



Subnational Global Climate
Leadership Memorandum of
Understanding



Il cambiamento climatico: dati, fonti e ricadute in Piemonte

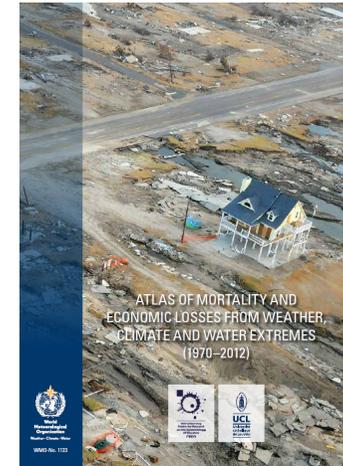
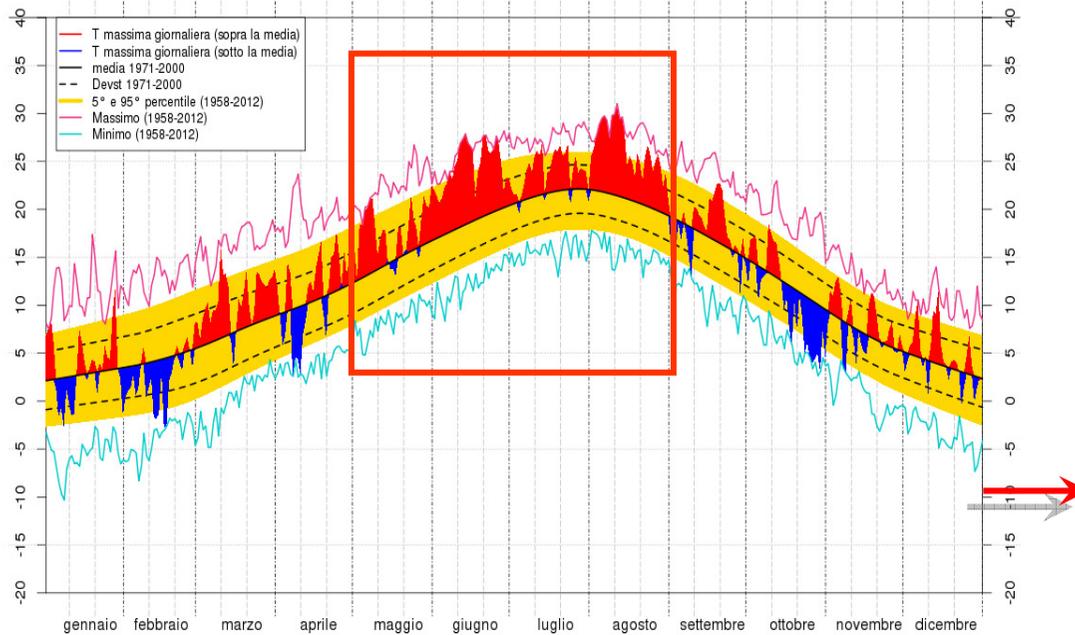
R. Pelosini, Arpa Piemonte

Sistemi Previsionali, Geologia e Dissesto,
Epidemiologia Ambientale

Adesione al Protocollo Under 2° Mou, Torino 26 novembre 2015

In Europa dal 1970 al 2012

Anomalia della temperatura massima dell'anno 2003



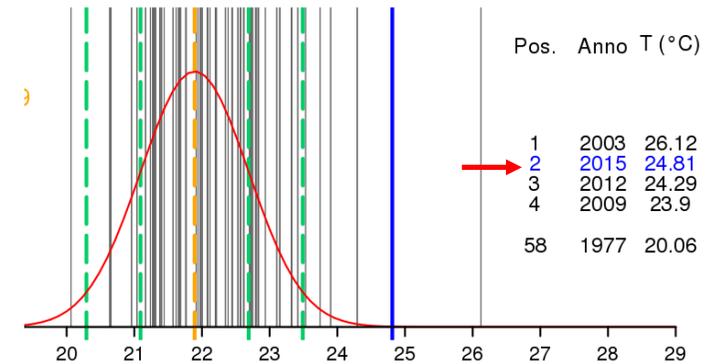
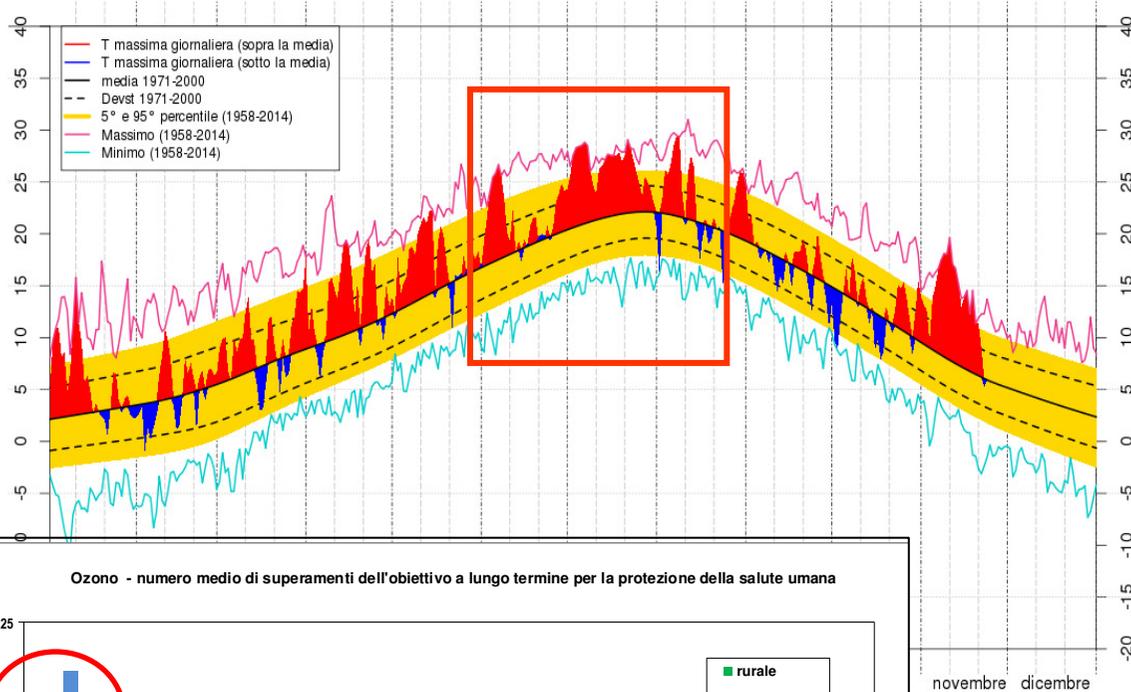
Numero vittime

(a)	Disaster type	Year	Country	Number of deaths
1	Extreme temperature	2010	Russian Federation	55 736
2	Extreme temperature	2003	Italy	20 089
3	Extreme temperature	2003	France	19 490
4	Extreme temperature	2003	Spain	15 090
5	Extreme temperature	2003	Germany	9 355
6	Extreme temperature	2003	Portugal	2 696
7	Extreme temperature	2006	France	1 388
8	Extreme temperature	2003	Belgium	1 175
9	Extreme temperature	2003	Switzerland	1 039
10	Extreme temperature	1987	Greece	1 000

- aumento della mortalità e della morbidità
- aumento della concentrazione di Ozono troposferico
- propensione a generare condizioni di siccità (aumento dell'evapotraspirazione, dell'esigenza irrigua ed energetica)

