

Premessa

Questa pubblicazione è il frutto del lavoro di un appassionato che dal gennaio 1983 al dicembre 1995 ha raccolto una serie di parametri meteorologici relativi alla città di Bolzano ed al circondario. I dati, le osservazioni e l'esperienza acquisita sono stati poi riorganizzati per dare organicità al tutto. Essa è quindi la sintesi di 13 anni di attente e costanti rilevazioni, integrate da tabelle e dati di varia provenienza, volte a comprendere i complicati tratti del clima della città altoatesina. Diversi fattori contribuiscono infatti a modificare non solo i valori attesi "sulla carta" di temperatura, pressione ed umidità, ma anche la natura originaria delle masse d'aria che si dirigono con diversa frequenza verso la città: la modesta altitudine tra le vette alpine, alcune delle quali sfiorano i 4000 metri, la particolare conformazione del territorio, che crea nel caso della conca bolzanina una sorta di "isola" mite ben protetta dai venti settentrionali e favorevolmente esposta a mezzogiorno, ma anche al riparo dalla umidità atlantica e quindi con un cielo spesso sgombro di nubi. Eppure l'estrema vicinanza con il clima freddo di altitudine non può non condizionare il regime termico della città, che difatti si discosta abbastanza sensibilmente da quello della vicina area mediterranea. Nonostante il clima di fondovalle sia comune a tutta la regione alpina, a Bolzano i contrasti sembrano essere più evidenti: la città si trova infatti a metà strada tra il regime marittimo delle coste italiane e quello nivale delle cime che contornano la sua conca; risente sia degli afflussi di aria fredda polare (i cui effetti vengono limitati dalla cerchia alpina) sia delle correnti calde ed umide provenienti dalle coste settentrionali dell'Africa. A seconda del prevalere di una o dell'altra circolazione essa può godere di un tepore primaverile o ricadere in giornate semi-invernali in periodi decisamente fuori stagione. Ancora, mentre sull'Europa Centrale e sull'area mediterranea soffia con violenza un freddo vento polare, il fenomeno del Foehn può regalarle un tepore primaverile. Infine, talvolta il sole splende sulla città nonostante buona parte dell'Italia si trovi sotto una coltre di nuvole grazie alla sua posizione "sottovento" rispetto alle correnti umide provenienti da sud e da ovest. Un clima quindi singolare, che si distingue a tal punto da quello montano delle zone circostanti da assumere i contorni di un "microclima" con sfumature da un lato mediterranee, dall'altro continentali, che l'uomo contribuisce a rendere ancora più bizzarro con la sua opera di urbanizzazione. Sfumature che, oltretutto, assumono maggiore o minore importanza a seconda del quartiere; così il soleggiato rione di Gries ha richiamato per tutto il secolo scorso il turismo elitario d'oltreconfine tanto da diventare rinomato luogo di soggiorno invernale, mentre la parte della città all'ombra del Colle e dello sperone del Virgolo si è guadagnata il poco invitante nomignolo di "Siberia" bolzanina. Tutto ciò ad evidenziare i contrasti esistenti nella regione alpina, che trovano nella città altoatesina dei più eclatanti esempi. I valori indicati in tabelle e grafici, se non altrimenti specificato, sono stati raccolti quotidianamente con appositi strumenti ed integrati con i dati forniti da bollettini e quotidiani. Le osservazioni relative allo stato del cielo, alla direzione del vento ed a vari fenomeni verificatisi su Bolzano o nelle vicinanze sono state effettuate tramite rilevamenti in più punti del circondario ed in diversi momenti della giornata.

Marco Bonatti

“Si tratta di un lavoro molto accurato, basato in parte su dati ufficiali, in gran parte su osservazioni effettuate dall’autore stesso. Vi si nota l’entusiasmo personale dell’autore per la materia e la competenza acquisita nei lunghi anni di lavoro da amatore. Molte tabelle ed alcune illustrazioni danno un quadro abbastanza completo delle condizioni climatiche generali della conca di Bolzano nella sua posizione in mezzo alle Alpi, a cavallo fra nord e sud, e dei suoi vari microclimi dovuti all’urbanizzazione, tenendo conto dell’esposizione e della geologia della conca e del suo circondario. Penso che il lavoro potrà essere utile a tutti coloro che possano avere bisogno di precisi dettagli climatici sulla zona.”



