



**Interreg**



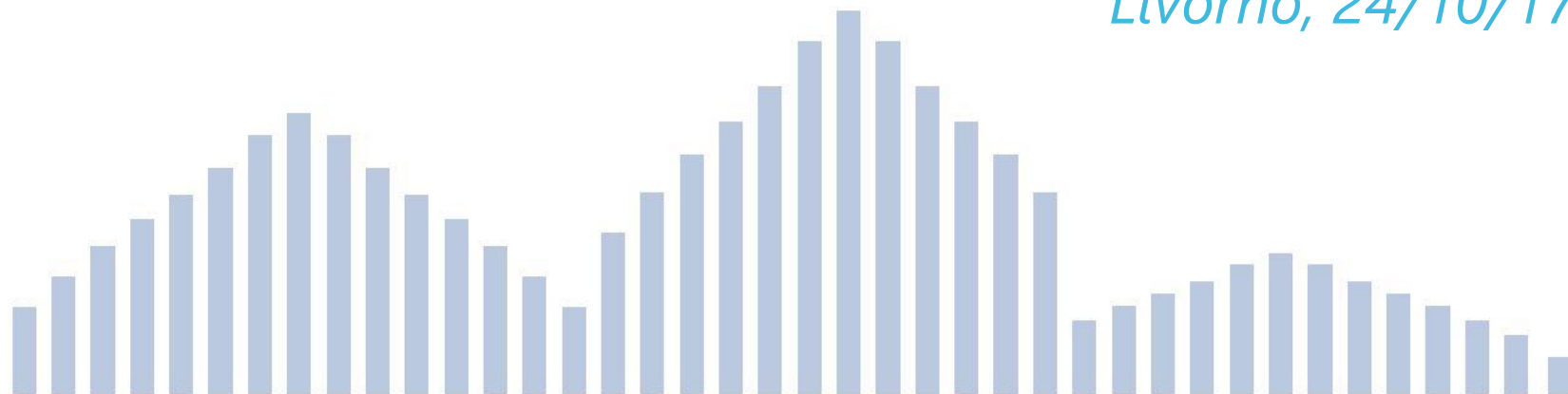
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

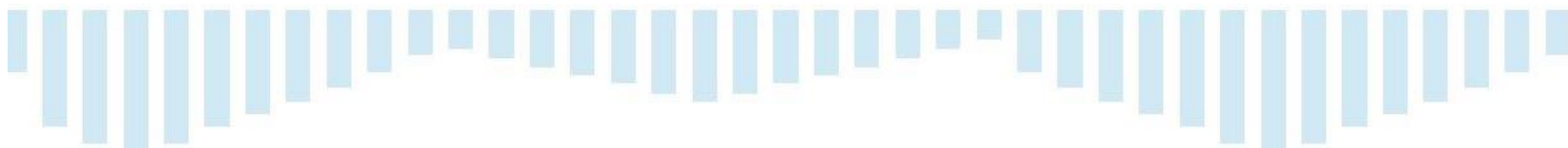


*Livorno, 24/10/17*



# **ADAPT: workshop di capitalizzazione locale**

## **I cambiamenti climatici in Toscana**



**Tommaso Torrigiani**

LaMMa



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



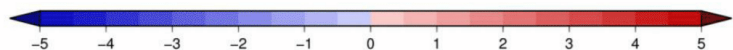
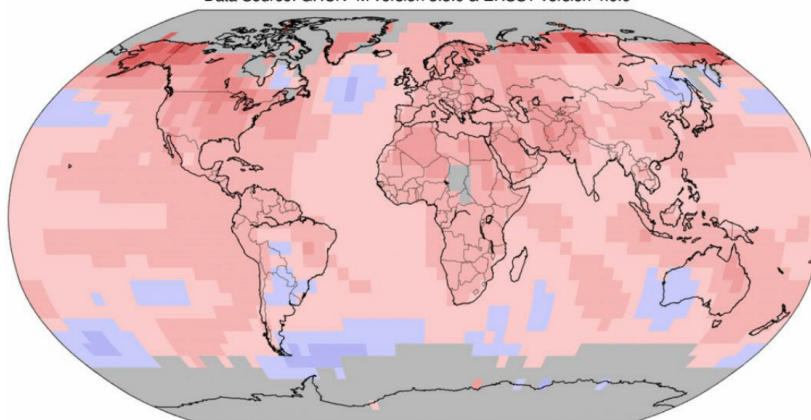
## TEMPERATURA

### I dodici anni più caldi dal 1880 al 2016....

# Il 2016? L'anno più caldo a livello mondiale dal 1880!

Land & Ocean Temperature Departure from Average Jan–Dec 2016  
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: GHCN–M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



National Centers for Environmental Information  
Wed Jan 11 07:07:27 EST 2017

Degrees Celsius

Please Note: Gray areas represent missing data  
Map Projection: Robinson

RANK 1 = WARMEST PERIOD OF RECORD: 1880–2016	YEAR	ANOMALY °C
1	2016	0.94
2	2015	0.90
3	2014	0.74
4	2010	0.70
5	2013	0.67
6	2005	0.66
7	2009	0.64
8	1998	0.63
9	2012	0.62
10 (tie)	2003	0.61
10 (tie)	2006	0.61
10 (tie)	2007	0.61

## Terre emerse + oceani

Fonte: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration); National Climatic Data Center) 2017



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



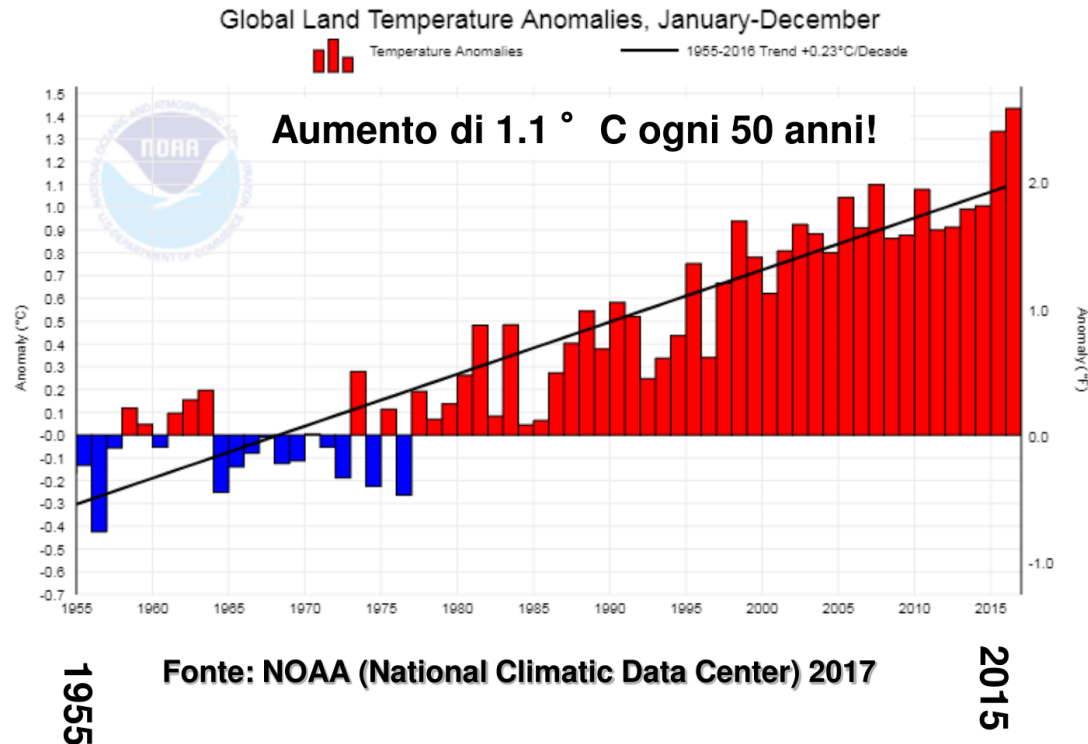
CONSORZIO  
LaMMA

# TEMPERATURA

## AUMENTO SIGNIFICATIVO!

Temperatura  
media  
globale dal  
1955

**Terre  
emerse!**





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

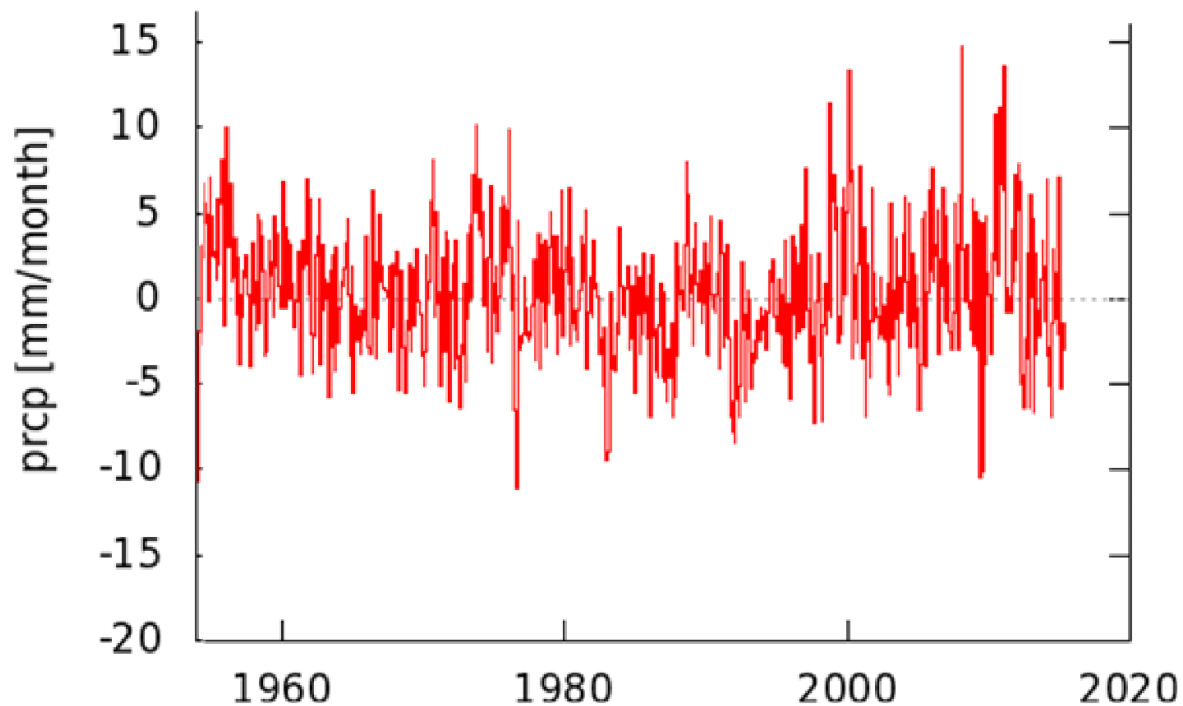
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