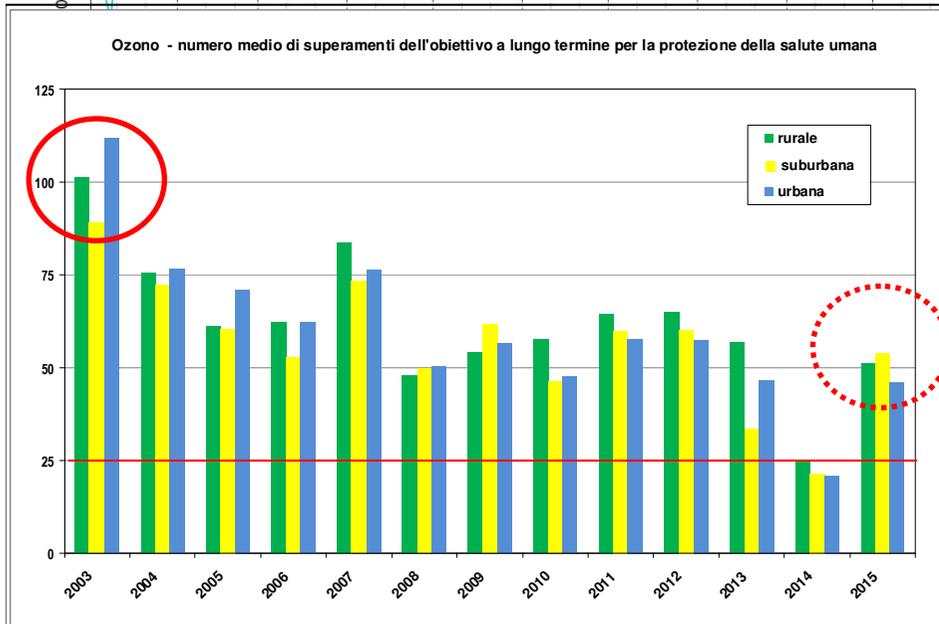
Torino: + 600 decessi, pari al +33%

Estate 2015 - temperatura massima



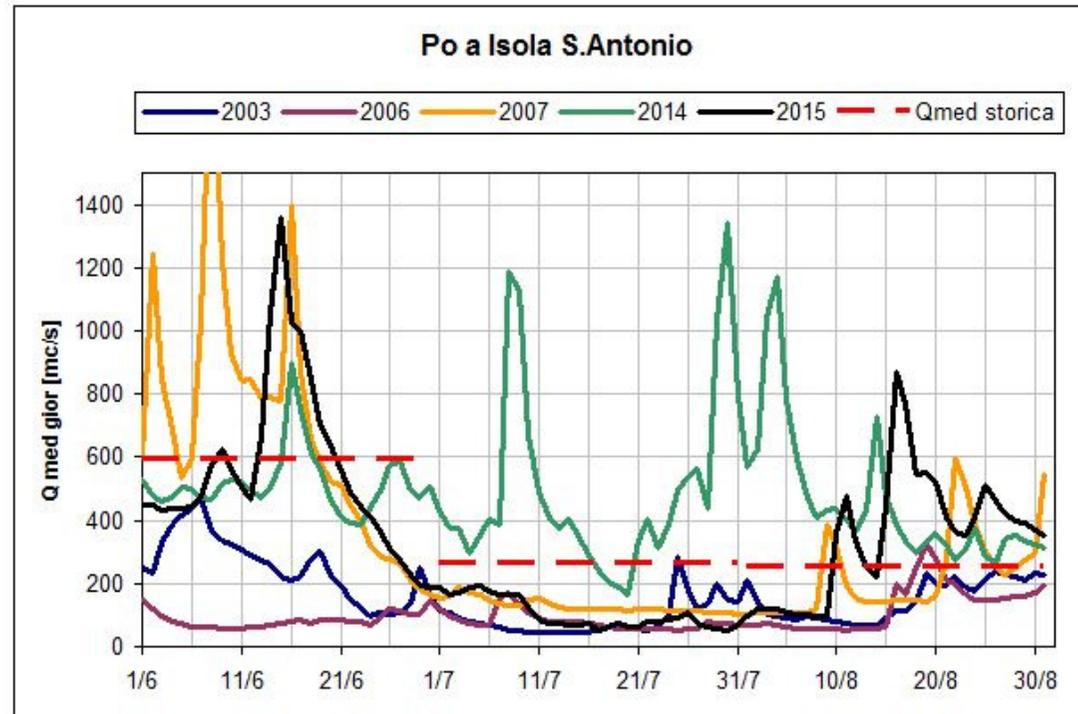
Eccesso mortalità over 65y

Torino: + 477
decessi, pari al
+22,9%



Sistemi di previsione e sorveglianza !

La crisi idrica del bacino del Po nell'estate 2015



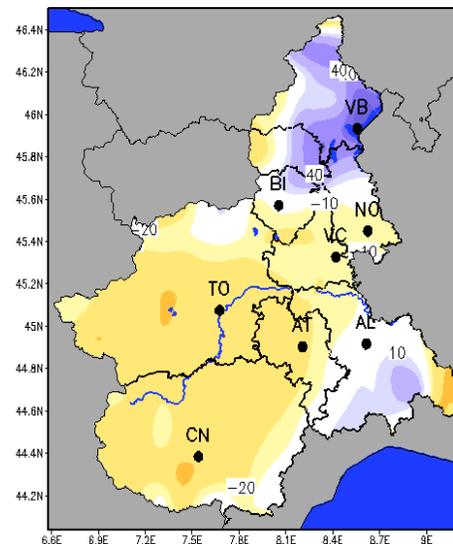
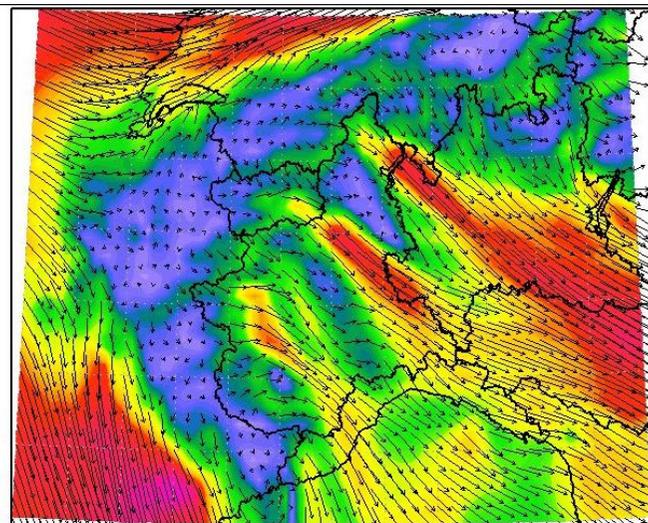
PO A ISOLA SANT'ANTONIO	Q MED (m^3/s) e deficit		
	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO
2015	553,8	103,2	346,3
Storica	592,9	259,5	250,7
Scostamento	-7%	-60%	38%



Emergenza - gennaio 2015

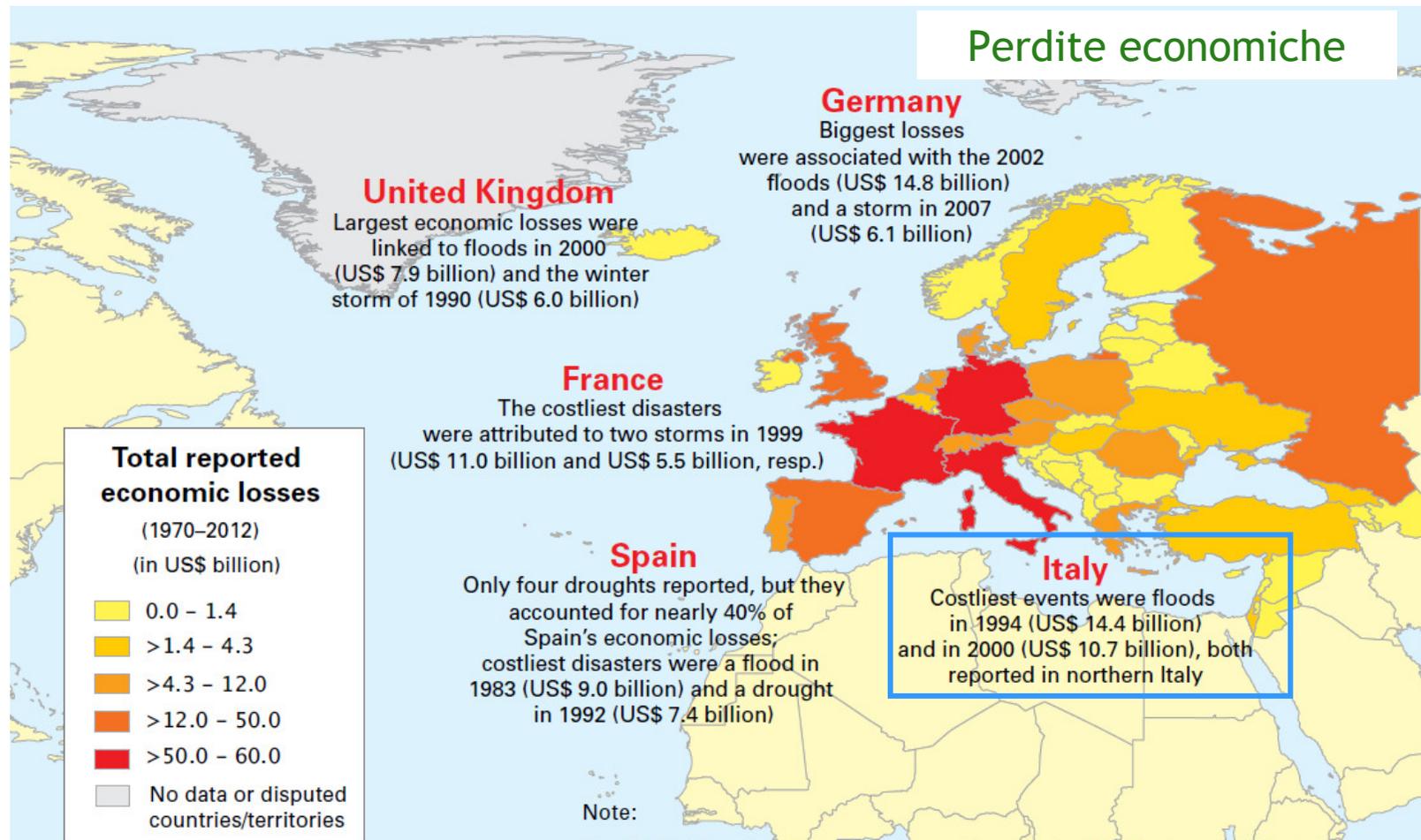
44 incendi, **255** ha di bosco bruciato, **11** interventi di elicotteri e 6 di canadair, impegno di **961** volontari e di **269** mezzi del Corpo Volontari AIB

