

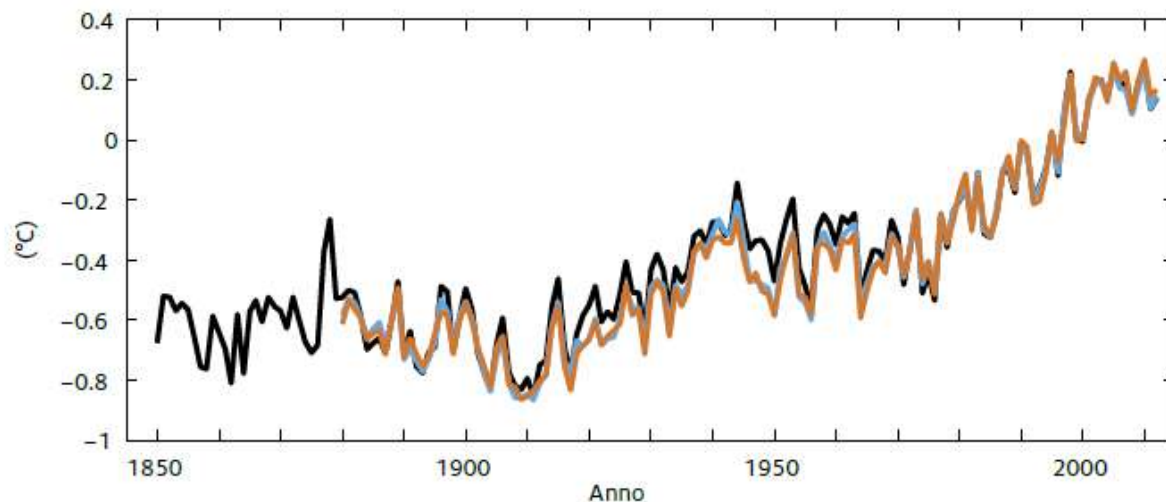
EMERGENZA CLIMATICA: COSA SUCCEDE IN ALTO ADIGE

Il PAESC di Bolzano: adattamenti della città al cambiamento climatico

Dott. Geol. Emanuele Sasor - Direttore Ufficio Geologia, Protezione Civile ed Energia –
Comune di Bolzano

Bolzano, 22 gennaio 2020

EMERGENZA CLIMATICA MONDIALE

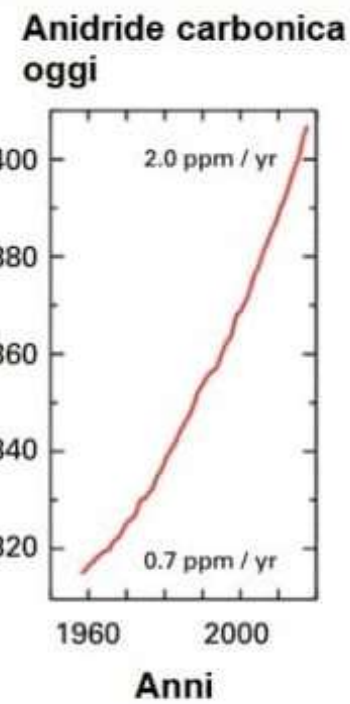
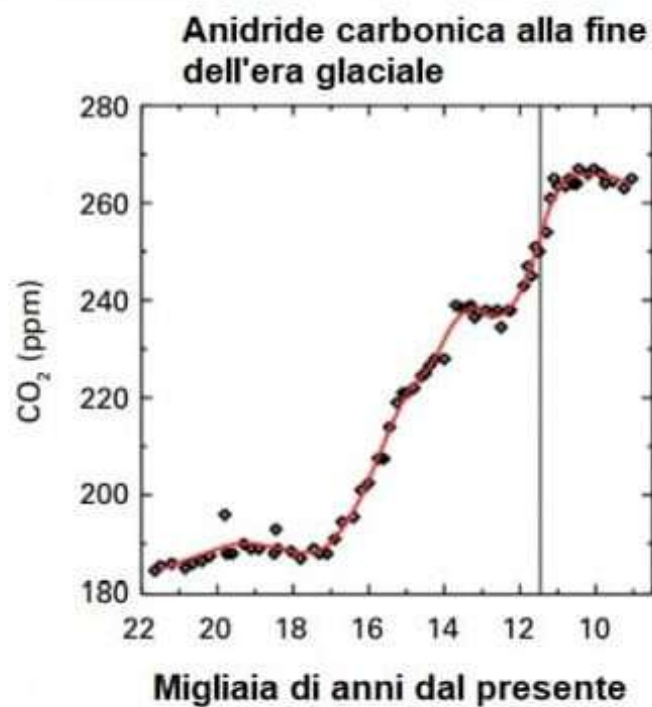


Crescita della temperatura media globale: dati storici

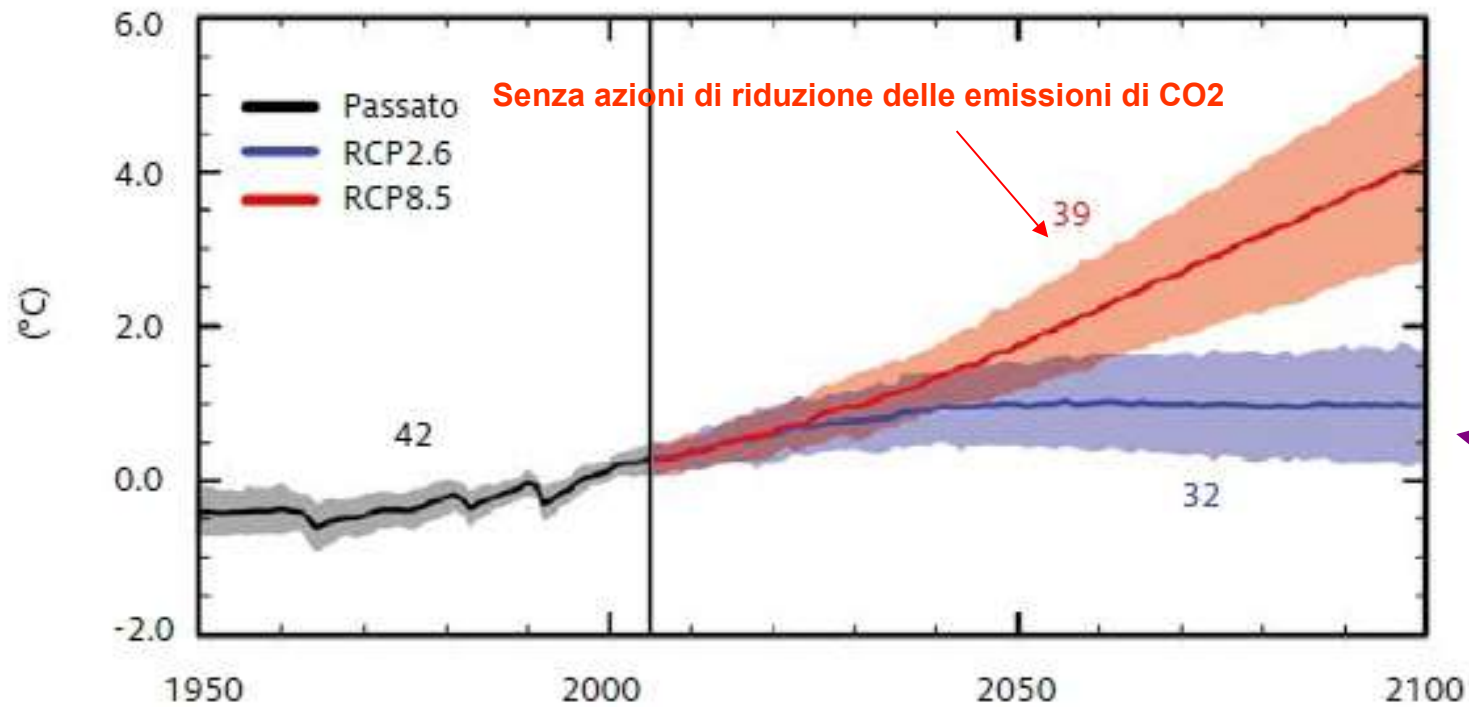
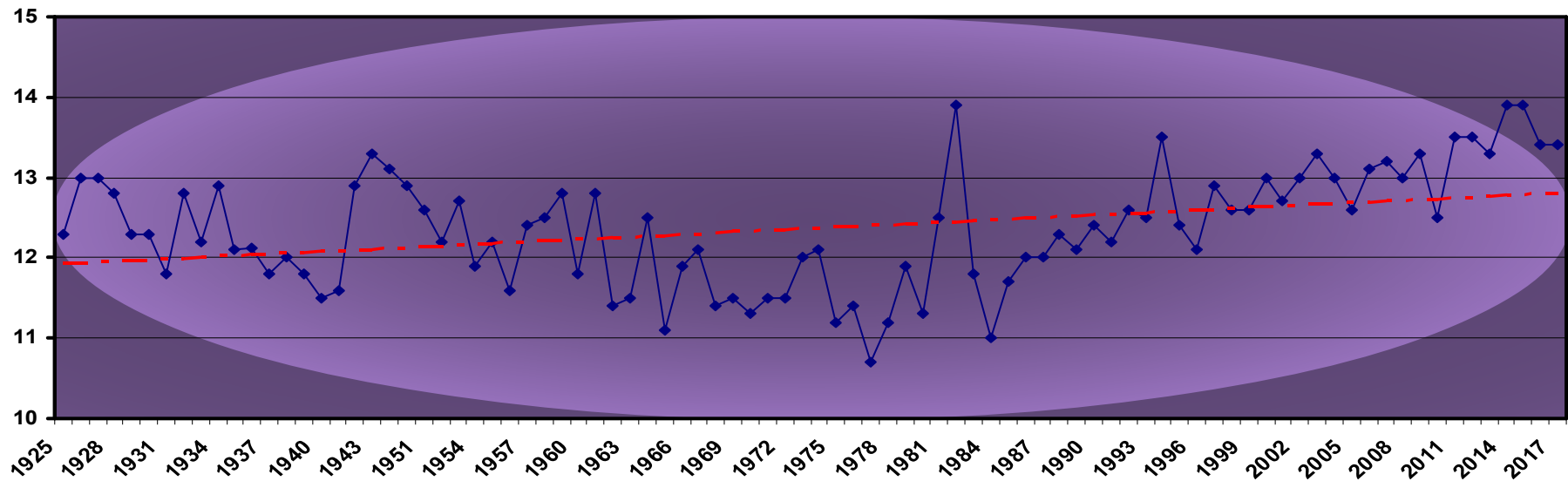
[fonte: Klimareport 2018, EURAC]

