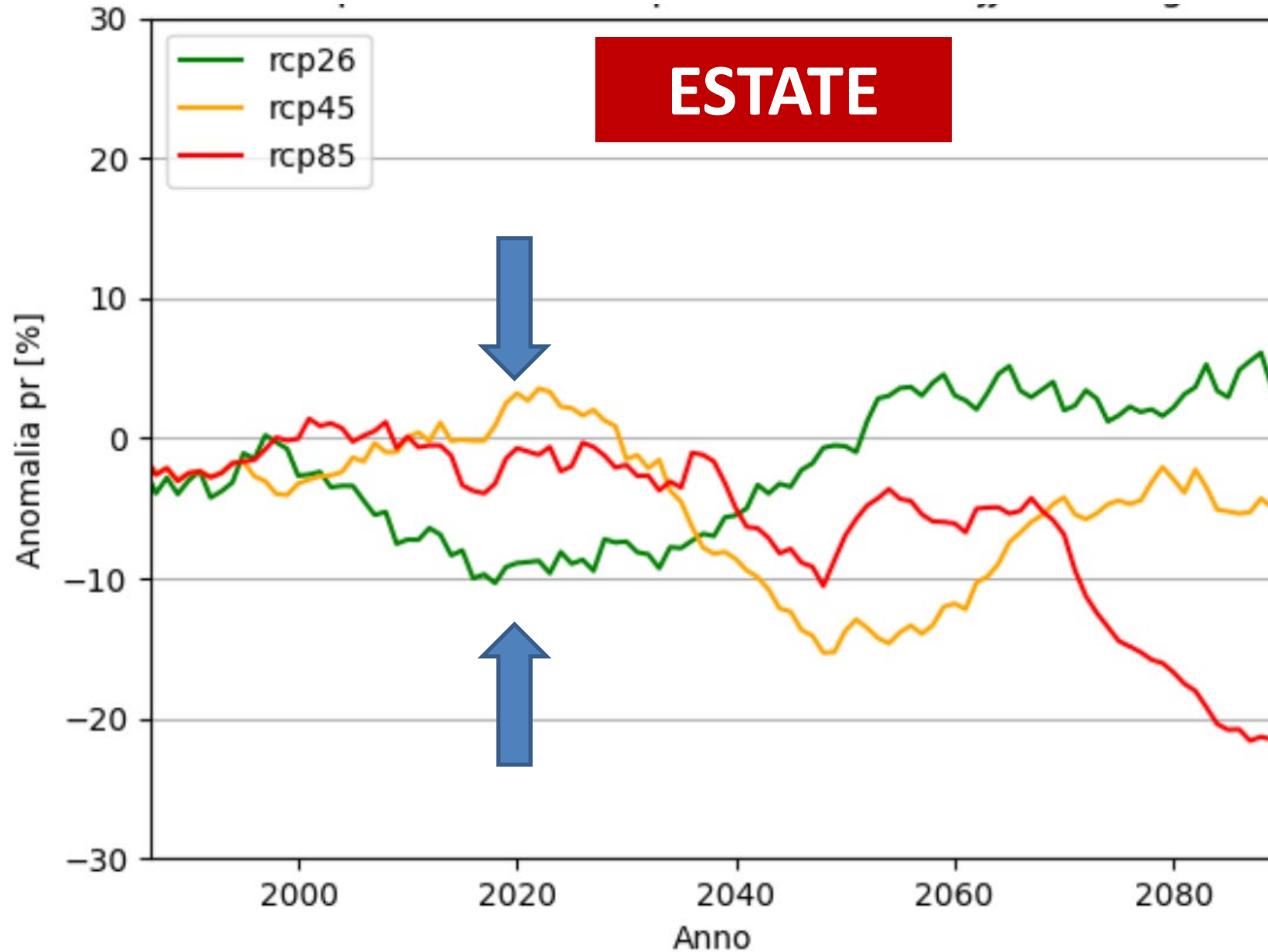
Analisi effettuata utilizzando 160 stazioni pluviometriche di ARPAV



## Le precipitazioni sul Veneto

# Come sarà il Clima del futuro????

## PRECIPITAZIONI sulla Pianura veneta centrale fino al 2100



Differenza % con  
Piogge medie del  
periodo:  
**1976-2005**

# Allagamenti a Cavarzere: "è la massima precipitazione di tutto il Veneto"

BREAKING NEWS VENEZIANO CAVARZERE

Munari: "160,2 mm non si erano mai registrati"



