



# Clima e atmosfera: Profilo climatico e Linee Guida Piano Adattamento ai Cambiamenti Climatici della Regione Abruzzo

**Piero Di Carlo**

Dipartimento di Scienze Psicologiche della Salute e del Territorio

Università 'G. d'Annunzio' di Chieti-Pescara

email: [piero.dicarlo@unich.it](mailto:piero.dicarlo@unich.it)



## CReIAMO PA

Per un cambiamento sostenibile



UNIONE EUROPEA

Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Dipartimento della  
Funzione Pubblica



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



GOVERNANCE  
E CAPACITÀ  
ISTITUZIONALE  
2014-2020



# Sommario

- Profilo Climatico della Regione Abruzzo
- Linee Guida Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
- Attivita' in corso
- Prossimi passi



# Profilo climatico Regione Abruzzo: DATI

- **Ex Servizio Idrografico, ora Centro Funzionale della Regione Abruzzo**
- **Osservazioni capillari (oltre 180 stazioni) a partire dai primi anni del 900.**
- **Nate e sostenute per esigenze energetiche**
- **Qualche evento storico evidente dai dati abruzzesi**



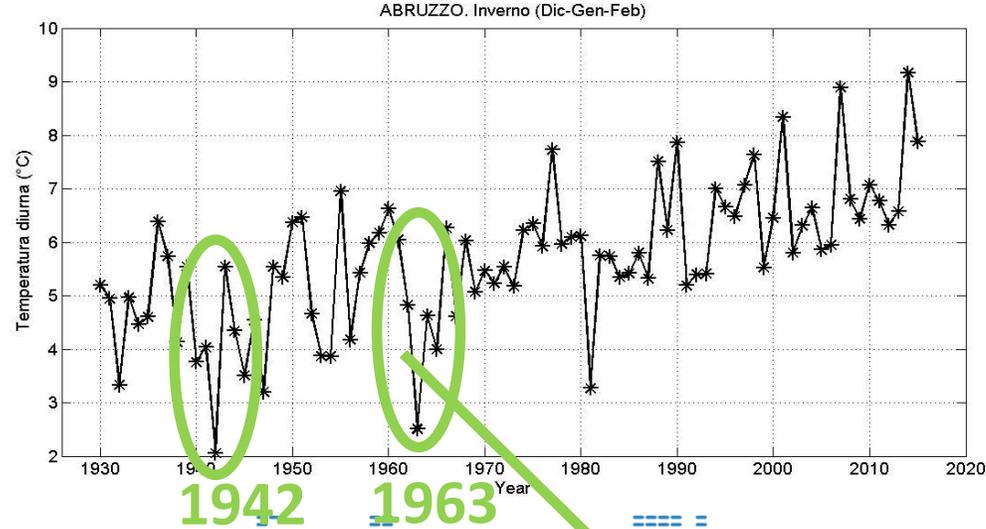
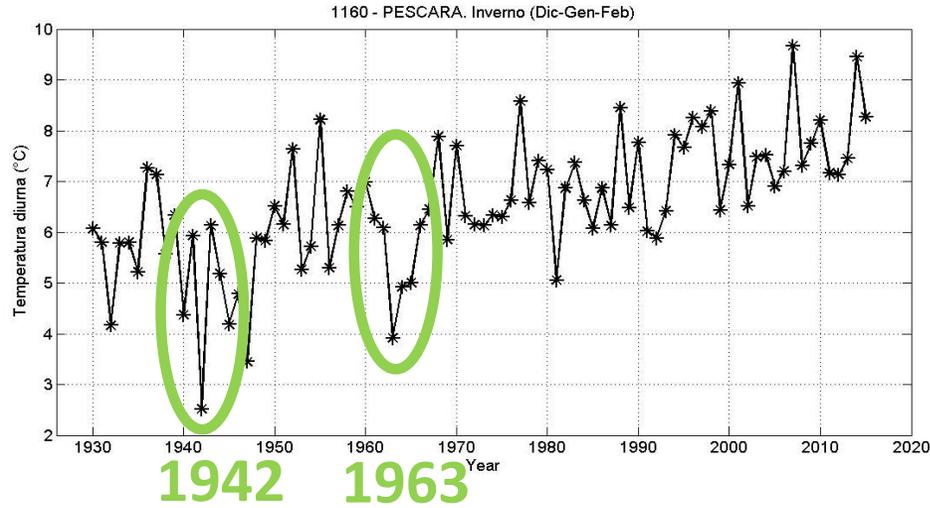
# Data quality control

- **Letture dei dati**
- **Controllo metadati cartacei e non**
- **Esclusione delle stazioni dismesse nel periodo 1990-2000**
- **Esclusione delle nuove stazioni installate dopo il 1990**
- **Nel calcolo della media annuale è stato considerato valido solo quelli in cui al massimo era mancante un mese per stagione.**



# Data quality control: verifica con eventi storici noti

## Media temperatura nei periodi Dicembre-Febbraio a Pescara e su tutto l'Abruzzo



The Severe Winter in Europe 1941–42: The Large-scale Circulation, Cut-off Lows, and Blocking

Harald Lejenäs  
Department of Meteorology  
University of Stockholm,  
Arrhenius Laboratory,  
S-106 91 Stockholm, Sweden

### Abstract

The winter of 1941–42 is known as the coldest European winter of the 20th Century. The temperature was much below normal from the beginning of January until the end of March 1942. Blockings and cut-off lows were frequent, particularly during January and February 1942.

The role of quasi-stationary waves during this winter has been studied by decomposing the 500-mb geopotential height data in a low-pass, filtered, quasi-stationary part and a traveling part. The phase of the quasi-stationary wave was such that a ridge was present over the eastern Atlantic and a trough over western Russia throughout most of the winter. As a result, the majority of migratory cyclones that approached Europe from the west were steered either south toward the Mediterranean or north of Scandinavia.

The synoptic course of events during an outbreak of unusually cold air from the northeast at the end of January 1942 is described in some detail. Some comments are given on how the severe winter-weather affected the war in the USSR.

### The global climate anomaly 1940–1942

Stefan Brönnimann  
Institute for Atmospheric and Climate  
Sciences, ETH, Zürich, Switzerland

In summer 1941, German troops were advancing into the Soviet Union, starting the Eastern Front. In the beginning the troops progressed rapidly, but then an exceptionally harsh winter stopped the assault.

\*1942: The winter comes with full strength, hardly a waltz to advance

several European sites. The cold winters in Russia were merely a facet of a global climate anomaly encompassing the troposphere and stratosphere, a fact that was not realised until recently (Brönnimann et al. 2004a, Labitzke and van Loon 1999).

Studying past climate variability, especially past climate extremes, is a key to understanding current and future climate change. Apart from the simple (but nevertheless important) aspect of documentation, scientists hope to get insights into the processes underlying such strong

How to circula early 1 One rease reviewed

Pescara, 14 gennaio.  
(a.) Neve e freddo intenso in Abruzzo. Dopo l'abbondante nevicata di ieri sera stamane le strade di Pescara apparivano ghiacciate. Il termometro è sceso a  $-6^{\circ}$  a Pescara. Durante la giornata si è avuto un miglioramento ma nella tarda serata la colonna di mercurio è nuovamente discesa. Molti automobilisti hanno ritrovato questa mattina le loro macchine inchiodate in una morsa di ghiaccio. Sul Piano delle Cinque Miglia la neve ha raggiunto l'altezza di 40 centimetri. Causa le pessime condizioni del tempo — pioggia e neve — dei giorni scorsi, la frana di Castiglione Messer Marino si è rimessa in movimento, minacciando il centro abitato. Nel Chietino cade la neve.



The bitter winter of 1962/63  
Stephen Burt Pines

Imperial College, London  
16 March 2013

### The bitter winter of 1962/63

'Central England' winter mean temperatures (DJF, °C)  
1660-2013



### LA STAMPA

Martedì 15 Gennaio 1963 7  
L'inverno, dopo una breve pausa, ha ripreso l'offensiva

### Temperature polari in quasi tutta l'Italia Fontane ghiacciate a Genova, neve a Bordighera

In Riviera il termometro è sullo zero - Ad Aosta — 18° nella notte - Punta massima nel Trentino (—25° a Canazei) - Gelo anche nel Verbano - Il diretto Milano-Venezia bloccato per due ore a causa d'un guasto all'impianto elettrico e meccanico del locomotore provocato dal freddo - Forti nevicate in Toscana e in Abruzzo

