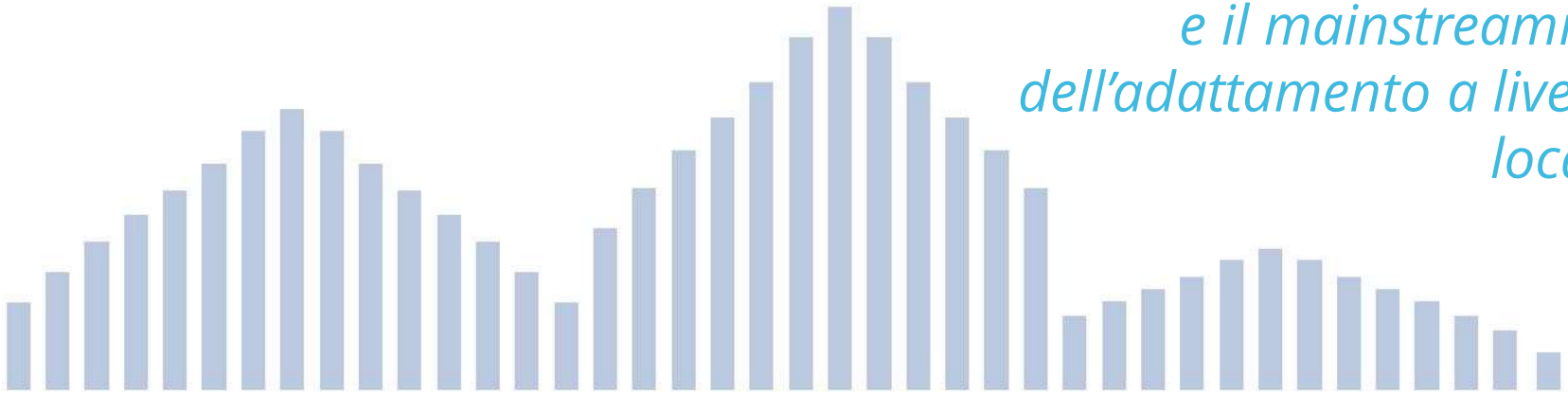
Interreg
MARITTIMO-IT FR-MARITIME
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

UNIONE EUROPEA

ADAPT

Alghero,
19 luglio 2018

Strumenti per la Governance e il mainstreaming dell'adattamento a livello locale



Analisi climatica locale

Valentina Bacciu, Guido Rianna, Paola Mercogliano, Giuliana Barbato, Veronica Villani, Alessandra Zollo
Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)

cmcc

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

Interreg
MARITTIMO-IT FR-MARITIME
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
UNIONE EUROPEA
ADAPT