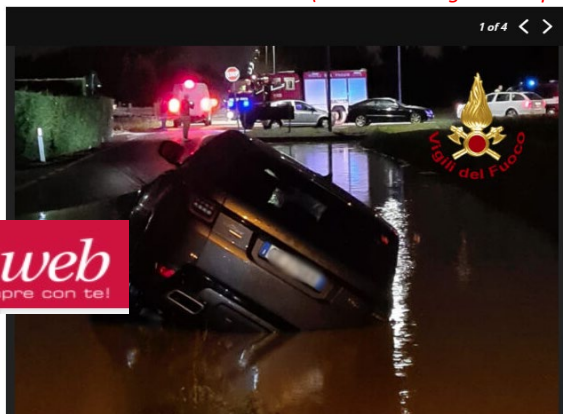
Nubifragio a Cavarzere

# Nubifragio: proseguono gli interventi dei vigili del fuoco nel Padovano

PADOVANO PROVINCIALE

I soccorsi dei vigili del fuoco: ancora 67 chiamate in coda da evadere

(alle ore 8 del giorno dopo)



laPiazzaweb  
L'informazione locale sempre con te!

# Maltempo, numerosi tornado nella zona di Rovigo (FOTO). Alluvione lampo nel Padovano

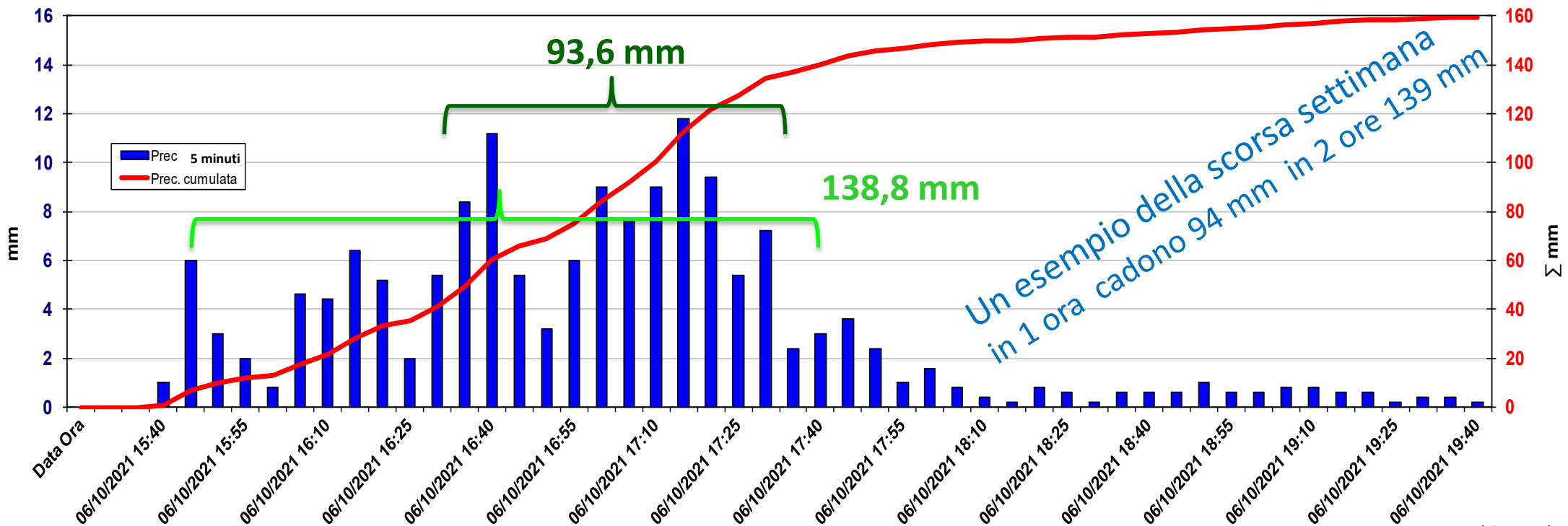
il Dolomiti

Gli utenti hanno condiviso sui social diversi scatti di trombe d'aria in formazione o pienamente formate: colpito il Veneto sud-orientale ed in particolar modo la zona del Delta del Po, tra Adria e Porto Viro