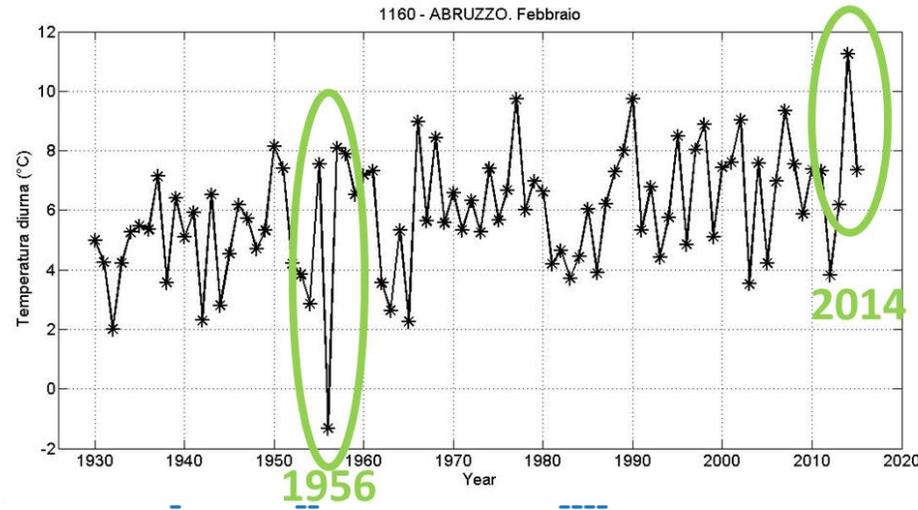
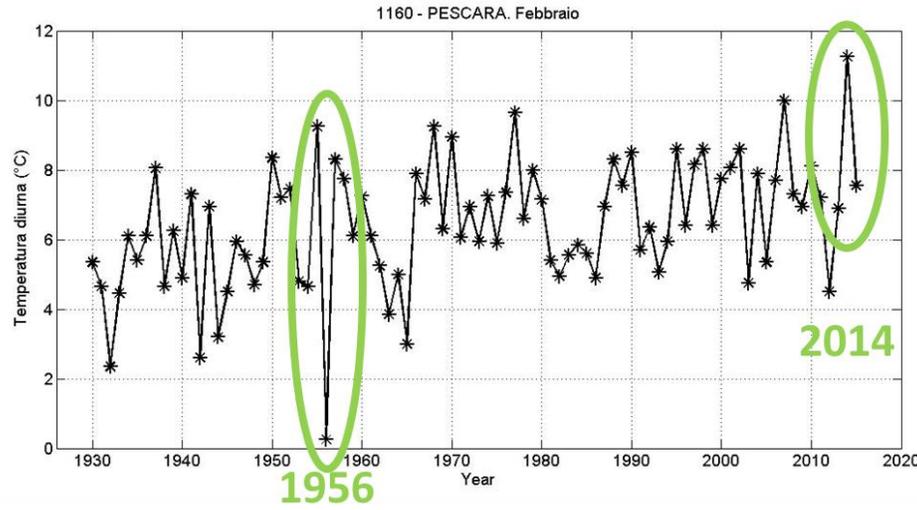


CREIAMO PA



# Data quality control: verifica con eventi storici noti

## Temperatura media del mese di Febbraio a Pescara e su tutto l'Abruzzo



DE GRUYTER OPEN  
**Acta Geophysica**  
 DOI: 10.1515/acgeo-2016-0083  
**Extremely Cold Winter Months in Europe (1951-2010)**

Robert TWARDOSZ<sup>1</sup>, Urszula KOSSOWSKA-CEZAK<sup>2</sup>, and Sebastian PELECH<sup>1</sup>  
 ... months in Europe recorded at 7 or more stations (1951-2010)

Year	Month	No. of stations	Stations (no. according to Table 1)	ECW
1954	Jan	11	11, 14, 15, 16, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37	ECW 1953/54 at 16 stations;
	Feb	22	2, 12, 14, 15, 16, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 47, 48	3 ECMs each in Istanbul (15) and Simferopol (16)
1955	Dec	12	44, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60	ECW 1955/56 at 10 stations
1956	Feb	36	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 43, 44, 45, 47, 48	

NOAA NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION  
 NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

Home | Climate Information | Data Access | Customer Support | Contact | About

Home > Climate Monitoring > State of the Climate > Global Climate Report

**Global Climate Report - February 2014**

Most of Europe experienced above-average temperatures, with some locations reporting temperatures as high as 3°C above average. Some countries experienced their top 6 warmest February: Norway (2<sup>nd</sup>), Denmark (6<sup>th</sup>), The Netherlands (4<sup>th</sup>), and Germany (6<sup>th</sup>).

BBmeteo.com  
 This was the warmest February since 1910

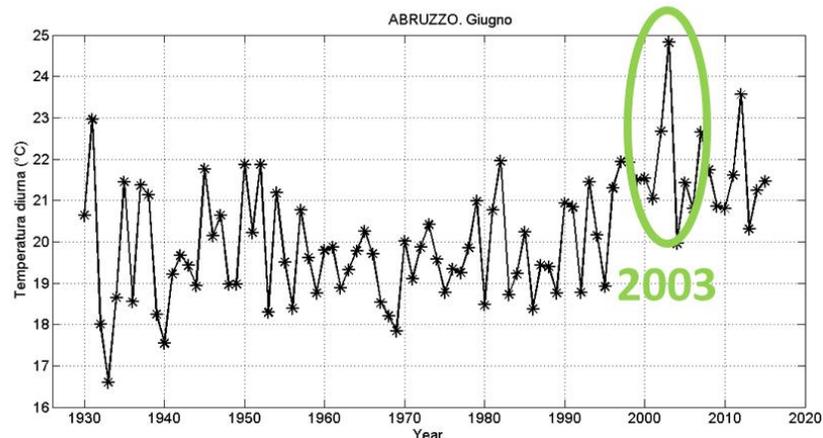
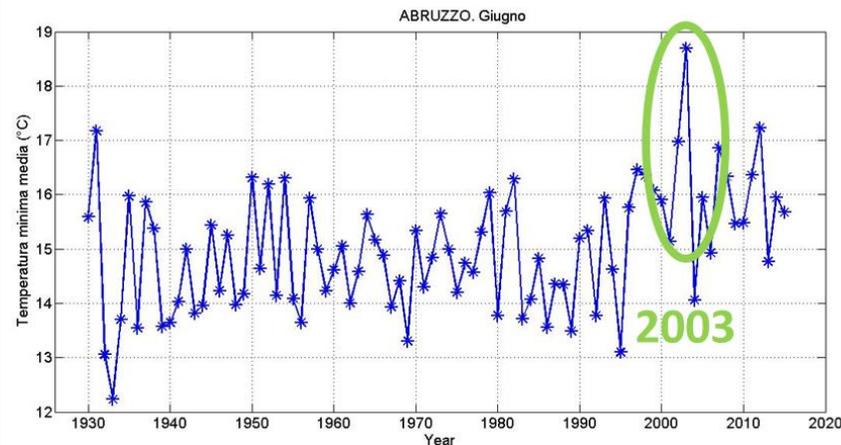
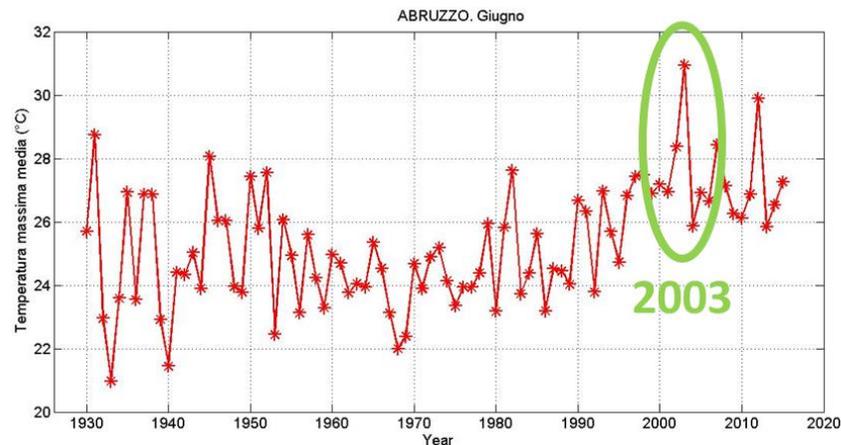
HOME | GIORNALE METEO | CRONACA ITALIA | ...  
 cronaca italia

**Clima Italia: Febbraio 2014 quasi record secolare per temperature e piogge**



# Data quality control: verifica con eventi storici noti

## Temperatura media, minima, massima del mese di Giugno su tutto l'Abruzzo



Original article SWISS MED WKLY 2005;135:200-205 · www.smw.ch 200

Peer reviewed article

## Heat wave 2003 and mortality in Switzerland

Leticia Grize<sup>a</sup>, Anke Huss<sup>a,b</sup>, Oliver Thonmen<sup>a</sup>, Christian Schindler<sup>a</sup>, Charlotte Braun-Fabrländer<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Institute of Social and Preventive Medicine, University of Basel

<sup>b</sup> Institute of Social and Preventive Medicine, University of Berne

MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2004 May 7;53(17):369-71.

### Impact of heat waves on mortality--Rome, Italy, June-August 2003.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

#### Abstract

During June-August 2003, record high temperatures were reported across Europe; Italy was one of the countries most affected. To assess the impact of the summer 2003 heat waves on mortality, the Rome Local Health Authority analyzed temperature and daily mortality data for June-August 2003. This report summarizes the results of that analysis, which indicated that an estimated 1,094 excess deaths occurred during three major heat wave periods in 2003, an increase of 23% compared with the average annual number of deaths during 1995-2002.

Improvements have been made in warning systems and prevention programs that target persons at high risk to reduce excess mortality during future heat waves.