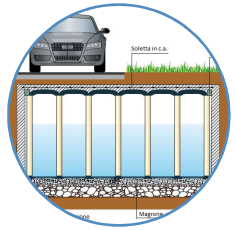
Il progetto ADAPT

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

cmcc

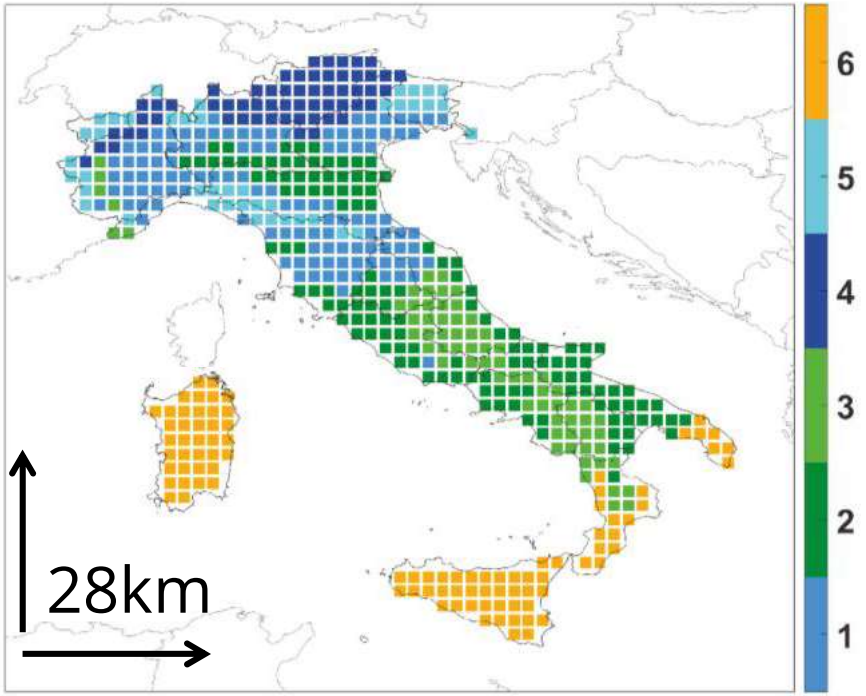
Il Profilo climatico locale

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

Il Profilo climatico locale

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)

La variabilità climatica osservata

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

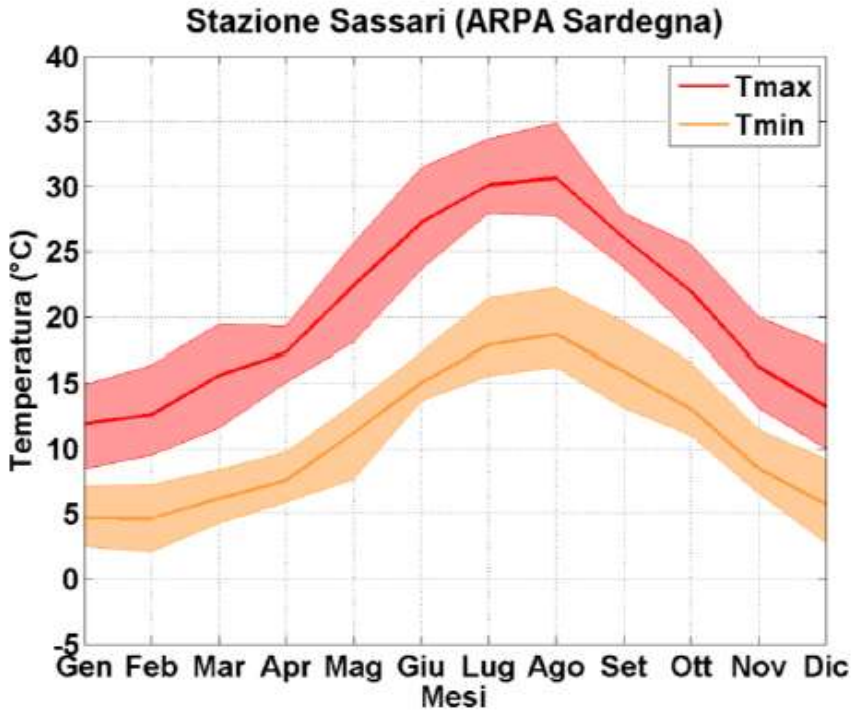
La variabilità climatica osservata

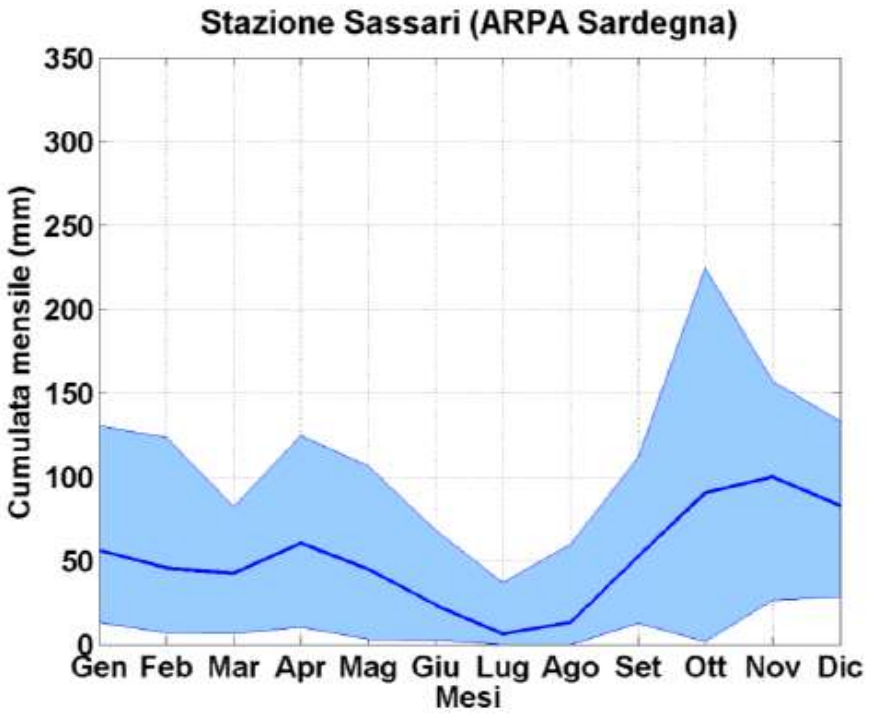
	Stazione Sassari	
	Temperatura	*Precipitazione*
Numero massimo di anni	30	30
Numero totale di anni disponibili	19	24
Completezza	63%	80%
Anni con dati non validi	1981,1982,1983,1984 2004,2005,2006,2007 2008,2009,2010	1981,1982,1983 1984,1985,2010