CONSORZIO  
LaMMA

## PRECIPITAZIONE

### NESSUN TREND A LIVELLO GLOBALE



Fonte: NOAA (National Climatic Data Center) 2017



Interreg



UNIONE EUROPEA

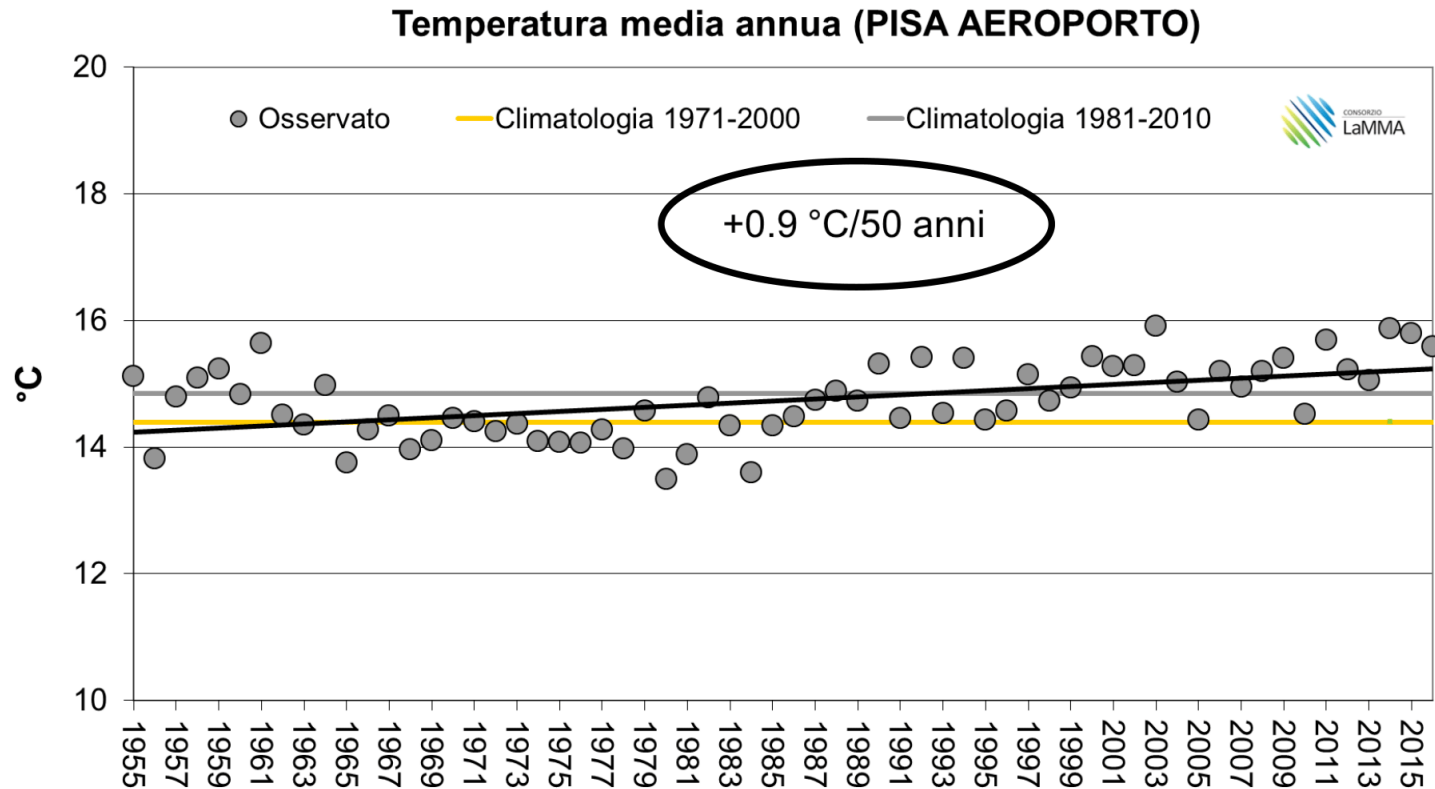
MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



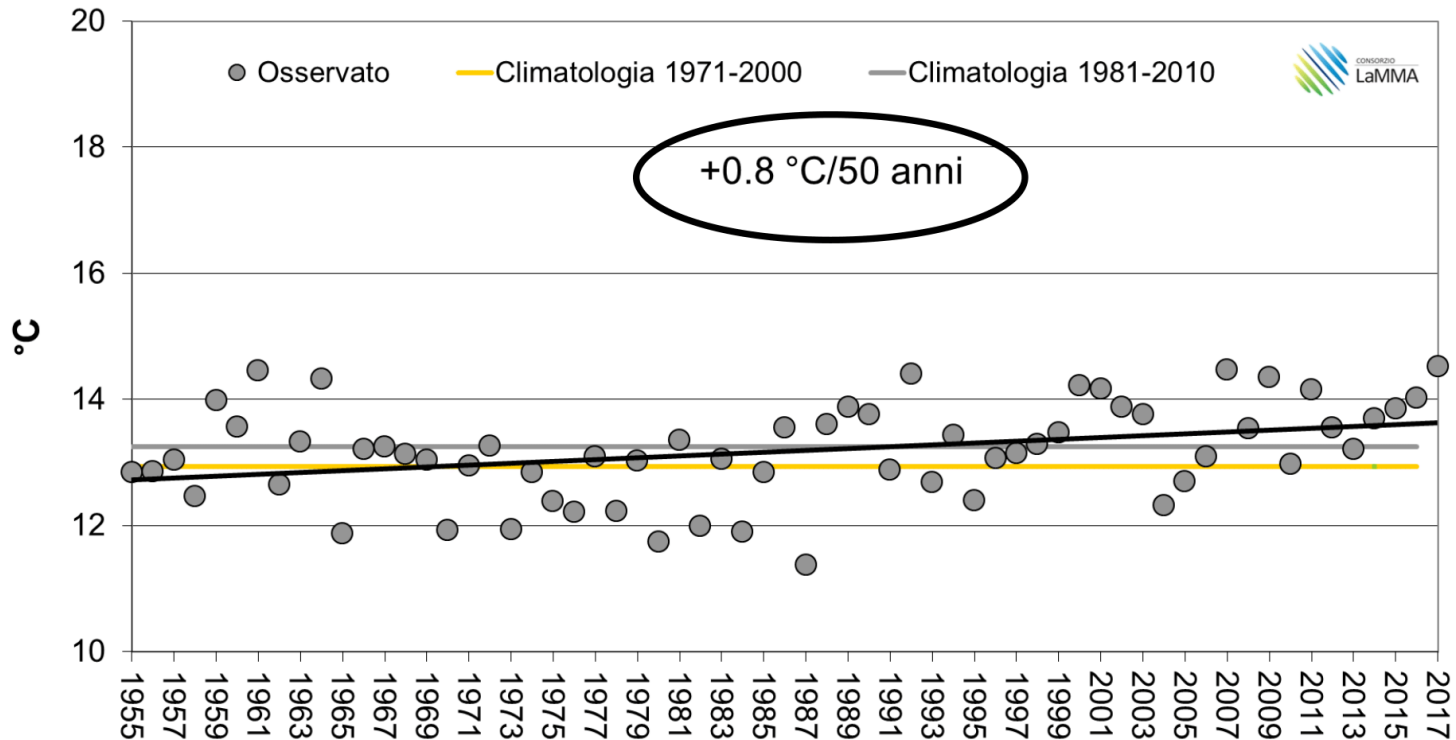
## TEMPERATURA ANNUA





# TEMPERATURA PRIMAVERA

## Temperatura media primavera (PISA AEROPORTO)





Interreg



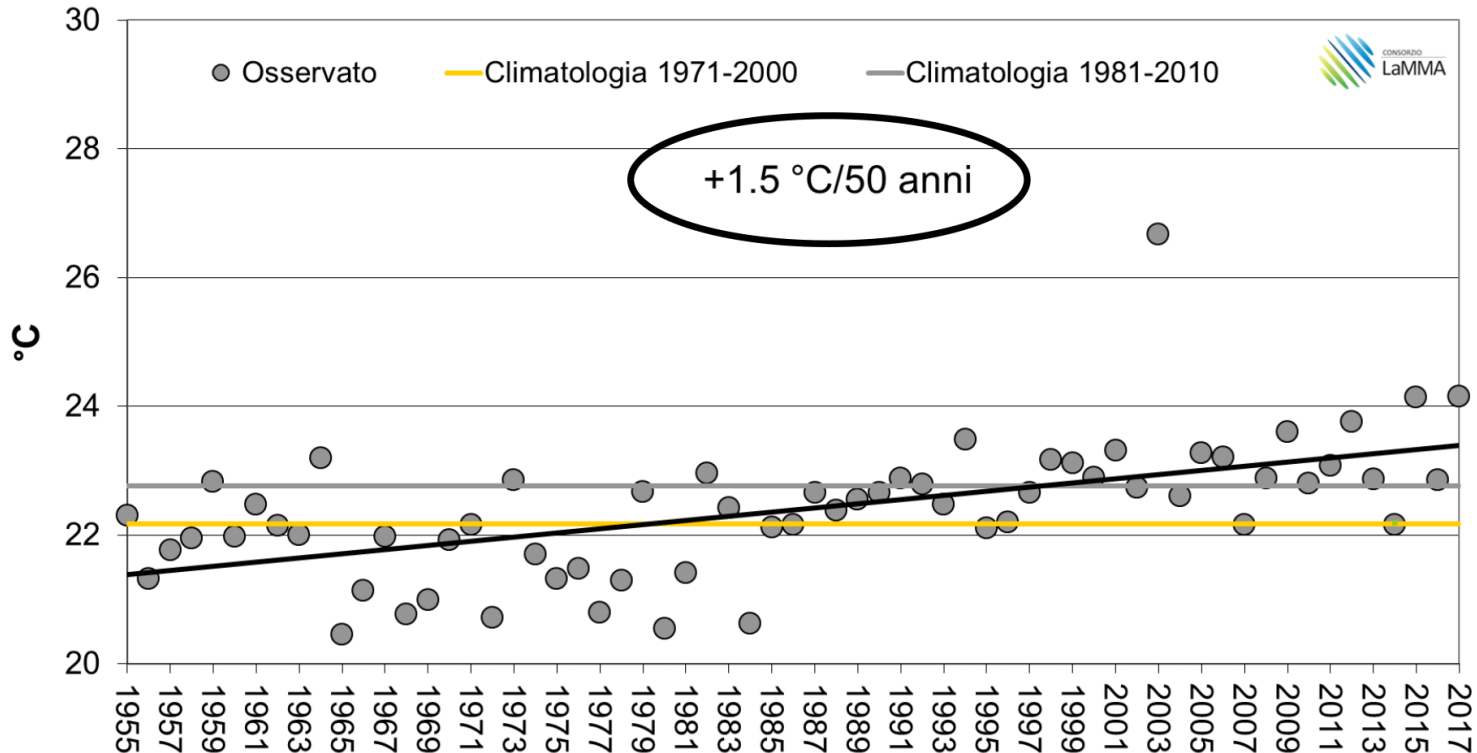
MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## TEMPERATURA ESTATE

Temperatura media estate (PISA AEROPORTO)





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

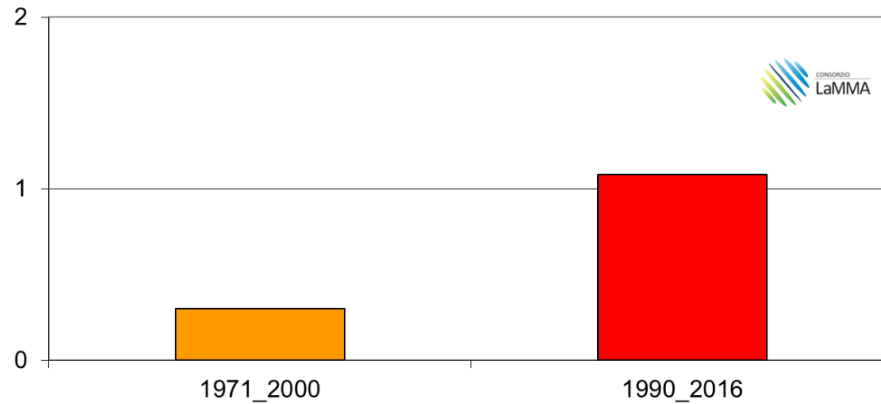
MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