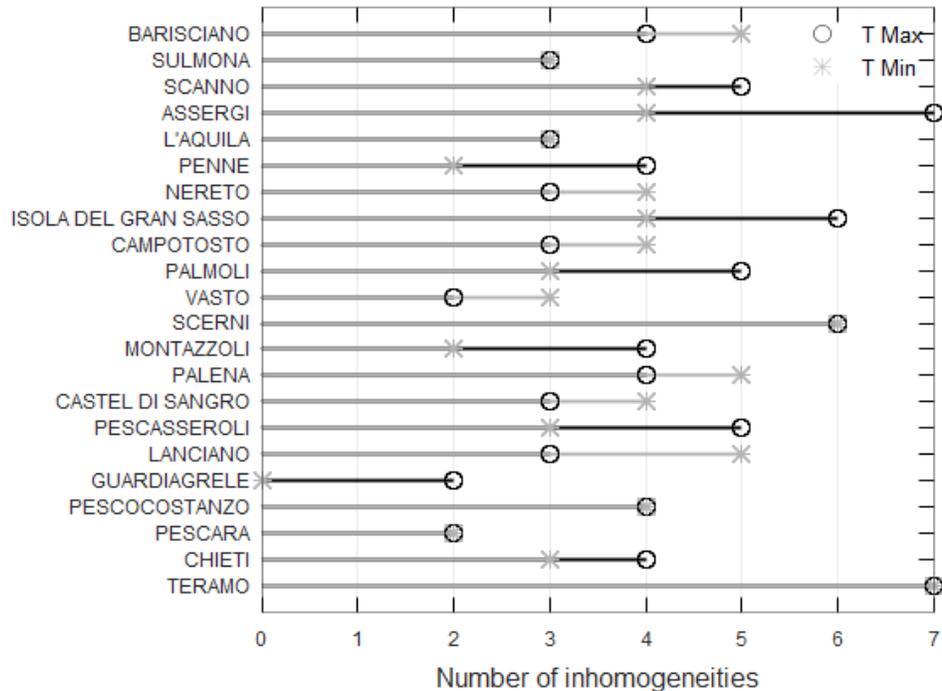


CREIAMO PA



# Omogenizzazione dei dati

Nonostante i metadati ed analisi preliminare eventi di cui tener conto per analisi climatica: spostamento stazione, cambio sensori, ecc.



1 Recovery of instrumental time series of air temperature in  
2 Central Italy (1930-2015)

3  
4 Eleonora Aruffo<sup>a</sup> and Piero Di Carlo<sup>a</sup>

5 <sup>a</sup>Department of Psychological, Health and Territorial Sciences, University "G. d'Annunzio" of  
6 Chieti-Pescara, Italy

7 Corresponding author: [eleonora.aruffo@unich.it](mailto:eleonora.aruffo@unich.it)

8 **Keywords**

9 Homogenization, HOMER, temperature, Italy, observed climate data, trends

10 **Abstract**

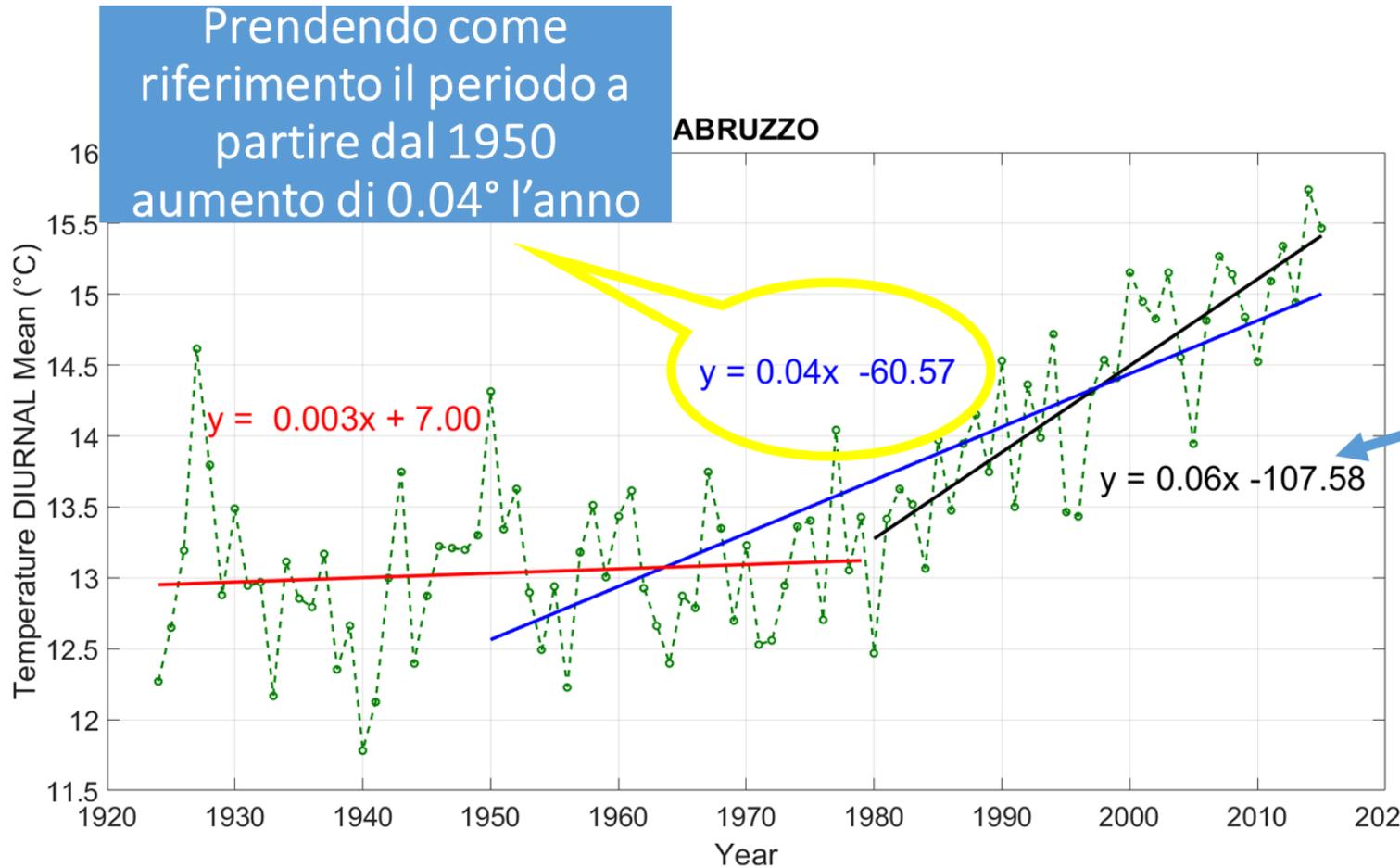
11 Instrumental long-term and high quality air temperature data are central to reduce the uncertainty  
12 of the past temperature trends at local and global scale, and of the projection of future expected  
13 changes. In the Mediterranean this lack is particularly important since this region is considered a  
14 hot spot for climate change. To cover the data gap in Central Italy, especially on the Adriatic coast  
15 (Abruzzo region), a set of territorially dense and temporally long series of temperature data  
16 covering different climate areas (mountains, valleys, hills and sea coast), is rescued with this  
17 work. Due to the possible presence of inhomogeneities in the series caused by different factors,  
18 among which the most common is the station relocation, the data underwent to homogenization



**CReIAMO PA**



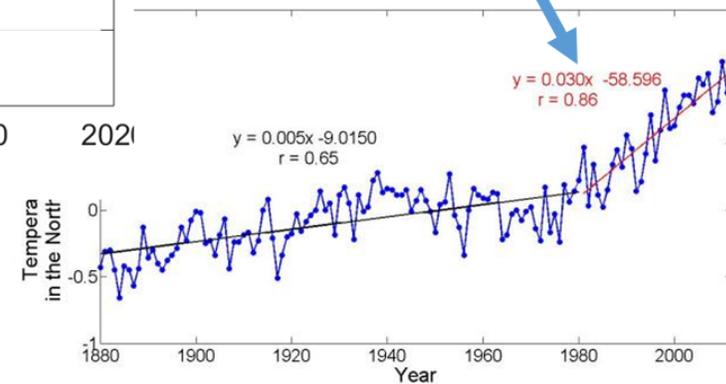
# Profilo climatico



In Abruzzo: Aumento della temperatura media diurna dal 1920 al 1980 di 0.003° l'anno

In Abruzzo: Aumento della temperatura media diurna a partire dal 1980 di 0.06° l'anno