(Dott.^{essa} Ina Schenk)

IL CLIMA DI BOLZANO

Descrivere il clima di Bolzano è compito semplice solo a prima vista. La particolare conformazione geomorfologica del territorio sul quale essa è situata implica una serie di modificazioni di carattere locale per alcuni aspetti anche sorprendenti, che portano alla formazione di un “microclima” relativamente mite inserito in un contesto alpino decisamente più fresco. Una simile anomalia localizzata non viene normalmente riportata, tendendo i climatologi ad evidenziare nelle carte tematiche le caratteristiche meteorologiche di aree ben più vaste rispetto a quella, di pochi chilometri quadrati, occupata dalla città di Bolzano. Questo procedimento è corretto, in quanto il clima di una singola località non può essere avulso dal contesto generale ma va piuttosto visto come una differenziazione circoscritta, che continua a condividere in maniera più o meno evidente i parametri meteorologici fondamentali della regione geografica in cui si trova. Per quanto riguarda la città altoatesina tale regione può essere identificata nell’Europa centro-occidentale, che il russo Koeppen, ideatore di uno dei più usati schemi per la suddivisione climatica del pianeta, ha classificato come zona dal clima generalmente mite, umido e favorevole perché quasi sconosciuti sono episodi calamitosi quali uragani, lunghi periodi siccitosi o di estremo gelo. Complessivamente il clima europeo può essere definito “temperato”, proprio perché non conosce forti eccessi termici, “fresco” considerate le medie annue non particolarmente elevate (10-15 °C) “continentale” specie nelle zone lontane dal mare dove registrano sensibili differenze stagionali e “subumido”, con precipitazioni annue (500-1000 litri per m²), in grado di sostenere un ricco habitat animale e vegetale. In corrispondenza della fascia subtropicale nord nella quale è situato il vecchio continente (compresa tra i 23° ed i 66° di latitudine), insieme alla corrispondente fascia subtropicale sud, vengono garantite infatti le migliori condizioni ambientali. Caratteristica comune di tutte le località ivi situate è la sensibile variazione nel corso dell’anno dell’altezza del sole sull’orizzonte, fenomeno che determina un riscaldamento differenziato a seconda del periodo e di conseguenza l’andamento ciclico delle stagioni ed un regime di massima abbastanza prevedibile nel corso dell’anno solare. Altra peculiarità delle due fasce subtropicali è la predominanza in alta quota di forti correnti occidentali (la cosiddetta “corrente a getto”) diretta conseguenza della rotazione della Terra attorno al proprio asse e di fondamentale importanza per lo spostamento delle masse d’aria umide atlantiche verso i paesi europei.

Come detto, la premessa sul “mesoclima” del vecchio continente è di fondamentale importanza, perché il clima di aree più ristrette non può non condividere le caratteristiche principali fin qui descritte, nonostante si creino una miriade di differenziazioni circoscritte condizionate principalmente dalla latitudine ed in subordine da fattori di carattere locale. Tra questi ultimi, uno dei più importanti consiste nell’effetto mitigatore del mare, che comporta la prevalenza dei caratteri temperati; laddove esso viene a mancare, nelle zone interne ed in altitudine, si assiste viceversa ad una accentuazione dei tratti continentali. Anche la presenza di una catena montuosa incide sensibilmente sul regime meteorologico, determinando tra l’altro una vasta gamma di diversificazioni.

A questo punto è possibile definire i tratti climatici generali dell’area settentrionale italiana: la posizione rispetto alle grandi masse d’acqua fanno distinguere una zona più temperata (la parte settentrionale delle coste adriatica e tirrenica e le rive dei laghi prealpini) da una più continentale, comprendente la Pianura Padana e le valli alpine.