	Stazione Alghero	
	Temperatura	*Precipitazione*
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

La variabilità climatica osservata

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

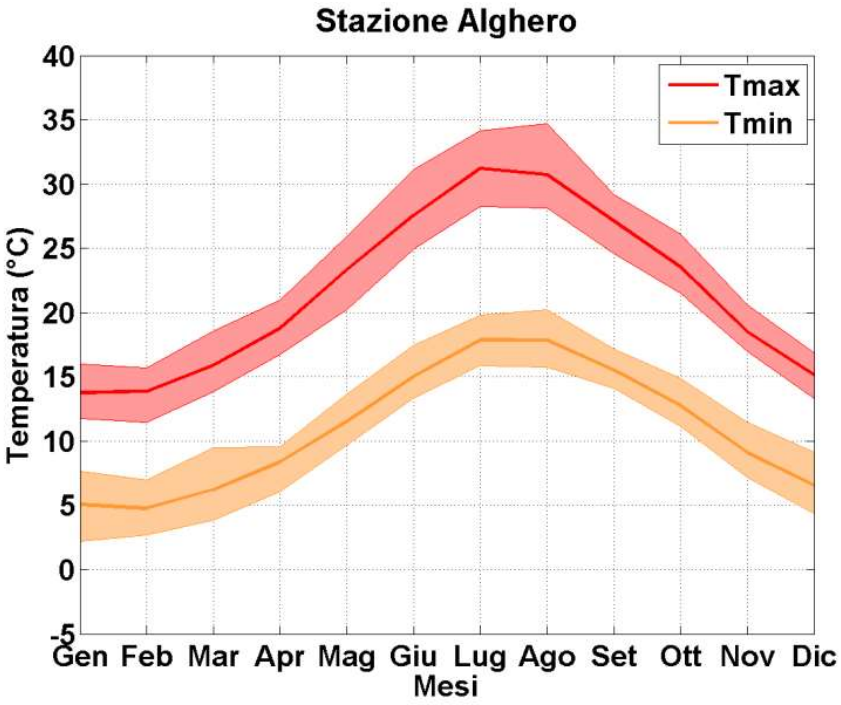


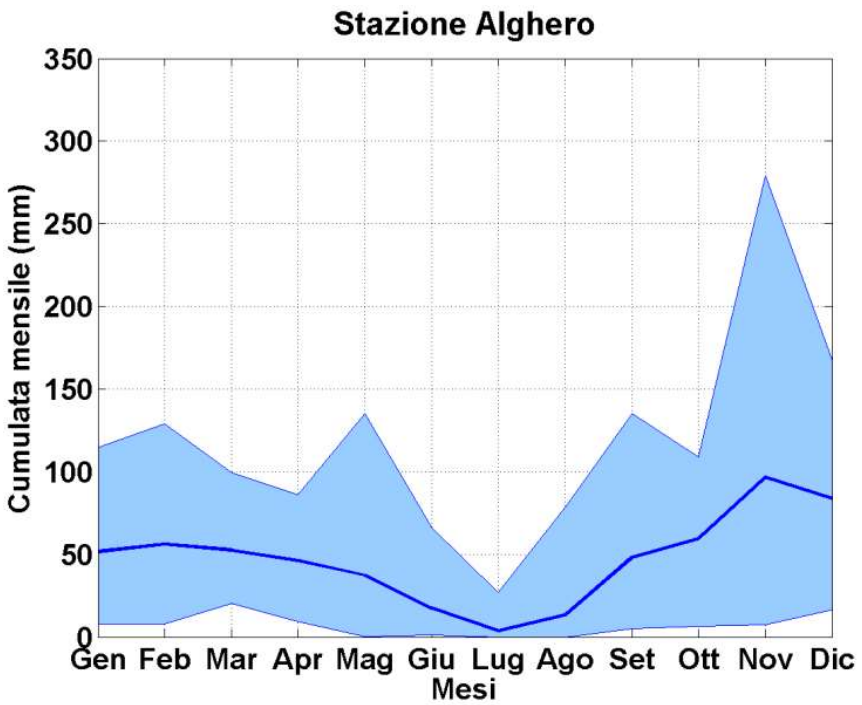


	DJF	MAM	JJA	SON	ANNUAL
Tmin (°C)	5	8.3	17.2	12.5	10.8
Tmax (°C)	12.7	18.4	29.4	21.5	20.5
PR (mm)	177	148	43	243	618

La variabilità climatica osservata

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





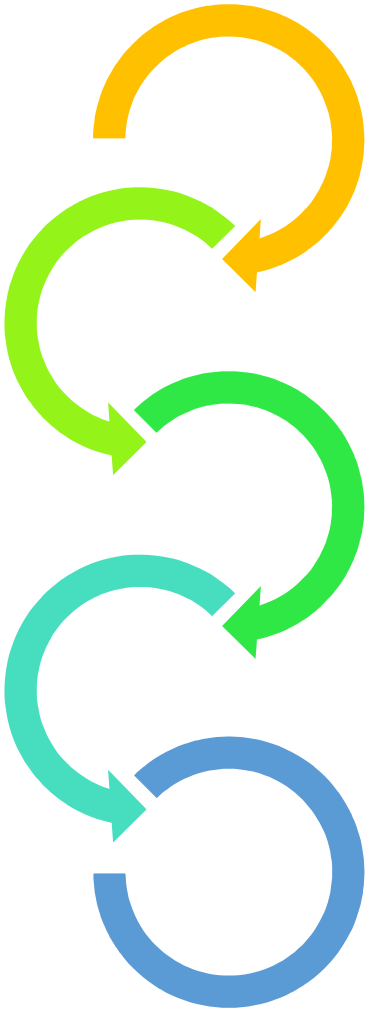
	DJF	MAM	JJA	SON	ANNUAL
Tmin (°C)	5.7	8.7	17	12.4	11
Tmax (°C)	14.3	19.3	29.9	23	21.7
PR (mm)	207	136	34	204	566

La variabilità climatica osservata

- Indicatori utilizzati per caratterizzare gli eventi estremi

Acr.	Indicatore	SS	AHO
		Valore	
HW/HD	(hot wave o warm days) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 35°C	X	
SU	(summer days) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 25°C		X
R10	numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore o uguale a 10 millimetri	X	X