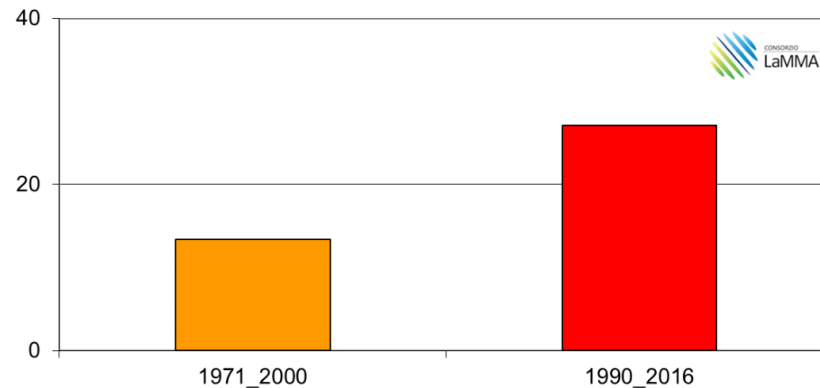


**Ondate di calore estate**



**ONDATE DI CALORE IN ESTATE**

**Numero medio di giorni di calore in estate**



**GIORNI DI CALORE IN ESTATE**





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

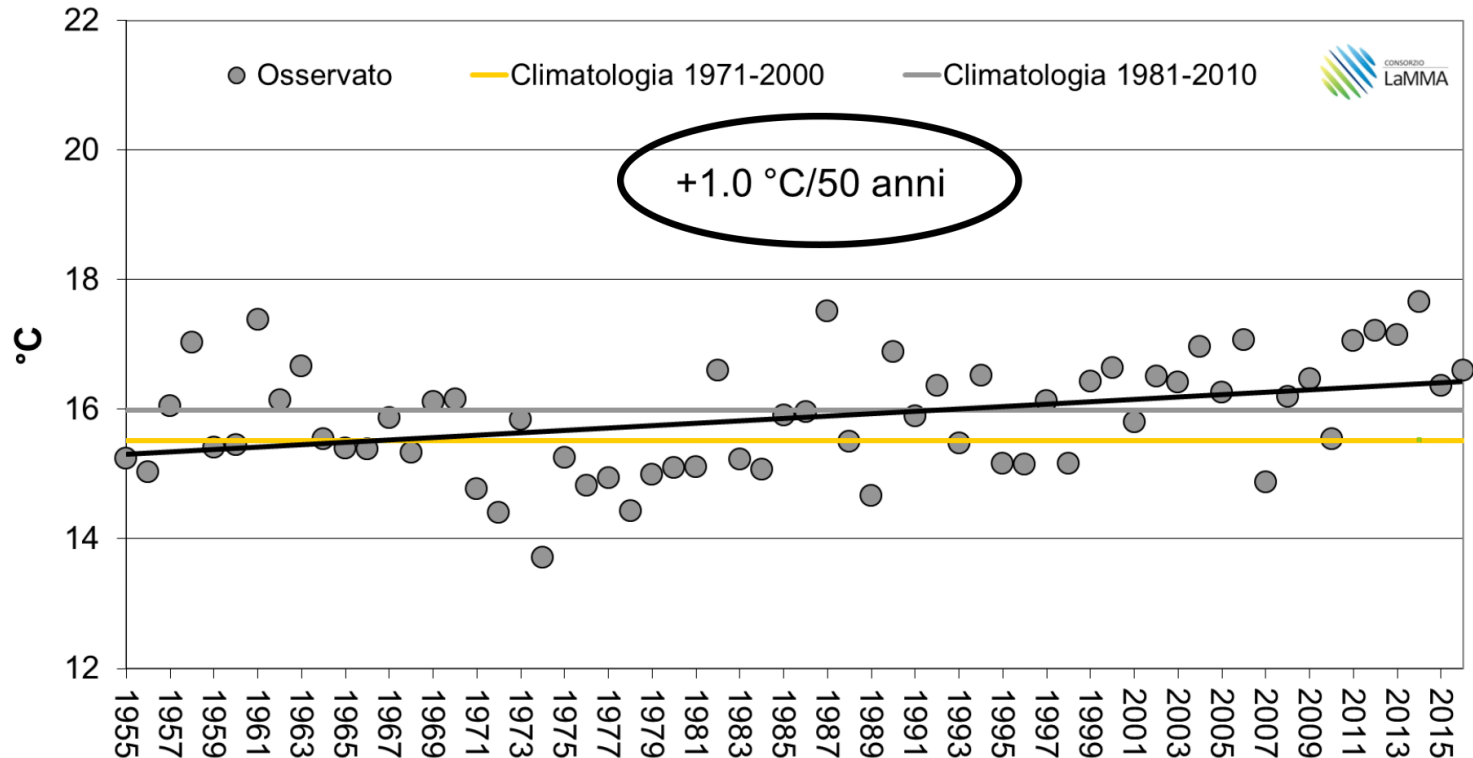


Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## TEMPERATURA AUTUNNO

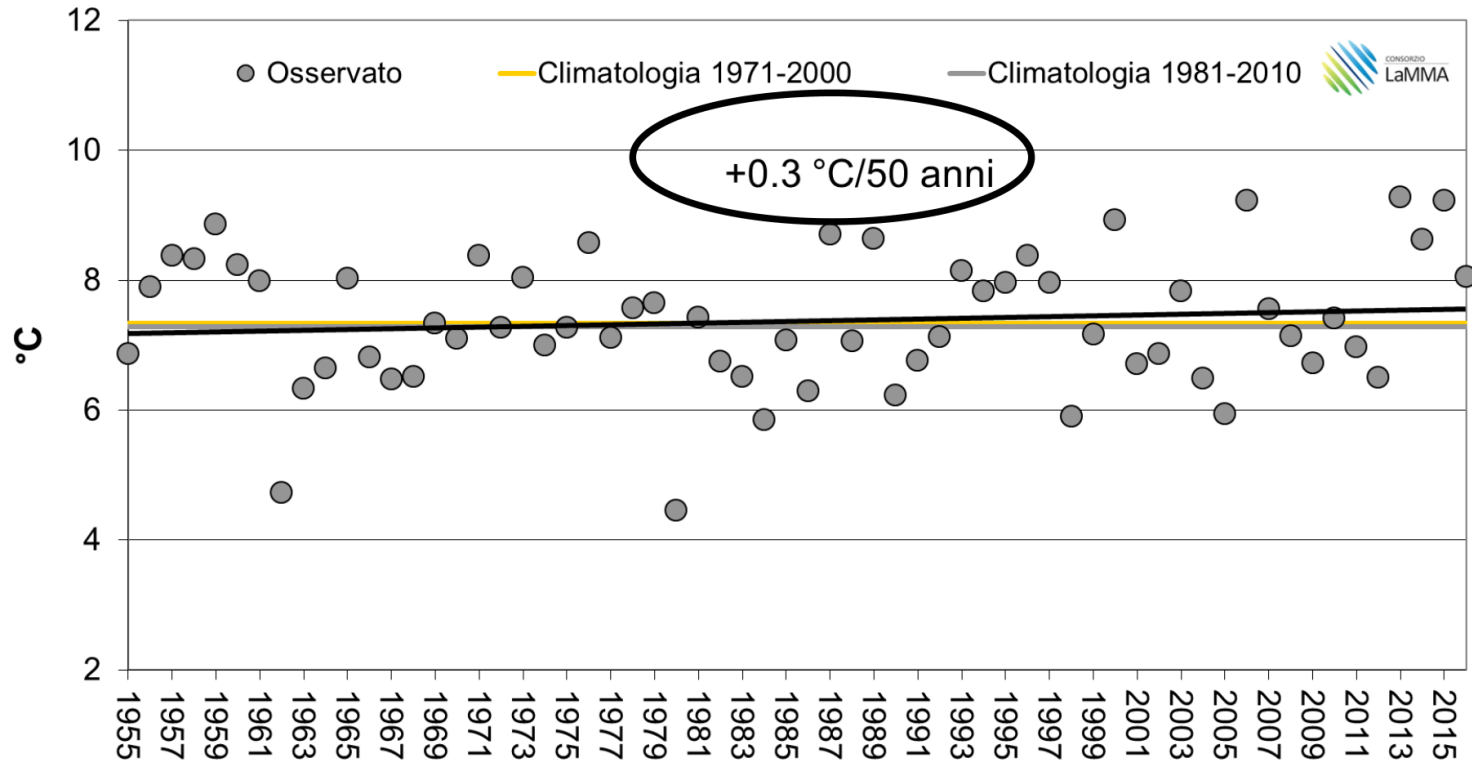
Temperatura media autunno (PISA AEROPORTO)