Queste ultime, data la conformazione montuosa del territorio, possono presentare svariate situazioni climatiche: da quelle delle elevate altitudini, simili a quelle di zone sub-polari, alle ampie conche ben riscaldate dal sole, dal fondovalle ricco di laghi e di vegetazione ai freddi e spogli versanti esposti ai venti di settentrione. La presenza di una catena montuosa produce evidentemente un generalizzato raffreddamento; ma il particolare aspetto orografico può causare a livello locale l’effetto contrario. In questo ambito si inseriscono la città di Bolzano e le zone di fondovalle di gran parte della provincia, che rappresentano un interessante caso in cui vari agenti mitigatori concorrono alla formazione di un’area dal clima relativamente mite nel cuore della fredda regione alpina. Vari fattori di carattere

locale permettono soprattutto al capoluogo altoatesino di presentare un andamento dei valori meteorologici che almeno per una parte dell'anno si discosta sensibilmente da quello di un clima fresco di montagna e finisce in alcuni casi per farle assumere connotati quasi mediterranei. Grazie alla sua particolare disposizione a semicerchio ed alle cime che in alcuni casi superano i 4000 metri il versante alpino funge infatti da vero e proprio "spartiacque meteorologico", mantenendo le regioni poste sulla giogaia meridionale al riparo dalle fredde correnti di settentrione che provengono spesso direttamente dal Circolo Polare Artico e che altrimenti penetrerebbero indisturbate verso la Pianura Padana. Una rapida occhiata su di una cartina fisica è sufficiente non solo per dare conferma a quanto detto, ma anche per notare come l'angolo orientale della catena alpina sia costituito da una serie quasi ininterrotta di gruppi e vette, che in corrispondenza della provincia altoatesina lasciano uno spiraglio verso il nord solo in due punti, ai 1500 metri del Passo Resia ed ai 1370 metri del Passo del Brennero. Di questa azione protettiva beneficia ovviamente tutta l'Italia del nord, anzi non è raro in questi casi che freddo e neve imperversino sulle regioni alpine d'oltreconfine e su buona parte della penisola italiana, dalla Toscana fino all'Appennino meridionale, mentre a Bolzano, Torino o Milano il sole splende e la temperatura può anche essere accettabile; la città altoatesina trae però ulteriori vantaggi dal fatto di essere incassata in una conca ben chiusa verso nord (nella sua parte orientale la catena alpina raggiunge la massima larghezza con 260 chilometri) e verso est (lo sbarramento costituito dalle Dolomiti risulta anch'esso di grande importanza dal punto di vista climatico in quanto opera uno sbarramento alle fredde correnti orientali) e leggermente rivolta verso Mezzogiorno, cosa che favorisce una efficace azione di riscaldamento diurno nelle giornate di sole, in tutte le stagioni. Ne conseguono forti differenziazioni climatiche nel ristretto ambito provinciale, che creano evidentemente non pochi problemi al meteorologo; rendendo decisamente complicato lo studio dei fenomeni di interazione. La foto seguente vuole testimoniare i contrasti presenti nel clima bolzanino: mentre il fondovalle gode già di una primavera avanzata, agli oltre 1800 metri di quota del Monte Macaion neve e freddo sono ancora protagonisti.



La foto, scattata nel tardo periodo primaverile, evidenzia la coesistenza nella regione alpina delle più svariate condizioni ambientali: dalla mitezza della conca bolzanina si passa rapidamente al gelo dei rilievi alpini.



Un inconsueto scorcio della conca bolzanina che dimostra quale sia la protezione offerta alla città dai monti.

Paradossalmente quindi sono proprio le montagne che, nonostante su vasta scala determinino un generale raffreddamento, contribuiscono localmente ad addolcire i rigori invernali in pianura rendendo la città di Bolzano e le contrade della Bassa Atesina una specie di grande “isola” a clima mite se rapportato a quello di altre località distanti in certi casi solo pochi chilometri in linea d’aria. Detto questo, non va trascurata la modesta altitudine (tra i 200 ed i 300 m) alla quale si trova la piana lungo il letto del fiume Adige fino alla zona del meranese, una eccezione per l’Alto Adige, che vede ben il 64% del suo territorio oltre i 1.500 metri.

In sostanza, ben 2/3 della provincia possono vantare una favorevole esposizione a Mezzogiorno, e comunque gran parte del territorio gode di una buona protezione dalle correnti settentrionali, inoltre tutta la Bassa Atesina e la Valle dell’Adige fino a Merano e quella dell’Isarco fino a Bressanone sono situate a bassa quota e formano, dal punto di vista climatico, un “distretto submediterraneo”; ma la sinergia di tutti i componenti citati trova nella conca bolzanina una delle sue migliori espressioni.