11 giorni di attivazione dello stato di massima pericolosità

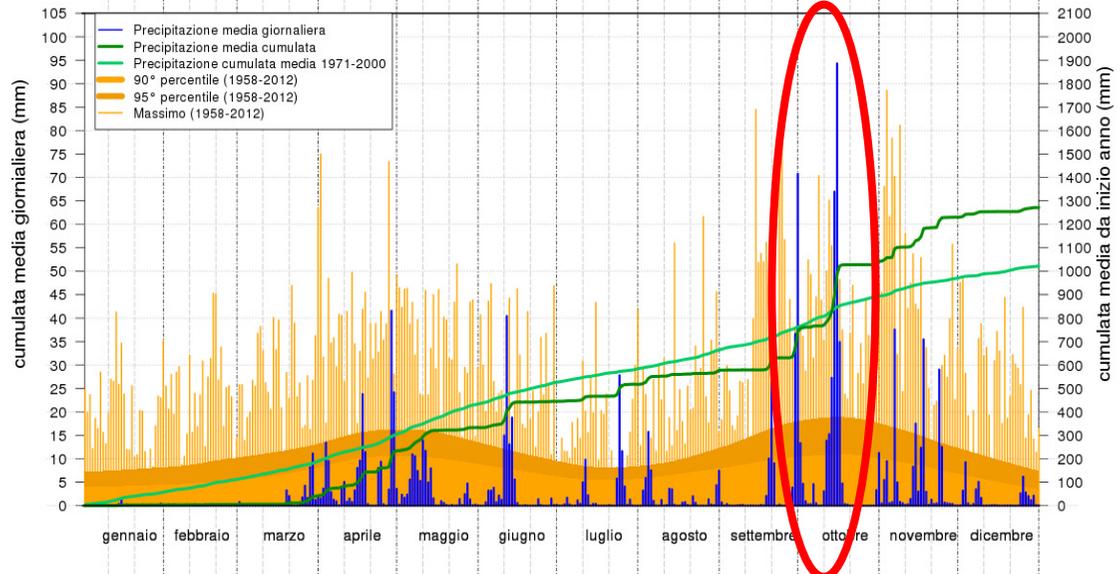


- 17 giorni di foehn
- aumento eccezionale delle temperature massime in pianura
- aumento delle minime in montagna,

In Europa dal 1970 al 2012

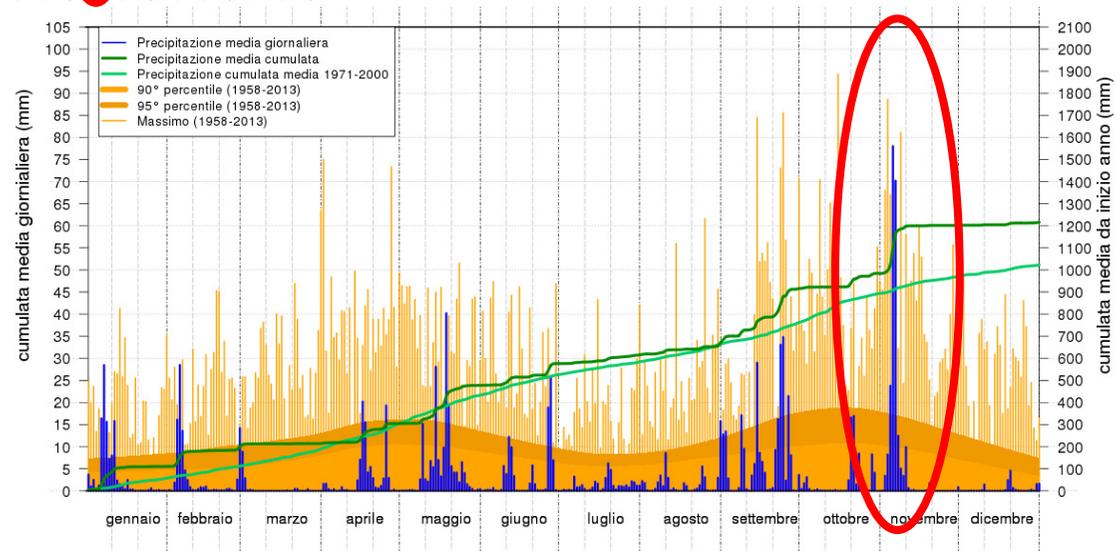


Eventi alluvionali 1994 - 2000



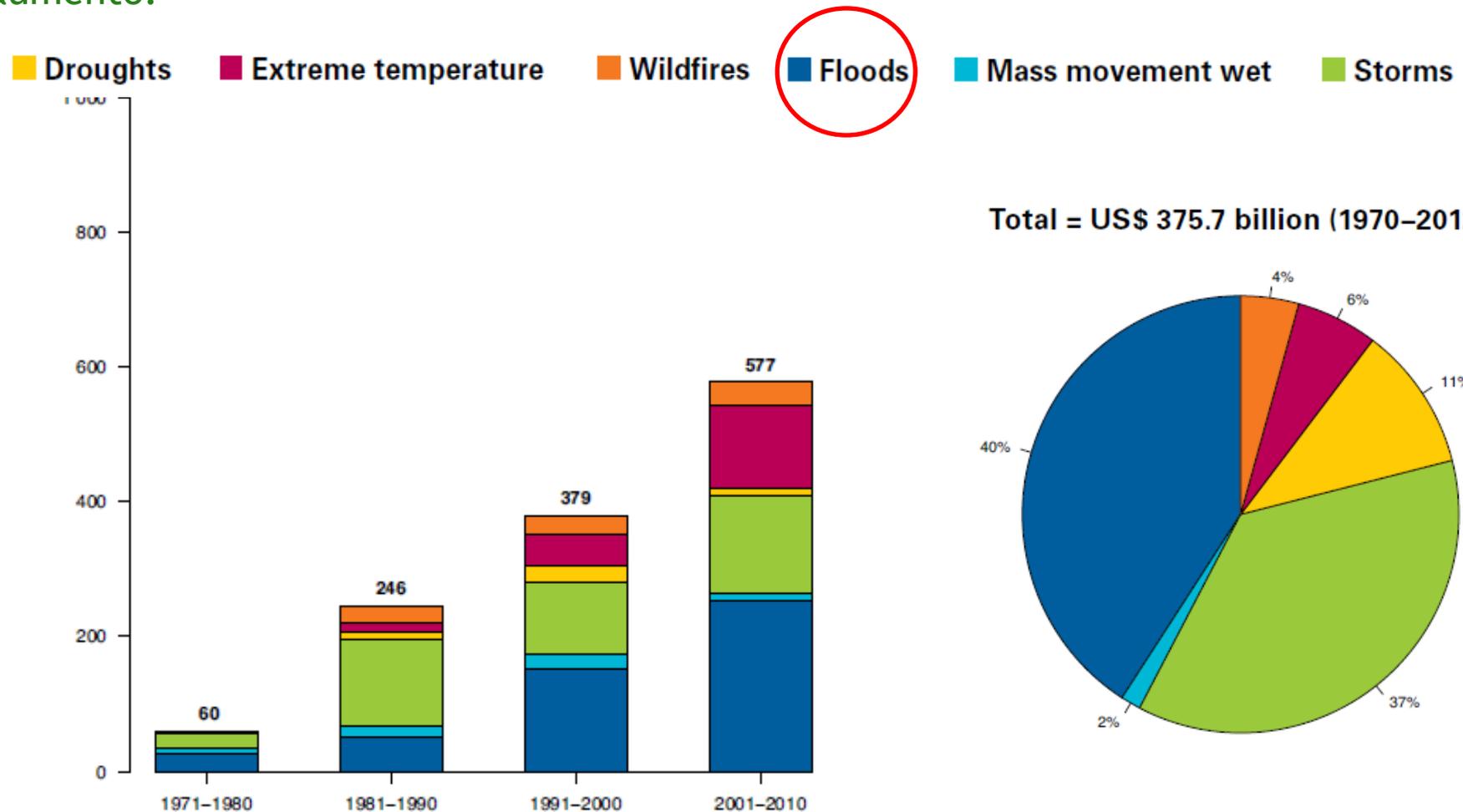
Anno 2000

Anno 1994

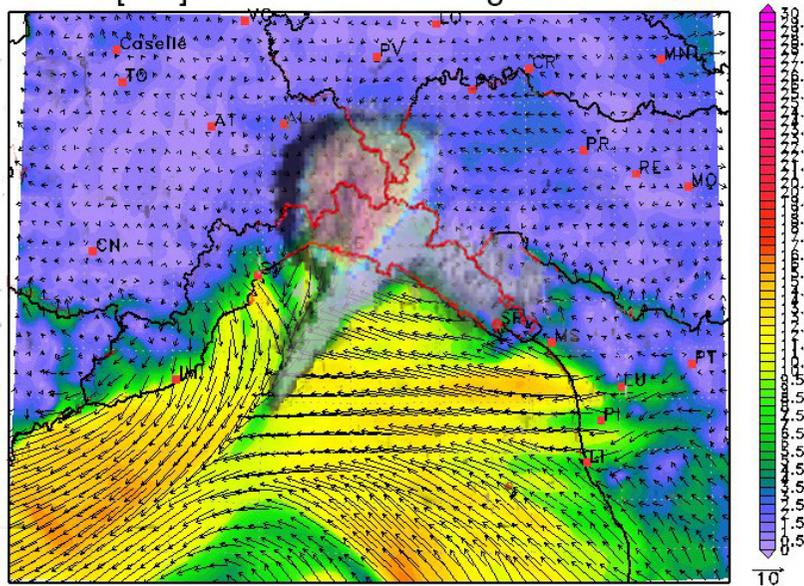


In Europa dal 1970 al 2012 - le alluvioni

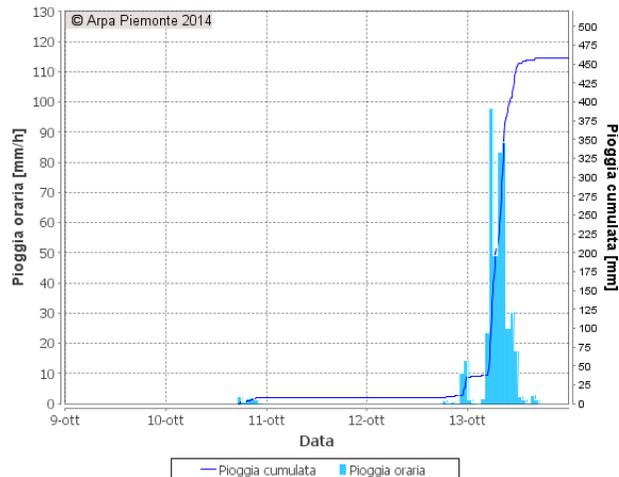
Il numero di disastri naturali connessi a condizioni meteorologiche è in costante aumento.