# TEMPERATURA INVERNO

## Temperatura media inverno (PISA AEROPORTO)





**Interreg**

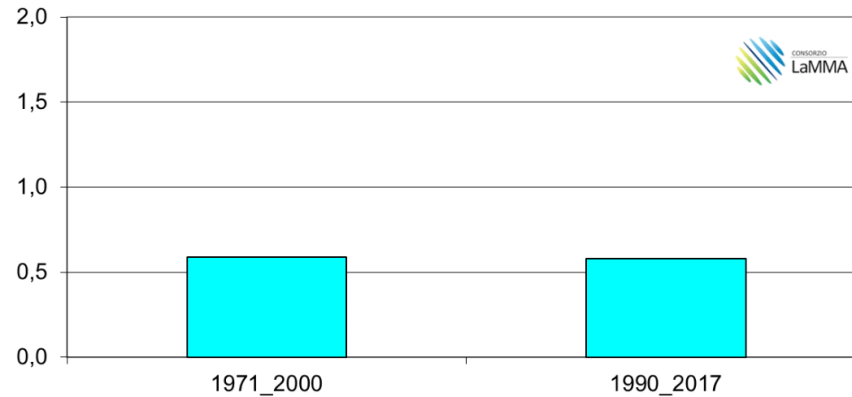


MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



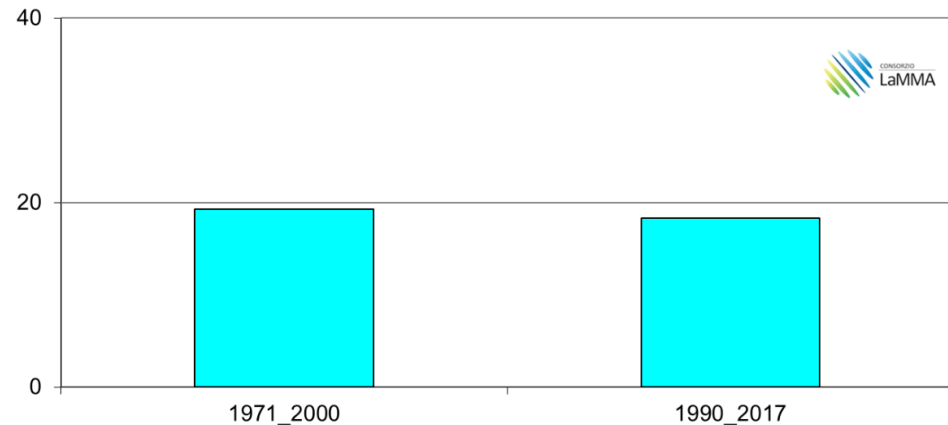
### Ondate di freddo inverno



**ONDATE DI FREDDO IN INVERNO**

### Numero medio di giorni di freddo in inverno

**GIORNI DI FREDDO IN INVERNO**





# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

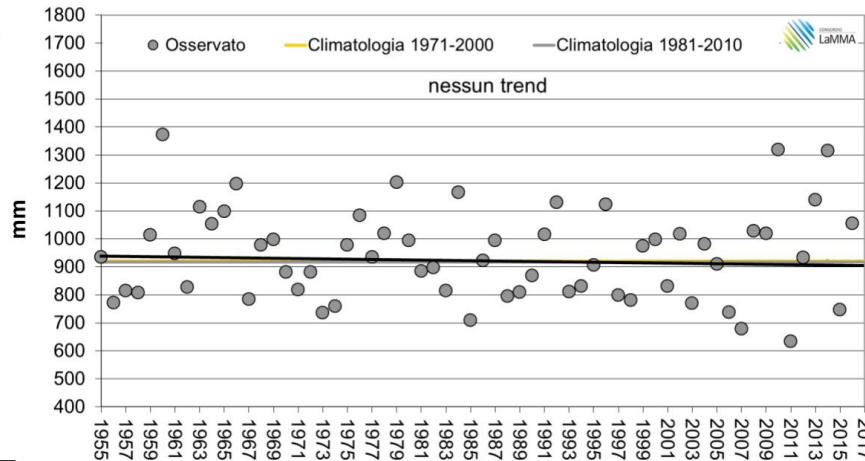


### NO TREND

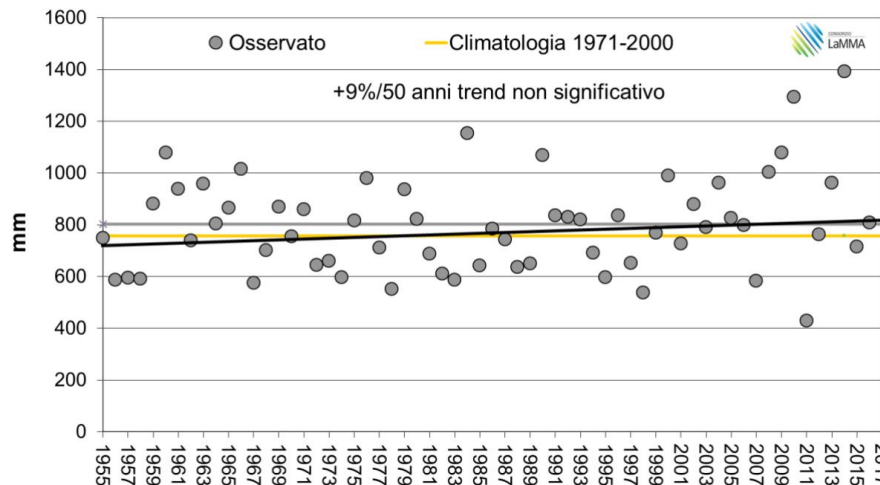
### ANNUALMENTE

### LIEVE AUMENTO?

#### Pioggia annuale (media capoluoghi)



#### Pioggia annuale (Livorno)





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

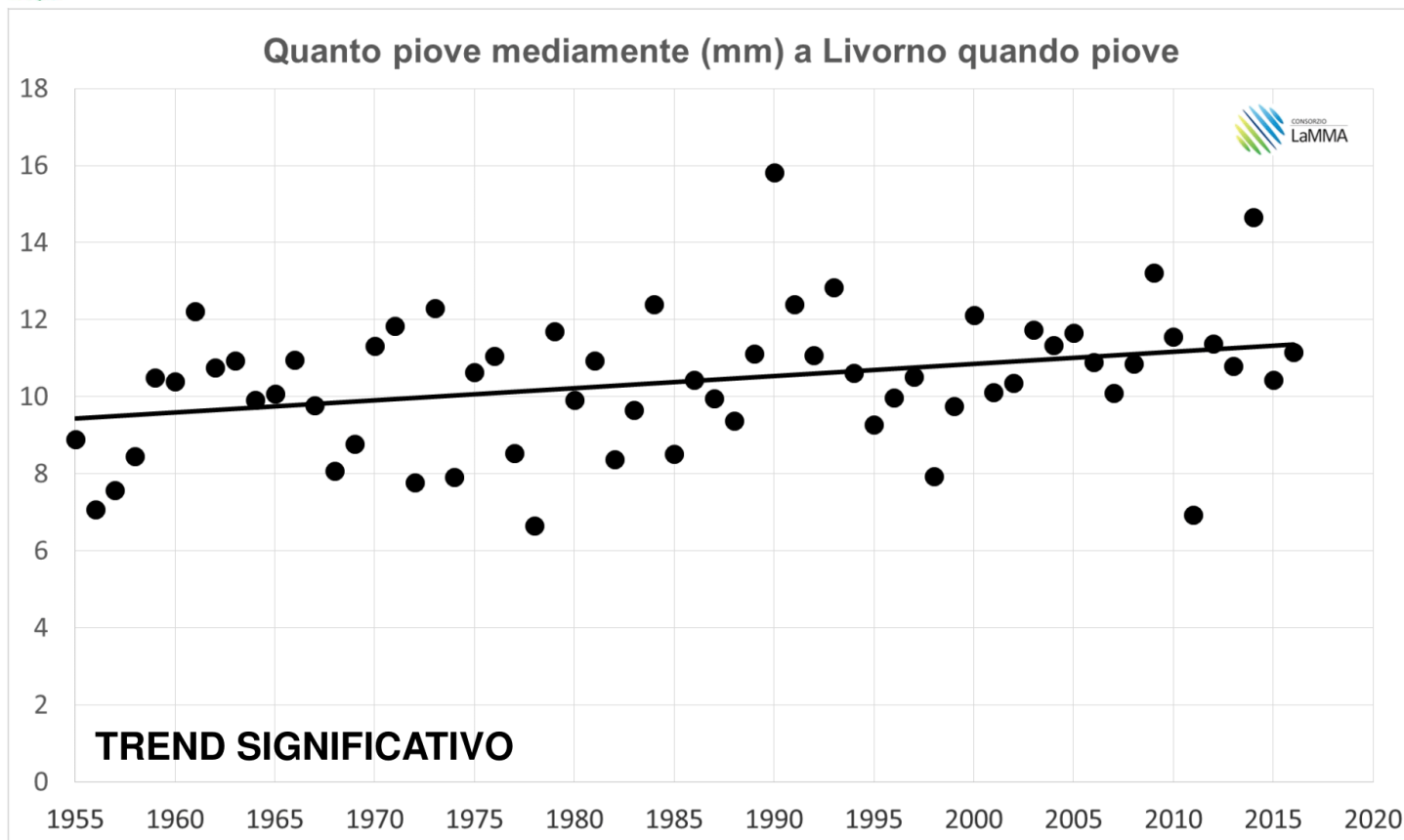


Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