FIG. 1: Media globale annuale delle anomalie della temperatura sulla terraferma e sulla superficie degli oceani. Il calcolo si riferisce ai valori medi del periodo 1986-2005. I colori si riferiscono a serie di dati diverse. (Dati: IPCC, 2014)

Concentrazione di anidride carbonica negli anni
[fonte: WMO 2016; Focus]



Temperature medie annue a Bolzano



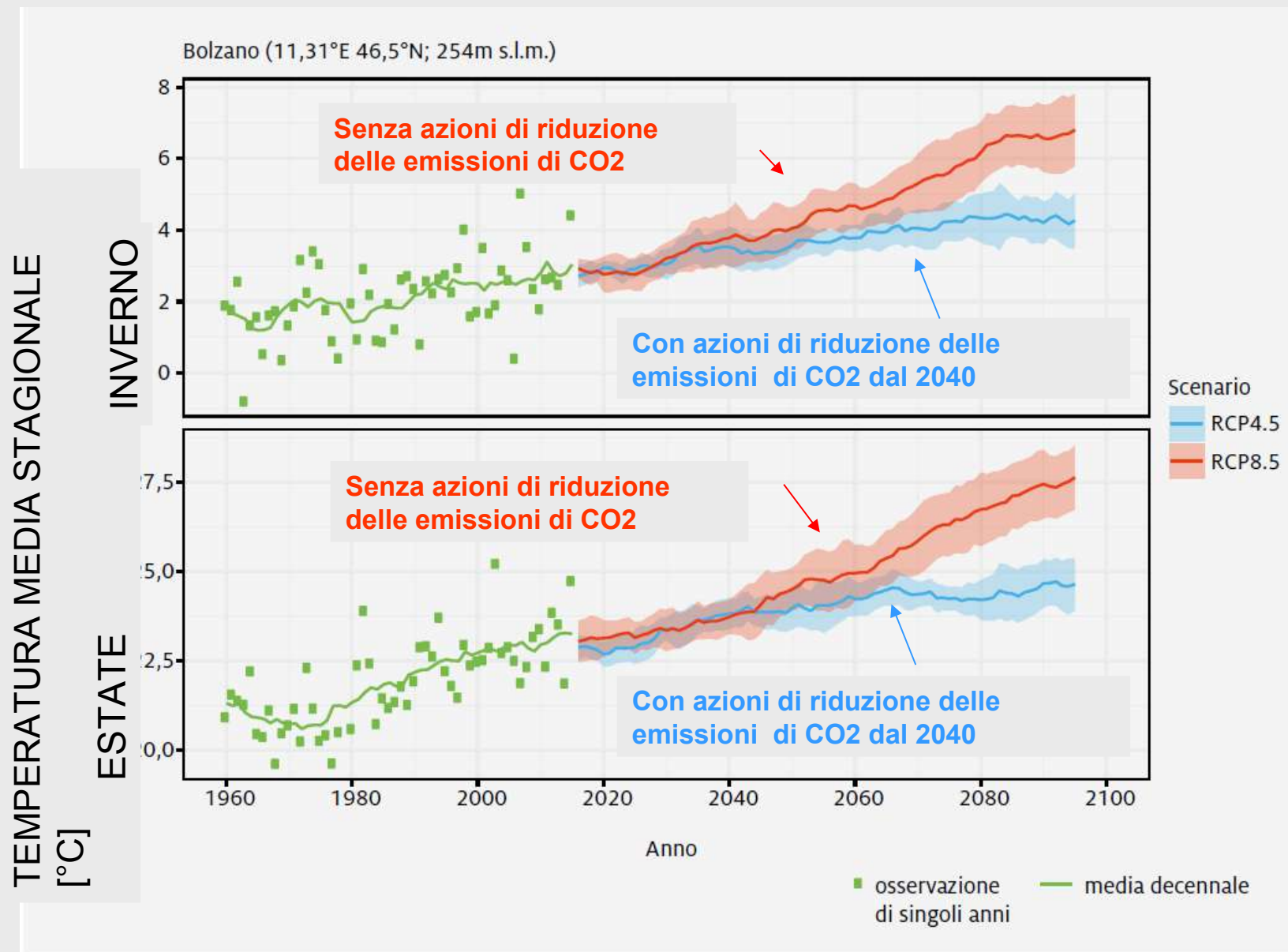
Senza azioni di riduzione delle emissioni di CO2

Con azioni di riduzione delle emissioni di CO2 dal 2020

Aumento futuro della temperatura media globale:

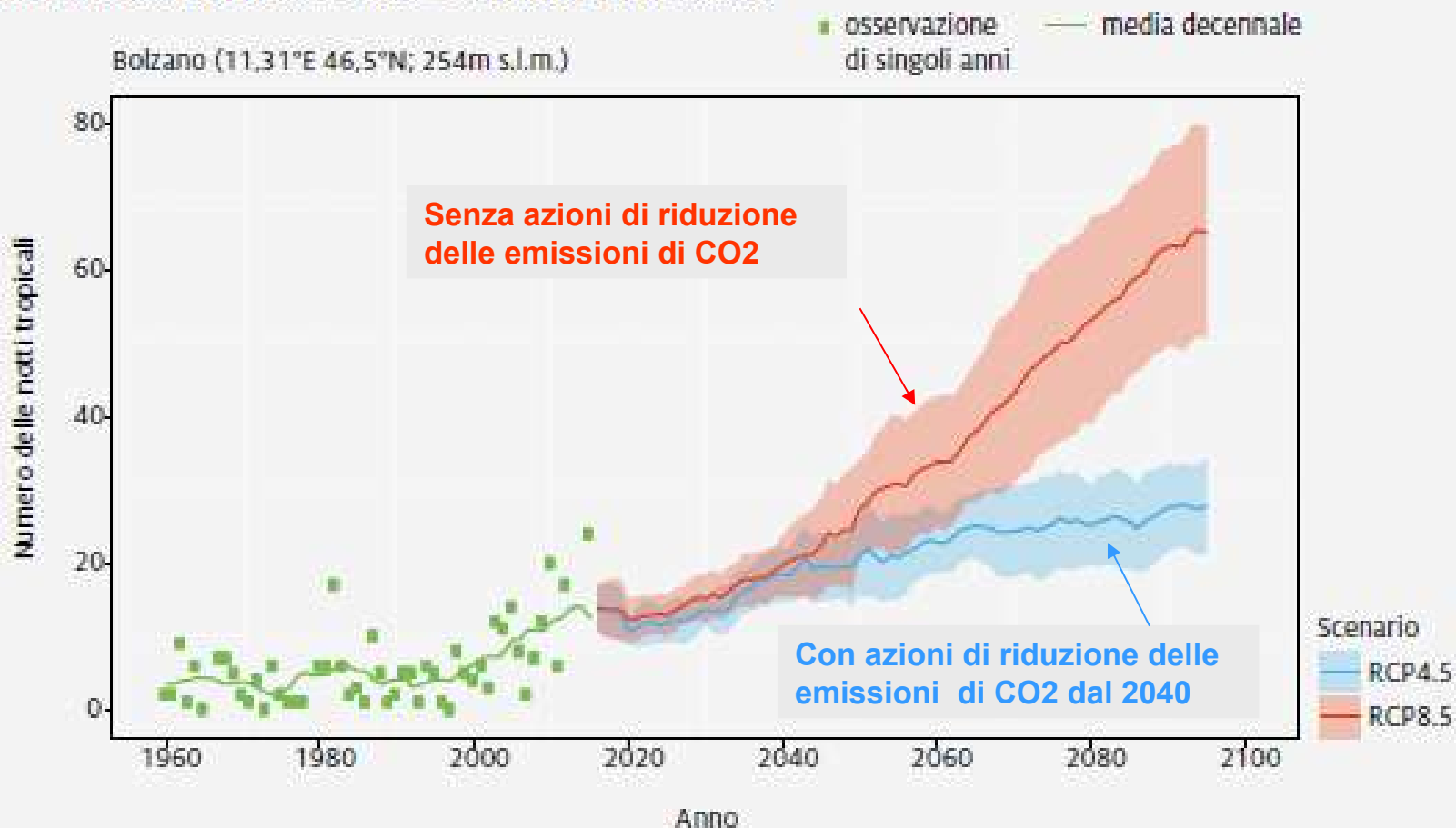
[fonte: Klimareport 2018, EURAC]

