



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

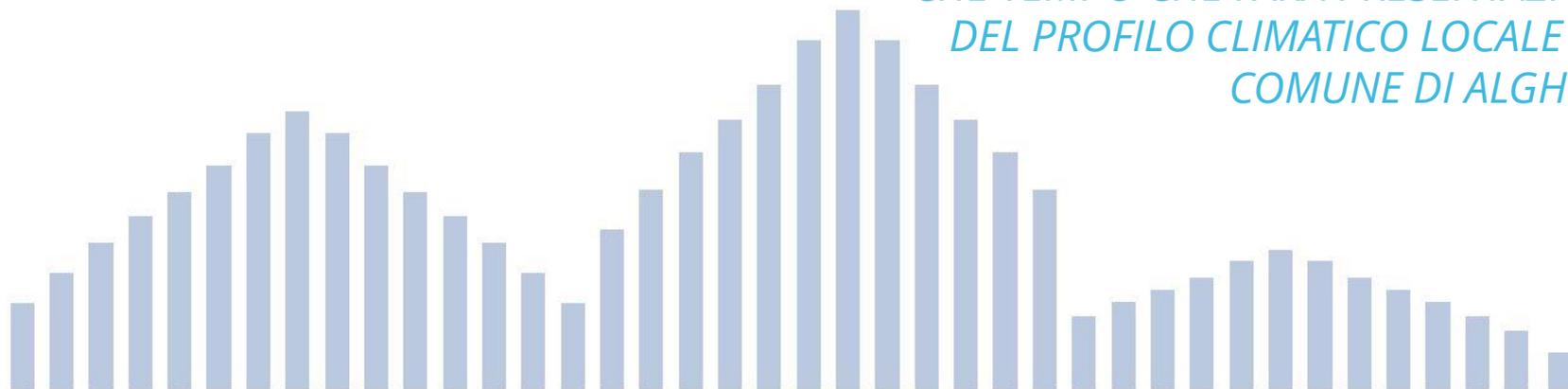
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



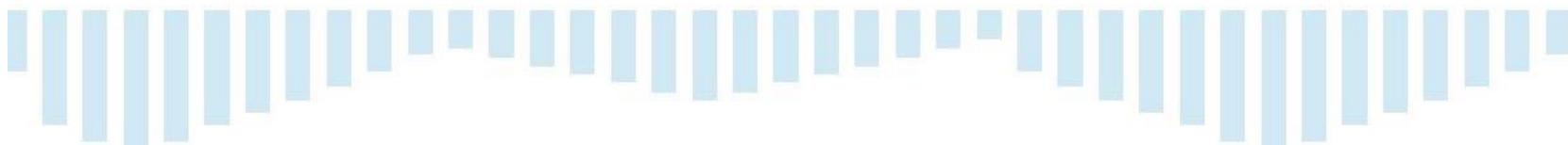
Alghero,
13 novembre 2018

Incontro PUA

CHE TEMPO CHE FARÁ PRESENTAZIONE
DEL PROFILO CLIMATICO LOCALE DEL
COMUNE DI ALGHERO



Profilo climatico locale



Valentina Mereu - Guido Rianna, Paola Mercogliano, Giuliana Barbato, Veronica Villani, Alessandra Zollo

Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

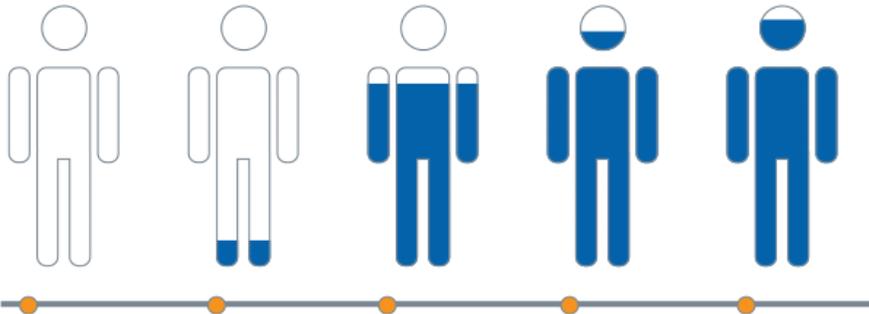


I Cambiamenti Climatici

Q: How have the IPCC reports changed through time?

(1990-2013)