CONSORZIO  
LaMMA

## mm di pioggia nei giorni piovosi



ANNUALMENTE



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

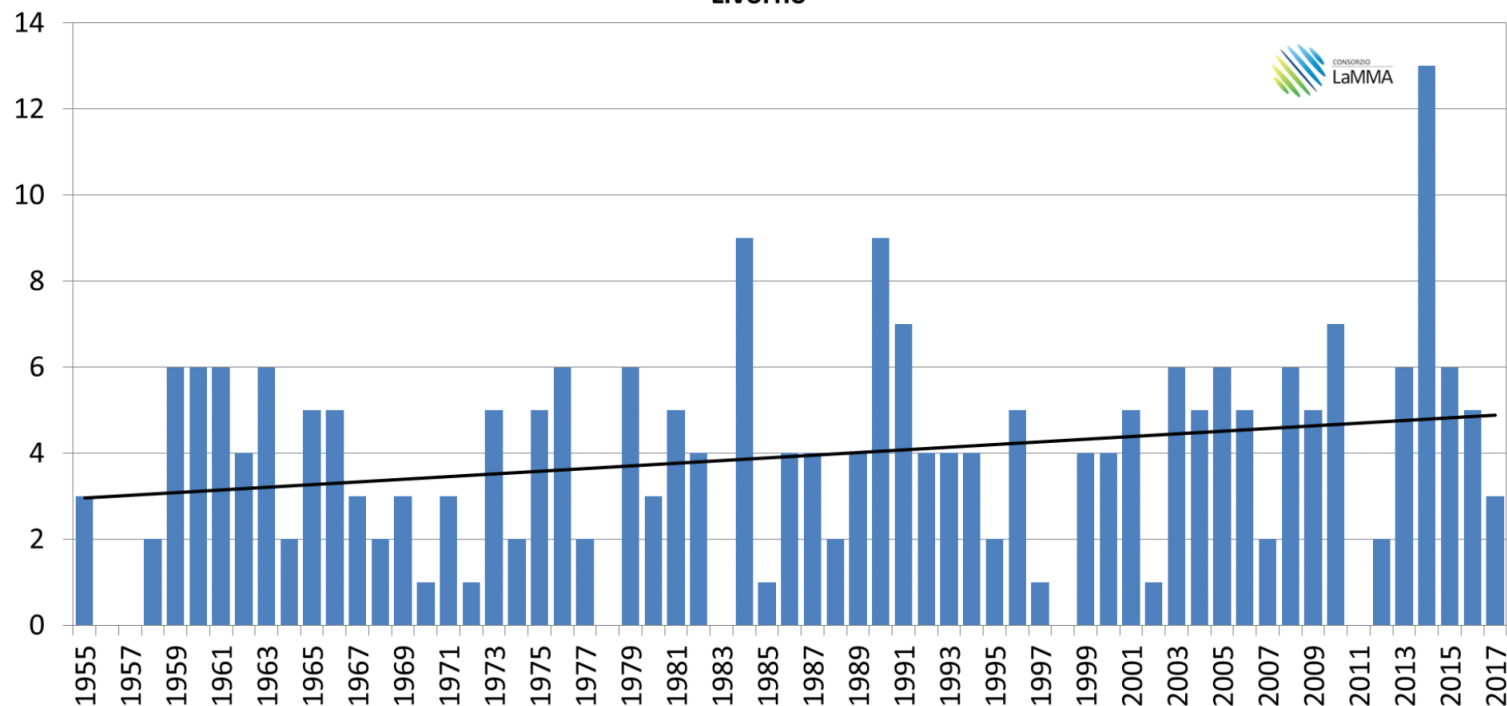


Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



CONSORZIO  
LaMMA

### Giorni annui con pioggia giornaliera > 32 mm (95 percentile) Livorno



# ANNUALMENTE



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

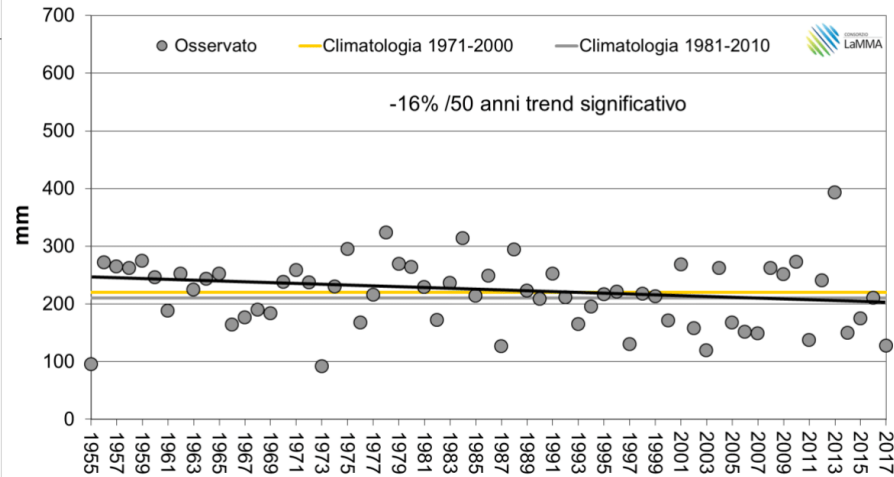


### DIMINUZIONE

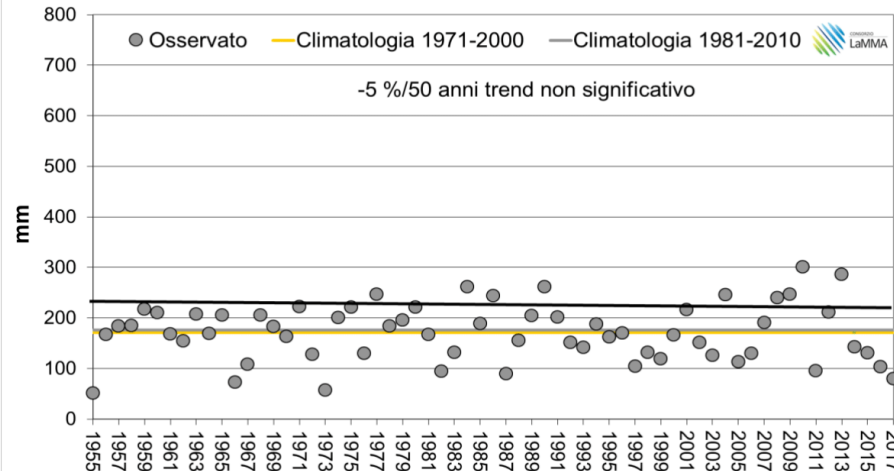
### PIOGGIA PRIMAVERA

### NO TREND

#### Pioggia primavera (media capoluoghi)



#### Pioggia primavera (Livorno)





Interreg



UNIONE EUROPEA

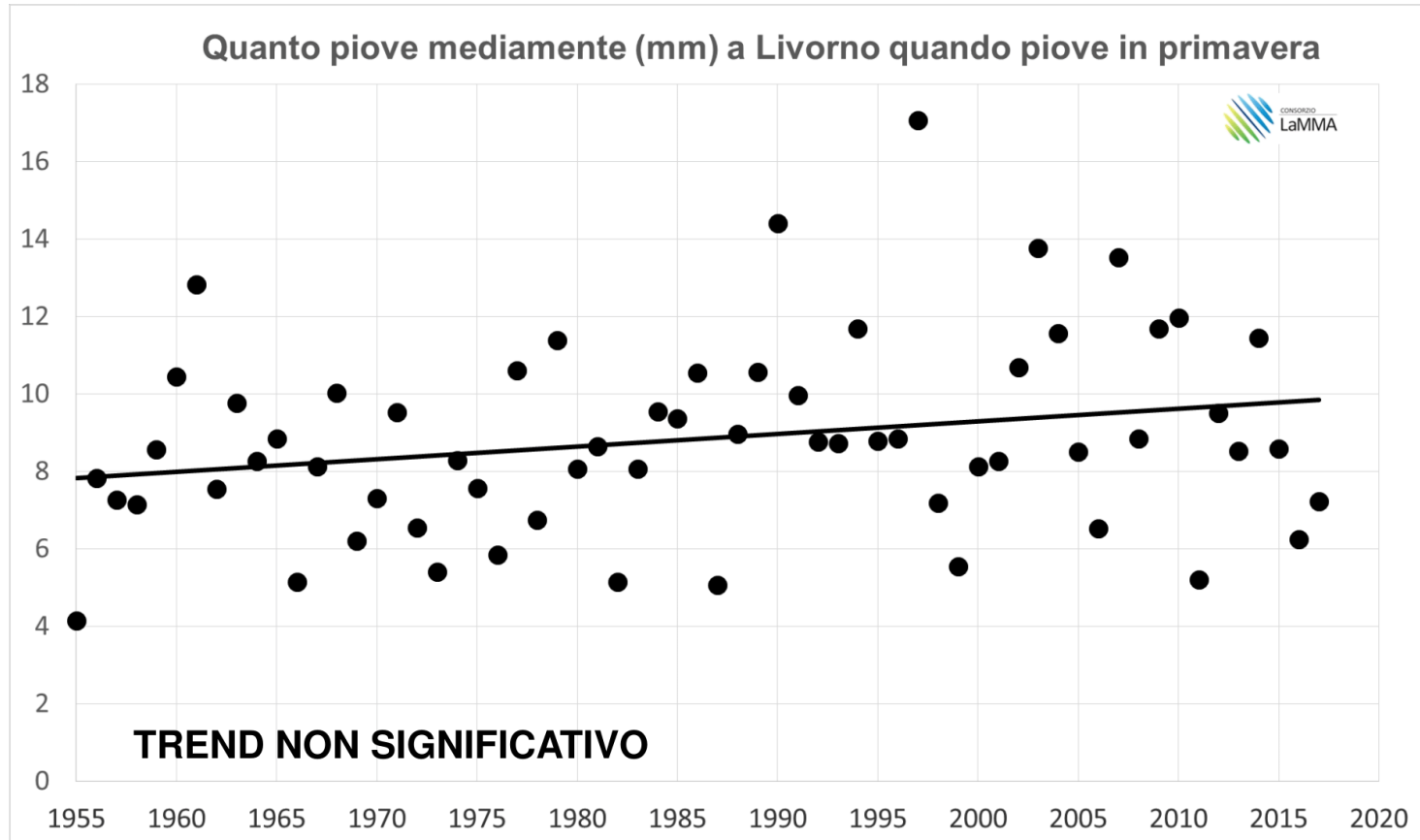


MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## mm di pioggia nei giorni piovosi