PRCPTOT	cumulata (somma) della precipitazione annuale per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm	X	X
RX5DAY	massimo di precipitazione su 5 giorni consecutivi su scala annuale	X	
RR1	numero di giorni all'anno dei giorni con pioggia maggiore o uguale ad 1 millimetro	X	X
RX1DAY	massimo valore di precipitazione su 24 ore su scala annuale		X

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

	SASSARI										
	RCP4.5					RCP8.5					
	Annuale	DGF	MAM	GLA	SON	Annuale	DGF	MAM	GLA	SON	
Pr (%)	1	3	-1	-3	4	0	-1	1	-8	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)	0.8	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	0.7	1.0	0.9	
Pr (%)	-3	-1	-6	-14	2	-1	3	-10	-7	4	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)	1.5	1.3	1.1	1.9	1.5	2.1	1.8	1.8	2.5	2.2	
Tmax (°C)	1.5	1.3	1.2	2.0	1.4	2.1	1.8	1.9	2.4	2.2	
Pr (%)	-1	2	-9	-6	2	-9	-7	-18	-26	-5	2071-2100
Tmin (°C)	1.9	1.7	1.6	2.3	2.1	3.7	3.1	3.1	4.5	4.0	
Tmean (°C)	1.9	1.7	1.6	2.2	2.0	3.7	3.2	3.2	4.5	3.9	
Tmax (°C)	1.9	1.7	1.7	2.2	2.0	3.8	3.2	3.4	4.6	3.9	