Cambiamento climatico a Bolzano: dati e previsioni



Cambiamento climatico a Bolzano: dati e previsioni

INDICATORE: NOTTI TROPICALI – STAZIONE DI BOLZANO



Notti tropicali (temperatura >20°C) a Bolzano
[fonte: Klimareport 2018, EURAC]



Conformazione geomorfologica => conca chiusa verso N e E e leggermente rivolta verso S

Modesta altitudine: 200 – 300 m

Microclima relativamente mite, in contesto alpino più fresco

Clima temperato continentale mitteleuropeo

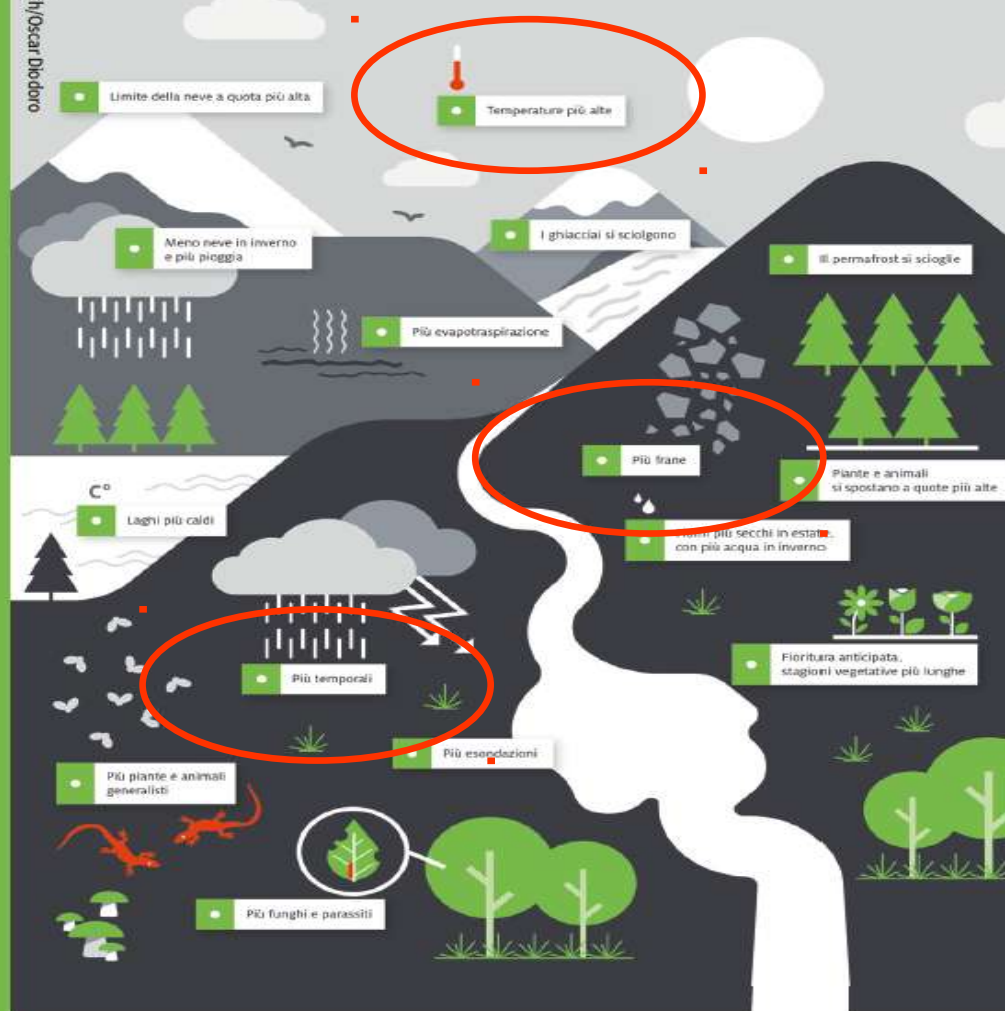
Piovosità media annua 718 mm

Tmax media 18°C

Tmin media 6,7°C

Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

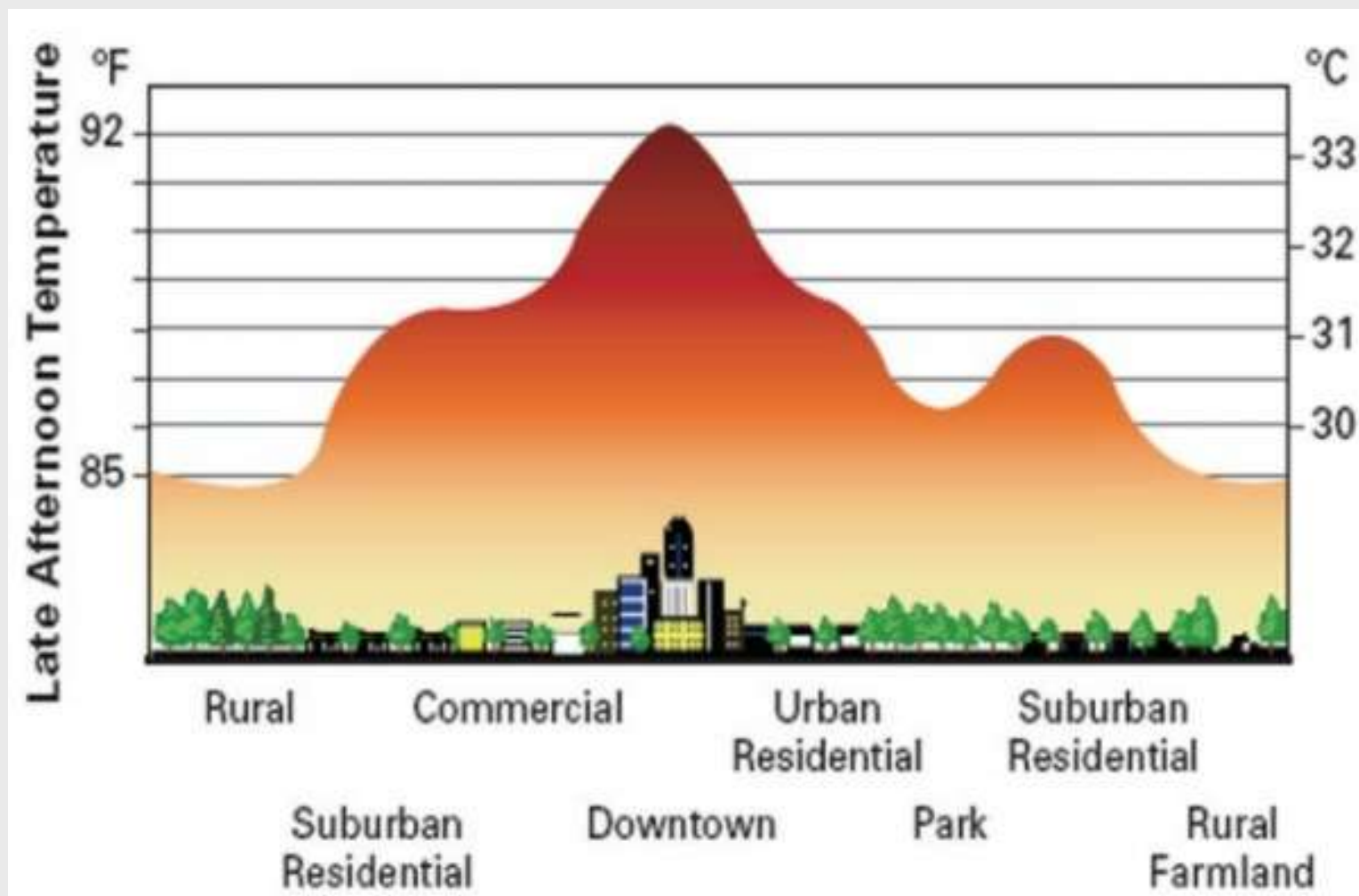
NATURA



SOCIETÀ



Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano



Fenomeno “isola di calore” in città: fino a 3 - 4°C in più rispetto alla campagna

Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

Frane

23-24 ottobre 2013 =>
65,8 mm in 12 ore



Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

Frane

5 gennaio 2014 =>
121,5 mm in 3 giorni

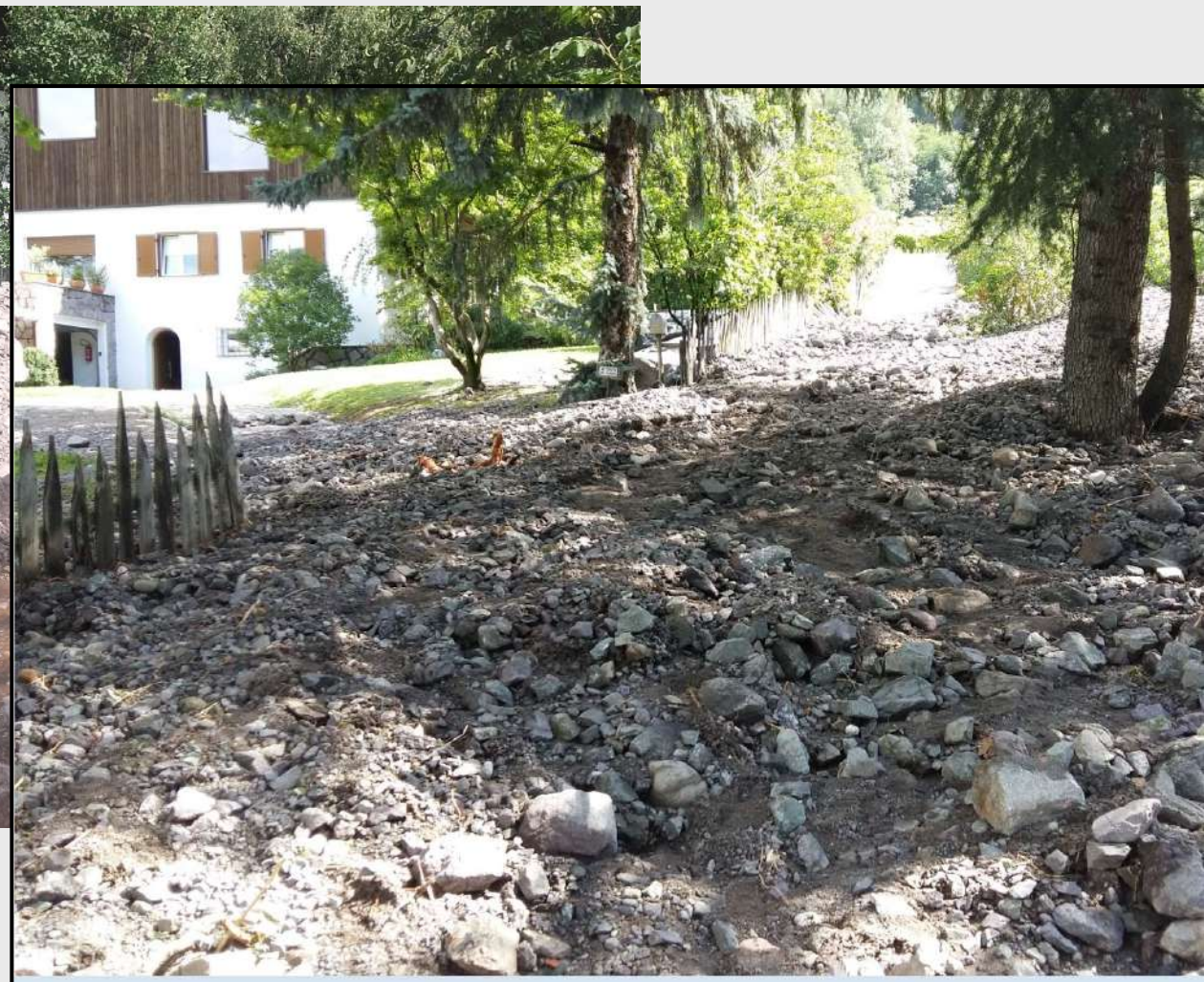


T °C => da -4,0 a 8,1

Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

Colate

Notte tra il 13 e 14 luglio 2017=>
34,0 mm in 45'
41,4 mm in 1h
52,5 mm complessivi



Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

Alluvioni

notte tra il 13 e 14
luglio 2017

[fonte : Klimareport 2018, EURAC]



Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

06.08.2019

[fonti: salto.bz; Meteogiornale.it]

Alluvioni



Viale Europa

27 mm => 20'



Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

06.08.2019

Grandine

[fonte: fanpage.it]



[fonte: TGR Bolzano]

Fenomeni legati al cambiamento climatico a Bolzano

06.08.2019

Vento => 72 km/h

Nubifragio =>
caduta alberi



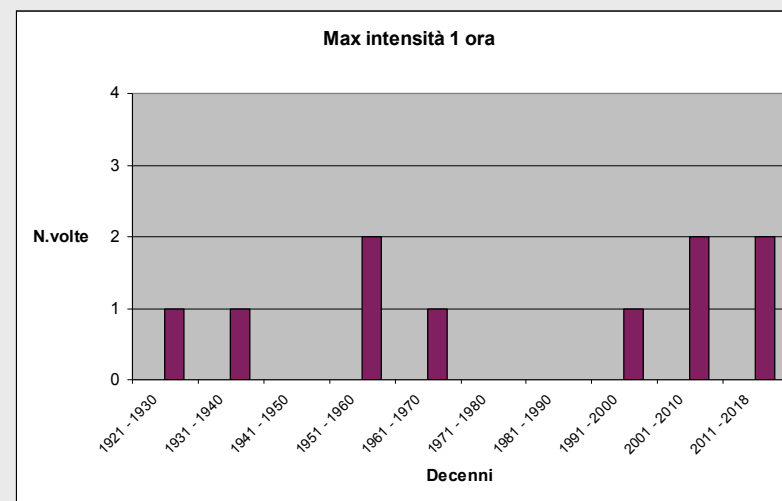
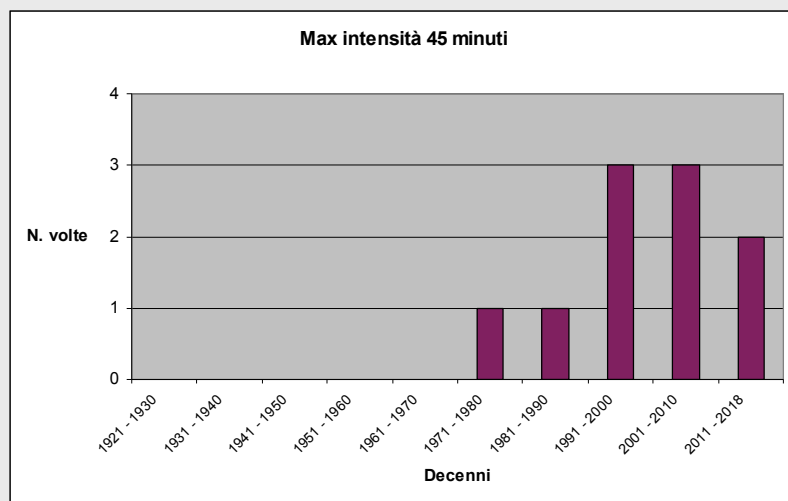
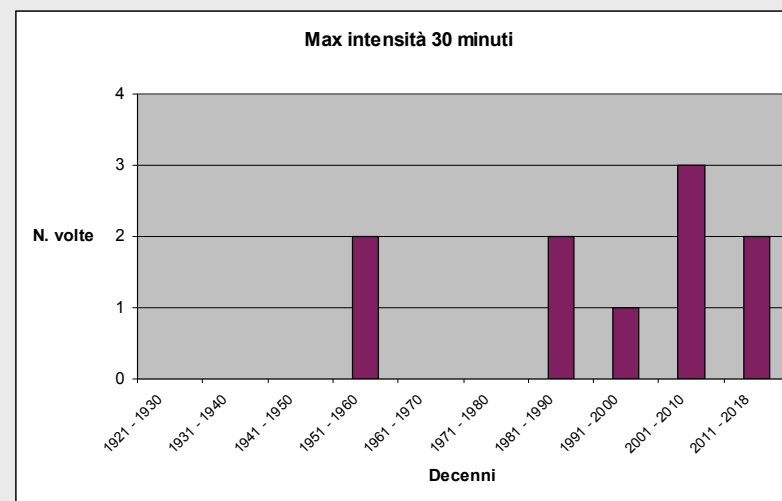
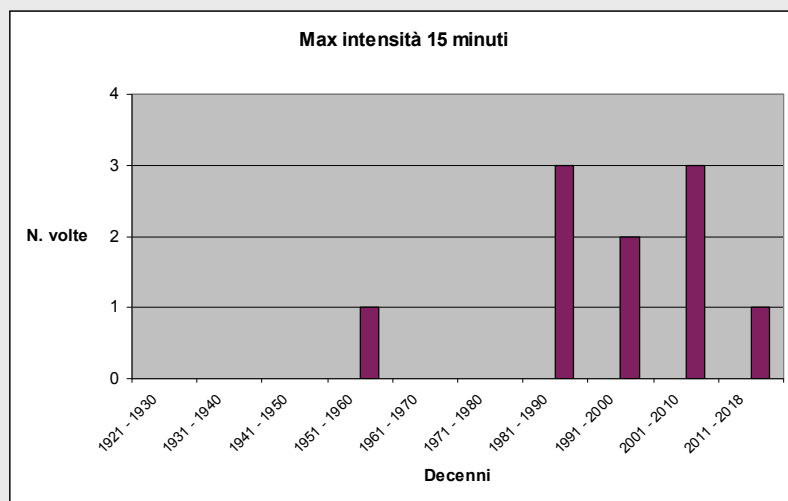
Precipitazioni massime intensità e per più giorni

Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo di :							Stärkste Niederschläge, registriert an den Regenschreiber von :									
8320																
Bolzano - Bozen																
							254	m s.m./ü.M.	32TPS775522	ü.T.M.						
	INTERVALLO IN MINUTI						INTERVALLO IN ORE									
	ZEITABSTAND IN MINUTEN						ZEITABSTAND IN STUNDEN									
	15		30		45		1		3		6		12		24	
	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum
1	21,4	15/07/1985	36,8	25/07/2006	40,4	25/07/2006	41,8	25/07/2006	54,2	08/08/1957	66,0	25/06/2017	86,8	31/01/1986	113,4	31/01/1986
2	20,4	30/06/2001	29,4	30/06/2001	34,0	13/07/2017	41,4	13/07/2017	52,8	30/06/2001	63,4	08/08/1957	74,9	25/06/2017	108,8	18/07/1981
3	19,6	25/07/2006	27,6	26/07/1955	30,4	30/06/2001	34,2	08/08/1957	51,0	25/06/2017	59,9	31/08/2012	69,3	31/08/2012	98,6	03/11/1966
4	19,2	15/08/1955	25,5	25/06/2017	25,8	12/06/1996	34,2	30/06/2001	46,2	31/08/2012	59,8	05/08/1985	66,8	20/09/1999	93,1	28/10/2018
5	17,6	04/09/2005	24,6	12/06/1996	25,6	25/06/1998	32,0	22/07/1928	45,4	27/07/2006	52,8	30/06/2001	65,8	23/10/2013	91,8	02/10/1993
6	17,4	12/06/1996	24,2	23/05/1986	25,5	13/06/2016	31,0	20/06/1962	43,6	05/08/1985	51,4	27/07/2006	64,0	02/10/1993	90,9	19/09/2011
7	17,0	29/08/1992	24,0	04/09/2005	25,4	12/07/1995	30,4	26/07/1955	38,4	17/09/1951	48,4	01/02/1986	63,6	08/08/1957	87,4	27/10/1959
8	16,0	06/08/1981	23,6	15/07/1985	25,2	23/05/1986	30,2	09/07/1937	38,2	12/07/1995	43,8	10/06/1960	63,2	05/08/1985	84,4	21/09/1979
9	16,0	23/05/1986	23,0	13/06/2016	24,8	04/09/2005	29,6	12/07/1995	36,6	22/07/1928	43,2	18/07/1981	63,0	18/07/1981	83,4	06/11/2014
10	15,9	25/06/2017	22,0	07/06/1958	24,4	23/08/1973	28,4	31/08/2012	34,4	10/06/1960	41,6	10/07/1975	58,2	26/09/1956	83,2	26/06/1997

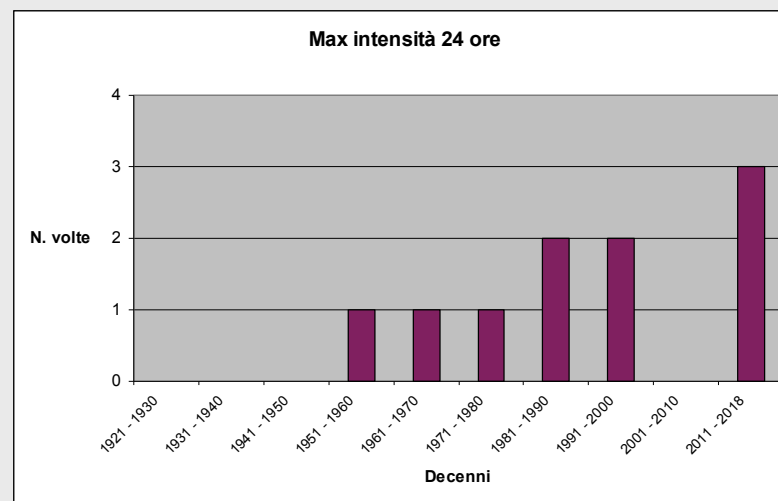
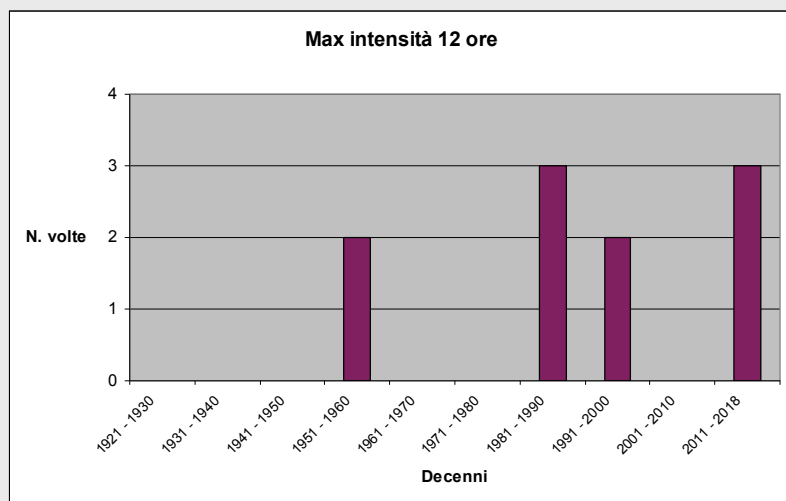
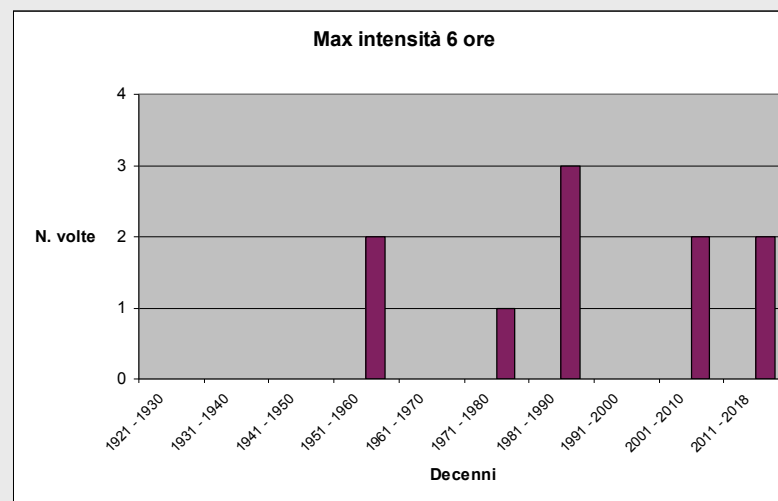
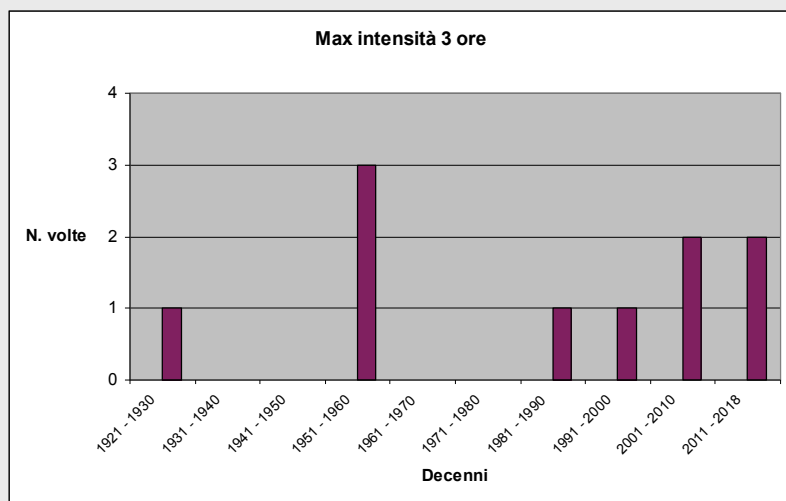
MASSIME PRECIPITAZIONI PER PERIODI DI PIÙ GIORNI CONSECUTIVI HÖCHSTNIEDERSCHLÄGE WÄHREND MEHRERER AUF EINANDERFOLGENDER TAGE										
N.	1		2		3		4		5	
	mm	data Datum	mm	data Datum	mm	data Datum	mm	data Datum	mm	data Datum
1	112,0	01/02/1986	120,4	17/07/1981	129,5	28/10/2018	141,2	17/09/1960	151,6	17/09/1960
2	106,2	18/07/1981	117,6	31/01/1986	125,6	15/05/1926	133,2	27/10/2018	143,6	04/10/1998
3	84,4	22/09/1979	115,2	28/10/1959	125,0	17/07/1981	128,4	14/05/1926	136,2	28/10/2018
4	80,8	03/10/1993	114,4	16/05/1926	121,5	05/11/2014	125,0	17/07/1981	135,8	15/07/1966
5	80,4	06/11/2014	114,1	18/09/2011	120,6	31/01/1986	122,1	03/11/1966	130,8	14/05/1926
6	73,2	25/06/2017	109,0	04/11/1966	120,5	18/09/2011	122,0	30/01/1986	125,0	17/07/1981
7	69,5	31/08/2012	104,6	27/06/1997	120,2	28/10/1959	121,7	04/11/2014	122,8	05/11/2014
8	68,8	21/09/1999	104,2	28/10/2018	118,8	04/11/1966	120,5	17/09/2011	122,2	15/11/2002
9	68,4	28/10/2018	102,6	05/11/2014	108,4	17/09/1960	120,2	28/10/1959	122,0	29/01/1986
10	68,2	16/05/1926	94,6	22/10/1928	105,6	26/09/1942	119,8	05/10/1998	120,5	16/09/2011