In sostanza, la città ed i dintorni godono di una variante moderata del severo clima alpino, anche se la lontananza dal mare non permette un deciso contenimento degli estremi stagionali.

Il clima di Bolzano può essere definito **temperato-continentale mitteleuropeo**.

Tab.1: TEMPERATURE MEDIE DI ALCUNE LOCALITA' DELL'ALTO ADIGE

LOCALITA'		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno	
Bolzano	max	7,3	9,4	17,8	17,0	23,1	25,8	29,4	29,7	24,2	17,8	10,7	6,4	18,2	
(254 m)	min	-5,2	-3,1	3,8	5,5	10,0	13,3	16,4	15,9	12,6	6,3	0,6	-4,6	6,0	12,1

Ora	max	7,2	10,1	18,5	17,9	23,9	26,8	30,2	30,3	25,0	18,7	10,7	6,0	18,7	
(250 m)	min	-4,2	-2,2	4,1	5,5	10,2	13,1	16,1	15,5	12,3	6,1	0,7	-4,1	6,1	12,4
Merano	max	7,3	9,4	17,2	16,8	22,5	25,5	27,8	27,6	22,3	16,6	9,7	5,2	17,3	
(333 m)	min	-4,2	-2,3	3,3	4,4	8,5	11,6	14,5	13,9	11,1	5,2	0,2	-3,8	5,2	11,3
S.Leonardo	max	5,9	7,3	14,3	12,7	19,4	22,3	25,8	25,4	20,6	15,0	8,6	4,7	15,1	
in Passiria (644 m)	min	-1,7	-1,3	3,8	4,1	8,5	11,2	14,2	14,3	11,1	6,2	1,6	-2,2	5,8	10,5
Silandro	max	4,7	7,5	15,0	14,6	20,6	23,7	27,5	27,2	22,1	16,2	9,3	4,0	16,0	
(700 m)	min	-3,8	-2,4	3,6	4,4	8,4	10,7	13,8	13,2	10,0	4,8	-0,1	-4,4	4,8	10,4
Bressanone	max	3,7	7,8	16,1	15,1	21,6	24,0	28,6	29,0	23,2	17,0	8,1	3,7	16,5	
(560 m)	min	-5,8	-4,7	0,8	2,5	6,5	9,3	12,3	12,1	9,2	3,5	-0,7	-5,1	3,3	9,9
Vipiteno	max	5,8	6,9	13,5	12,5	18,7	21,8	26,8	26,4	20,8	15,1	8,4	3,8	15,0	
(948 m)	min	-7,1	-5,5	0,2	0,0	5,7	8,7	11,9	10,9	7,7	2,7	-1,8	-6,6	2,2	8,6
Sarentino	max	1,5	4,4	10,5	9,2	15,1	17,0	23,1	21,3	15,4	11,2	5,6	0,4	11,2	
(966 m)	min	-5,4	-4,3	1,1	1,9	5,3	7,3	11,9	10,1	7,0	2,9	-1,8	-4,8	2,6	6,9
Sesto	max	4,0	5,9	11,4	9,9	15,9	18,8	23,6	24,0	18,6	13,8	6,7	2,0	12,9	
(1310 m)	min	-7,7	-6,7	-0,9	-0,4	3,4	7,0	10,0	9,1	6,6	1,6	-3,1	-7,7	0,9	6,9
San Valentino	max	2,1	1,9	7,5	6,6	12,7	15,6	20,0	19,4	14,3	9,9	4,0	0,8	9,6	
alla Muta (1520m)	min	-7,0	-7,7	-2,0	-1,2	3,1	5,9	9,5	9,1	6,2	2,2	-2,2	-6,5	0,8	5,2

Anni considerati: 1989,1990,1991,1994

Fonte: Ufficio Idrografico della Provincia di Bolzano

La tabella evidenzia l'estrema varietà dei regimi termici presenti in provincia. I 12 gradi di media annua che si trovano in tutto il fondovalle a sud di Bolzano possono essere considerati un valore relativamente mite anche su di una scala assoluta, mentre temperature poco oltre i 5 gradi sono proprie di un clima fresco di altitudine. Si notino le sensibili oscillazioni stagionali registrabili in tutte le località; tale osservazione verrà approfondita in seguito.