La media su tutto l'emisfero nord è la metà



Media su tutte le stazioni abruzzesi



CReIAMO PA



# Profilo climatico

	Altitudine (m. slm)	Tasso variazione Temperatura in °C/anno Periodo 1930-1979	Tasso variazione Temperatura in °C/anno Periodo 1950-2015	Tasso variazione Temperatura in °C/anno Periodo 1980-2015
TERAMO	218	0.016 ± 0.011	0.044 ± 0.008	0.072 ± 0.015
CHIETI	278	0.019 ± 0.012	0.043 ± 0.008	0.064 ± 0.017
PESCARA	2	0.015 ± 0.010	0.043 ± 0.006	0.063 ± 0.013
PESCOCOSTANZO	1461	0.007 ± 0.012	0.040 ± 0.009	0.059 ± 0.018
GUARDIAGRELE	551	0.020 ± 0.013	0.038 ± 0.009	0.064 ± 0.024
LANCIANO	298	0.012 ± 0.011	0.044 ± 0.008	0.057 ± 0.019
PESCASSEROLI	1164	0.011 ± 0.012	0.041 ± 0.008	0.054 ± 0.018
CASTEL DI SANGRO	800	0.009 ± 0.014	0.038 ± 0.010	0.067 ± 0.019
PALENA	781	0.014 ± 0.013	0.040 ± 0.008	0.057 ± 0.017
MONTAZZOLI	871	0.014 ± 0.015	0.042 ± 0.009	0.068 ± 0.019
SCERNI	125	0.019 ± 0.010	0.044 ± 0.007	0.065 ± 0.016
VASTO	196	0.016 ± 0.010	0.043 ± 0.007	0.058 ± 0.016
PALMOLI	624	0.015 ± 0.011	0.044 ± 0.008	0.058 ± 0.020
CAMPOTOSTO	1344	0.013 ± 0.011	0.043 ± 0.008	0.060 ± 0.019
ISOLA DEL GRAN SASSO	545	0.018 ± 0.011	0.042 ± 0.007	0.062 ± 0.017
NERETO	165	0.016 ± 0.011	0.042 ± 0.007	0.065 ± 0.018
PENNE	431	0.022 ± 0.013	0.038 ± 0.008	0.056 ± 0.018
LAQUILA	595	0.013 ± 0.011	0.045 ± 0.007	0.061 ± 0.015
ASSERGI	992	0.012 ± 0.011	0.042 ± 0.008	0.068 ± 0.019
SCANNO	1045	0.008 ± 0.012	0.043 ± 0.008	0.051 ± 0.015
SULMONA	372	0.010 ± 0.011	0.047 ± 0.007	0.062 ± 0.015
BARISCIANO	978	0.006 ± 0.010	0.044 ± 0.007	0.046 ± 0.015
<b>MEDIA SU TUTTO L'ARBUZZO</b>	<b>629</b>	<b>0.014 ± 0.010</b>	<b>0.042 ± 0.007</b>	<b>0.060 ± 0.015</b>