IN PRIMAVERA





# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

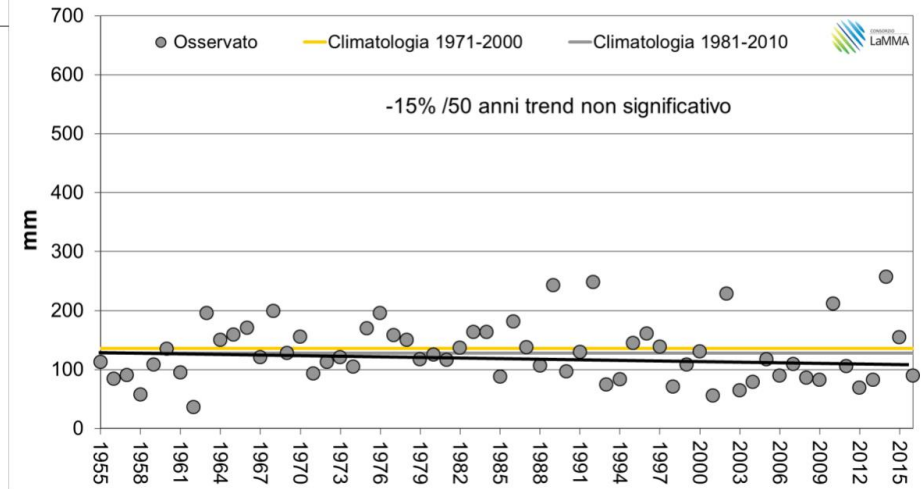


### LIEVE DIMINUZIONE?

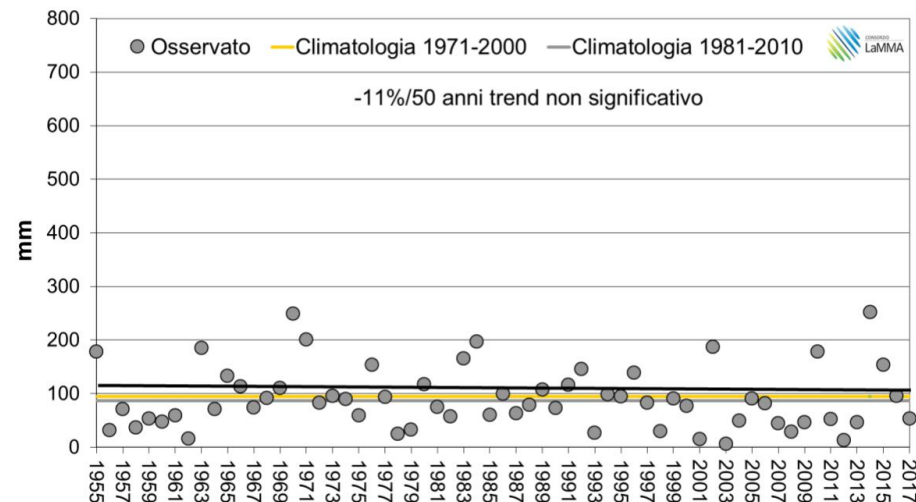
### PIOGGIA ESTATE

### LIEVE DIMINUZIONE?

#### Pioggia estate (media capoluoghi)



#### Pioggia estate (Livorno)





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

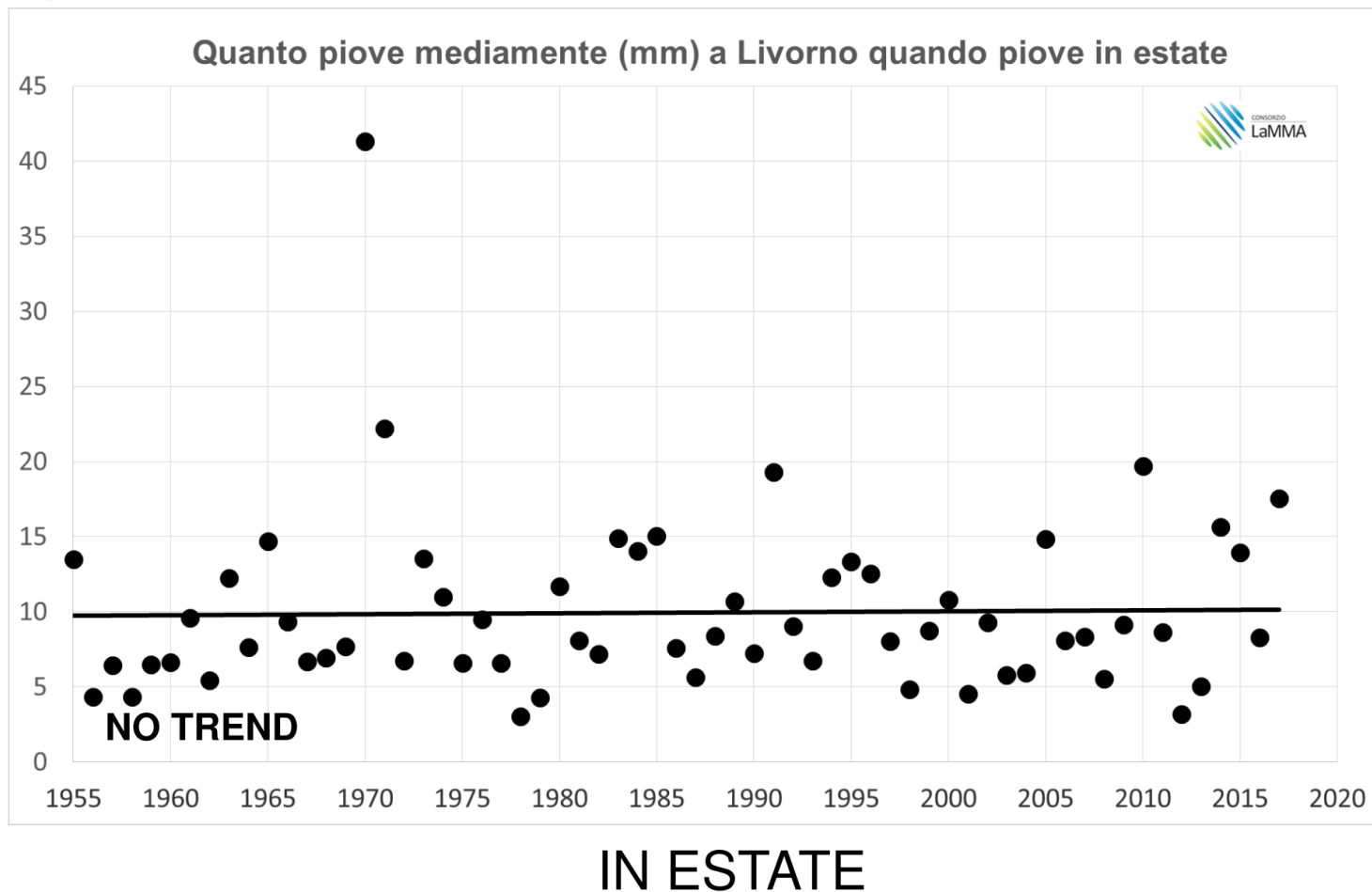


Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



CONSORZIO  
LaMMA

## mm di pioggia nei giorni piovosi





# Interreg



UNIONE EUROPEA



## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

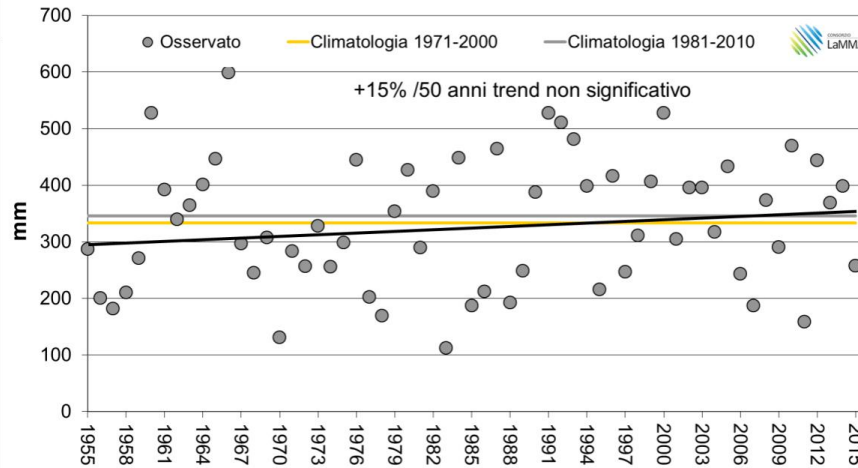


### LIEVE AUMENTO?

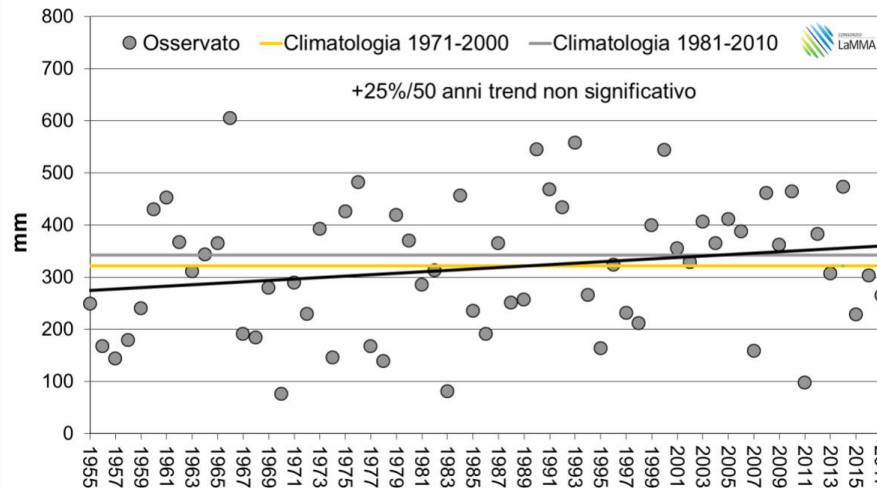
### PIOGGIA AUTUNNO

### LIEVE AUMENTO?

#### Pioggia autunno (media capoluoghi)



#### Pioggia autunno (Livorno)





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

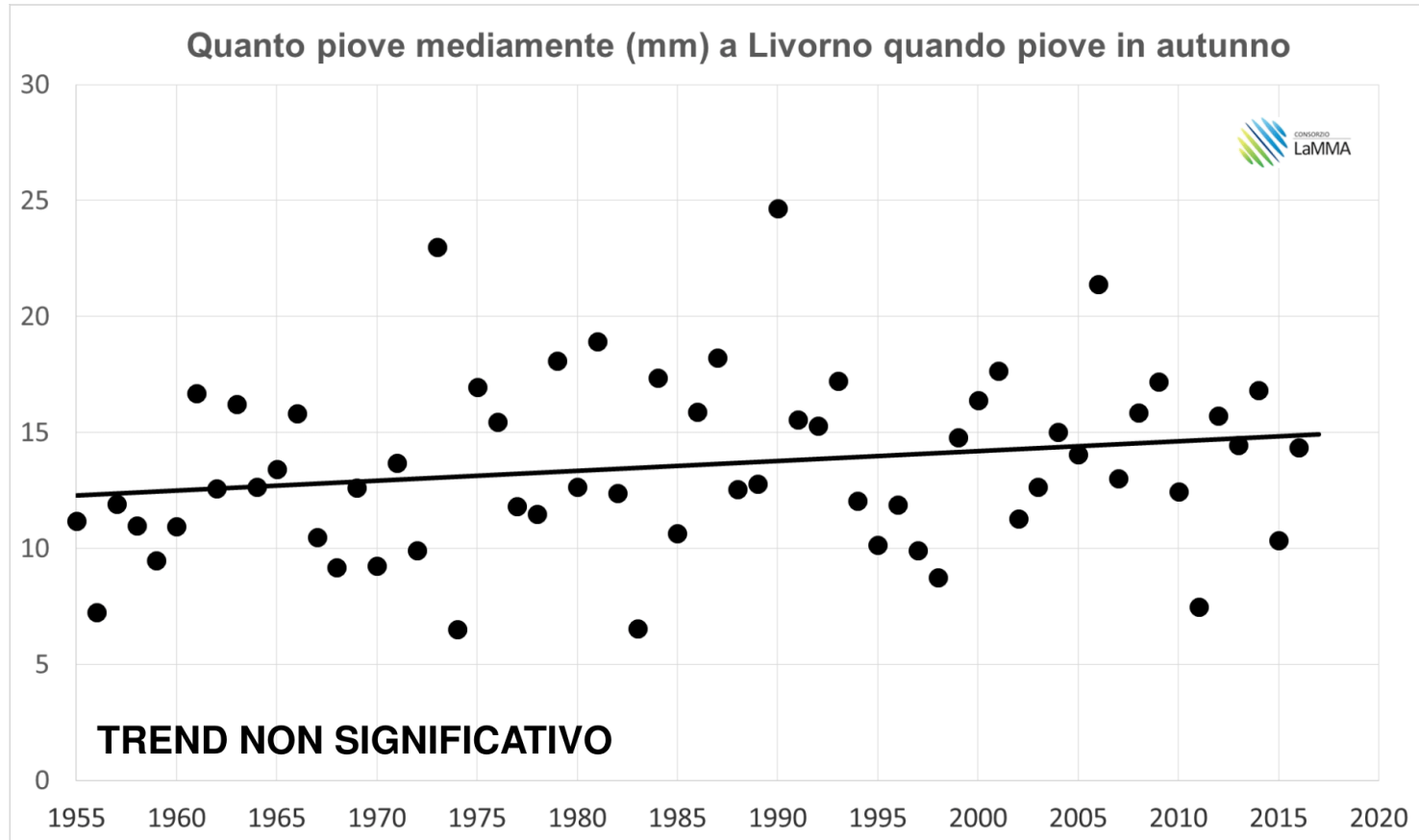


Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



CONSORZIO  
LaMMA

## mm di pioggia nei giorni piovosi



IN AUTUNNO



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

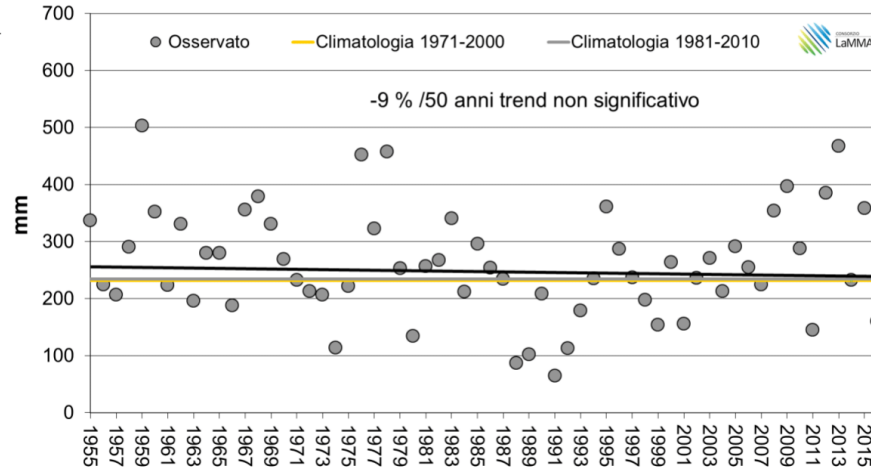


### NO TREND

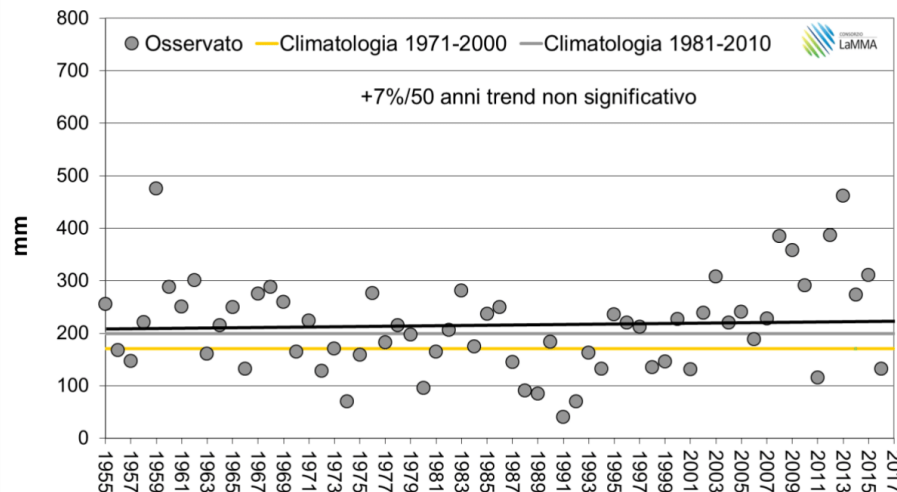
## PIOGGIA INVERNO

### NO TREND

### Pioggia inverno (media capoluoghi)



### Pioggia inverno (Livorno)





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

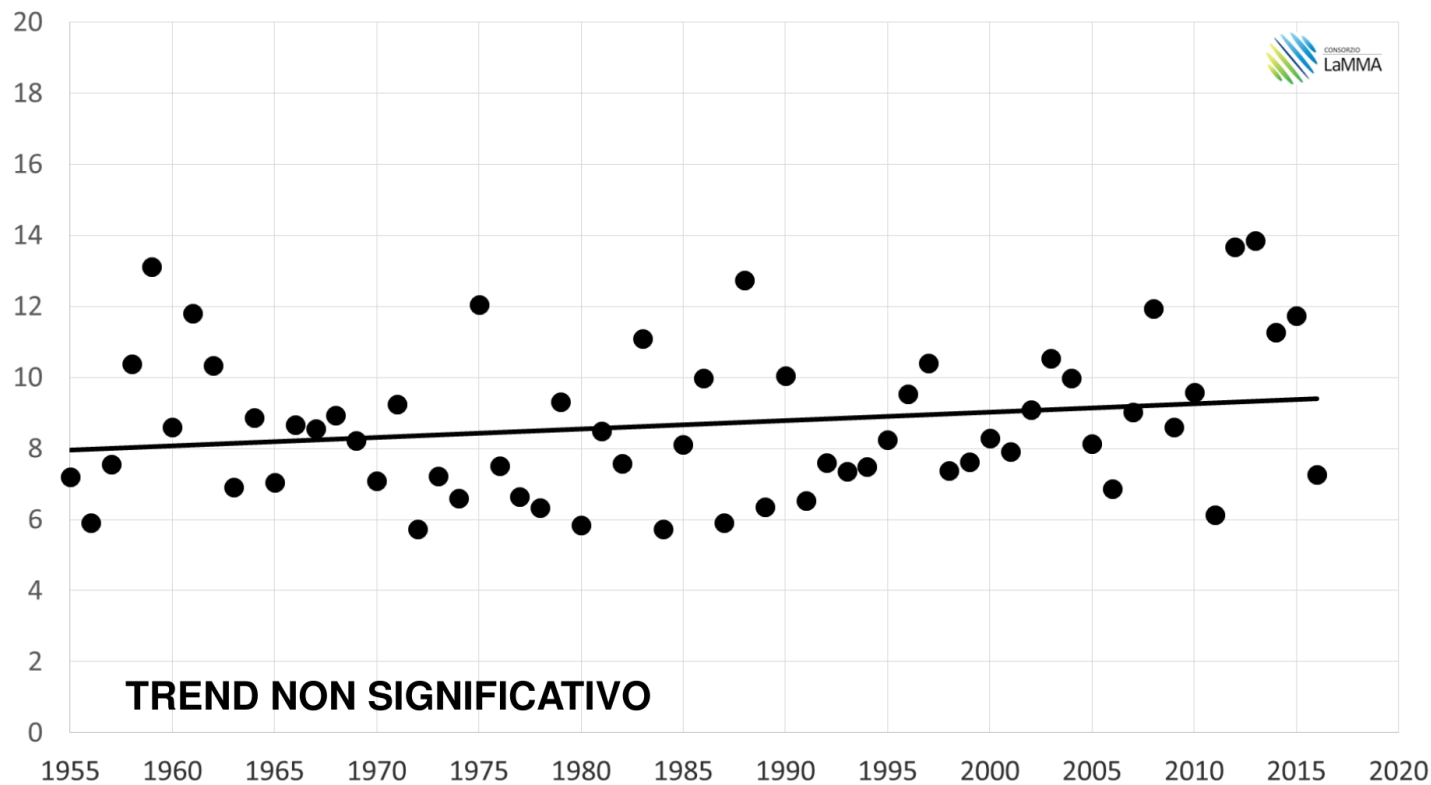
MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## mm di pioggia nei giorni piovosi

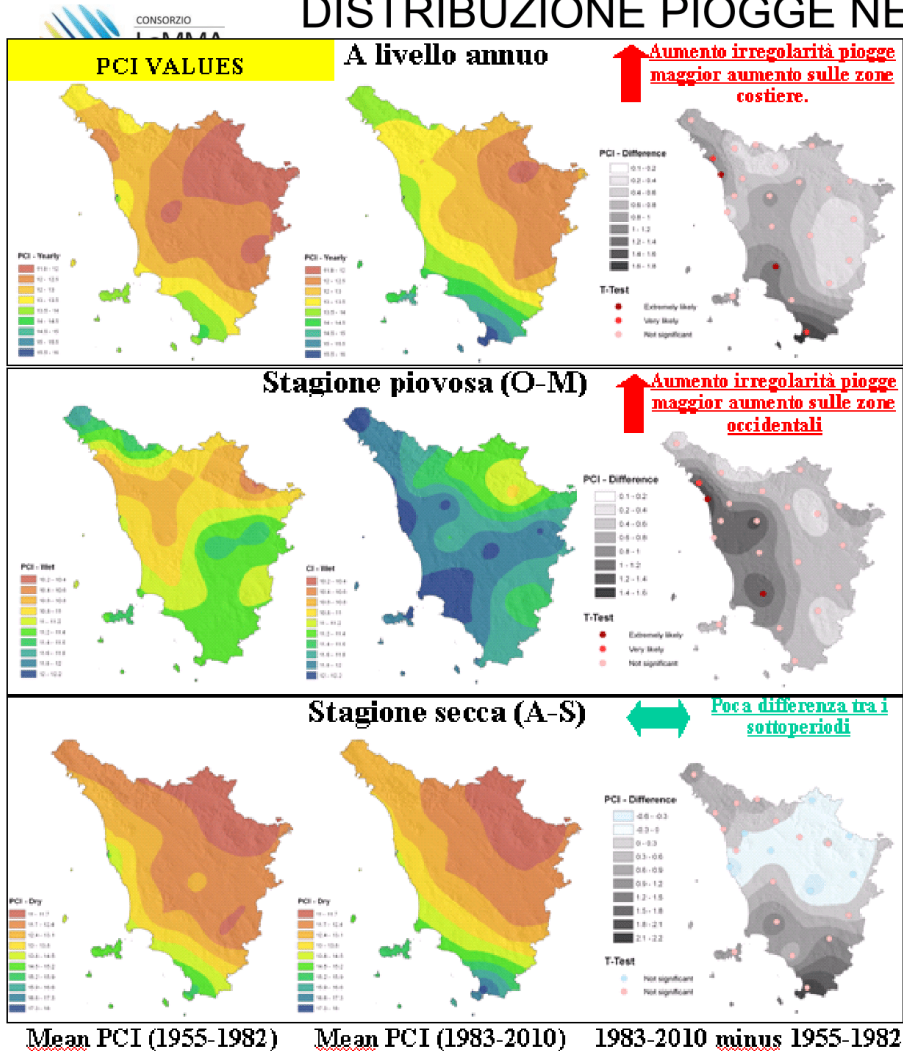
Quanto piove mediamente (mm) a Livorno quando piove in inverno



IN INVERNO



# DISTRIBUZIONE PIOGGE NEL CORSO DELL'ANNO?



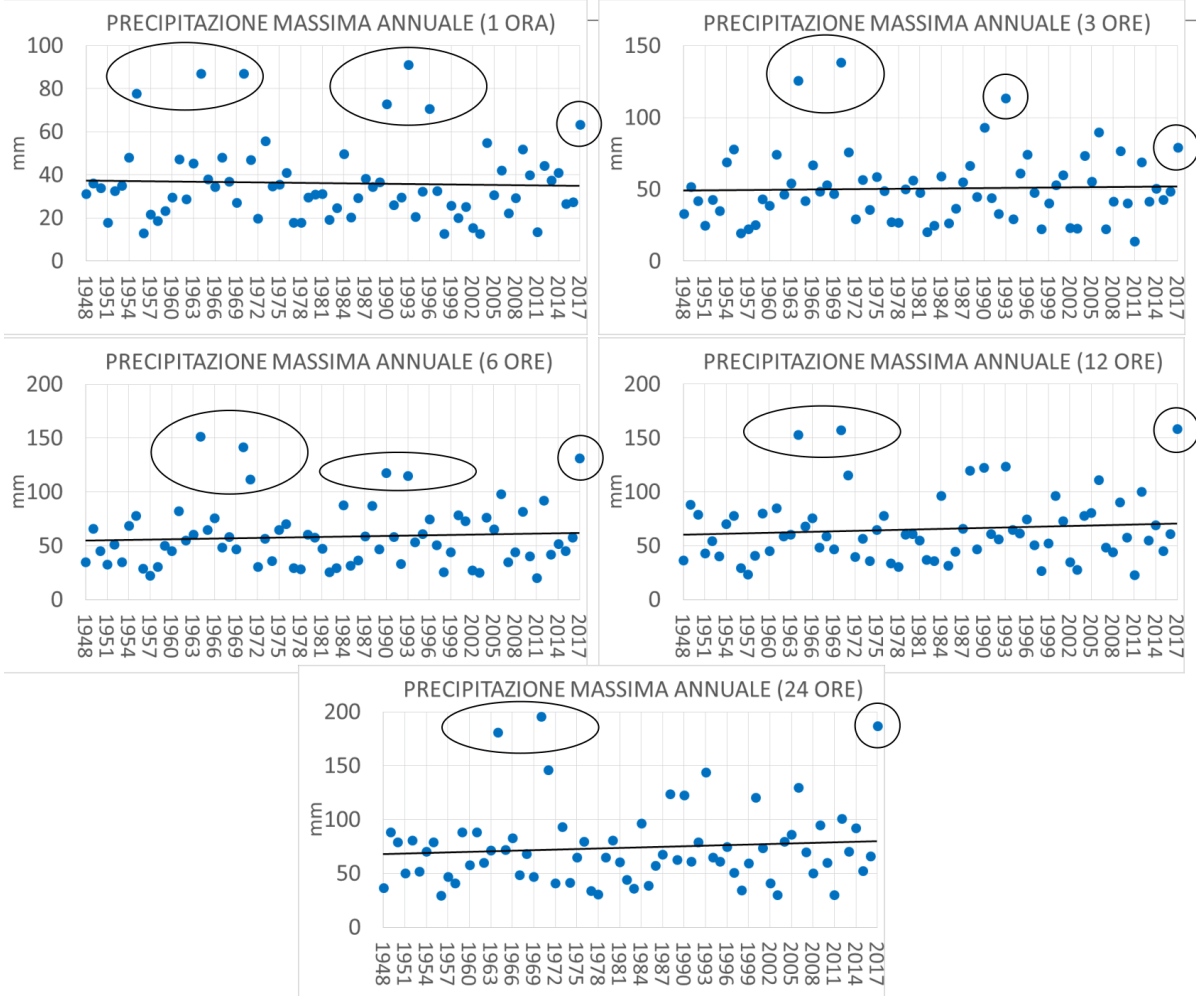
Aumenta irregolarità nella distribuzione temporale delle piogge sia annualmente sia a livello di stagione piovosa