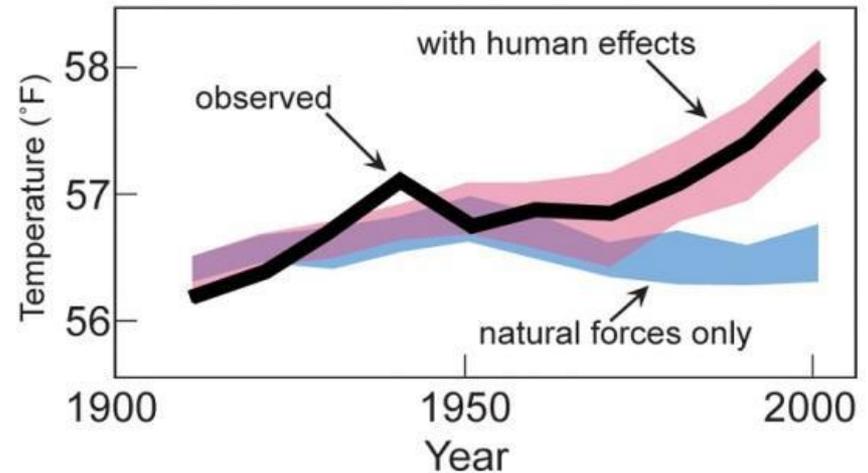
■ Amount of Human-caused Warming



Year	IPCC Report Summary
1990	The report did not quantify the human contribution to global warming.
1995	"The balance of evidence suggests a discernible human influence on climate."
2001	Human-emitted greenhouse gases are likely (67-90% chance) responsible for more than half of Earth's temperature increase since 1951.
2007	Human-emitted greenhouse gases are very likely (at least 90% chance) responsible for more than half of Earth's temperature increase since 1951.
2013	Human-emitted greenhouse gases are extremely likely (at least 95% chance) responsible for more than half of Earth's temperature increase since 1951.



Nobel Peace Prize Winner, 2007



- Observations
- Models using only natural forces
- Models using both natural and human forces



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

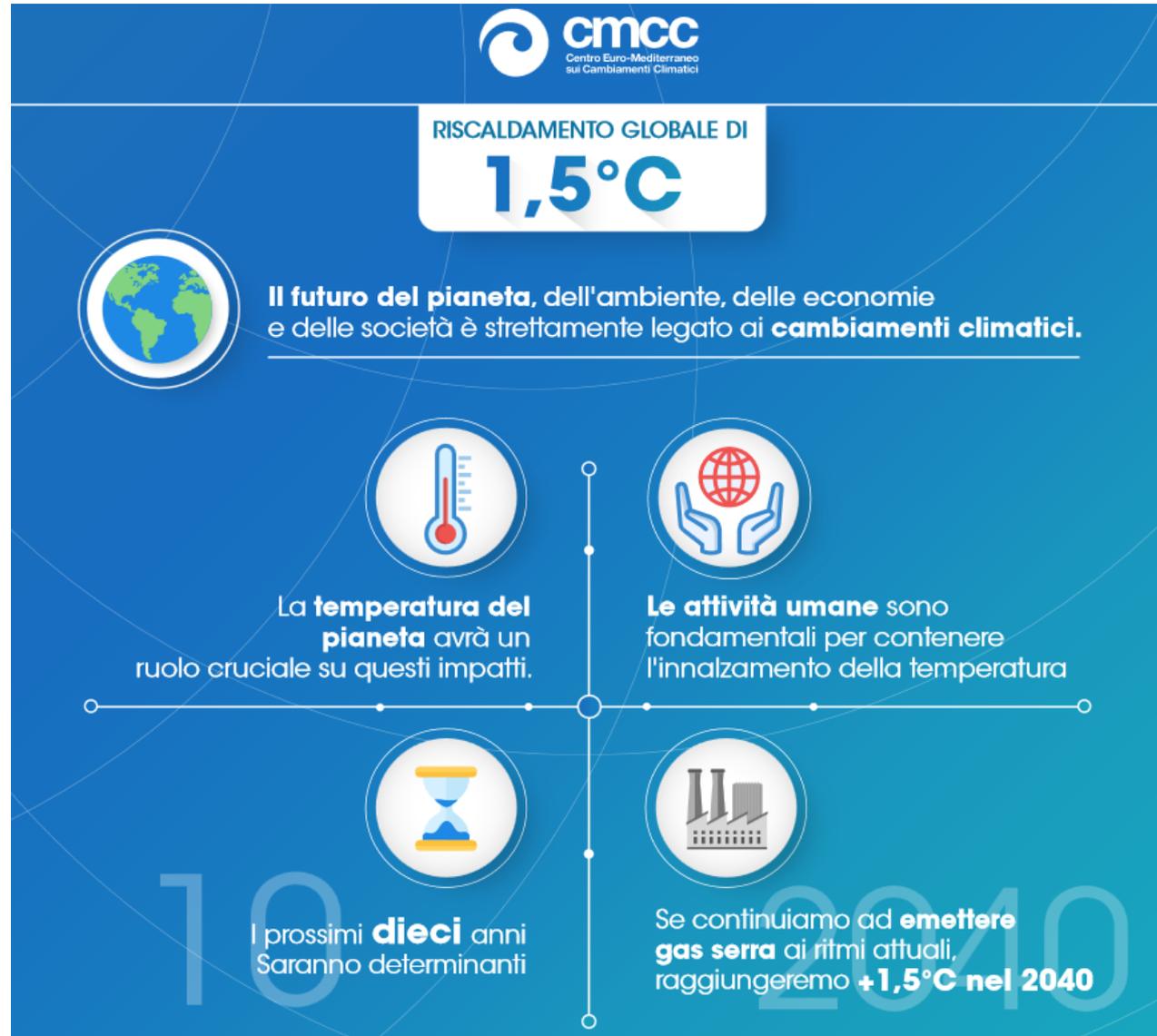


I Cambiamenti Climatici

IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C

(ottobre 2018)