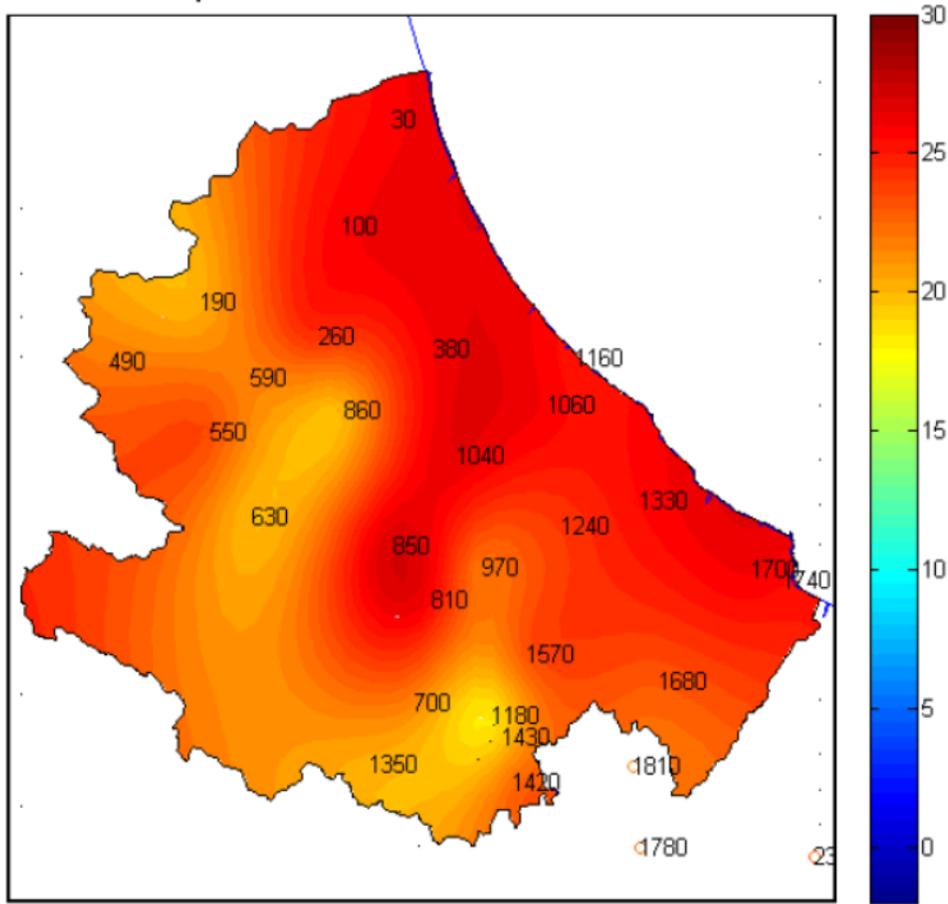


**CREIAMO PA**

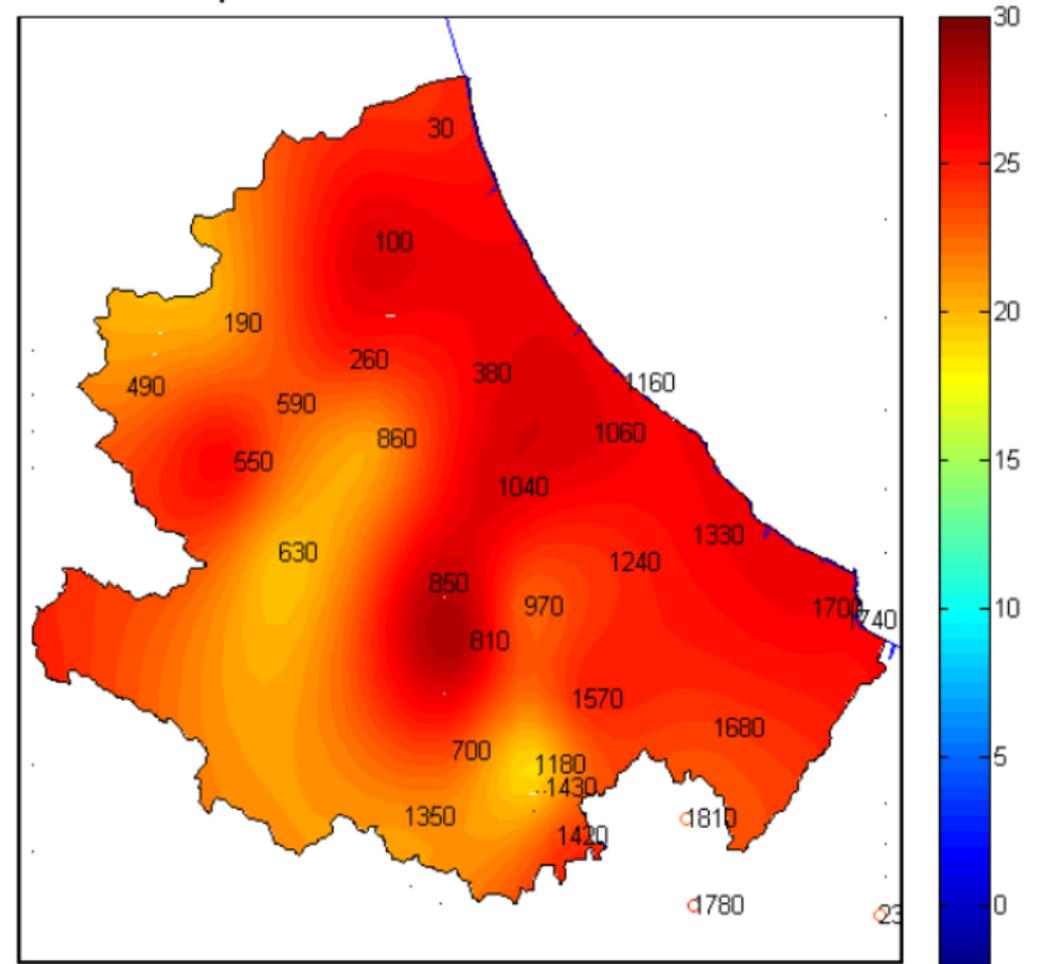


# Profilo climatico: visione d'insieme

Media della temperatura massima assoluta tra il 1960 e il 1990



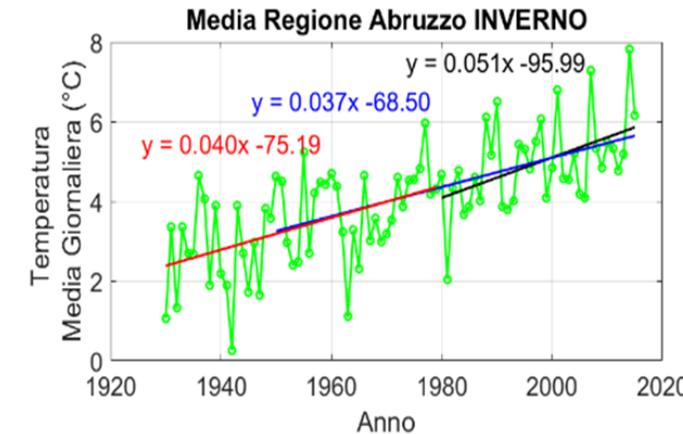
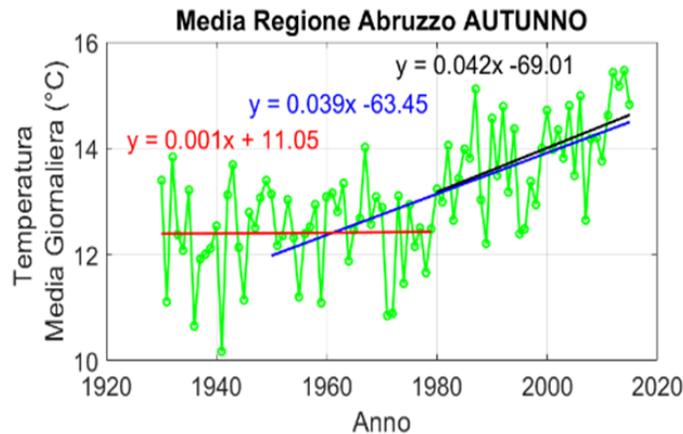
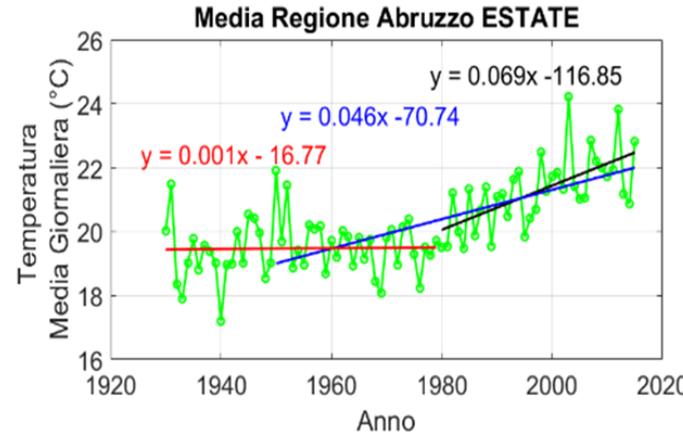
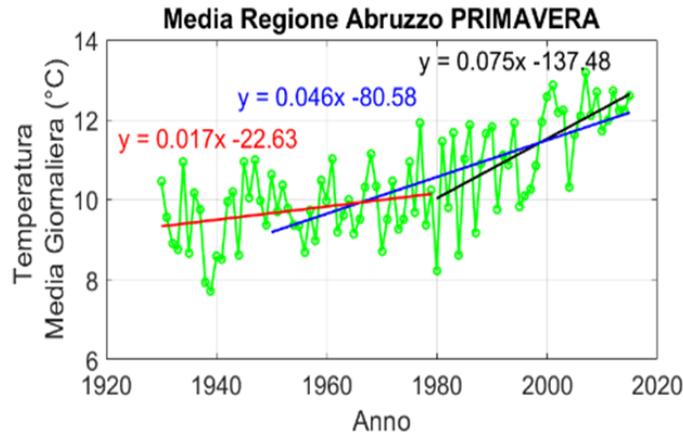
Media della temperatura massima assoluta tra il 1990 e il 2016



CReIAMO PA



# Profilo climatico: analisi stagionale



In Primavera ed Estate il tasso di aumento più deciso con valori da  $0.09^{\circ}\text{C}$  a  $0.15^{\circ}\text{C}$  per decade maggiori della media annuale, poi l'inverno di  $0.09^{\circ}\text{C}/\text{decade}$  sotto la media

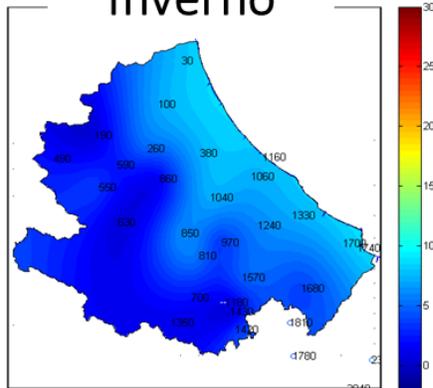
L'aumento più marcato in Primavera, ha ripercussione sull'attività vegetativa, pollini e quindi salute, così come l'Estate per le ondate di calore.