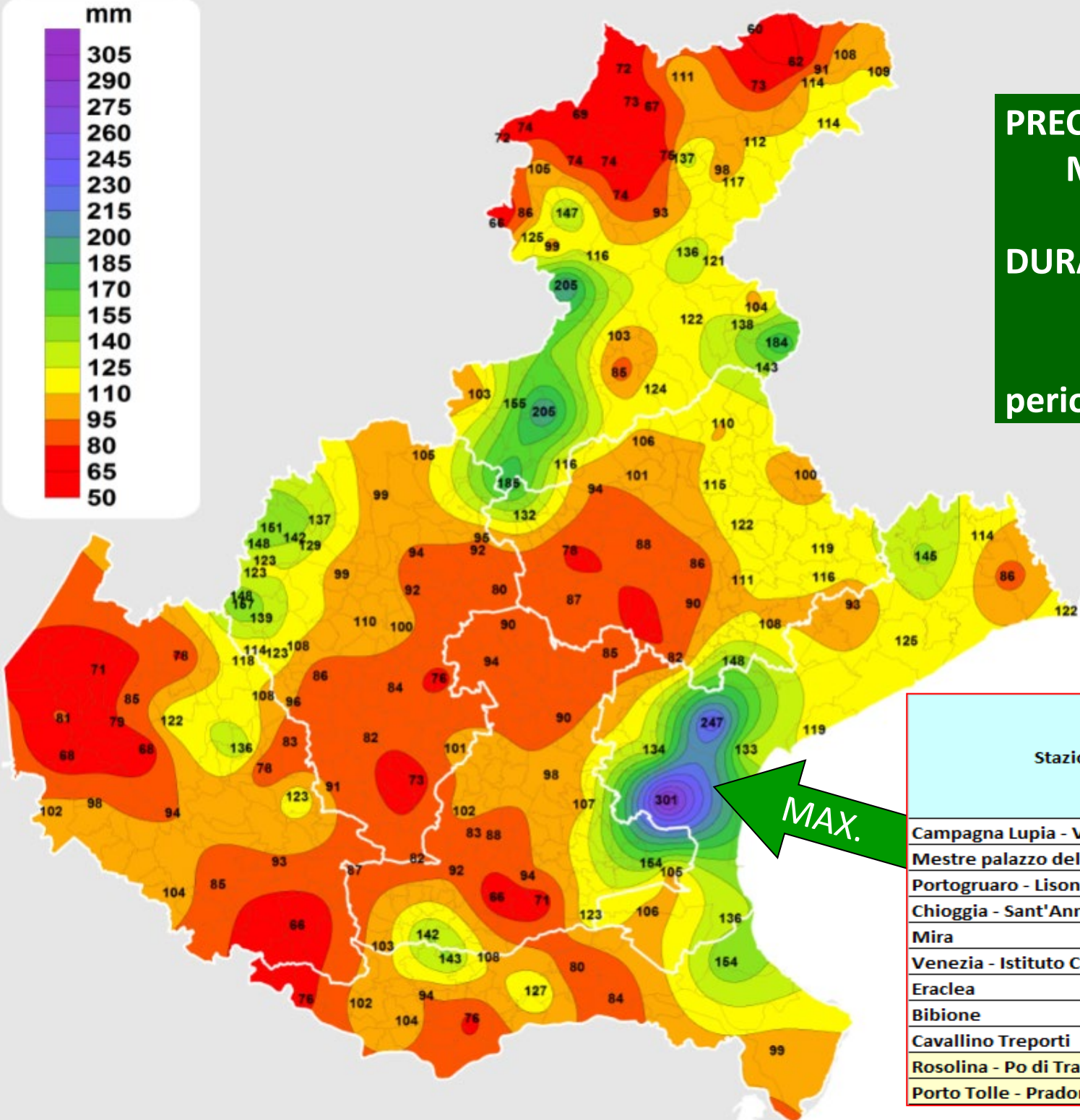


Foto: Facebook/Tornado in Italia, Umberto Colibbi, e MeteoNews 72

## Stazione di Cavarzere (VE) evento del 6 ottobre 2021



Un esempio della scorsa settimana in 1 ora cadono 94 mm in 2 ore 139 mm



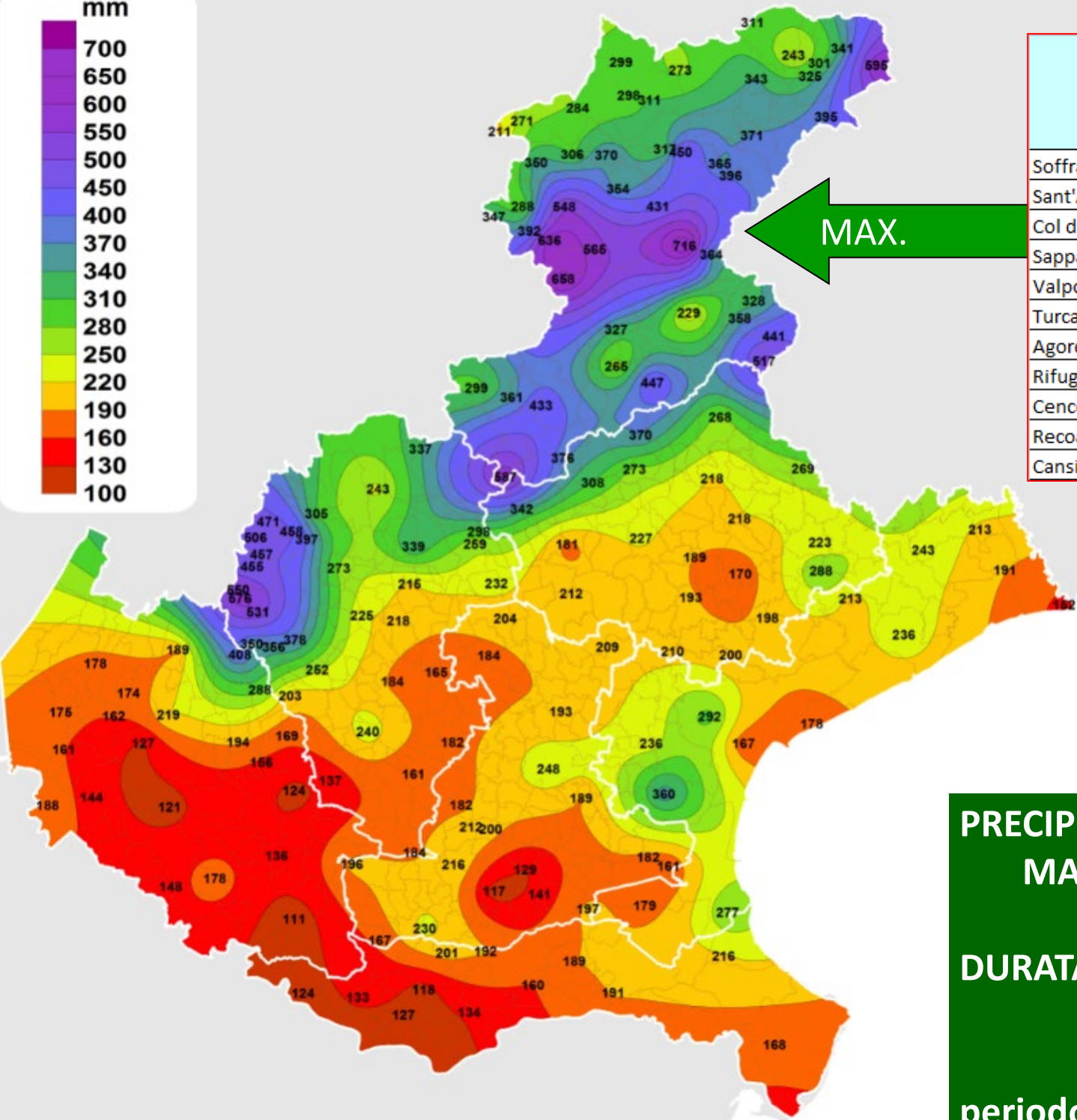
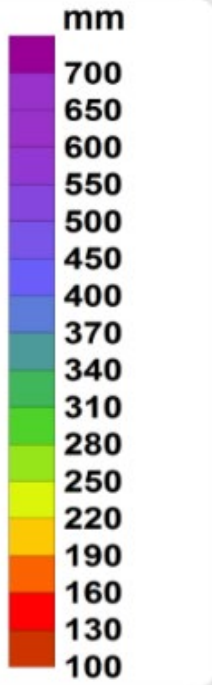
**PRECIPITAZIONE  
MASSIMA ASSOLUTA**

**DURATA 6 ore**

**periodo 1992-2018**

*La costa è problematica per precipitazioni intense e di breve durata 3-6 ore*

Stazione	Prov.	Massima prec. durata 6 ore mm	Data - Ora
Campagna Lupia - Valle Averno	(VE)	<b>301.4</b>	26/09/2007 10:30
Mestre palazzo del Gazzettino	(VE)	<b>246.8</b>	26/09/2007 09:25
Portogruaro - Lison	(VE)	<b>145.2</b>	25/09/2010 07:00
Chioggia - Sant'Anna	(VE)	<b>136.4</b>	13/09/2008 15:10
Mira	(VE)	<b>133.8</b>	26/09/2007 08:55
Venezia - Istituto Cavanis	(VE)	<b>132.6</b>	16/09/2009 15:35
Eraclea	(VE)	<b>125.2</b>	25/09/2010 06:45
Bibione	(VE)	<b>122.4</b>	20/10/2016 01:20
Cavallino Treponti	(VE)	<b>118.6</b>	16/09/2009 16:25
Rosolina - Po di Tramontana	(RO)	<b>154.2</b>	13/09/2008 19:40
Porto Tolle - Pradon	(RO)	<b>99.2</b>	07/10/2005 22:45