<http://www.ipcc.ch/report/sr15/>





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

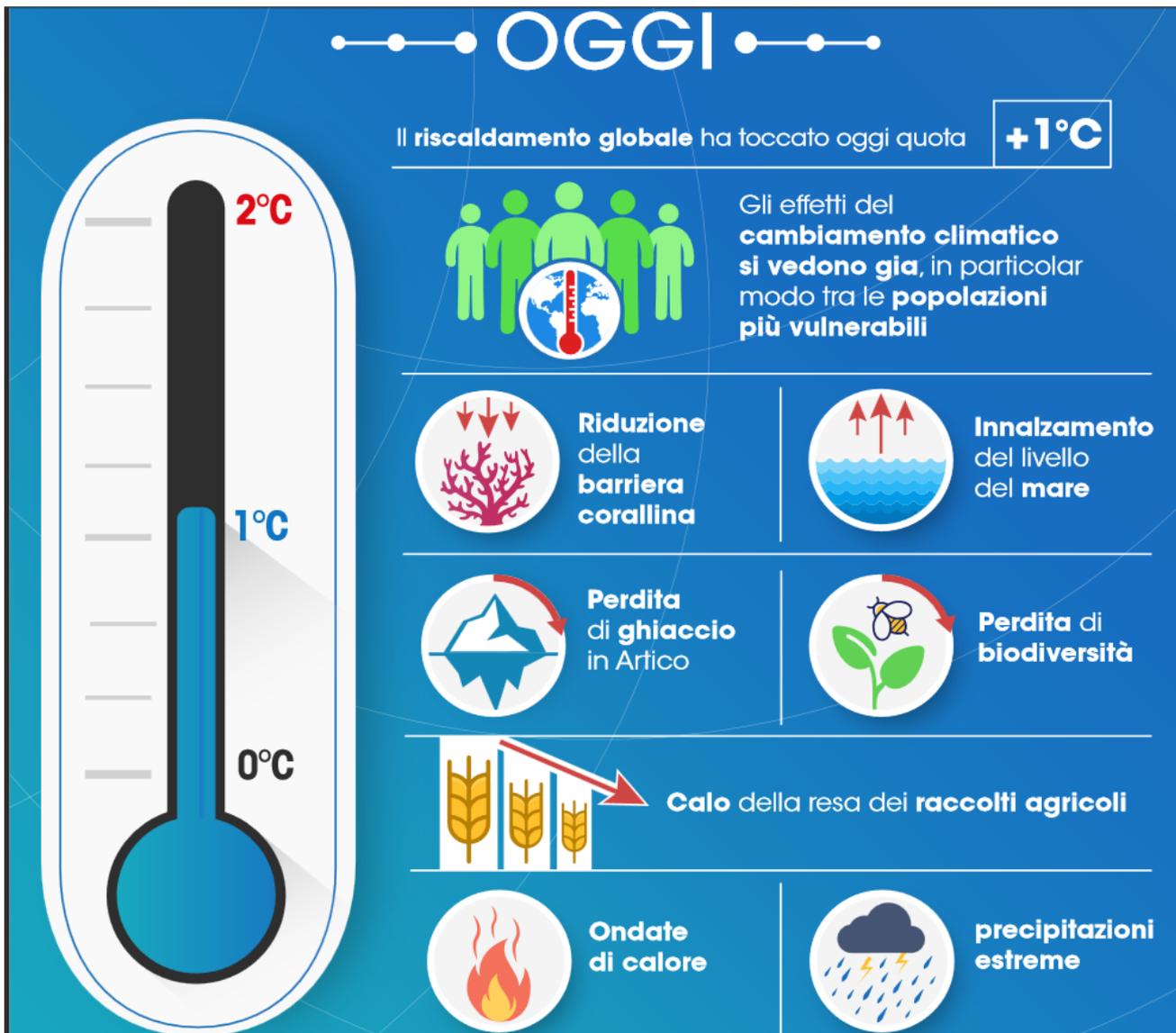


I Cambiamenti Climatici

IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C

(ottobre 2018)

<http://www.ipcc.ch/report/sr15/>



https://www.cmcc.it/wp-content/uploads/2018/10/00_IPCC_1_5_cmcc_infografica1.pdf



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



I Cambiamenti Climatici

IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C

(ottobre 2018)

<http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

COSA ACCADRÀ

Cosa cambia se la temperatura aumenterà di **1,5°C** o di **2°C**
Molti impatti associati ai cambiamenti climatici comporteranno **rischi minori con un riscaldamento globale minore.**

Mezzo grado in meno fa molta differenza

Salute



migliore qualità dell'aria, del cibo, delle condizioni ambientali



Piante e specie animali



conservazione di biodiversità e protezione habitat di foreste e zone umide



Barriere coralline tropicali



sopravvivenza di barriere che scomparirebbero con maggiore aumento di temperatura



Oceani



contenuto incremento della temperatura dei mari e della loro acidità, riduzione dei rischi per ecosistemi marini, pesca ed economia del mare



Adattamento



minore necessità di adattamento, anche se ci sarà comunque bisogno di farsi trovare pronti di fronte agli impatti dei cambiamenti climatici





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



I Cambiamenti Climatici

IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C

(ottobre 2018)

<http://www.ipcc.ch/report/sr15/>



Testi e illustrazioni ispirati da:
IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Il progetto ADAPT

Assistere l'adattamento ai cambiamenti climatici dei sistemi urbani dello spazio Transfrontaliero



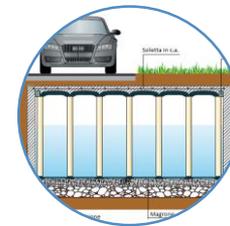
Miglioramento delle conoscenze e delle competenze



Profili climatici e piani locali per l'adattamento



Piano congiunto di adattamento



Azioni pilota locali





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Il Profilo climatico locale

1.