# Profilo climatico: analisi stagionale

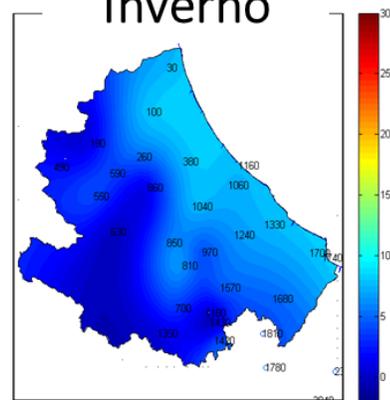
1960-1990

Inverno



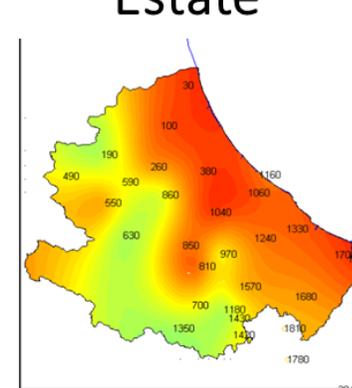
1991-2015

Inverno



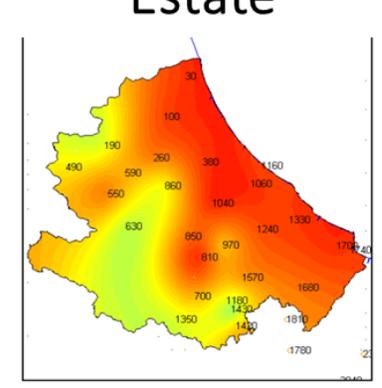
1960-1990

Estate

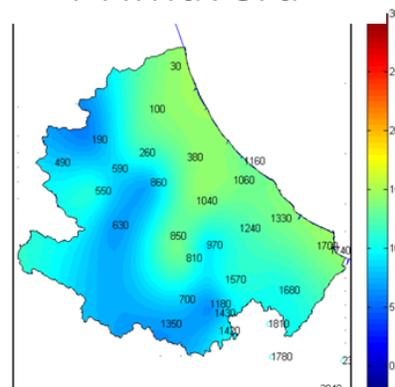


1991-2015

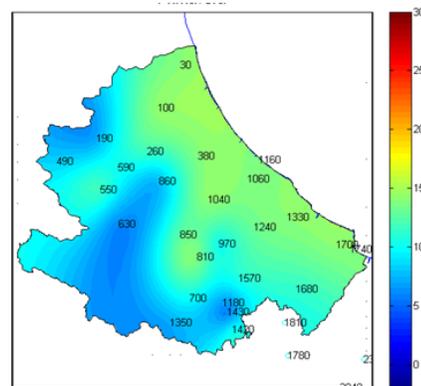
Estate



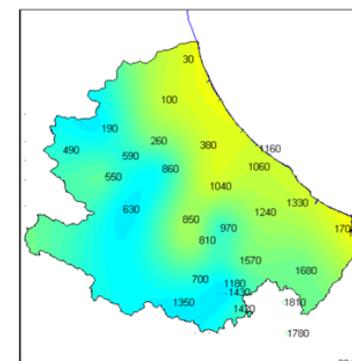
Primavera



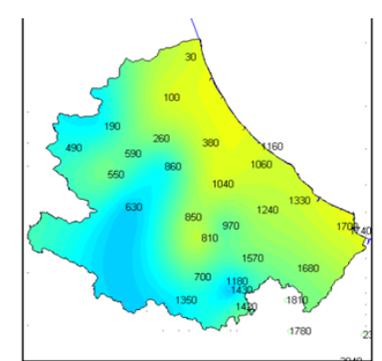
Primavera



Autunno



Autunno



CREIAMO PA



# Adattamento: Globale vs Locale

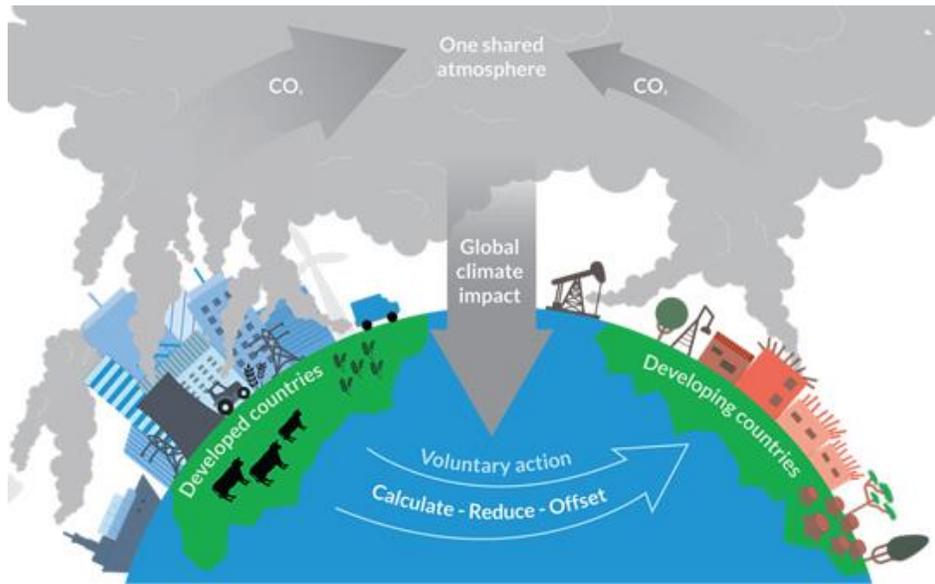


## Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici

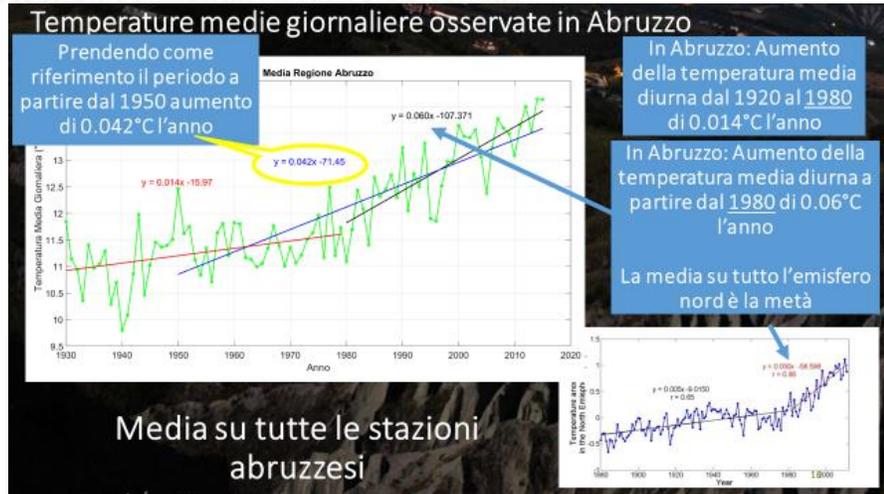
MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



### Strategia Nazionale adattamenti climatici



CREIAMO PA



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici

REGIONE ABRUZZO

DPC - DIPARTIMENTO OPERE PUBBLICHE, GOVERNO  
DEL TERRITORIO E POLITICHE AMBIENTALI

DPC025 - SERVIZIO POLITICA ENERGETICA, QUALITÀ DELL'ARIA E SIDA

## Linee guida per la predisposizione del Piano Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Silvia Ferrante<sup>1</sup>, Tommaso Pagliani<sup>1</sup>, Piero Di Carlo<sup>2</sup>

(1) Centro di Documentazione sui Conflitti Ambientali per l'Abruzzo  
c/o Municipio - Piazza Principe di Piemonte 16, 66030 Frisa (CH)

(2) Università degli Studi di Chieti - Pescara - Dip. DISPUTER  
Via dei Vestini, 31 - Campus Universitario - 66100 Chieti Scalo

20 giugno 2018



PIANO ADATTAMENTO  
CAMBIAMENTI CLIMATICI  
REGIONE ABRUZZO  
ABRUZZO RESILIENT REGION



CDCA



CDCA  
ABRUZZO

Documento Basato su:

- Profilo climatico
- 5 incontri partecipativi sul territorio
- Linee Nazionali
- Analisi preliminare delle vulnerabilità
- Analisi preliminare delle capacità adattive dei vari territori



CReIAMO PA



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici: incontri partecipativi

Tabella 1 – Località, date e argomenti proposti alla discussione negli eventi partecipativi

Località	Sulmona	Vasto	Pescara	Teramo	L'Aquila
<b>Data</b>	22/09/2017	06/10/2017	20/10/2017	27/10/2017	24/11/2017
<b>Argomenti proposti alla discussione</b>	Surriscaldamento Riduzione della piovosità Inversione termica Rischio incendi	Surriscaldamento Rischio idropotabile Riduzione delle portate dei fiumi Innalzamento del livello del mare Erosione costiera Protezione civile Esodi/migrazioni dovute ad eventi estremi	Città metropolitana e cambiamenti climatici connessi Emissioni in atmosfera (traffico, riscaldamento edifici, attività produttive)	Eventi sismici Ricostruzione Adattamento climatico Protezione civile Esodi/migrazioni ambientali derivanti da sismi, incendi, eventi estremi	Riscaldamento, conseguenze biogeografiche ed effetti sul patrimonio naturale Riepilogo generale