Alessandria - 13 ottobre 2014

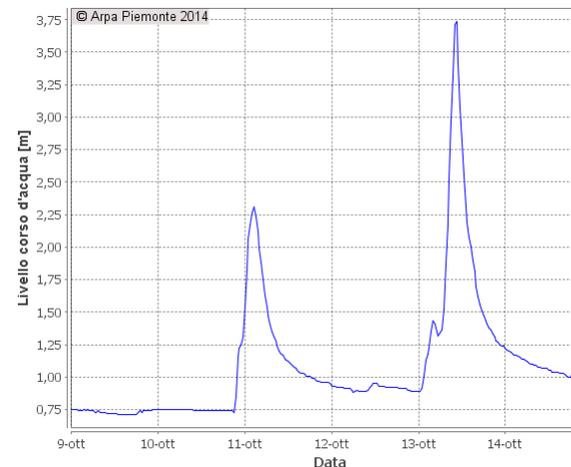


GAVI (AL)
TANARO



Numerose
stazioni hanno
superato il
record assoluto
di precipitazione
degli ultimi 30y,
tra cui GAVI con
420 mm in 12h e
Lavagnina con
254 mm in 3h

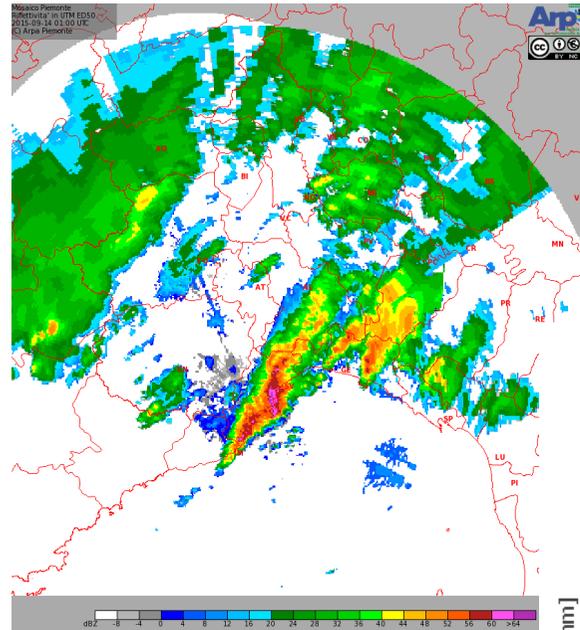
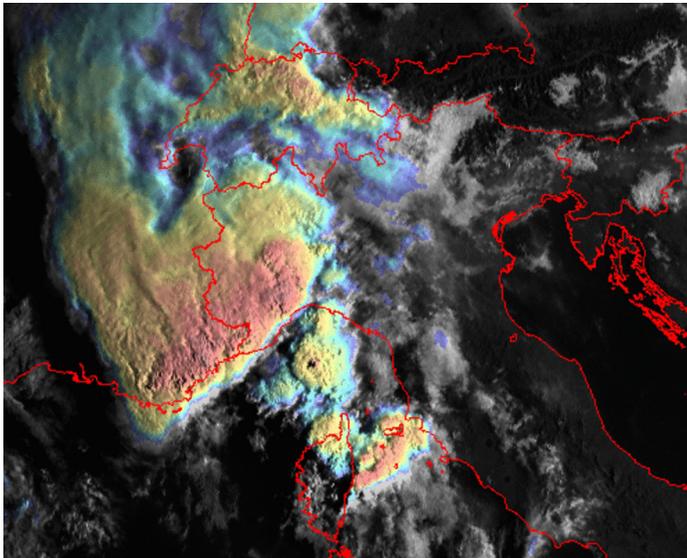
BASALUZZO ORBA (AL)



L'Orba a
Basaluzzo ha
superato la
portata
corrispondente
ad un tempo di
ritorno di 200
anni.

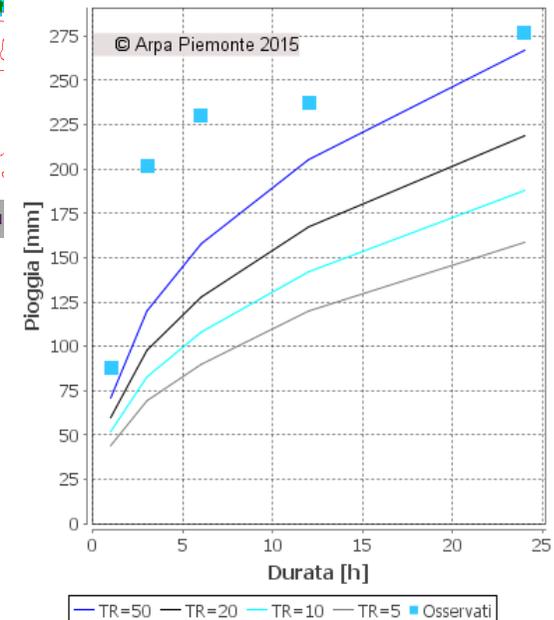
MCS Mesoscale Convective System 13 settembre 2015

dimensione e durata importanti



Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
PIANI DI CARREGA	88,2	201,6	230,2	237,4	276,6
TORRIGLIA	84,4	155	208,2	216,6	269,6
MALLARE	69,6	133,6	148,8	150	194,6
SETTEPANI	64,8	126,8	158,2	160,2	216
PIAMPALUDO	63,2	94	97	98,8	121,4

**PIANI DI CARREGA (AL)
SCRIVIA**



Cambiamento climatico & impatti

“disaster”

situazioni che determinano importanti impatti sociali ed economici diretti ed indiretti



Il cambiamento climatico porta a una non stazionarietà nella gestione del rischio e richiede misure di contrasto flessibili



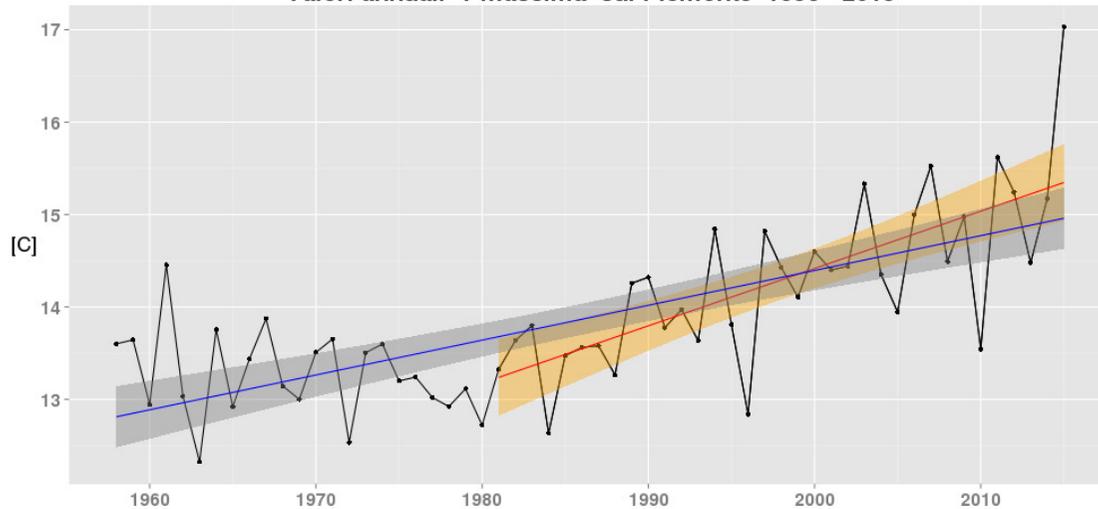
Subnational Global Climate
Leadership Memorandum of
Understanding



... E le osservazioni di lungo periodo,
cosa dicono?