	1921 - 1930
	1931 - 1940
	1941 - 1950
	1951 - 1960
	1961 - 1970
	1971 - 1980
	1981 - 1990
	1991 - 2000
	2001 - 2010
	2011 - 2018

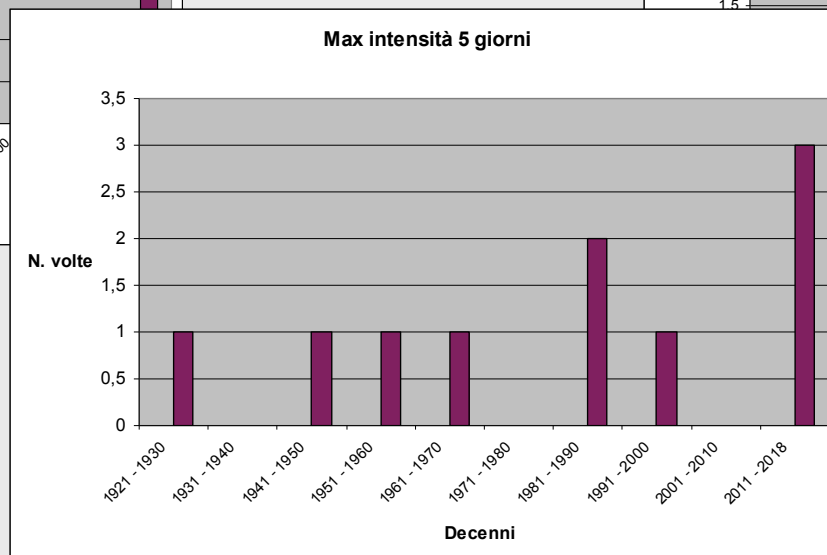
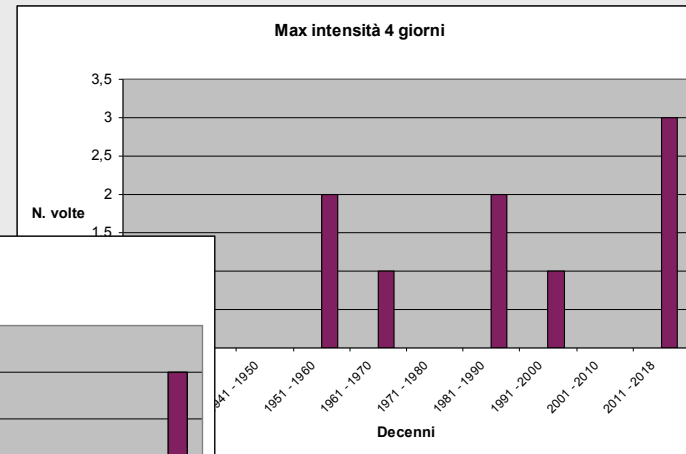
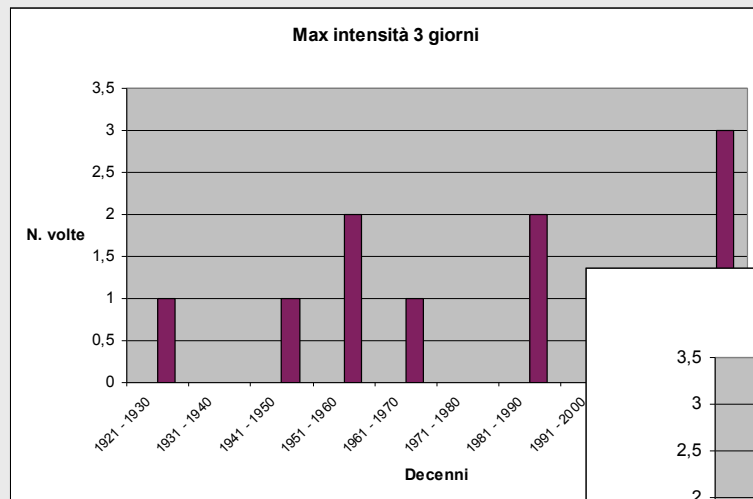
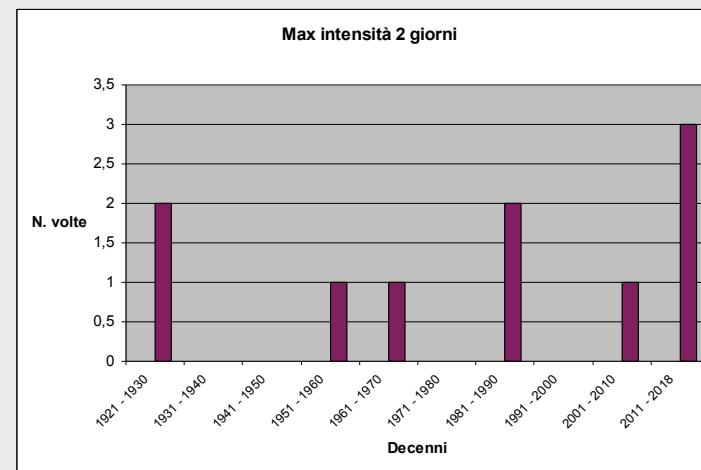
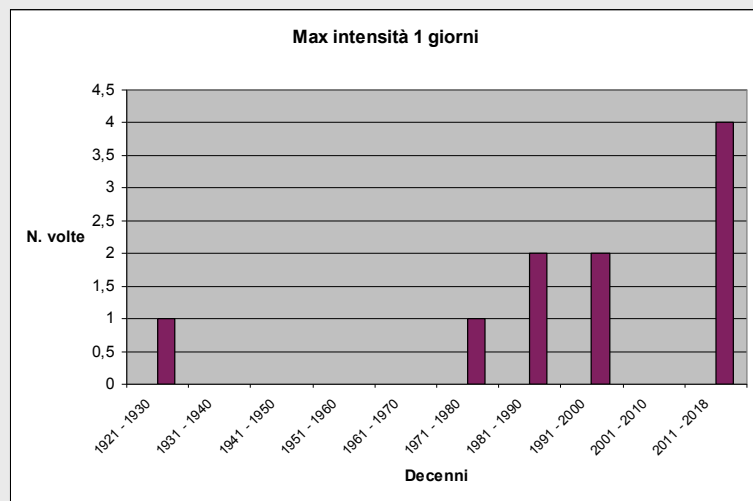
Precipitazioni massime intensità (15' – 1h) - decenni



Precipitazioni massime intensità (2 – 24 h) - decenni



Precipitazioni massime intensità (1 – 5 giorni) - decenni



Calcolo e valutazione delle emissioni di CO₂ e definizione di scenari di riduzione per la città di Bolzano (2010)

PAES – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (2014)

Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia => 2017

La Città di Bolzano per l'emergenza climatica => 2019

Adattamento al cambiamento climatico

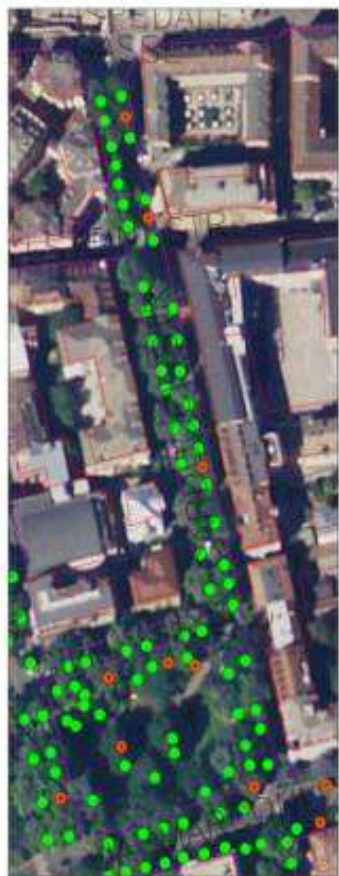
Adattamento: ridurre le conseguenze dei cambiamenti climatici rendendo la città “resiliente”

Risultati **dell'analisi dei rischi e della vulnerabilità** di Bolzano:

Fenomeno	Priorità finale di intervento
Ondate di calore, isole di calore	Elevata
Inondazioni e allagamenti	Media
Frane	Media
Siccità	Bassa

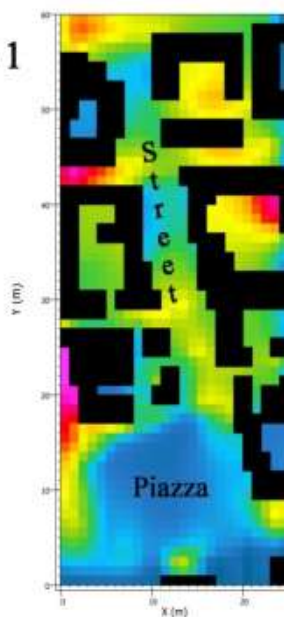
Azioni di adattamento al cambiamento climatico