- Analisi dell'andamento temporale della variabilità climatica osservata

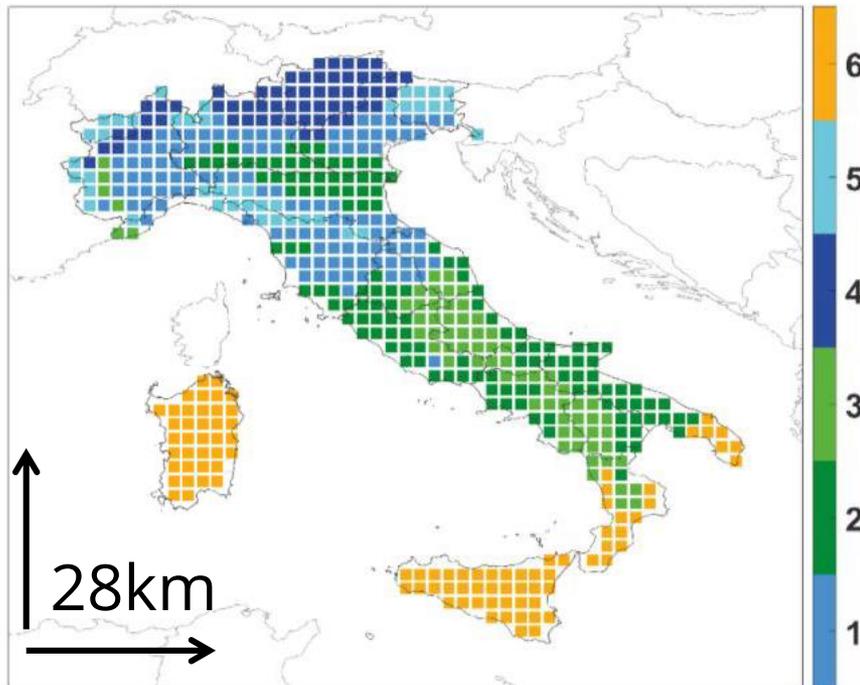
- Dataset in situ / Dataset grigliati
- Andamenti medi ed estremi delle principali variabili meteorologiche (temperatura e precipitazione)
- Calcolo di indicatori climatici, *proxy* di impatti meteo indotti

2.

- Analisi degli scenari climatici locali disponibili

- Dati di proiezione climatica futura con diversi scenari climatici
- Approccio single model o multi model
- Media delle anomalie stagionali e annuali delle variabili e degli indicatori di interesse

Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)



INDICATORI	VALORE MEDIO (d.s.)
Tmean (°C)	16 (±0.6)
R20 (giorni/anno)	3 (±1)
SU95p (giorni/anno)	35 (±11)
WP (mm)	179 (±61)
SP (mm)	21 (±13)
R95p (mm)	19
CDD (giorni)	70 (±16)



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



La variabilità climatica osservata



- Stazione ARPA Sardegna / Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare
- 1981-2010
- Analisi di completezza dei dati
- Individuazione e rimozione dei *breakpoint*



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



La variabilità climatica osservata

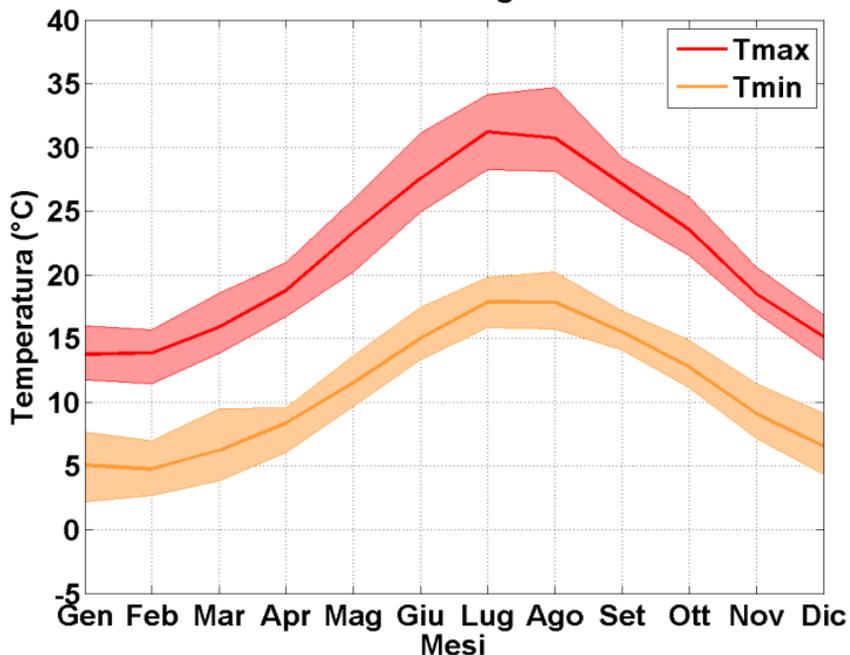


	Stazione Alghero	
	<i>Temperatura</i>	<i>Precipitazione</i>
Numero massimo di anni	30	30
Numero totale di anni disponibili	23	16
Completezza	76%	53%
Anni con dati non validi	1990,1991,1992,1993 1997,1998,1999	1990,1991,1992,1993 1994,1997,1998,1999,2000 2001,2002,2003,2004,2005