Stazione	Prov.	Massima prec. durata 96 ore	Data
Soffranco	(BL)	715.8	30/10/2018
Sant'Andrea (Gosaldo)	(BL)	658.0	30/10/2018
Col di Pra'	(BL)	636.0	30/10/2018
Sappada	(BL)	595.4	30/10/2018
Valpore (Seren del Grappa)	(BL)	587.4	03/11/2010
Turcati (Recoaro Terme)	(VI)	576.2	06/10/1992
Agordo	(BL)	565.4	30/10/2018
Rifugio la Guardia (Recoaro Terme)	(VI)	550.4	06/10/1992
Cencenighe	(BL)	548.2	30/10/2018
Recoaro Mille	(VI)	530.8	06/10/1992
Cansiglio - Tramedere	(BL)	516.8	02/11/2010

*Su Prealpi e Alpi meridionali abbiamo le massime precipitazioni di lunga durata. Le conseguenti piene arrivano però fino alla costa e al mare.*

**PRECIPITAZIONE  
MASSIMA ASSOLUTA**

**DURATA 4 giorni**

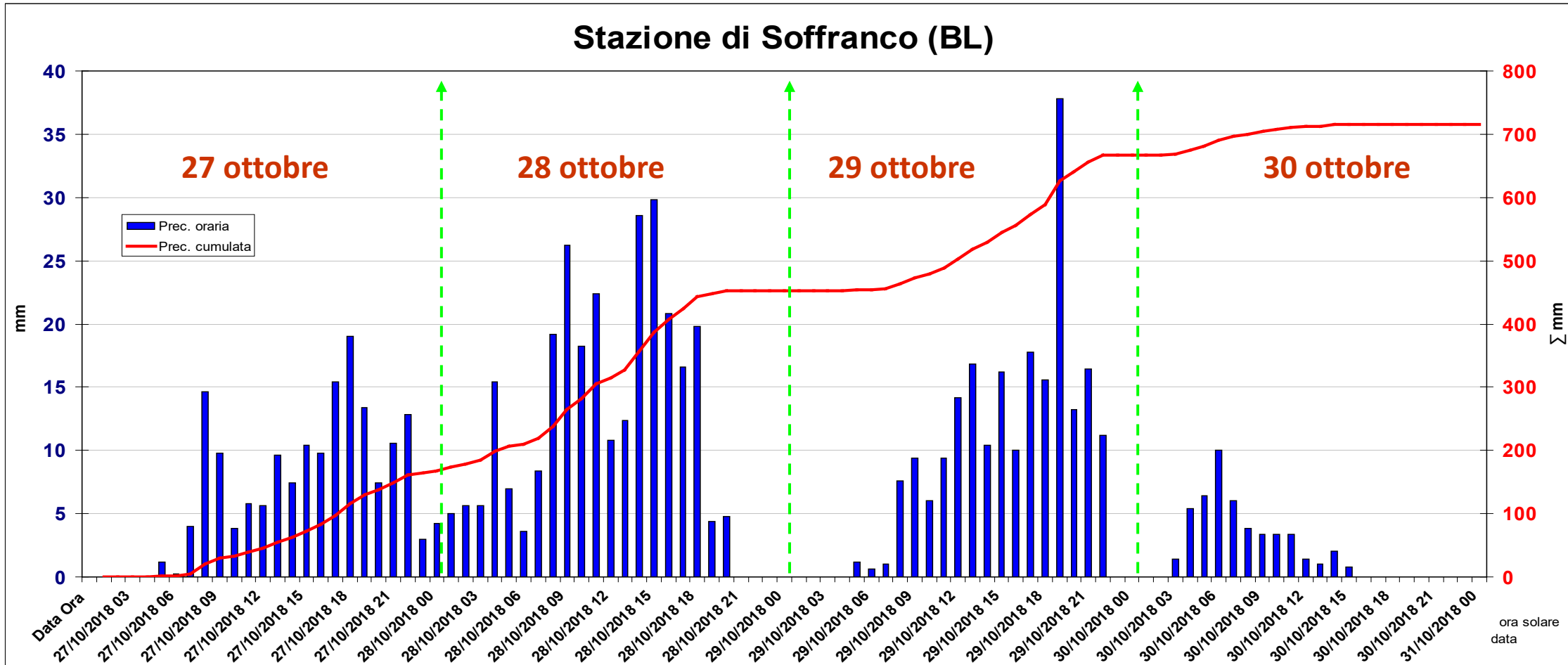
**periodo 1992-2018**



# TEMPESTA VAIA

## Precipitazioni orarie dei giorni 27-28-29-30 ottobre 2018

Stazione di Soffranco (BL)