Tab. 2: TEMPERATURE AL MATTINO IN ALCUNE LOCALITA' DELL'ALTO ADIGE - 1989

LOCALITA'	4/1	7/1	9/1	11/1	14/1	16/1	21/1	24/1	30/1	6/2	10/2	25/2	7/3	17/3	20/3
Bolzano	0	2	4	1	3	2	0	2	1	3	7	5 P	10	17	16
Merano	3	0	9	4	6	4	2	2	1	4	7	2 P	10	19	11
Vipiteno	-2	5	4	2	0	1	-2	-3	-1	4	7	0 P/n	4	8 p	8
Passo Resia	-2	2	4	3	3	-2	-3	-5	-2	2	6	0 N	2	2 nb	8
Bressanone	0	4	6	4	4	-2	0	-2	-3	1	8	1 P	10	8	10
Dobbiaco	-2	-5	-1	-1	-2	-4	-5	-11	-9	0	4	-1 N	4	7	8
Nova Levante	-2	1	4	1	-1	1	-1	-3	0	3	4	1 N	8	9	8
Innsbruck	0	1	1 nb	4	2	-2	-3	-1	-6	0	6	6 P	13	15	12
Trento	1	1	3	2	4	1	0	-1	-1	2	4	7 P	8	11	10

LOCALITA'	21/3	12/4	26/4	28/4	29/4	3/5	5/5	10/5	13/5	17/5	23/5	25/5	31/5	7/6	9/6
Bolzano	16	14 p	10 p	6 P	13	15	16	13	12	12	17	17	14	10	9
Merano	10 p	9 p	5 P	5	8	15	16	12	11	12	16	16	14	9	10
Vipiteno	6	7 p	10 P	4 N	5	10	12	10	9 P	8	11	14	10	4	5
Passo Resia	3	5	2 N	1	2	7	8	4	5	5	9	8	8	1	2
Bressanone	10	10	7 P	4 P	8	9	13	10	12 P	7	14	15	11	5	6
Dobbiaco	8	8 p	6 P	1 N	5	8	11	7	7 p	5	8	9	9	3	2
Nova Levante	8	8 p	5 p	3 n	3	8	11	6	8 P	6	10	9	8	2	2
Innsbruck	7	17	8	0 N	3 p	7	10	9	9	9	13	11	11	8	5
Trento	12	13 P	10 P	8	10	14	15	13	12	12	16	11	14	10	10

LOCALITA'	21/6	23/6	29/6	6/7	17/7	21/7	9/8	20/8	1/9	2/9	4/9	9/9	17/9
Bolzano	17	17	15	18	18	20	16	25	20	17 P	19	18 p	23
Merano	18	16 P	13	16	18	20	15	25	19	17 p	19	17	21
Vipiteno	14	12 P	9	11	14	14	12	17	13	15 p	12	15	15
Passo Resia	10	15 P	7	10	10	9	11	18	17	11 p	10	11	19
Bressanone	15	15	12	15	15	17	14	20	16	12	16	15	20
Dobbiaco	10	12 P	5 nb	10	10	10	12	19	11	14 P	15	13	15
Nova Levante	11	12 P	6	10	11	11	10	19	16	14 P	13	12 p	18
Innsbruck	13	11 P	10	15	15	11	13	21	16	15	11 p	16	19
Trento	16	16	16	17	17	19	16	25	21	19 P	15	18 P	20

LOCALITA'	25/9	5/10	11/10	19/10	3/11	6/11	19/11	18/12	20/12
Bolzano	23	13	13	14	13 p	8 p	5	12	6
Merano	23	12	12	14	11 p	3 p	2	10	6
Vipiteno	16	8	9	8	11 p	5 n	-1	6	4
Passo Resia	16	15	7	11	5 p	1 p/n	-3	1	4
Bressanone	20	15	13	12	10	5 P	2	8	5
Dobbiaco	15	8	8	10	9	1 N	-3	3	1
Nova Levante	19	12	9	12	10	1	-1	6	2
Innsbruck	19	13	10	15	17	2 P	0	3	4
Trento	19	14	11	12	12	10 P	5	7	8