1- Aumento vegetazione urbana

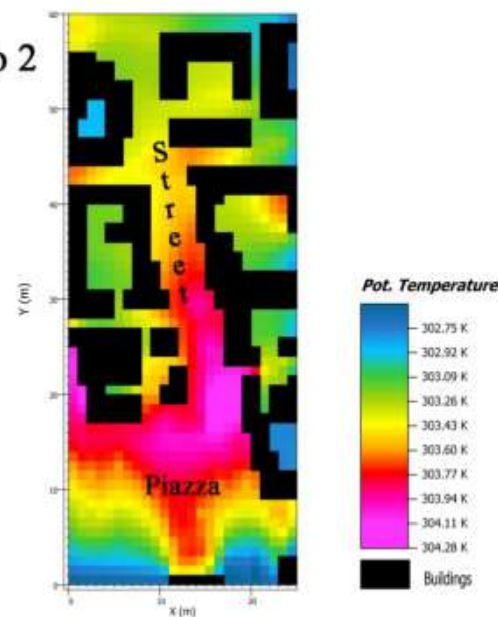


Existing situation

Scenario 1



Scenario 2



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

1- Rinverdimento urbano (nuovi alberi, aiuole, aree verdi)

Alberi: Incremento medio annuo di 78 alberi

Nel 2018 impiantati 199 nuovi alberi

Progetto per aumentare la piantumazioni



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

1- Rinverdimento urbano (nuovi alberi, aiuole, aree verdi)

Aree verdi: 900 mq in Via Claudia Augusta, in fase di realizzazione
4000 mq al Parco Mignone



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

2 - Sviluppo dei tetti verdi

Tavolo di lavoro con EURAC e Provincia
Tetti su edifici del Comune





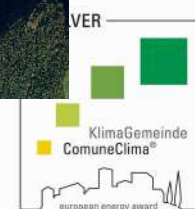
Città di Bolzano
Stadt Bozen



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia



Mappa dei potenziali tetti verdi a Bolzano Sud



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

3 – Assistenza ai più deboli

"EMERGENZA CALDO"

.....se avete più di 65 anni

.....wer älter als 65 Jahre ist

UN'ESTATE

   **DA BRIVIDO 2019**

**UN PO' DI FRESCO
IN UN'ESTATE TORRIDA**


SOMMERFRISCHE


IN DER STADT - 2019

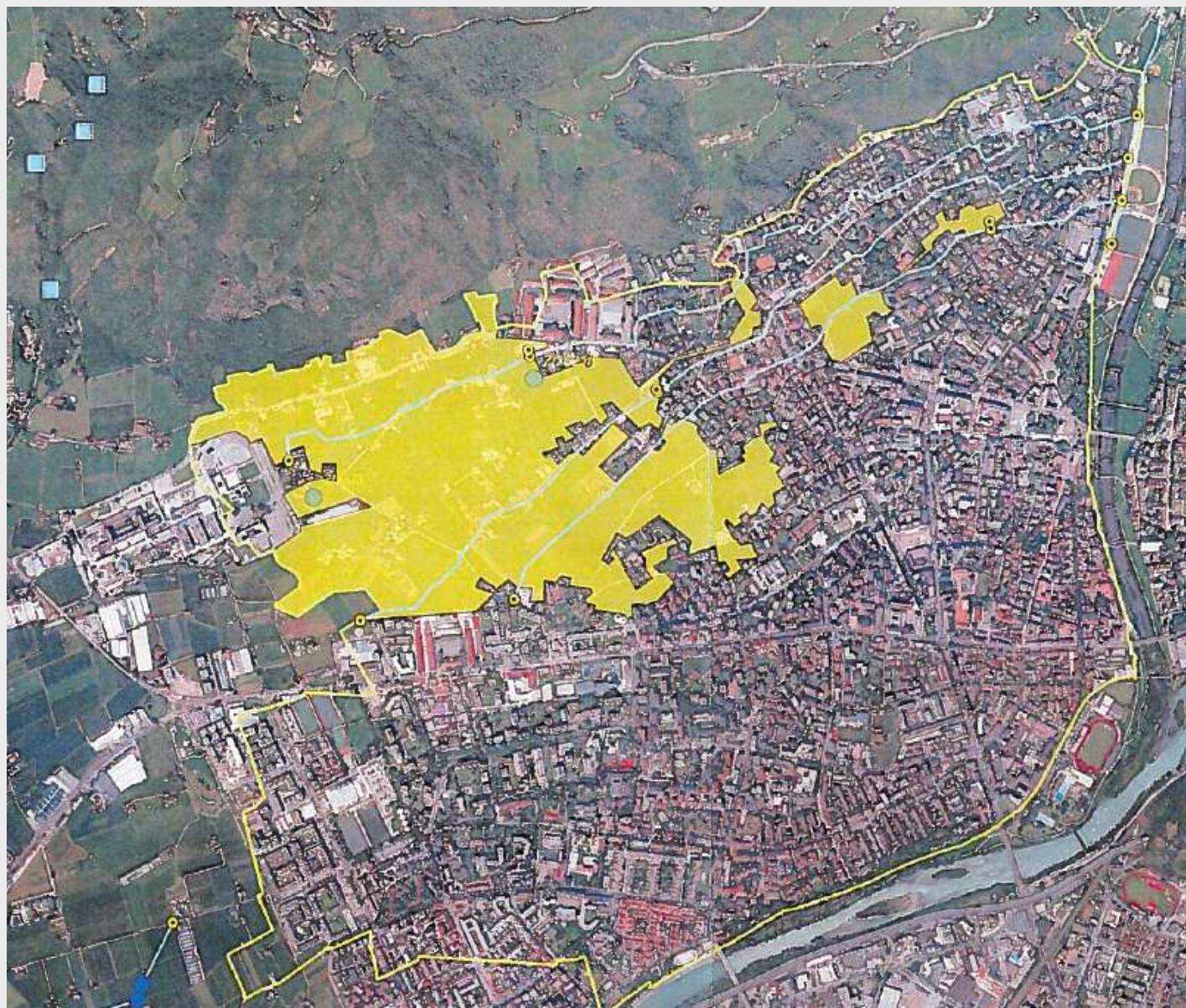
Azioni di adattamento al cambiamento climatico

4 - Pulizia dei canali di scolo delle acque meteoriche, vecchi canali irrigui e di bonifica



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

4 - Pulizia dei canali di scolo delle acque meteoriche, vecchi canali irrigui e di bonifica



OBIETTIVO:

Strumento per l'inserimento di interventi di mitigazione e compensazione ambientale

- Di **facile applicazione**,
- aderente alla realtà,
- versatile e tale da consentire la maggiore **libertà progettuale** possibile.

Per favorire:

- infiltrazione delle acque meteoriche
- riduzione dei deflussi di piena
- aumento del verde
- miglioramento del microclima urbano.

R.I.E. / B.V.F.