**1<sup>a</sup> fase 453 mm**

**40h**

**2<sup>a</sup> fase 215 mm**

**11h**

**3<sup>a</sup> fase 48 mm**

**4 h**

**13h**

**Tot. 715.8 mm**

massima intensità oraria di 37.8 mm/h osservata alle ore 19 del giorno 29.

I dati sono riferiti all'orario solare.



arpav



**EFFETTI DI VAIA nel settore montano**



arpav



**EFFETTI DI VAIA  
nel settore  
montano**

Ponte di Piave

**EFFETTI DI VAIA in Pianura (alveo del Piave)**



arpav

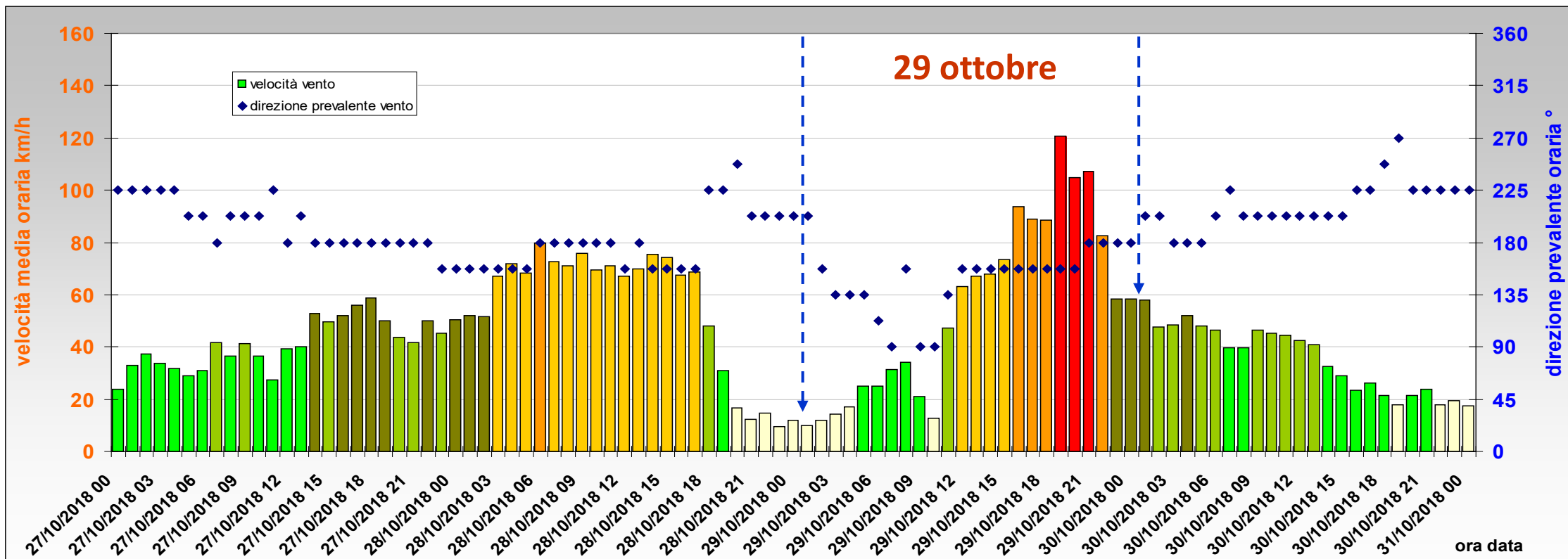


arpav



**EFFETTI DI  
VAIA  
sulla costa e  
sulle opere di  
conterminazio  
ne lagunare**

## Velocità vento media oraria in km/h (istogrammi) e direzione prevalente oraria di provenienza del vento in ° da nord (rombi) nei giorni **27-28-29-30 ottobre 2018 TEMPESTA VAIA**



Le barre rosse identificano le ore con velocità media oraria superiore a 100 km/h, le barre arancioni scure identificano ore con velocità compresa tra 80 e 100 km/h, le barre arancioni chiare identificano ore con velocità compresa tra 60 e 79 km/h, le barre verdi scure identificano ore con velocità compresa tra 50 e 59 km/h.