Diminuzione delle precipitazioni primaverili ed estive

Aumento temperature estive

Scenari di cambiamento climatico in ambiente urbano

- Media delle anomalie stagionali e annuali

	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
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
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
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

2011-2040	
2041-2070	
2071-2100	

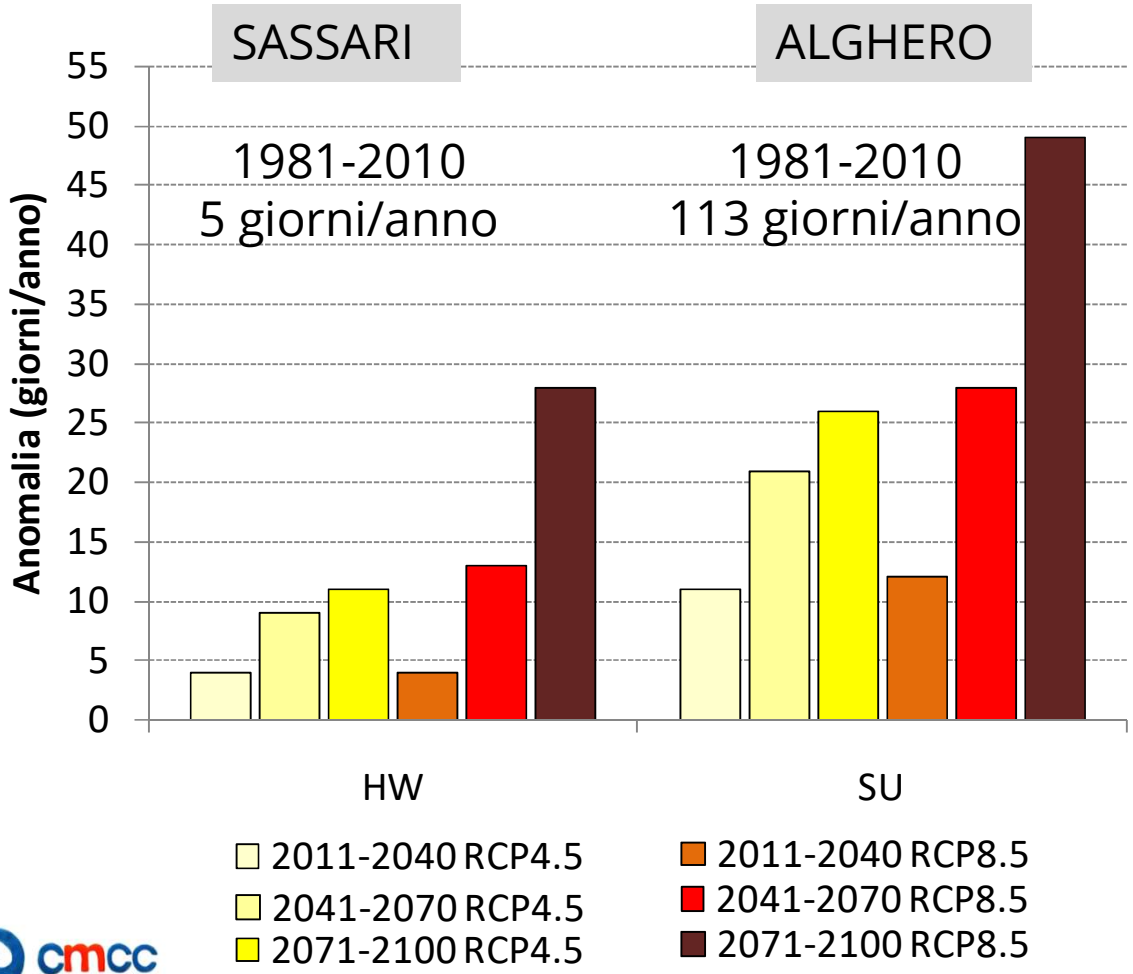
↓ PR annuali ed estive a medio termine (RCP4.5)