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici: incontri partecipativi

## Partecipanti a Sulmona

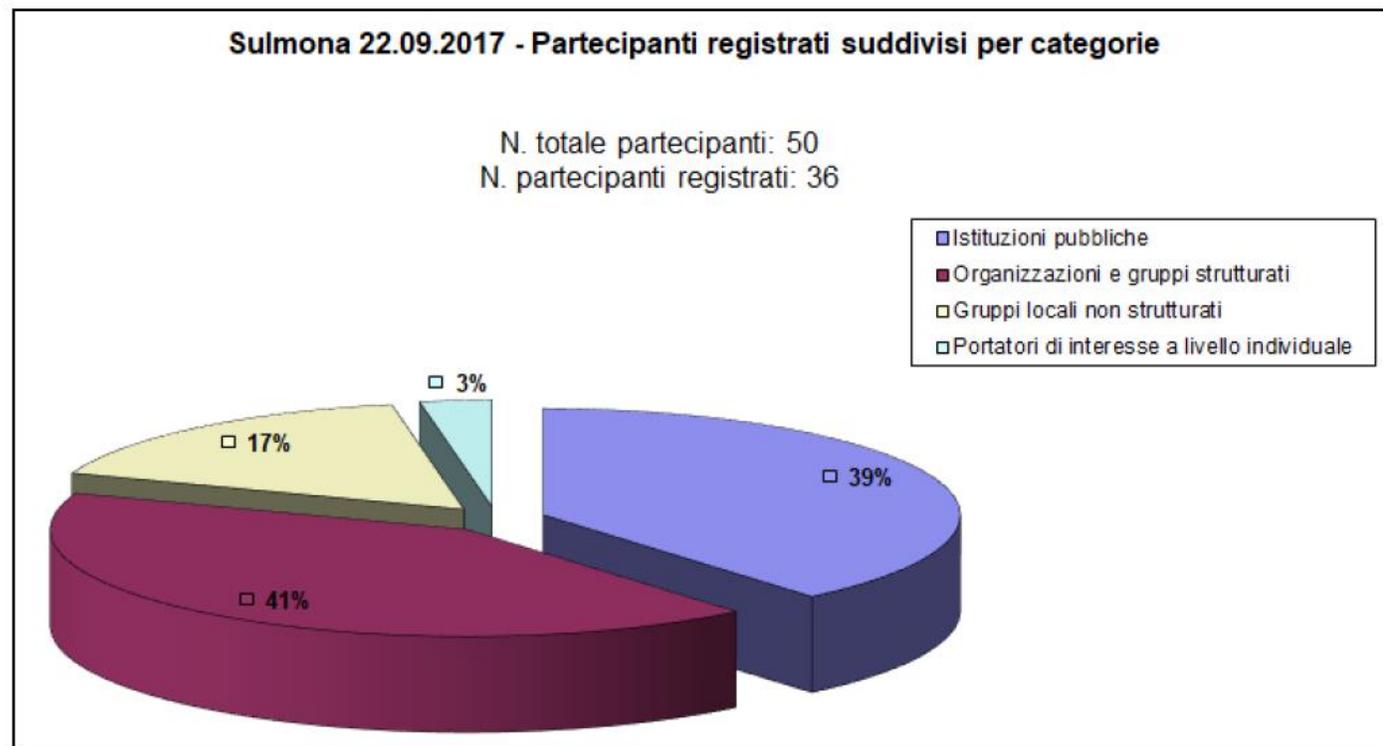


Figura 1 – Distribuzione dei partecipanti a Sulmona



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici: incontri partecipativi

## Partecipanti a Pescara

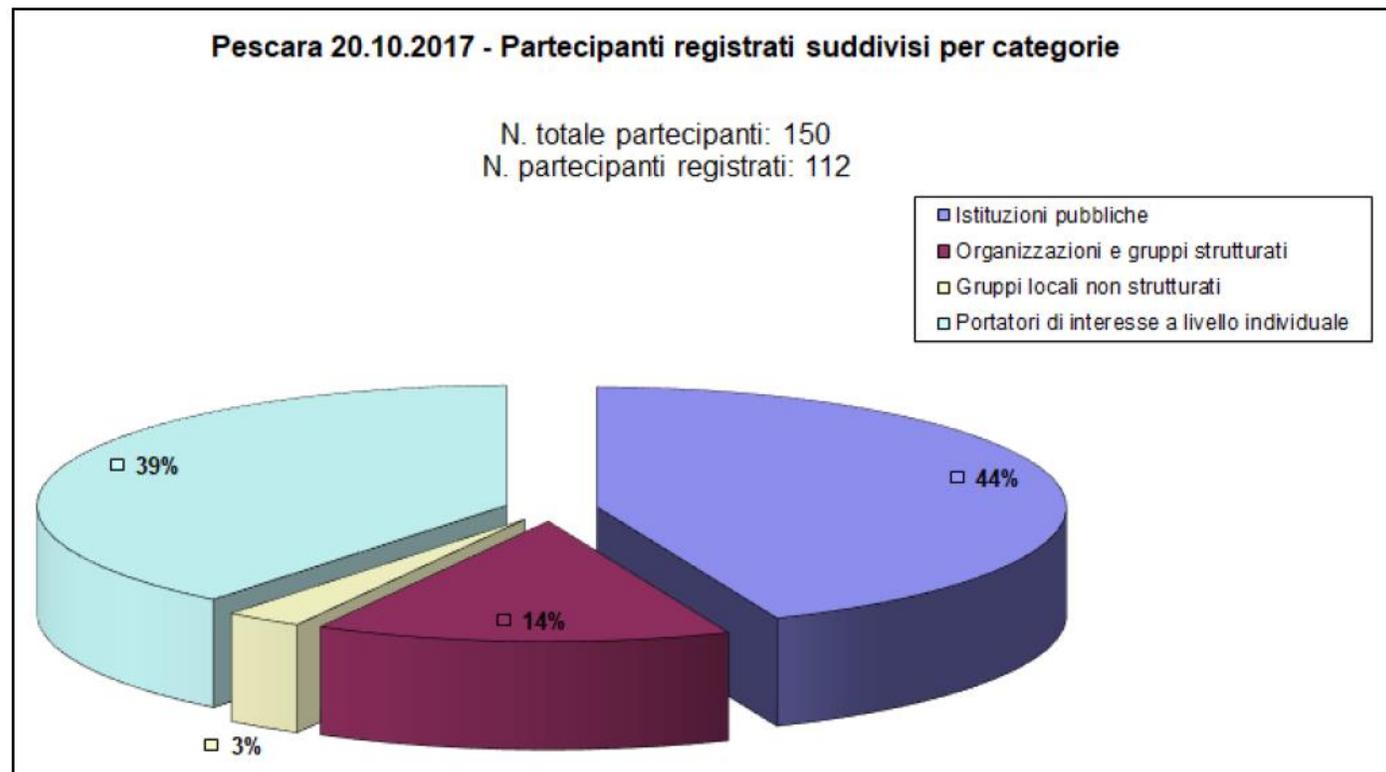


Figura 3 - Distribuzione dei partecipanti a Pescara



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici: incontri partecipativi

Criticità emerse

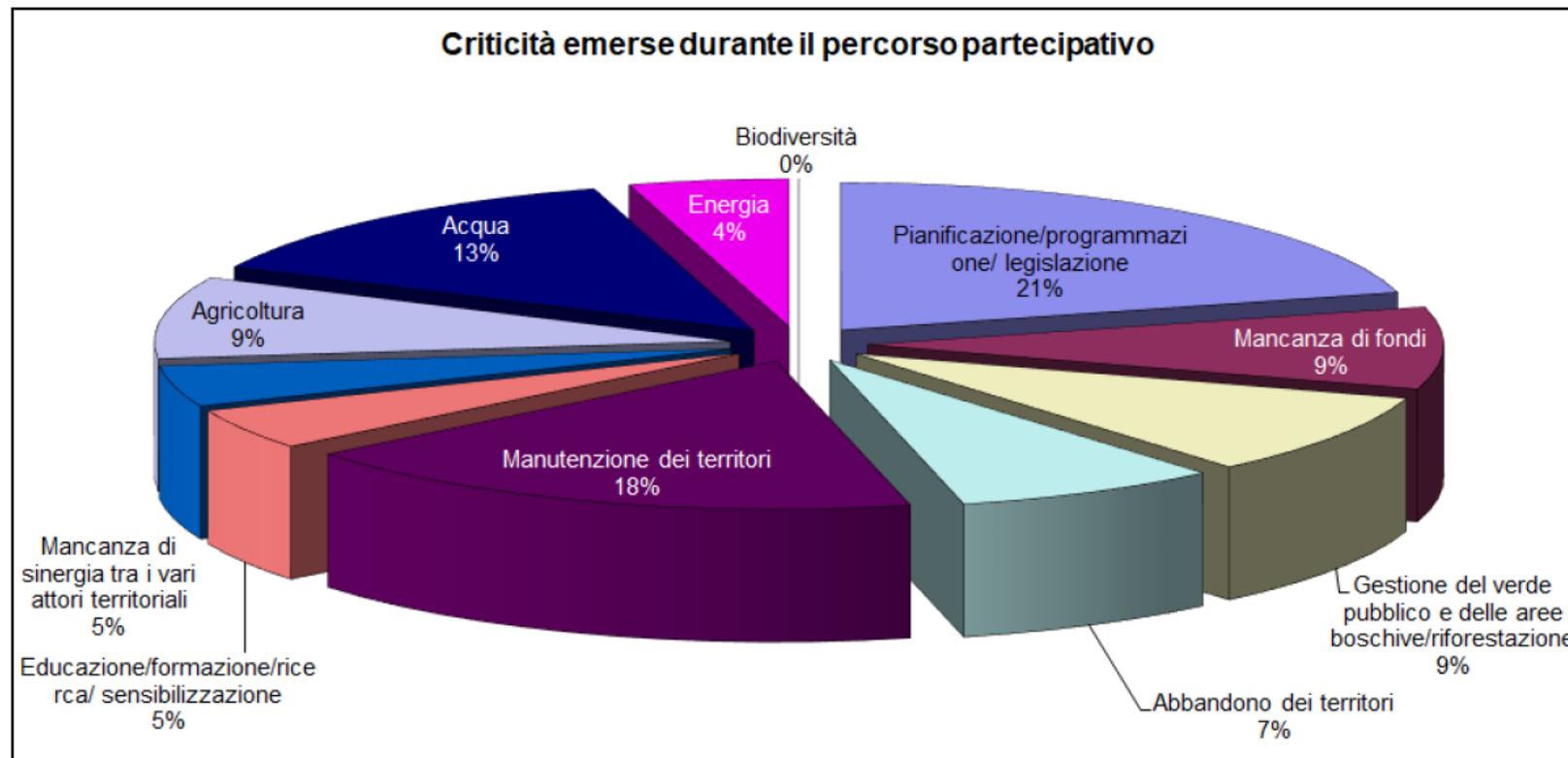


Figura 6 – Distribuzione dei temi nella categoria “criticità”



CReIAMO PA



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici: incontri partecipativi

Misure di  
Adattamento  
proposte

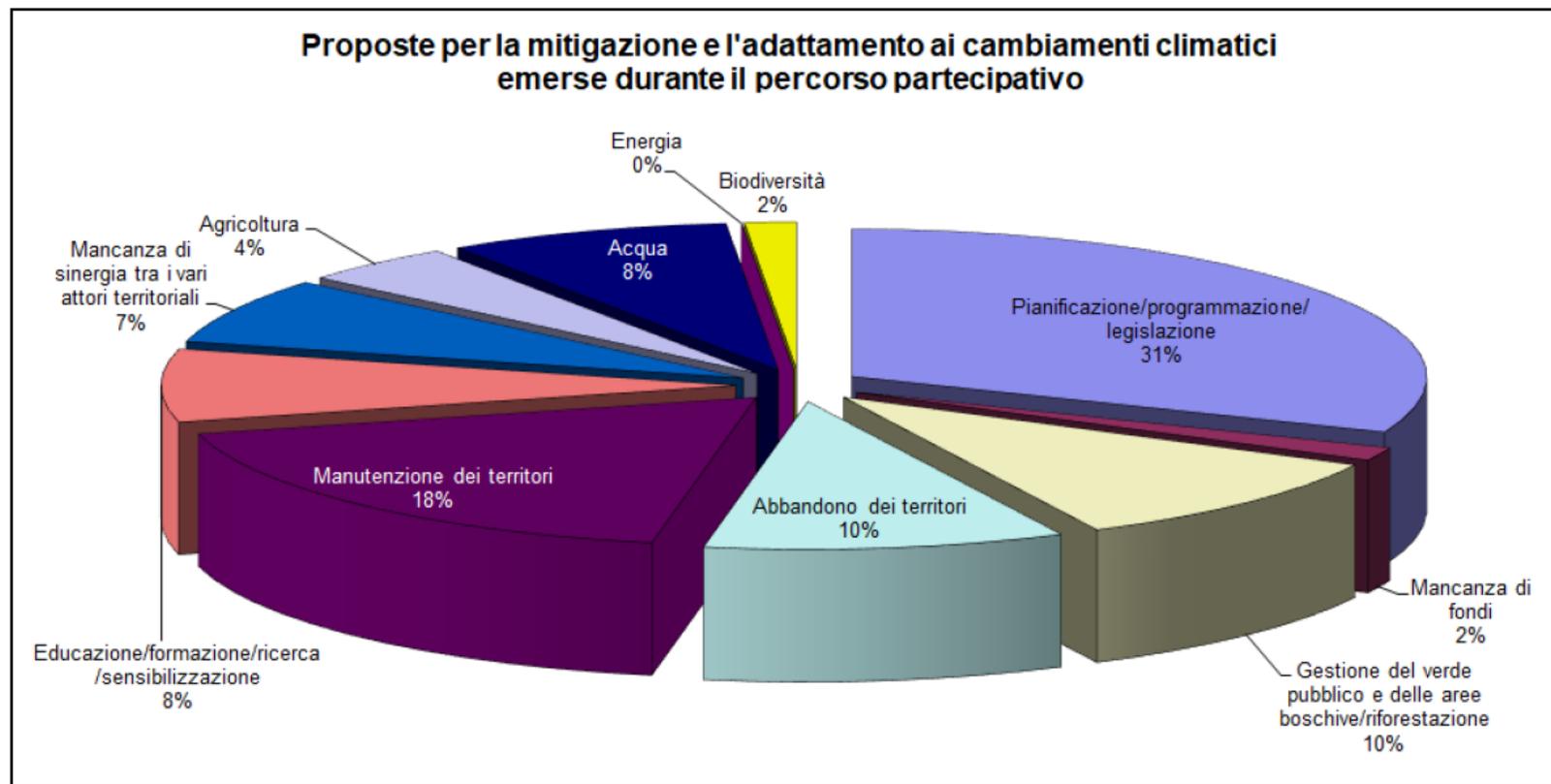


Figura 7 – Distribuzione dei temi nella categoria “proposte”