**PIOGGE ANCORA PIÙ CONCENTRATE IN CERTI MESI NEL CORSO DELL'ANNO E NEL CORSO DELLA STAGIONE PIOVOSA!**



### PRECIPITAZIONI MASSIME CON DIVERSA DURATA

CONSORZIO







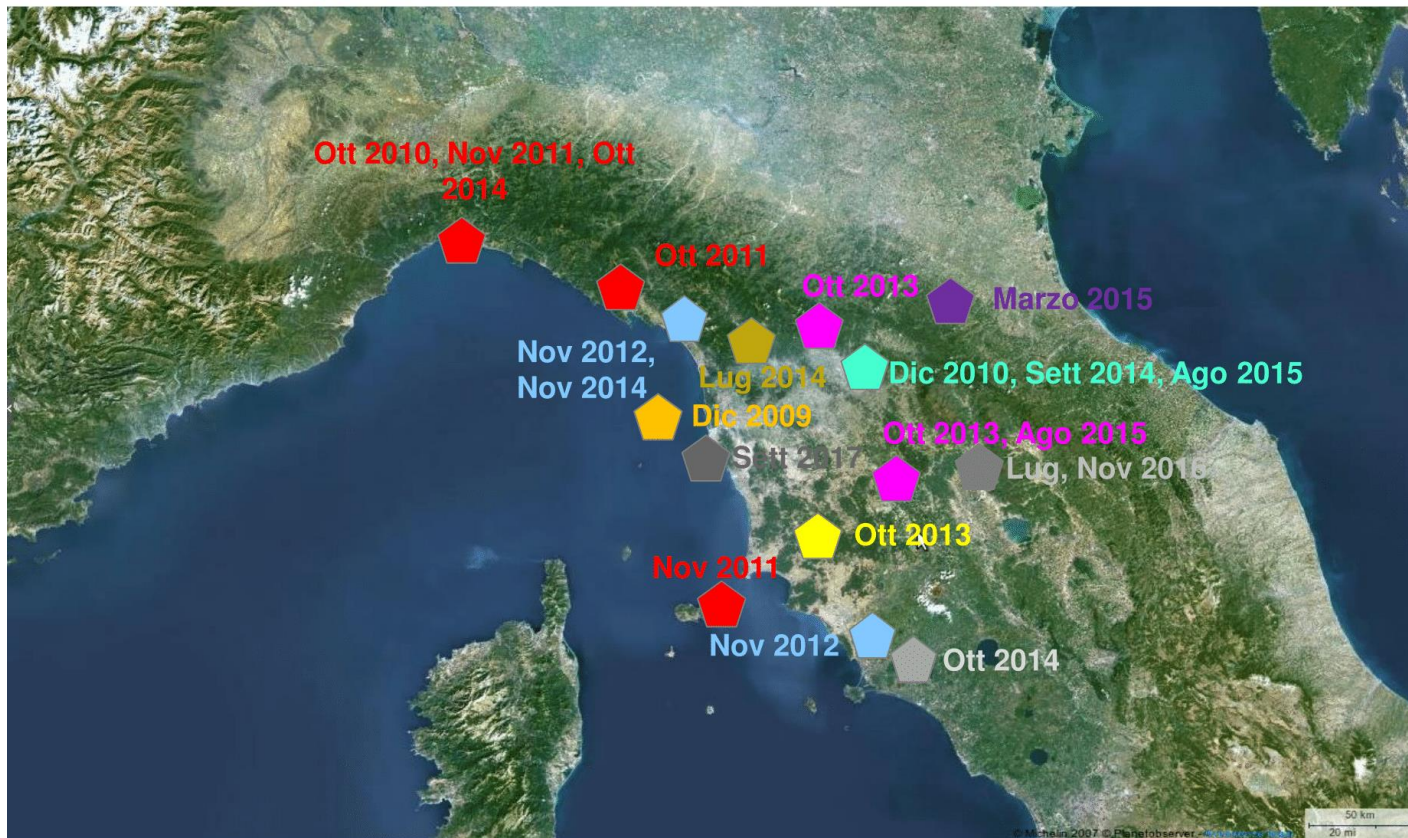
**Interreg** UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## EVENTI ESTREMI



## IN AUMENTO?

La Cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La Coopération au coeur de la Méditerranée



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

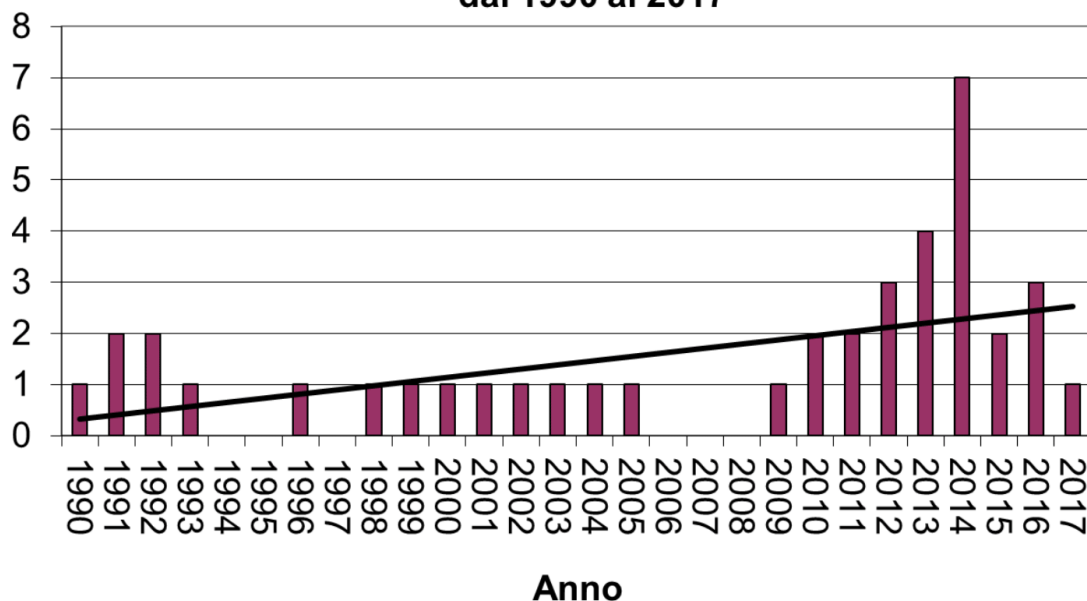
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



CONSORZIO  
LaMMA

## EVENTI ESTREMI (in aumento?)

Principali eventi alluvionali/forti allagamenti in Toscana  
dal 1990 al 2017



Non c'è un trend significativo, ma negli ultimi 9 anni si sono sempre verificati (anche in anni poco piovosi).

**IN UN AMBIENTE PIÙ “CALDO” E PIÙ ANTROPIZZATO È PERÒ PIÙ  
PROBABILE CHE SI VERIFICHINO!**



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



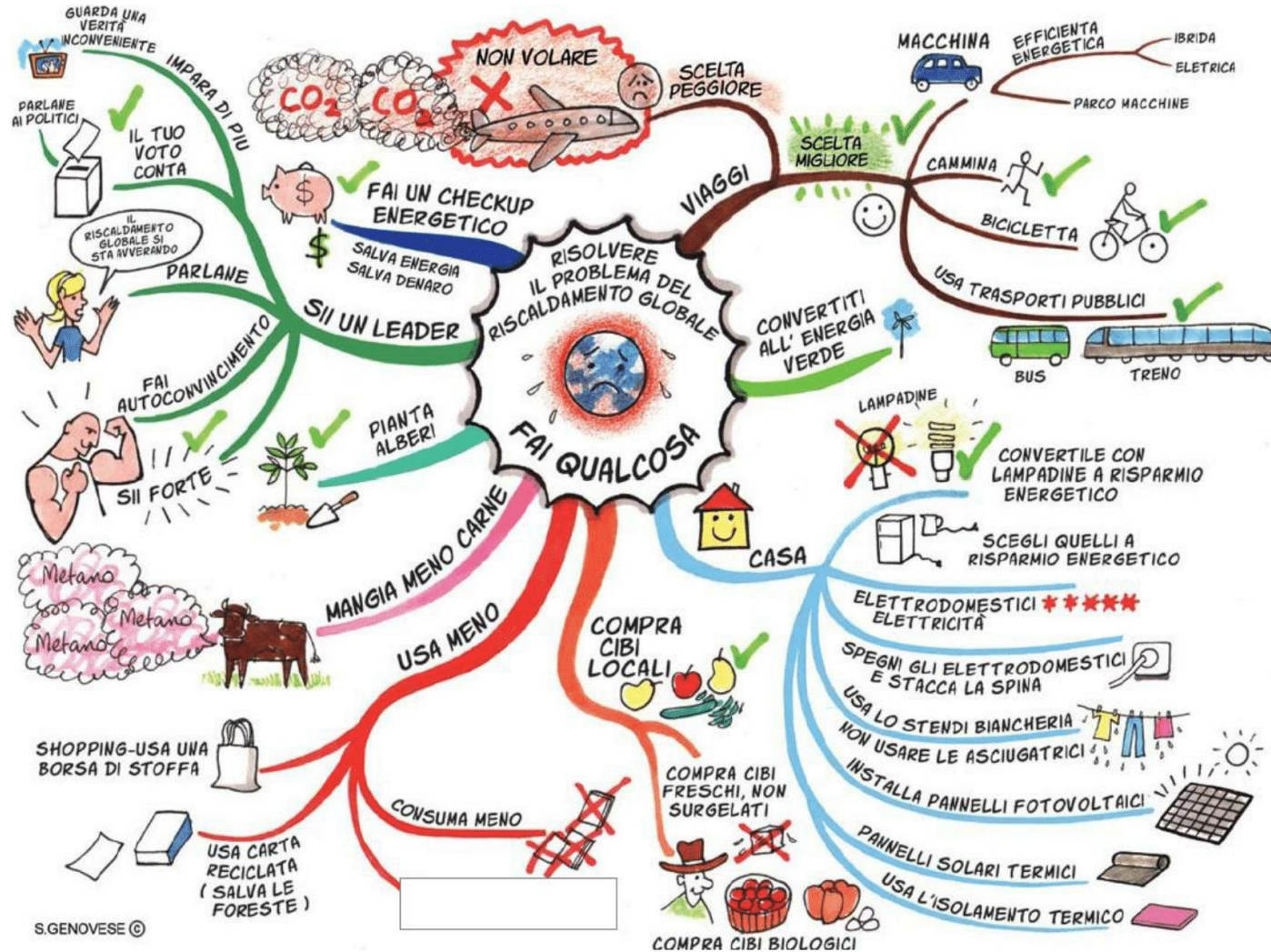
CONSORZIO  
LaMMA

## EVENTI ESTREMI (in aumento?)

**DISSESTO IDROGEOLOGICO DIPENDE SOLO DAGLI EVENTI DI PIOGGIA?**



**I fenomeni di dissesto idrogeologico - idraulico reticolo minore dipendono, OLTRE CHE DAGLI EVENTI PRECIPITATIVI, anche da VARIABILI CHE CAMBIANO NEL TEMPO (per esempio urbanizzazione, variazioni di uso del suolo, ecc.)**



S.GENOVESE ©



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**DOMANDE?**

**Tommaso Torrigiani**

torrigiani@lamma.rete.toscana.it

telefono 0554483073

fax 055444083



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



# Grazie per l'attenzione Merci pour l'attention



COMUNE DI  
LIVORNO



COMUNE DI  
ROSIGNANO MARITTIMO



CISPel CONFservizi  
TOSCANA



COMUNE DI  
ALGHERO



COMUNE DI  
SASSARI



COMUNE DI  
ORISTANO



COMUNE DI  
LA SPEZIA



COMUNE DI  
SAVONA



COMUNE DI  
VADO LIGURE



COMMUNAUTÉ  
D'AGGLOMÉRATION  
DE BASTIA



VILLE DE  
AJACCIO



DÉPARTEMENT  
DU VAR



FONDAZIONE  
CIMA



[www.interreg-maritime.eu/adapt](http://www.interreg-maritime.eu/adapt)