Temperatura in Piemonte - ultimi 60 anni

Valori annuali T massima sul Piemonte 1958 - 2015



1958 - 2015 0.38 °C/10y

1981 - 2015 0.62 °C/10y

Circa +2°C in 58y

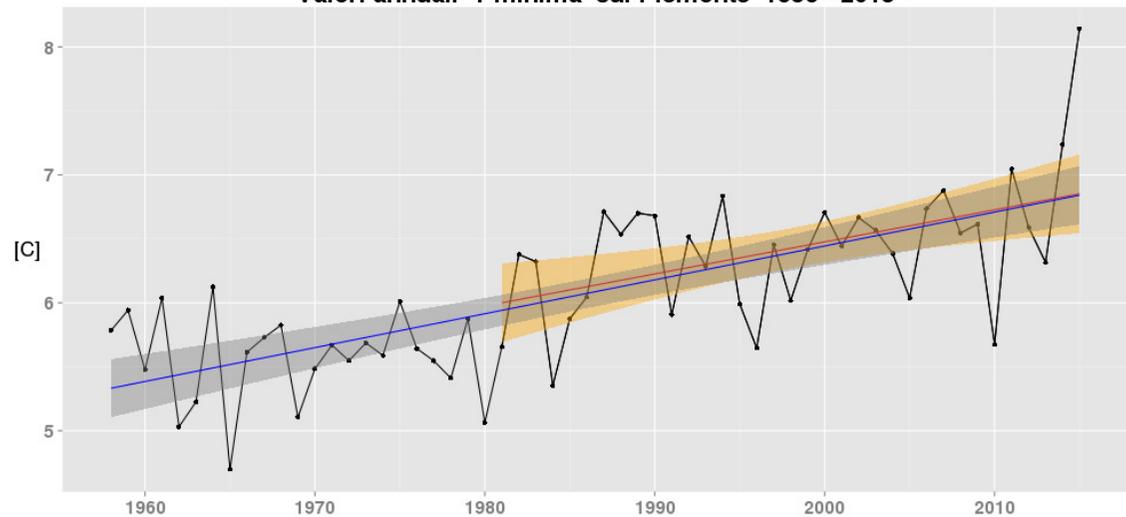
1958 - 2015 0.26 °C/10y

1981 - 2015 0.25 °C/10y

Circa 1,5°C in 58y

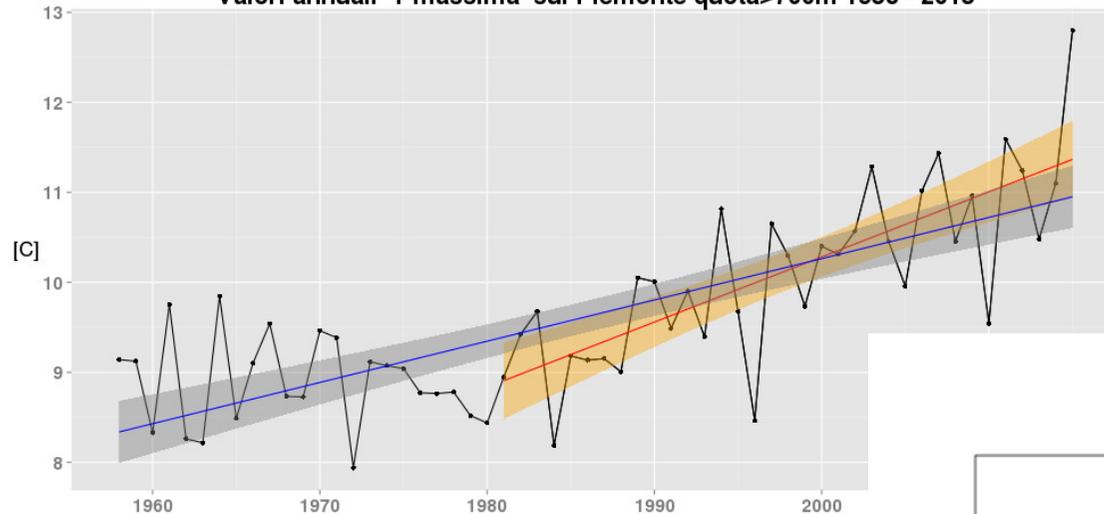
Fonte: Arpa Piemonte

Valori annuali T minima sul Piemonte 1958 - 2015



Temperatura massima estiva in Piemonte - ultimi 60 anni

Valori annuali T massima sul Piemonte quota >700m 1958 - 2015



MONTAGNA

0.46 °C/10 y negli ultimi 58 anni

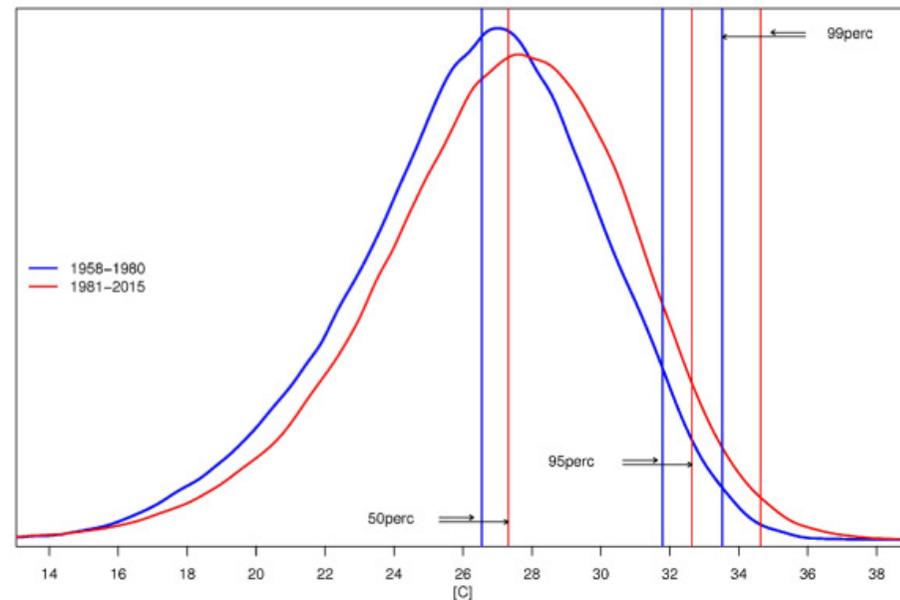
0.72 °C/10y negli ultimi 35 anni

1958-1980

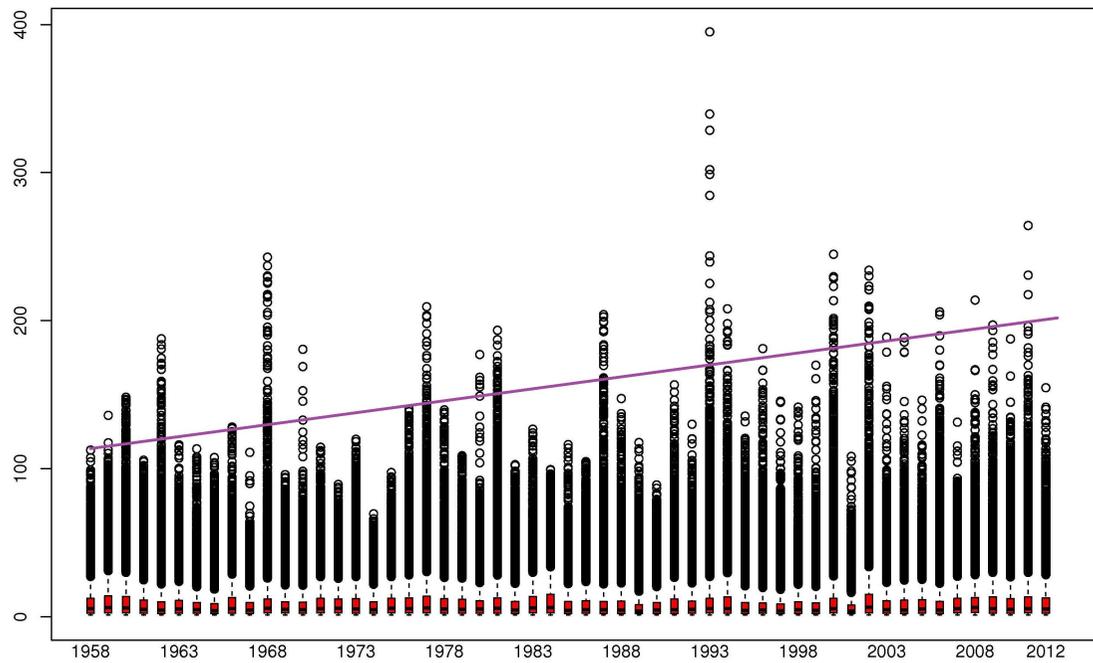
95° percentile in aumento di 1°C

99° percentile in aumento di 1,5°C

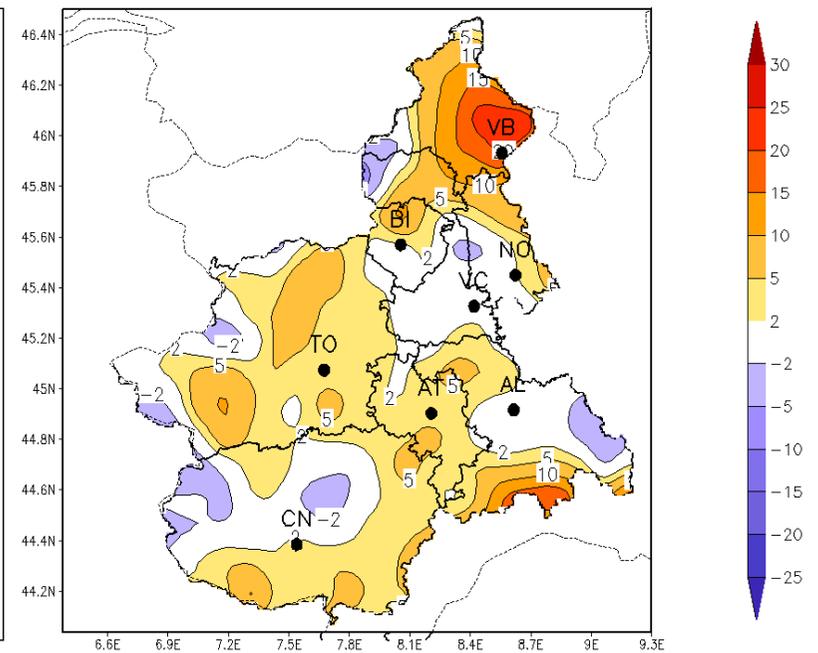
Distribuzione valori T massima sul Piemonte