CREIAMO PA



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici: approccio

Tabella 6 - L'Approccio bottom-up (Dessai, 2004; Ferrara and Farruggia, 2007)

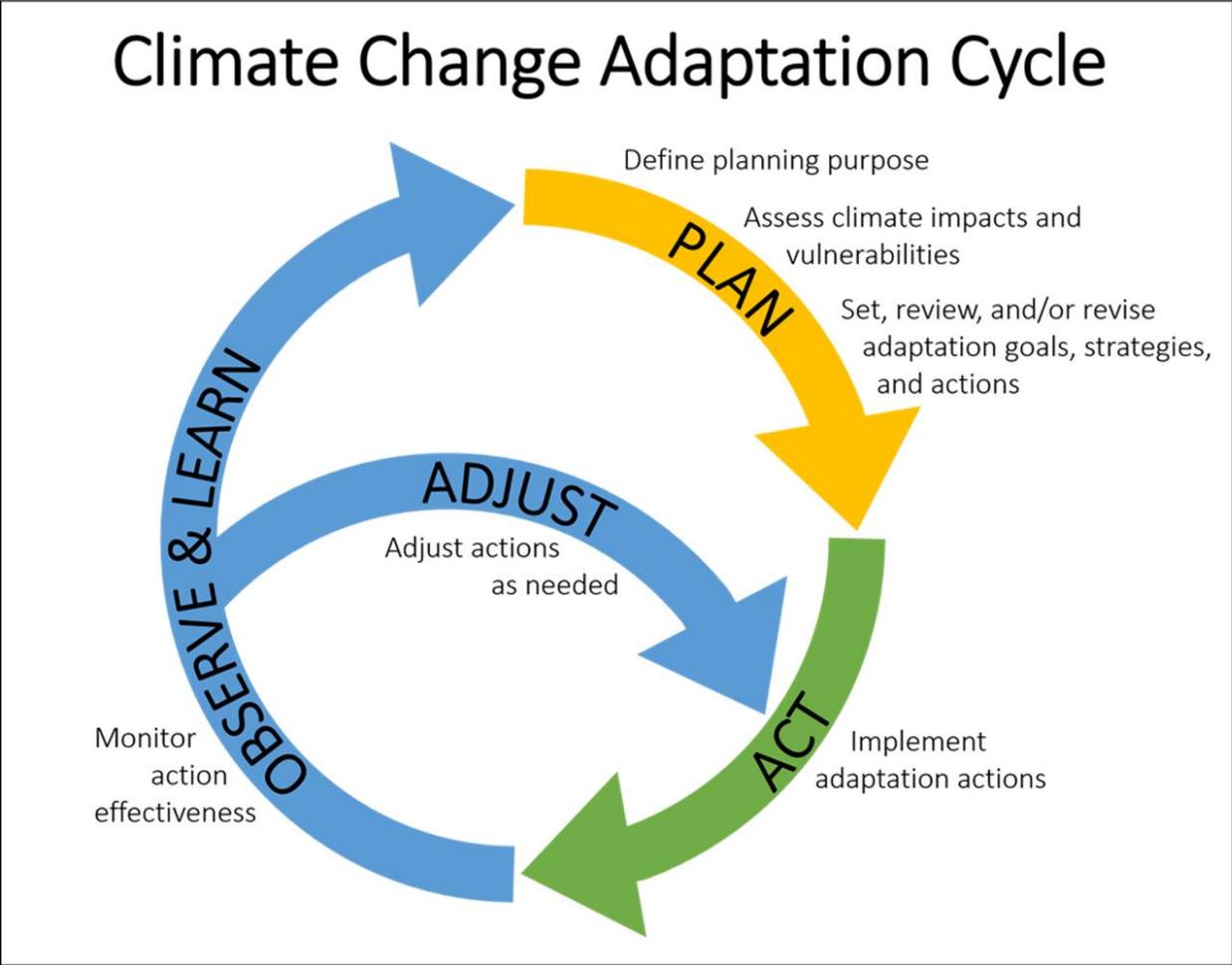
APPROCCIO BOTTOM-UP	
<i>Domande pertinenti</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cosa può fare un paese o una comunità per adattarsi ai cambiamenti climatici?</li> <li>- Come sviluppare e applicare meglio le politiche di adattamento?</li> </ul>
<i>Dominio spaziale</i>	Dal particolare al generale
<i>Approccio concettuale</i>	La vulnerabilità è il punto di partenza. L'attuale vulnerabilità è dovuta a vari fattori ed è indipendente dai cambiamenti climatici. Ma i cambiamenti climatici potrebbero ulteriormente modificarlo. Di conseguenza, la vulnerabilità dovrebbe essere affrontata da diverse prospettive, in cui è incluso il cambiamento climatico. Partendo dalla dimensione locale, l'approccio consente l'identificazione delle carenze locali anche in termini di competenze tecniche, organizzative e istituzionali e fornisce informazioni utili su come migliorare la capacità di adattamento.
<i>Obiettivi</i>	Individuare azioni per ridurre la vulnerabilità
<i>Scenari</i>	Scenari socio-economici
<i>Metodologia e strumenti</i>	Questo approccio combina la vulnerabilità attuale e futura alla valutazione del cambiamento climatico a fattori non climatici, coinvolgendo intensamente i principali soggetti interessati. Indicatori di vulnerabilità.
<i>Tipo e scala dell'unità di analisi</i>	È indirizzato ad unità di esposizione sociale come famiglie, comunità o, in alcuni casi, nazioni di piccole dimensioni o tutte le nazioni. L'attenzione è più centrata sul benessere sociale ed economico della società.

Tabella 5 - L'Approccio top-down (Dessai, 2004; Ferrara and Farruggia, 2007)

APPROCCIO TOP-DOWN	
<i>Domande pertinenti</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quali sono gli impatti chiave a lungo termine del cambiamento climatico?</li> <li>- In che modo l'adattamento può ridurre gli effetti negativi dei cambiamenti climatici?</li> </ul>
<i>Dominio spaziale</i>	Dal generale (globale) al particolare (vulnerabilità-fisica).
<i>Approccio concettuale</i>	L'approccio è guidato dalla scienza, che identifica il futuro cambiamento climatico e il suo impatto e ne trae le conseguenze in termini di vulnerabilità fisica. La vulnerabilità è quindi intesa qui come risultato del cambiamento climatico.
<i>Obiettivi</i>	Individuare azioni per ridurre gli impatti e i rischi nel clima futuro.
<i>Scenari</i>	Gli scenari climatici sono la base fondamentale per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici. Gli scenari socio-economici sono la base fondamentale per la valutazione del valore economico e del costo sociale dei danni a persone e beni causati dai cambiamenti climatici. La stima della probabilità di impatto sarebbe molto utile in questo contesto.
<i>Metodologia e strumenti</i>	Modellare gli impatti dei cambiamenti climatici al massimo grado di precisione possibile, che richiede certamente probabilità, e quindi elaborare strategie di adattamento per ridurre l'esposizione al rischio aumentato. Metodi e strumenti come il downscaling e i modelli di impatto settoriale.



# Linee guida per Piano Regionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici: sintesi



# Attività in atto: Carta degli Appennini

## Carta degli Appennini per l'azione dei Comuni nell'adattamento locale ai cambiamenti climatici

*Consapevoli che,*

Camerino, li 23 maggio 2018

Dall'esperienza della Carta di Budoia e' stata messa a punto una carta degli Appennini per le aree montane sottoscritta da alcuni sindaci di Marche, Emilia Romagna, Umbria e da 30 sindaci abruzzesi



eurac  
research



CREIAMO PA



# Attività in atto: Dottorato di Ricerca



Dottorato in Environmental Hazard presso Università di Chieti-Pescara

Borsa dal 1 novembre scorso cofinanziato 50% Università 25% EURAC e 25% FLA sull'adattamento:

segunte tema di ricerca ("tema vincolato): Sviluppo di una metodologia per la governance dell'adattamento locale ai cambiamenti climatici

Tra le attività studio in 5 aree pilota montane delle Alpi da estendere ad altrettante sugli Appennini.



**CReIAMO PA**



# Prossimi passi

Realizzazione della Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la Regione Abruzzo sulla base delle Linee Guida



**CReIAMO PA**