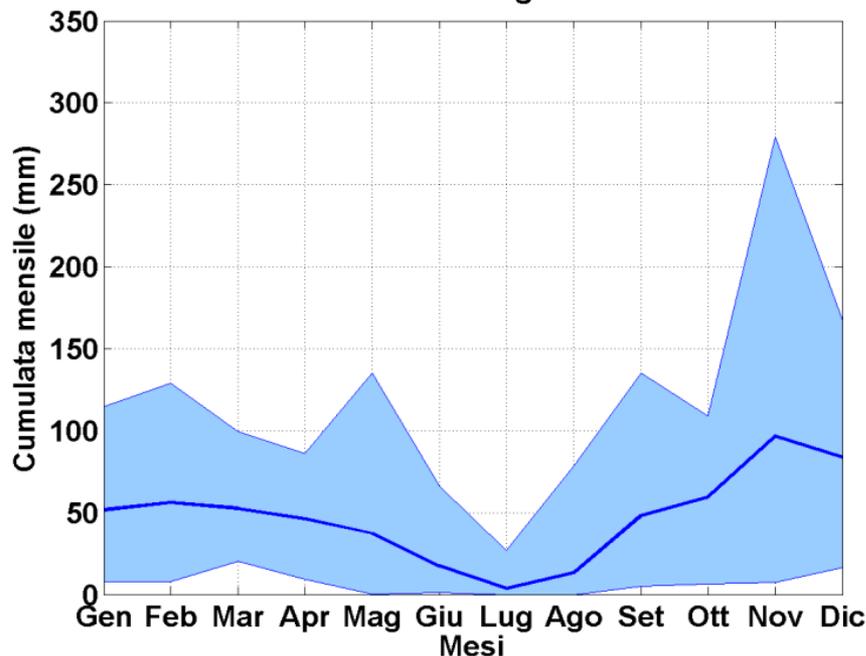


- Medie (mensili, stagionali e annuali) di temperatura e di precipitazione

Stazione Alghero



Stazione Alghero



	DJF	MAM	JJA	SON	ANNUAL
Tmin (°C)	5.7	8.7	17	12.4	11
Tmax (°C)	14.3	19.3	29.9	23	21.7
PR (mm)	207	136	34	204	566



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



La variabilità climatica osservata

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

➤ Indicatori selezionati per il comune di Alghero

Acronimo	Indicatore
SU	(summer days) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 25°C
TN/TR	(tropical nights) numero di giorni all' anno con temperatura minima maggiore di 20°C
R10	numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore
PRCPTOT	cumulata (somma) della precipitazione annuale per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT DJF	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi invernali (dicembre, gennaio, febbraio) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT SON	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi autunnali (settembre, ottobre, novembre) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT MAM	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi primaverili (marzo, aprile, maggio) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT JJA	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi estivi (giugno, luglio, agosto) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
RX1DAY	massimo valore di precipitazione su 24 ore su scala annuale
RRI	numero di giorni all'anno dei giorni con pioggia maggiore o uguale ad 1 millimetro



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Andamento temporale della variabilità climatica osservata

	SU [giorni/anno]	TN [giorni/anno]						
Alghero	113	11						
	R10 [giorni/anno]	PRCPTOT [mm/anno]	PRCPTOT DJF [mm/stagione]	PRCPTOT MAM [mm/stagione]	PRCPTOT JJA [mm/stagione]	PRCPTOT SON [mm/stagione]	RX1DAY [mm/1giorni]	RR1 [giorni/anno]
Alghero	18	552	201	132	32	200	53	66

Acronimo	Indicatore
SU	(summer days) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 25°C
TN/TR	(tropical nights) numero di giorni all'anno con temperatura minima maggiore di 20°C
R10	numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore
PRCPTOT	cumulata (somma) della precipitazione annuale per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT DJF	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi invernali (dicembre, gennaio, febbraio) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT SON	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi autunnali (settembre, ottobre, novembre) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT MAM	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi primaverili (marzo, aprile, maggio) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PRCPTOT JJA	cumulata (somma) della precipitazione dei mesi estivi (giugno, luglio, agosto) per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
RX1DAY	massimo valore di precipitazione su 24 ore su scala annuale
RR1	numero di giorni all'anno dei giorni con pioggia maggiore o uguale ad 1 millimetro