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

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

Scenari di cambiamento climatico in ambiente urbano

➢ Media delle anomalie annuali degli indicatori



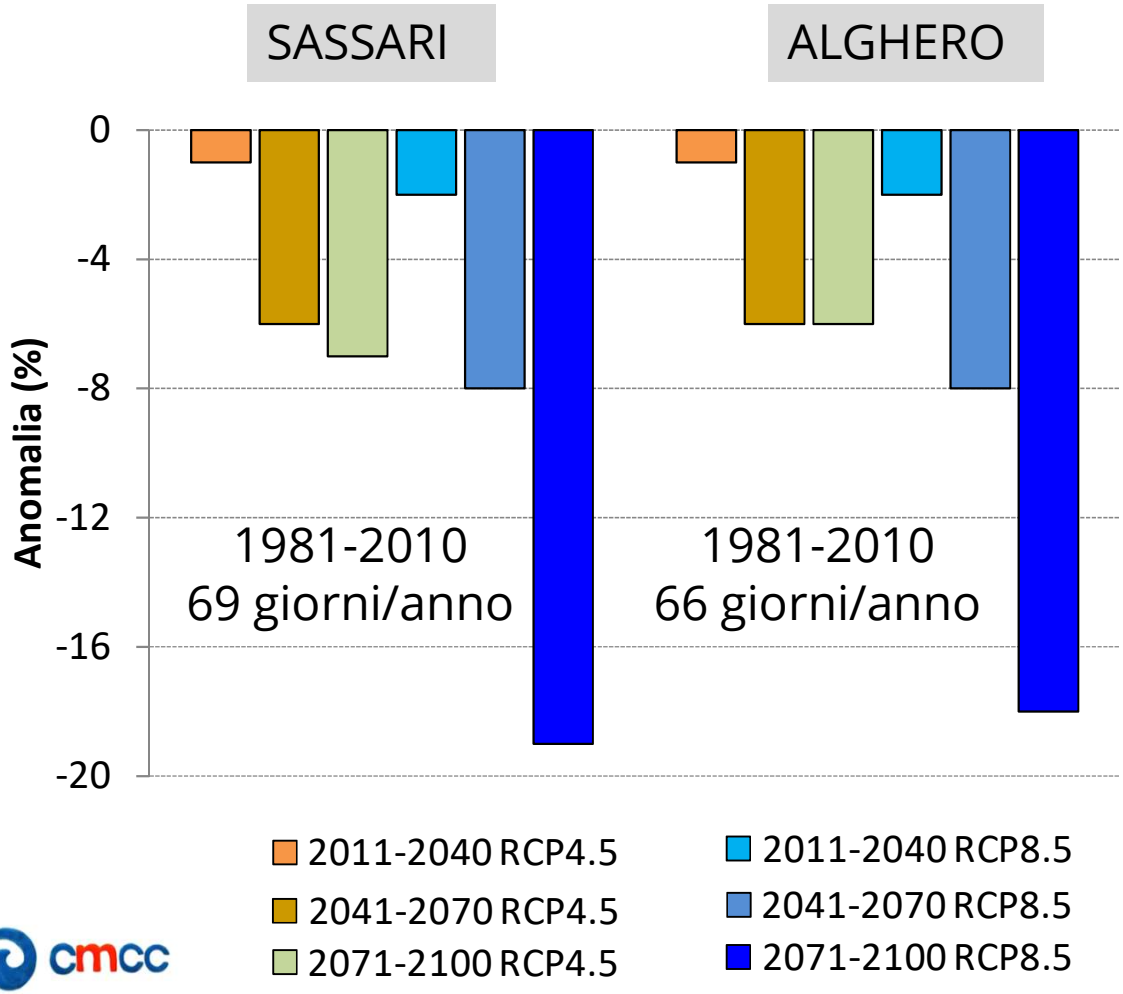
❑ Forte aumento del numero di giorni all'anno

✓ con temperature massime maggiori di 35 °C (HW)

✓ con temperature massime maggiori di 25 °C (SU)