Precipitazione intensa in Piemonte - ultimi 60 anni

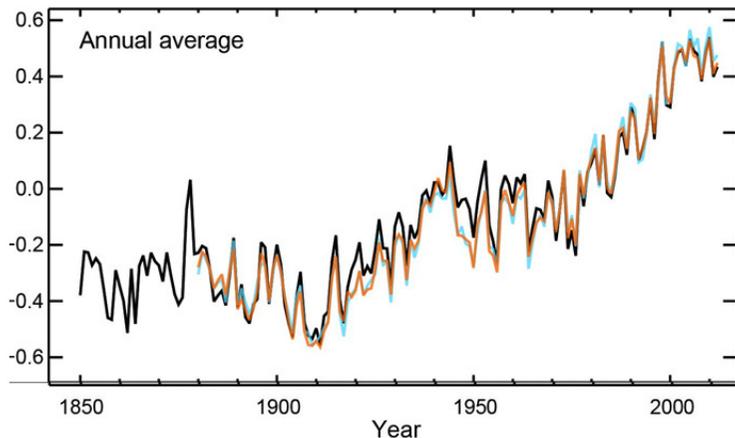


Precipitazione 95 percentile (mm):
anomalia 2000-2009 vs 1971-2000

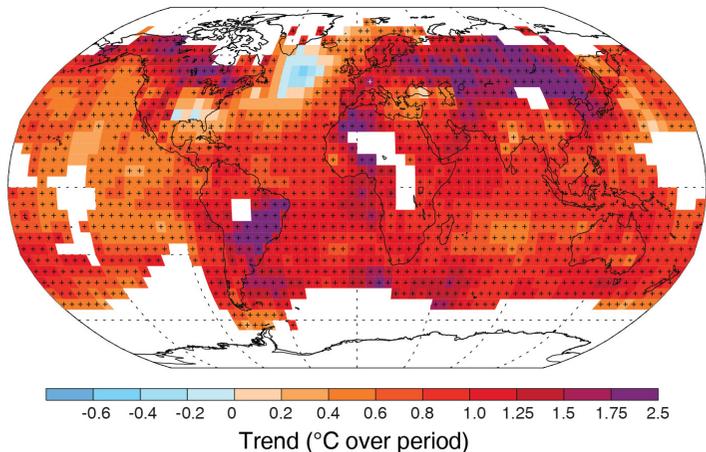


Fonte: Arpa Piemonte

Dal V rapporto IPCC, 2014 - osservazioni



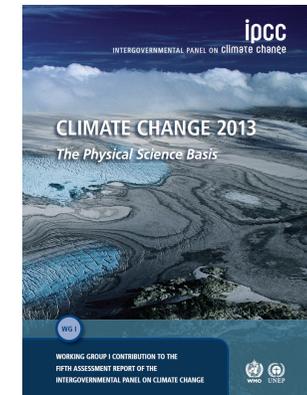
Change in global surface temperature 1901–2012



Trend (°C over period)

Il trend lineare della temperatura media globale è di **0,85°C nel periodo 1880÷2012**, nel periodo più recente, dal 1951÷2012 l'aumento è stato di **0.12°C/decennio**.

Gli ultimi tre decenni sono stati i più caldi dal 1850, mentre l'ultimo decennio è stato decisamente il più caldo. Nell'emisfero nord il trentennio 1983-2012 è stato probabilmente il più caldo dal 1400.



L'area Mediterranea e le Alpi sono due "hot spot" del cambiamento climatico, dove il trend di aumento di temperatura nell'ultimo trentennio è superiore a quello globale.

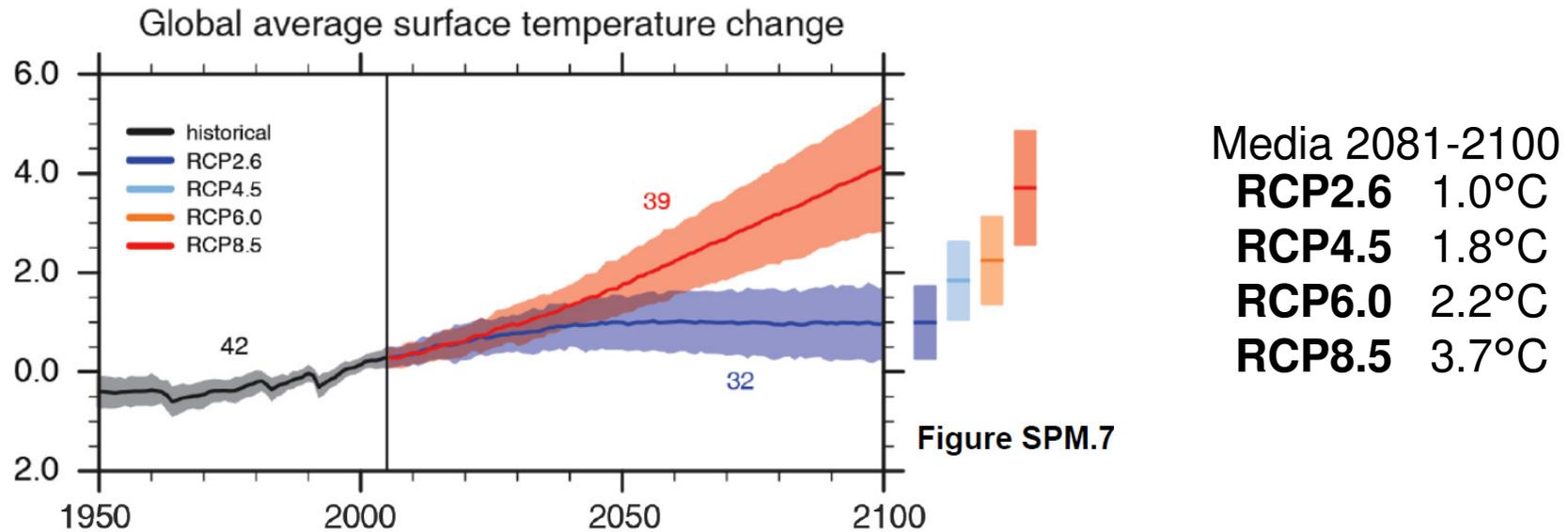


Subnational Global Climate
Leadership Memorandum of
Understanding



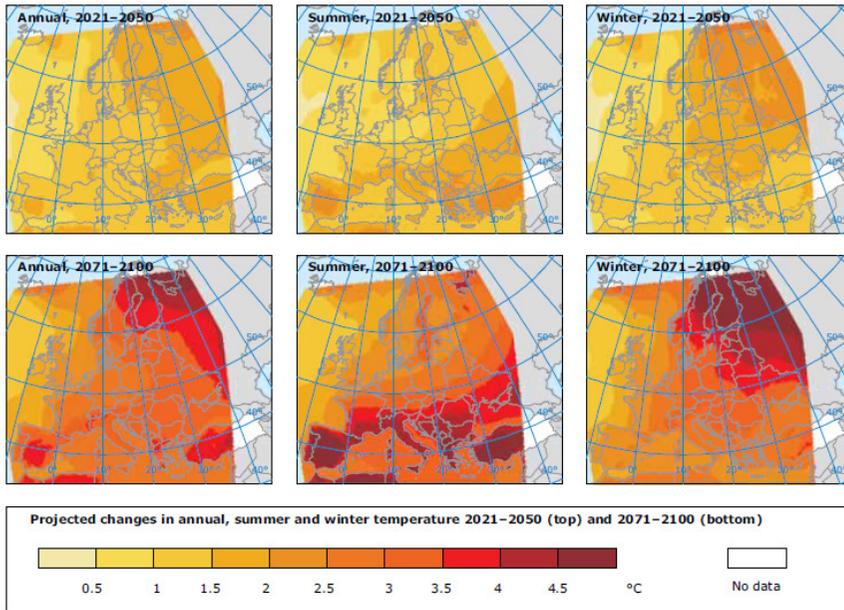
Cosa ci si può attendere?