Interreg



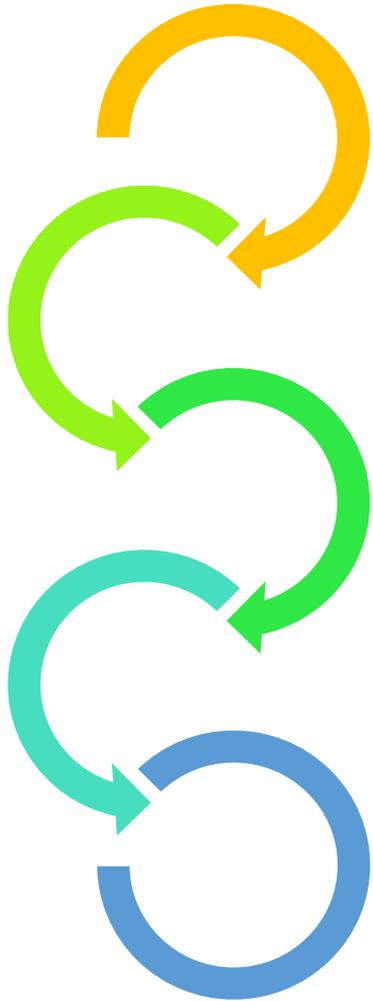
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Scenari climatici locali



- Scenari RCP4.5 e RCP8.5
- Approccio *multimodel* con 18 modelli climatici regionali del programma EURO-CORDEX (risoluzione orizzontale ≈ 12 km)
- Periodi selezionati:
 - 2011-2040 (breve termine)
 - 2041-2070 (medio termine)
 - 2071-2100 (lungo termine)
- Media delle anomalie stagionali e annuali
- Dispersione intorno al valore medio



Scenari di cambiamento climatico in ambiente urbano

➤ Media delle anomalie stagionali e annuali

↓ PR annuali ed estive a medio termine (RCP4.5)

↓ PR annuali, primaverili ed estive a lungo termine (RCP8.5)

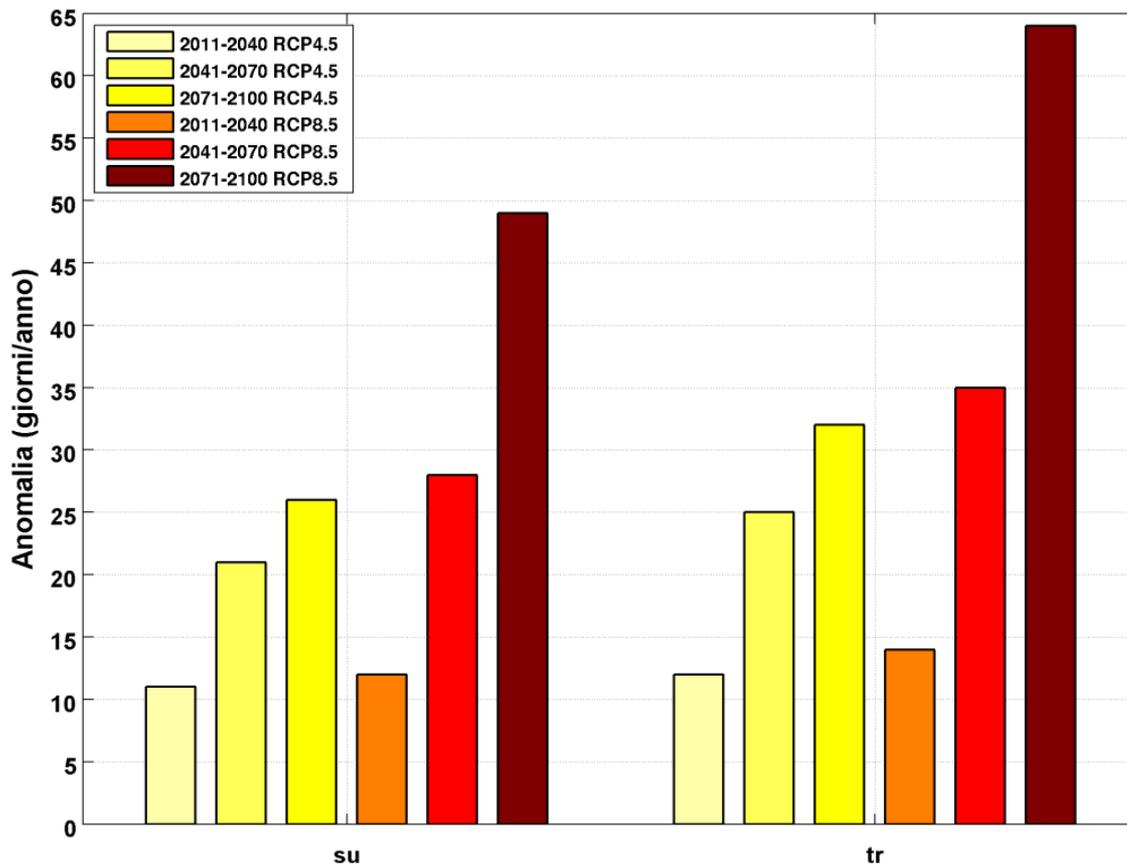
ALGHERO											
RCP4.5					RCP8.5						
	Annuale	DGF	MAM	GLA	SON	Annuale	DGF	MAM	GLA	SON	
Pr (%)	1	3	0	-5	4	1	0	2	-9	3	2011-2040
Tmin (°C)	0.8	0.7	0.6	1.0	0.8	0.9	0.8	0.7	1.1	1.0	
Tmean (°C)	0.7	0.7	0.6	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	1.0	0.9	
Tmax (°C)	0.7	0.7	0.6	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	1.0	0.9	
Pr (%)	-2	0	-6	-16	3	0	3	-8	-8	5	2041-2070
Tmin (°C)	1.4	1.3	1.1	1.9	1.5	2.1	1.8	1.7	2.5	2.3	
Tmean (°C)	1.4	1.3	1.1	1.9	1.5	2.0	1.8	1.7	2.4	2.2	
Tmax (°C)	1.4	1.2	1.1	1.9	1.4	2.0	1.7	1.8	2.4	2.2	
Pr (%)	0	3	-8	-5	2	-8	-6	-16	-27	-3	2071-2100
Tmin (°C)	1.9	1.7	1.5	2.3	2.1	3.6	3.1	3.0	4.4	4.0	
Tmean (°C)	1.9	1.7	1.6	2.2	2.0	3.6	3.1	3.1	4.4	3.9	
Tmax (°C)	1.9	1.7	1.7	2.2	2.0	3.7	3.1	3.3	4.4	3.8	