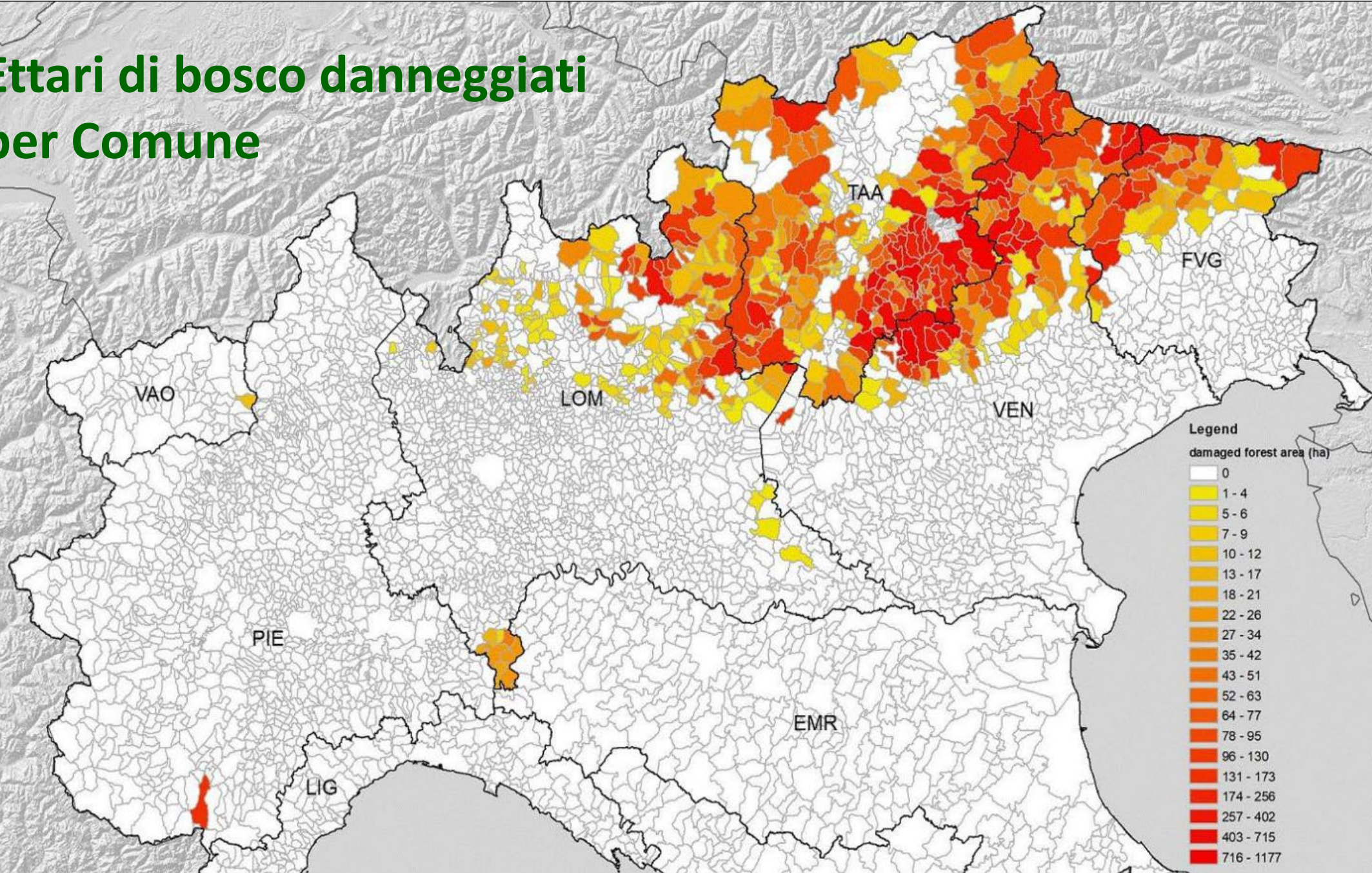
Nella fase di massima intensità del vento (pomeriggio del giorno 29), la direzione prevalente di provenienza del vento si mantiene tra SSE e S.