Scenari di cambiamento climatico in ambiente urbano

➢ Media delle anomalie annuali degli indicatori

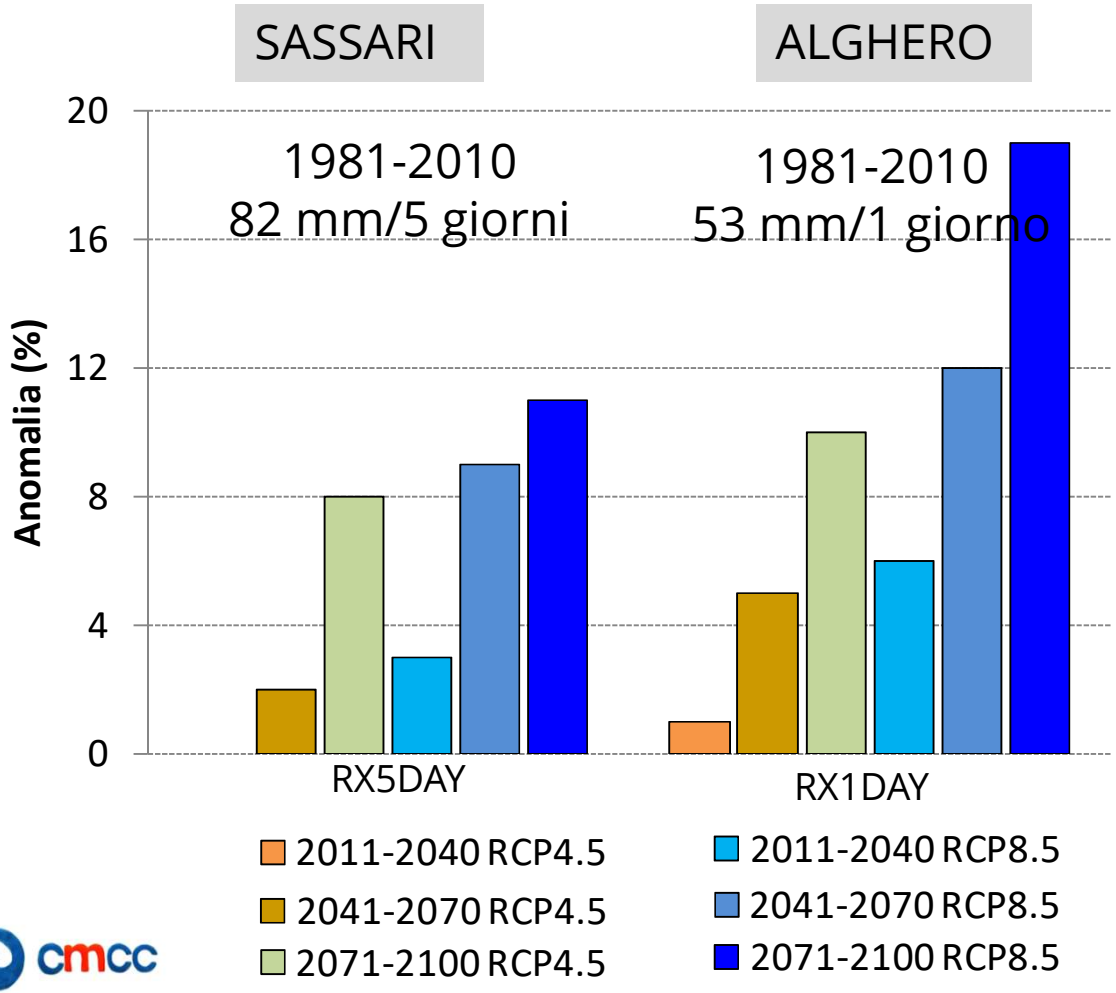


❑ Riduzione di

✓ numero di giorni di pioggia (rr1)

Scenari di cambiamento climatico in ambiente urbano

➢ Media delle anomalie annuali degli indicatori



❑ Aumento di

✓ cumuli massimi di precipitazione su 5 giorni consecutivi (rx5day)

✓ massimi di precipitazione giornaliera (rx1day)

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 35 °C (hw).
- Moderata diminuzione delle precipitazioni annuali
- Aumento dei massimi giornalieri e su 5 giorni consecutivi della precipitazione
- La precipitazione potrebbe essere concentrata in pochi eventi estremi

SPOSTAMENTO VERSO GLI ESTREMI CLIMATICI

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

Interreg
MARITTIMO-IT FR-MARITIME
UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

ADAPT

Grazie per l'attenzione
Merci pour l'attention

anci toscana
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

valentina.bacciu@cmcc.it

www.interreg-maritime.eu/adapt

cmcc

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