Dal V rapporto IPCC, 2014 - scenari futuri



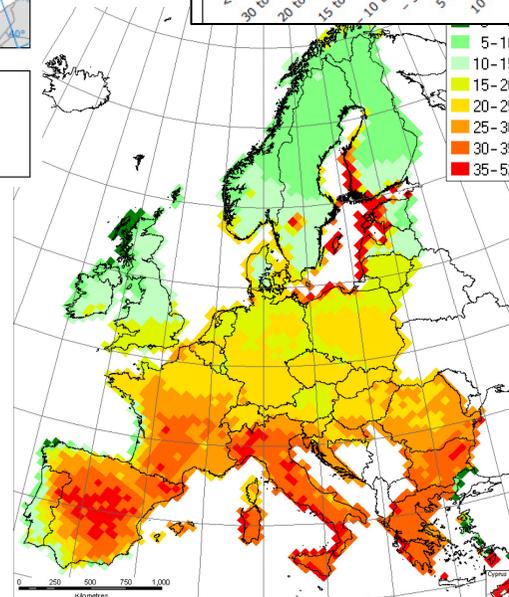
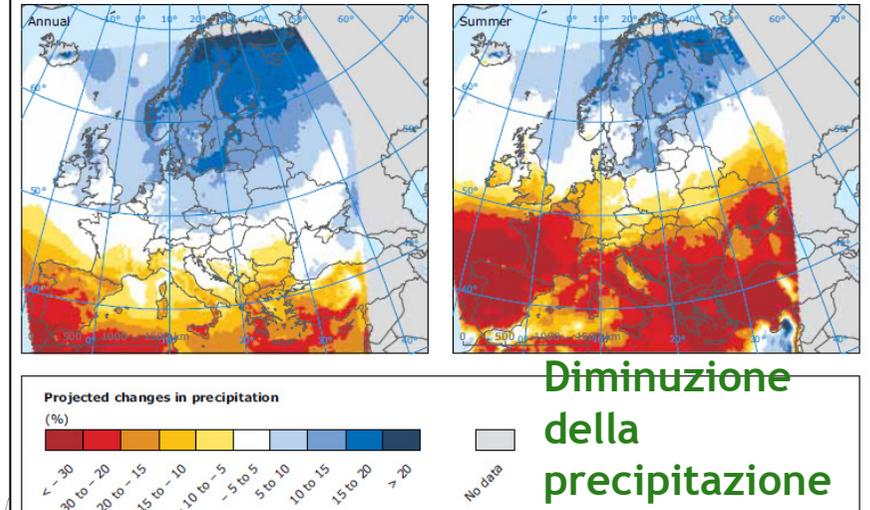
Entro la fine del nostro secolo la temperatura media superficiale globale sarà almeno **1.5 °C** oltre il livello preindustriale. Senza misure significative di mitigazione, la TMGS potrebbe crescere nel range di **2 ÷ 4 °C**.

Scenari Europei



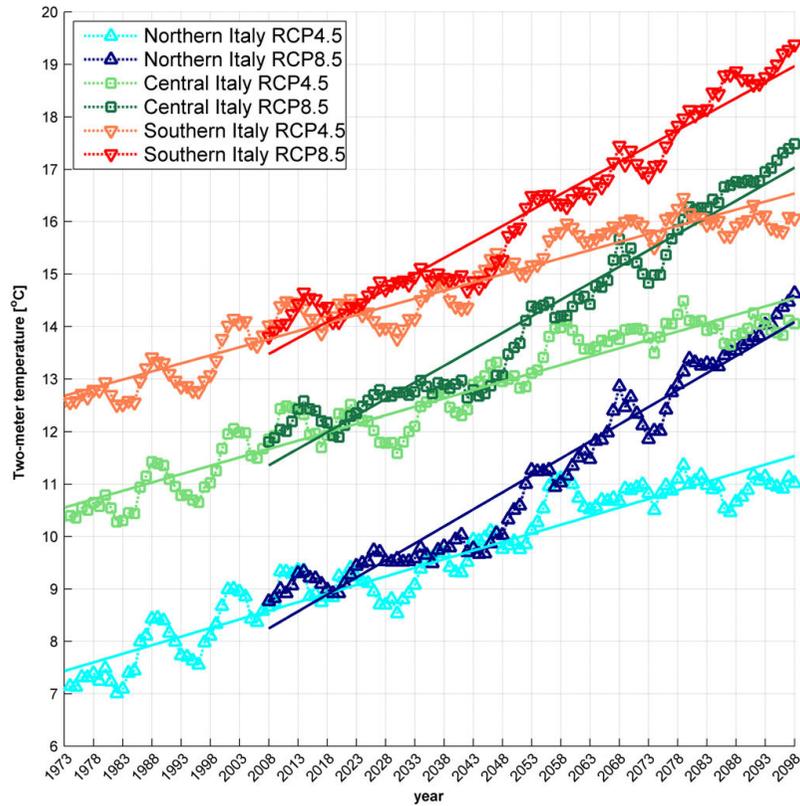
Aumento della temperatura

Map 2.6 Projected changes in annual (left) and summer (right) precipitation (%) between 1961-1990 and 2071-2100



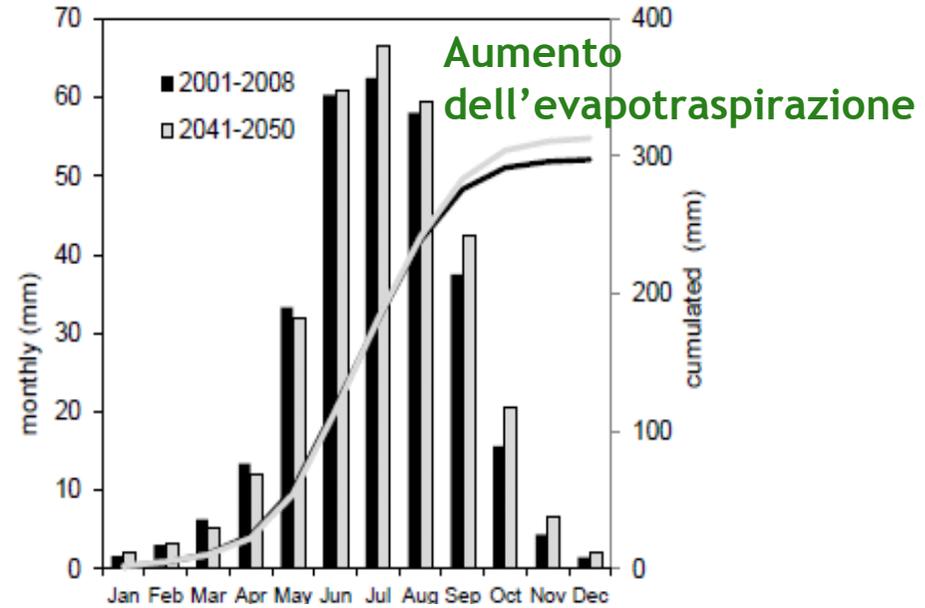
Aumento della mortalità annuale dovuta alle ondate di calore nel periodo 2071-2100 per ogni 100.000 abitanti rispetto al periodo 1961-1990.

Scenari Mediterranei

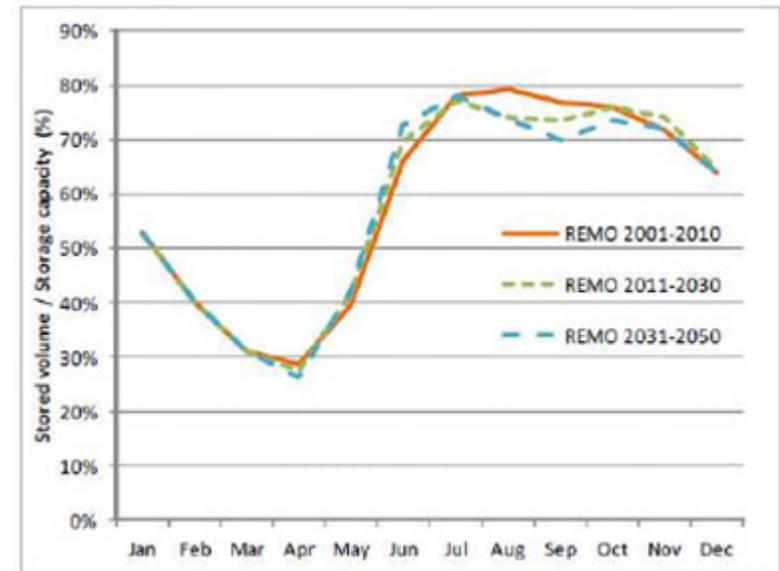


Aumento della temperatura

Bucchignani et al., 2015, Ravazzani et al., 2014



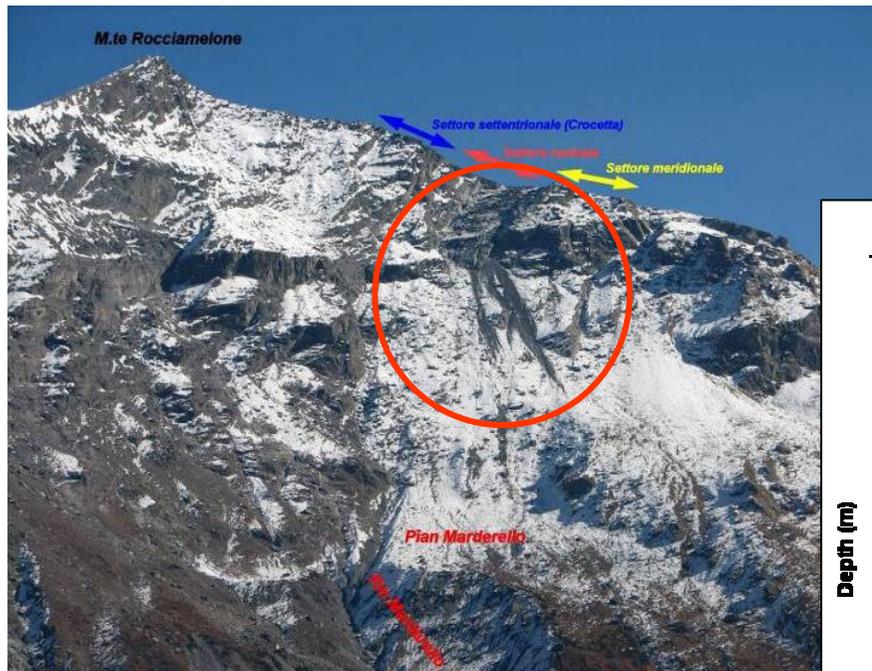
Diminuzione della produzione idroelettrica