↑ T estive in tutti i periodi, e in particolare in quello a lungo termine (>4°C)



➤ Media delle anomalie annuali degli indicatori

Comune di Alghero



SU - 1981-2010
113 giorni/anno

TR - 1981-2010
11 giorni/anno

- ☐ Forte aumento del numero di giorni all'anno
- ✓ con temperature massime maggiori di 25 °C (SU) (*summer days*)
- ✓ con temperature minime maggiori di 20 °C (TR) (*tropical nights*)



Interreg



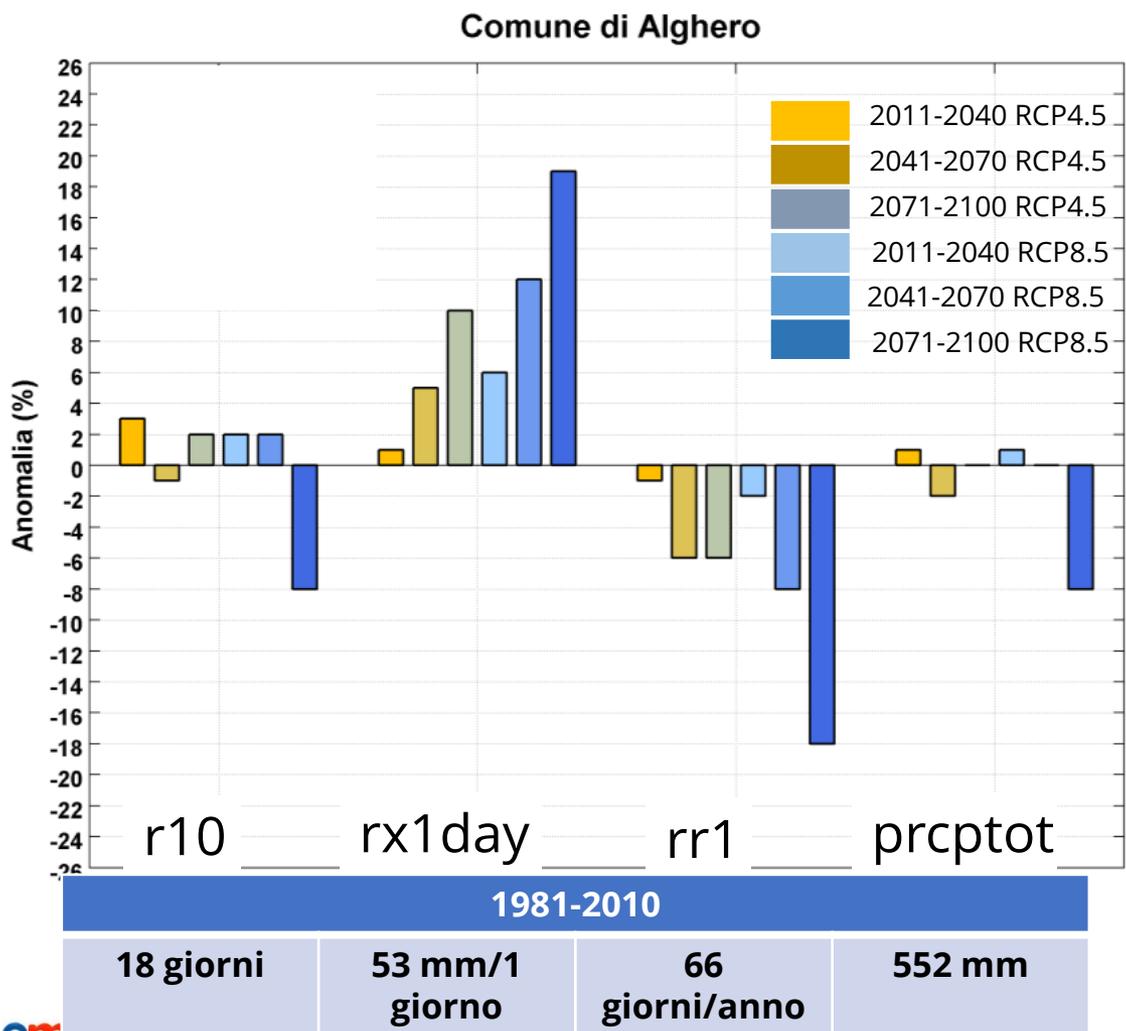
MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Scenari di cambiamento climatico in ambiente urbano