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

5 – Infiltrazione delle acque meteoriche

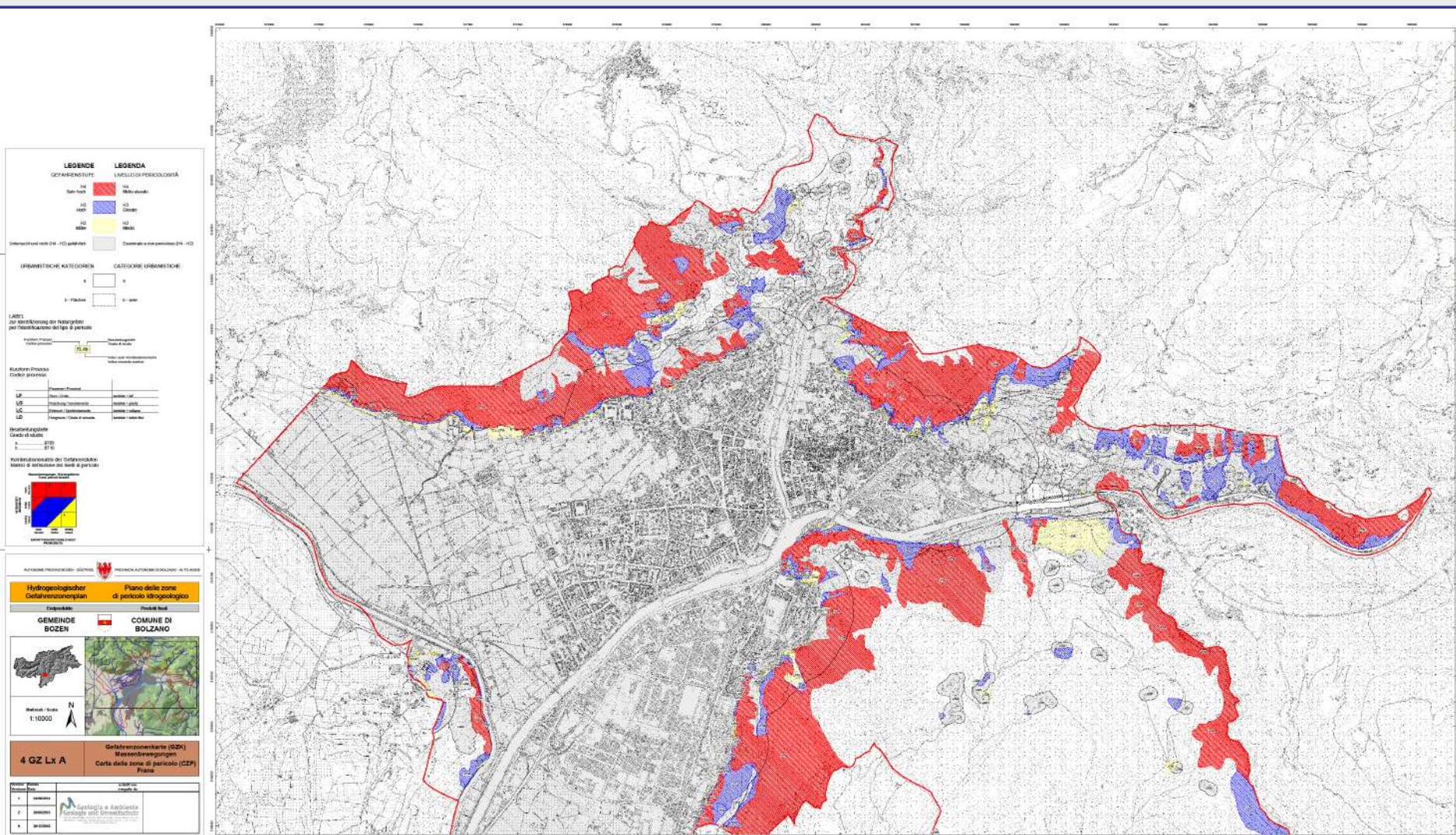


Bacino di ritenzione presso la zona residenziale F



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

6 - Gestione del territorio => Piano delle Zone di Pericolo



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

6 - Gestione del territorio => Piano delle Zone di Pericolo => Elaborazione algoritmo → calcolo di coefficienti per la creazione di una lista di priorità d'intervento

RISCHIO (R)		
CLASSI	SOTTOCLASSI	COEFFICIENTE
A - Pericolo H4 - molto elevato	A1 - intensità 9	1
	A2 - intensità 8	0,9
	A3 - intensità 7	0,8
B - Pericolo H3 - elevato	B1 - intensità 6	0,7
	B2 - intensità 5	0,6
	B3 - intensità 4	0,5
C - Numero di residenti - segmenti di 100 mt	C1 - > 20	1
	C2 - tra 11 e 20	0,8
	C3 - ≤ 10	0,6
D - Opere di mitigazione - età	D1 - area senza opere	0,5
	D2 - anteriori al 2000	0,15
	D3 - tra 2000 e 2010	0,1
	D4 - posteriori al 2010	0,05
PRIORITA' - Pr = (A o B) + C + D		

Legenda (R):

	R4 molto elevato
	R3 elevato
	R2 medio
	R1 moderato

rischio residuo

→

Azioni di adattamento al cambiamento climatico

7 - Continua manutenzione delle opere di riduzione del pericolo idrogeologico



Azioni di adattamento al cambiamento climatico

8 - Gestione dell'emergenza => Piano di Protezione Civile Comunale



Azioni di sensibilizzazione

1 - Brochure modello “Klima-Sparbuch” con eventi tematici



Città di Bolzano
Stadt Bozen

**Ripartizione Pianificazione e Sviluppo
del Territorio**
**Abteilung für Raumplanung
und Entwicklung**

Ufficio Geologia, Protezione civile ed Energia
Amt für Geologie, Zivilschutz und Energie



Bolzano sempre più verde
Bozen wird immer grüner



Città di Bolzano
Stadt Bozen



Città di Bolzano
Stadt Bozen



**Brochure per la protezione
del clima**
Klimasparbuch





Assessorato all'Ambiente, alla Mobilità
e alle Pari Opportunità
Assessorat für Umwelt, Mobilität
und Chancengleichheit

Partecipa anche tu!
Mach auch du mit!



Azioni di sensibilizzazione

2 - Campagna "E' facile vivere bene" (Alleanza per il Clima)



Perché avere **piedi di piombo** quando puoi avere **muscoli di acciaio**?

Brucia calorie, non carburante.

Una buona vita è semplice.
overdeveloped.eu

30 anni di sport al giorno riducono il rischio di infarto del 50 per cento
50 persone i cittadini europei che sono in sovrappeso
25 percento le emissioni di CO₂ sottostimate grazie da L'Alleanza per il Clima

Logo of Città di Bolzano Stadt Bozen and Alleanza per il Clima.



Warum geschmacklosen **Zehnerpack**, wenn es **leckere Einzelstücke** gibt?

Plastikverpackungen vermeiden

Change the Future Start today!

Gutes Leben ist einfach. **overdeveloped.eu**

68 Tausend Mikroplastikpartikel können wir pro Jahr unversorgt über die Nahrung zu uns nehmen
1 Millionen Plastikflaschen werden pro Minute verbraucht
8 Millionen Tonnen Kunststoff werden jedes Jahr in die Ozeane gekippt

Logo of Città di Bolzano Stadt Bozen and Alleanza per il Clima.

Azioni di sensibilizzazione

3 - Mostra "Siamo tutti testimoni. L'umanità alle prese con i cambiamenti climatici" (Alleanza per il Clima)



Azioni di sensibilizzazione

3 - Mostra "Siamo tutti testimoni. L'umanità alle prese con i cambiamenti climatici" (Alleanza per il Clima)

Austria: Lo scioglimento dei ghiacciai alpini

1907 - 2012

Anna Frey, guida del rifugio alpine "Brändlangerhaus"

I DATI SCIENTIFICI DEL FENOMENO

Attualmente il ghiacciaio Kesselwandferner ha uno spessore che arriva a 340 m, è largo 400 m, si sposta da 5 a 90 metri all'anno, e si estende dai 2.700 ai 3.500 m di quota. Benché la massa del ghiacciaio stia ancora aumentando nella parte più alta, in totale sta diminuendo perché nella parte bassa si scioglie più rapidamente. È uno dei 93 ghiacciai austriaci - su un totale di 95 monitorati - che si sono ritirati nel 2012. Negli ultimi dieci anni, il Kesselwandferner e due ghiacciai contigui hanno perso, insieme, quasi 15 milioni di m³ di ghiaccio.

"La causa del ritiro dei ghiacciai - spiega Andrea Fischer, direttore del servizio glaciologico del Club alpino austriaco - è l'innalzamento delle temperature medie nell'ultimo decennio." Siccome i ghiacciai alpini si sciolgono soprattutto in estate, luglio e agosto sono i mesi più importanti per il disastro, che incide fino al 7% sulla portata del Danubio misurata a Passau.

Il rischio di acqua potabile

Il rischio di acqua potabile è molto alto. L'acqua potabile in Austria proviene in gran parte dai ghiacciai alpini. Se i ghiacciai si sciolgono, l'acqua potabile sarà più scarsa e di qualità inferiore. Inoltre, il ghiaccio che si scioglie porta con sé sostanze nocive che si accumulano nel ghiaccio. Il rischio è che l'acqua potabile sarà più scarsa e di qualità inferiore. Inoltre, il ghiaccio che si scioglie porta con sé sostanze nocive che si accumulano nel ghiaccio.

Il rischio di acqua potabile

Il rischio di acqua potabile è molto alto. L'acqua potabile in Austria proviene in gran parte dai ghiacciai alpini. Se i ghiacciai si sciolgono, l'acqua potabile sarà più scarsa e di qualità inferiore. Inoltre, il ghiaccio che si scioglie porta con sé sostanze nocive che si accumulano nel ghiaccio.

Italia: moria delle api

I DATI SCIENTIFICI DEL FENOMENO

La stagione invernale sempre più corta e calda, ha provocato un allungamento della durata di attività delle api, ipotizzabile in 20-30 giorni di lavoro in più (meno una settimana aggiuntiva per gli apicoltori che lavorano in più anni). Il fenomeno tra la fine della fioritura e la ripresa delle attività di volo delle api dopo l'inverno, potrebbe aver subito importanti alterazioni. L'inverno che precede la fioritura sul campo delle api, con le conseguenze che la siccità, l'assenza di fiori e la caduta delle foglie, i fiori non ricevono più nutrienti e polline e la pianta, in particolare quelle arboree, sono le prime a subire le conseguenze. Il clima ambiente in cui le api non possono più vivere (la siccità, la perdita di polline e la perdita di fiori) è una situazione che non può essere ignorata. Gli apicoltori, che da anni da fenomeno della moria delle api, sono molto preoccupati. La siccità e la perdita di polline e la perdita di fiori, che non possono più vivere, sono le prime a subire le conseguenze. Il clima ambiente in cui le api non possono più vivere (la siccità, la perdita di polline e la perdita di fiori) è una situazione che non può essere ignorata.

Il rischio di acqua potabile

Il rischio di acqua potabile è molto alto. L'acqua potabile in Austria proviene in gran parte dai ghiacciai alpini. Se i ghiacciai si sciolgono, l'acqua potabile sarà più scarsa e di qualità inferiore. Inoltre, il ghiaccio che si scioglie porta con sé sostanze nocive che si accumulano nel ghiaccio.



[fonte: Gilda Esploratori Erranti]

GRAZIE DELL'ATTENZIONE