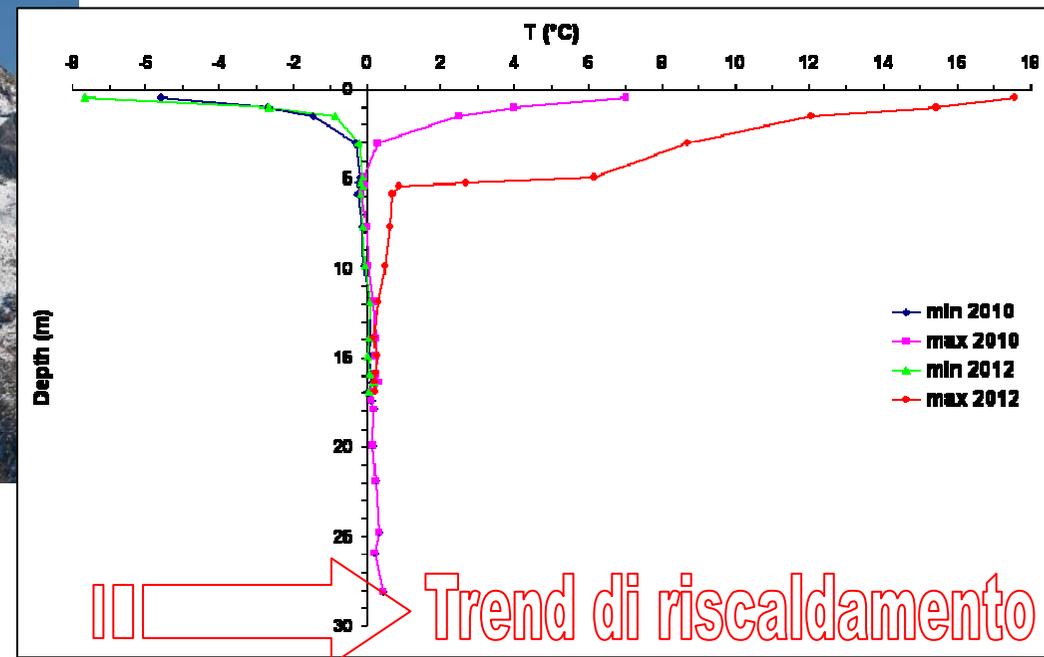
Evoluzione del permafrost e dissesto

Il caso del M. Rocciamelone

nuovi rischi



Profilo termico registrato nel 2010 e nel 2012 nel sito de La Colletta (2870 m, CN).



degradazione del permafrost e approfondimento dello strato attivo

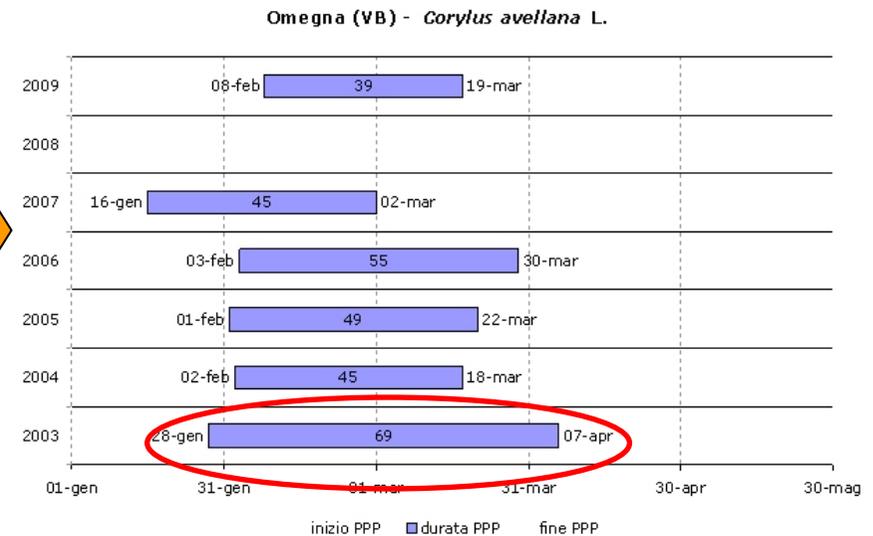
- le aree coinvolte (in genere poco monitorate che produco effetti diretti ed indiretti anche su aree sempre più antropizzate)
- il "ritardo" dei fenomeni di instabilità rispetto alle cause

Risposte biologiche ad un aumento di temperatura

- Diversa temporizzazione delle fasi vitali
- Modifica dei periodi di migrazione
- Allungamento del periodo vegetativo
- Disaccoppiamenti nell'interazione tra specie (mismatch)



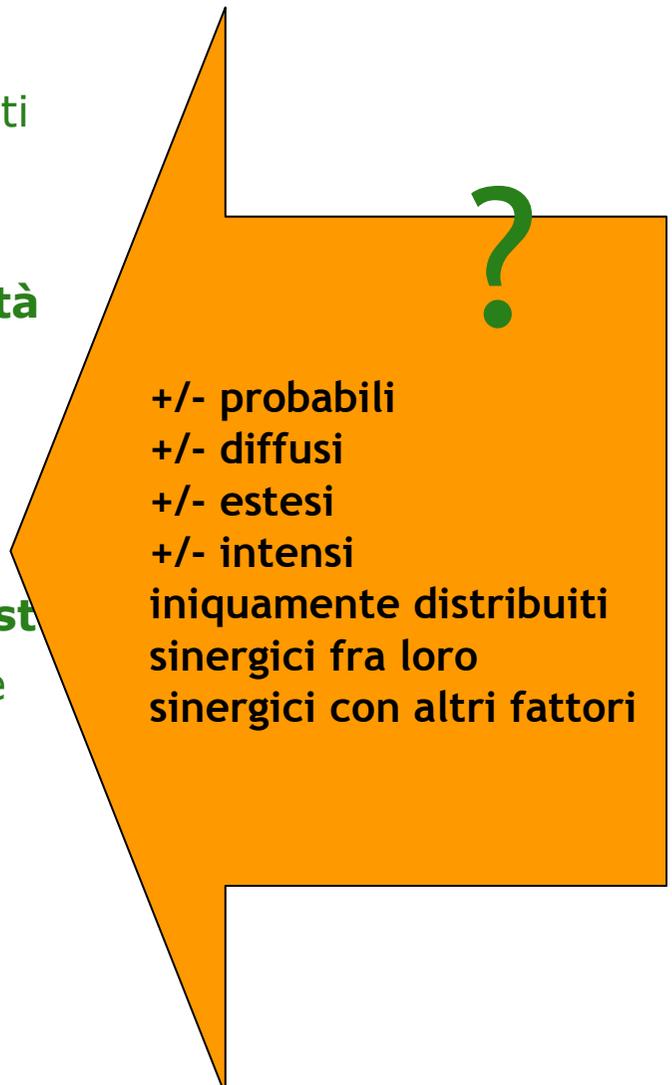
A Caselette, la presenza di boccioli di
Genziana non coincide più con il picco di
volo di *Maculinea alcon*



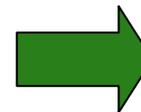
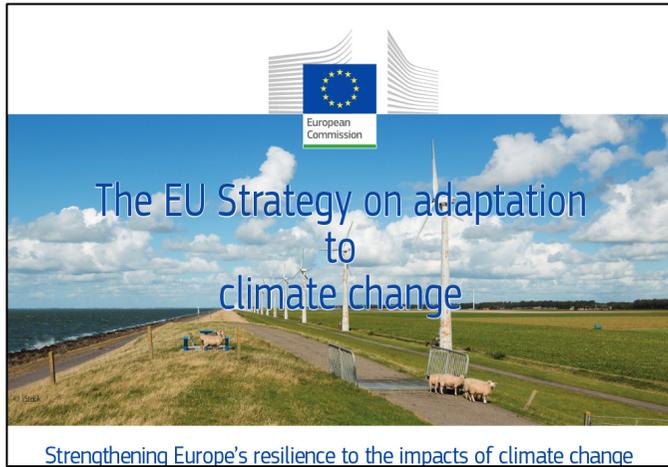
- Invasione di specie adattate a climi più caldi e spostamento di specie in quota e verso latitudini nord
- Variazione di densità delle popolazioni e possibili estinzioni locali

Impatti attesi

- aumento degli **eventi connessi agli estremi climatici** (ondate di caldo con associati episodi acuti di inquinamento da ozono, precipitazioni intense)
- aumento della **variabilità meteorologica**
- aumento lunghezza e frequenza dei periodi di **siccità**
- diminuzione dello spessore e della durata della **copertura nevosa**
- modifiche nel **ciclo idrologico** con un aumento dell'esposizione alle piene primaverili
- degradazione dello stato superficiale del **permafrost**
- aumento dei fenomeni di **instabilità di versante** e delle **piene improvvise**
- aumento del potenziale di **incendi boschivi**
- **nuovi scenari di rischio ...**



+/- probabili
 +/- diffusi
 +/- estesi
 +/- intensi
 iniquamente distribuiti
 sinergici fra loro
 sinergici con altri fattori



Strategia Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico

Capitalizzare gli investimenti	Valorizzare le misure, conoscenze e competenze	Capacità di attrarre fondi UE	opportunità di investire in un'economia a bassa emissioni di carbonio
--------------------------------	--	-------------------------------	---

Le misure di adattamento di tipo non-strutturale implicano benefici ambientali complessivi creando importanti sinergie con le politiche di sostenibilità ambientale