➤ Media delle anomalie annuali degli indicatori



Aumento dei massimi di precipitazione giornaliera (rx1day)

Diminuzione di:
 ✓ numero di giorni di pioggia (rr1) e con precipitazione maggiore uguale a 10 mm (r10)

✓ cumulata della precipitazione annuale nei giorni di pioggia (prcptot)





Interreg



UNIONE EUROPEA

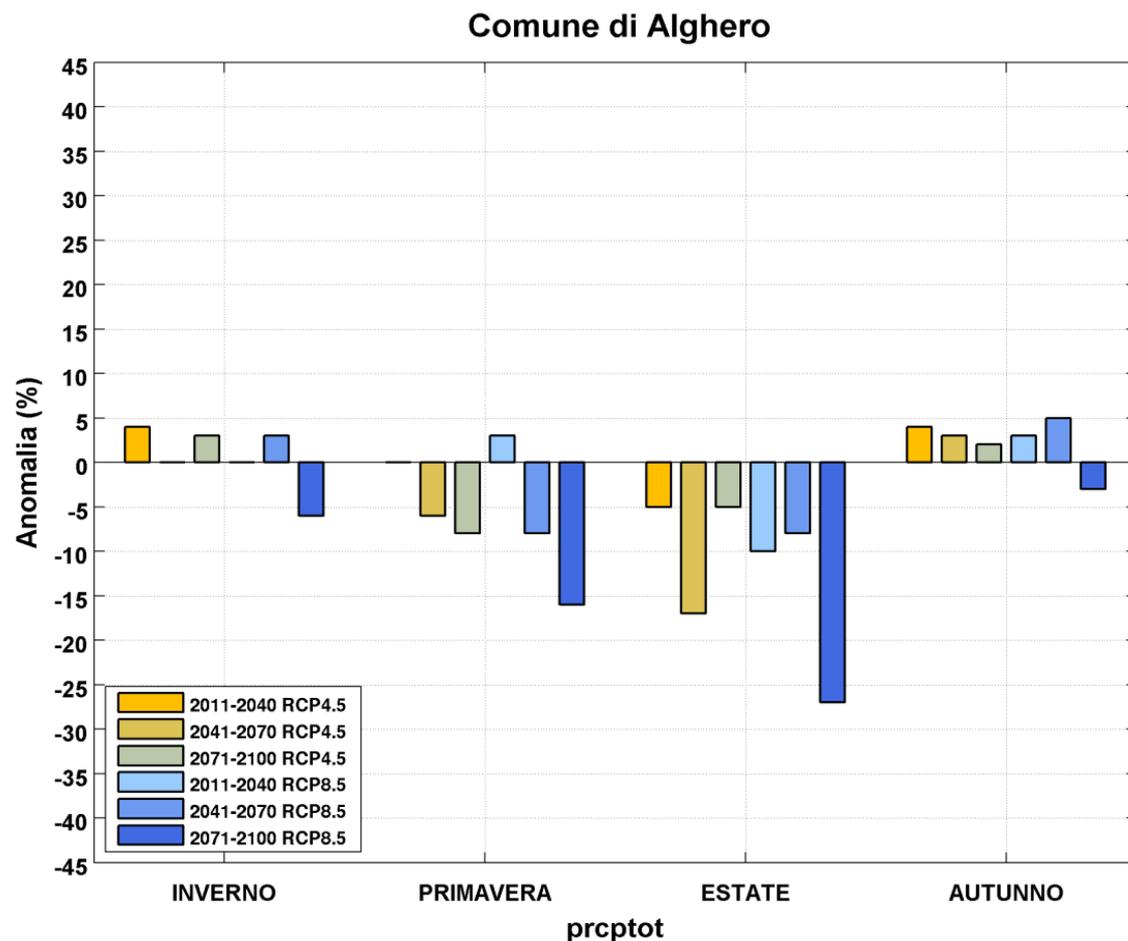
MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Scenari di cambiamento climatico in ambiente urbano

➤ Variazione delle precipitazioni (su scala stagionale)



- ✓ Riduzione attese per il periodo primaverile ed estivo
- ✓ Possibili incrementi per il periodo autunnale e invernale



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Cosa ci aspetta in futuro?

I CAMBIAMENTI CLIMATICI LOCALI

- Forte aumento del numero di giorni all'anno con temperature massime maggiori di 25°C (SU) e minime maggiori di 20 °C (TN/TR).
- Moderata diminuzione delle precipitazioni annuali
- Aumento dei massimi giornalieri di precipitazione



SPOSTAMENTO VERSO GLI ESTREMI CLIMATICI



URGENZA DI CAPIRE MEGLIO I RISCHI COLLEGATI
E INTRAPRENDERE IL PROCESSO DI
ADATTAMENTO



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Pianificare l'adattamento

1. Studiare la **condizione climatica attuale e futura** del sistema

2. Stimare la **vulnerabilità e il rischio** per il sistema

3. individuare **strategie adattamento** prioritarie sulla base dell'analisi del rischio

6. **Monitorare e rivalutare le strategie** adattamento implementate

5. **Implementare le strategie** adattamento individuate

4. Identificare **opportunità e sinergie** tra le azioni e i settori





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 CONF SERVIZI
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

valentina.mereu@cmcc.it



www.interreg-maritime.eu/adapt