Altopiano  
di Asiago

**EFFETTI DI VAIA**  
Schianti da vento su tutti i boschi di Alpi e  
Prealpi del Triveneto

# Ettari di bosco danneggiati per Comune



*Stima dei danni della tempesta "Vaia" alle foreste in Italia, 2019, Chirici, Gherardo et alii, Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale. 16. 3-9. 10.3832/efor3070-016 (8,5 milioni di m<sup>3</sup> di legname abbattuto)*





**Circa 24 000 km di canali e fossi**

**11 consorzi di Bonifica**

**oltre 300 idrovore**

**circa 3500 km<sup>2</sup> di pianura orientale sotto il livello medio del mare**



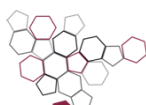
## **INTERVENTI DI ADATTAMENTO**

*che caratterizzano il paesaggio della Pianura Padana*



**arpav**

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



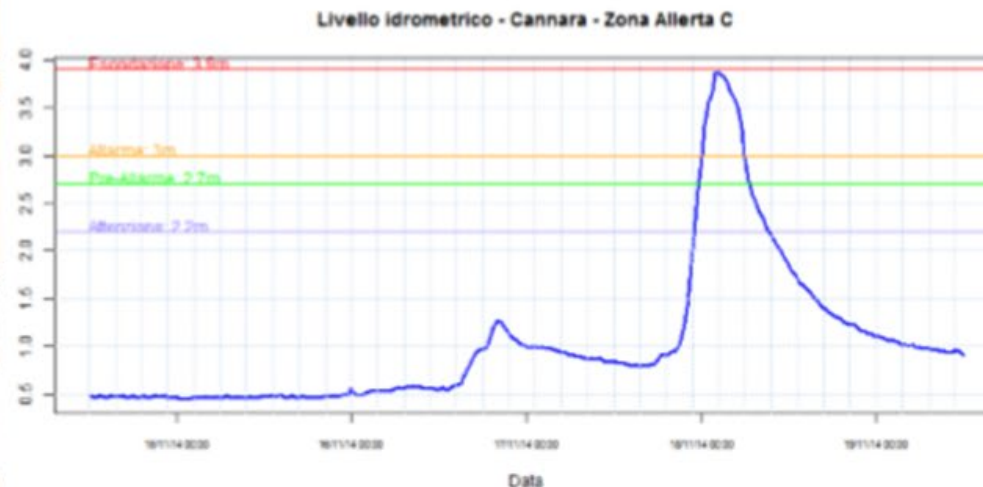
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

# INTERVENTI DI ADATTAMENTO

*ARPA Veneto cura le previsioni del tempo sul Veneto e partecipa alle attività del Centro Funzionale Decentrato di Protezione Civile nella gestione delle allerte*

## IL VALORE DEL SISTEMA DI ALLERTAMENTO

interviene a **ridurre la vulnerabilità** (es: manovre idrauliche come governo delle piene, regolazione dei deflussi grazie ad informazioni da **monitoraggio e sorveglianza combinate con quelle previsionali**) e parallelamente a **minimizzare l'esposizione** (es: chiusura strade a rischio frane o allagamenti, sgombero seminterrati o piani bassi, messa in sicurezza beni, chiusura scuole/uffici), e quindi provvede a **ridurre il rischio** rendendolo in qualche misura **"ACCETTABILE"**.



# ARPAV partecipa ai progetti europei del programma INTERREG Italia-Croazia

## RESPONSe

“Strategies to adapt to climate change in Adriatic regions”

## AdriaClim

“Climate Change information, monitoring and management tools for adaptation strategies in Adriatic coastal areas”

### SCOPO:

Individuare e promuovere nuove strategie **specifiche per il delicato territorio costiero** per aumentare la capacità di adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici.

# ARPAV partecipa ai progetti europei del programma INTERREG Italia-Croazia

## AZIONI:

Potenziamento dei sistemi di monitoraggio meteo climatico di ARPAV sulla costa

Costituzione in ARPAV di un gruppo di specialisti sul tema clima e cambiamenti climatici (*realizzazione di banche dati e procedure elaborative*).

## COLLABORAZIONI CON:

Università di Ca' Foscari VE - Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica - gruppo di lavoro del prof. Andrea Critto

*Per valutazione impatti e rischi dei cambiamenti climatici sul territorio*

Università IUAV - Dipartimento di Culture del Progetto - gruppo di lavoro del Prof. Francesco Musco

*Per individuare e sviluppare azioni e strumenti pianificatori utili, a livello locale, per affrontare la sfida dei cambiamenti climatici*

# CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL VENETO

- **L'aumento delle temperature è evidente anche sul Veneto**
- **Per le precipitazioni i segnali di variazione sono meno chiari**
- **In generale i fenomeni meteorologici presentano una spiccata variabilità**
- **Il territorio veneto è “complesso” (a prescindere dai cambiamenti climatici)**
- **Siamo in presenza di un problema GLOBALE che ha effetti molto concreti a livello LOCALE**



**Grazie**