Legenda: P = precipitazioni piovose medie/forti prolungate p = piovigine o breve rovescio
 N = nevicata di intensità media/forte n = nevischio o breve rovescio di neve
 nb = foschia, nebbia

Tab.3: Bolzano, temperature medie mensili (1983-1995)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
minime 1983	-3,1	-4,3	2,4	6,9	9,2	14,2	17,4	16,0	12,0	6,5	-2,6	-3,9	5,9
massime 1983	8,6	7,1	15,4	18,0	20,6	27,5	33,0	28,8	24,8	19,2	10,7	5,5	18,3
media 1983	2,8	1,4	8,9	12,5	14,9	20,9	25,2	22,4	18,4	12,9	4,1	0,8	<u>12,1</u>
minime 1984	-4,4	-2,0	1,9	5,1	8,6	13,3	15,4	15,7	11,2	6,9	1,0	-2,9	5,8
massime 1984	5,1	6,9	13,2	18,7	18,6	27,1	30,4	28,2	22,2	18,0	11,6	6,6	17,2
media 1984	0,4	2,5	7,6	11,9	13,6	20,2	22,9	22,0	16,7	12,5	6,3	1,9	<u>11,5</u>
minime 1985	-6,4	-1,7	2,5	4,9	10,0	12,5	18,0	14,3	11,9	6,0	-0,1	-2,2	5,8
massime 1985	1,7	8,4	12,3	18,5	22,6	25,8	31,3	29,0	27,4	19,8	9,1	7,6	17,8
media 1985	-2,4	3,4	7,4	11,7	16,3	19,2	24,7	21,7	19,7	12,9	4,5	2,7	<u>11,8</u>
minime 1986	-4,1	-2,3	2,5	7,2	12,7	13,3	15,5	16,0	12,3	5,5	-0,7	-6,5	6,0
massime 1986	4,9	4,9	13,7	15,8	25,7	26,1	28,5	28,7	24,7	19,2	11,4	6,1	17,5
media 1986	0,4	1,3	8,1	11,5	19,2	19,7	22,0	22,4	18,5	12,4	5,4	-0,2	<u>11,7</u>
minime 1987	-7,0	-2,0	-1,0	5,5	7,9	12,7	17,2	15,6	14,5	9,2	2,0	-2,2	6,0
massime 1987	4,0	7,2	11,2	19,5	21,2	25,7	29,0	28,2	26,3	16,6	11,9	8,0	17,4
media 1987	-1,5	2,6	5,1	12,5	14,6	19,2	23,1	21,9	20,4	12,9	7,0	2,9	<u>11,7</u>
minime 1988	-1,7	-2,8	0,8	7,4	12,4	12,9	15,7	15,4	11,6	8,7	-3,3	-3,4	6,1
massime 1988	5,8	9,0	13,4	19,8	23,6	25,3	29,0	29,0	25,3	19,0	10,6	9,5	18,3
media 1988	2,1	3,1	7,1	13,6	18,0	19,1	22,4	22,2	18,5	13,9	3,7	3,1	<u>12,2</u>
minime 1989	-7,1	-3,2	3,4	6,7	10,4	11,6	15,7	15,4	12,6	3,9	-0,4	-4,7	5,4
massime 1989	9,5	11,1	17,8	16,2	24,4	25,2	27,8	29,0	24,2	19,8	10,7	7,6	18,6
media 1989	1,2	4,0	10,6	11,5	17,4	18,4	21,8	22,2	18,4	11,9	5,2	1,5	<u>12,0</u>
minime 1990	-5,9	-0,7	3,2	6,0	11,4	14,1	16,0	15,3	11,1	8,6	-1,0	-5,5	6,1
massime 1990	7,4	12,3	18,9	17,6	25,4	25,9	29,8	29,8	24,2	18,4	9,8	3,7	18,6
media 1990	0,8	5,8	11,1	11,8	18,4	20,0	22,9	22,6	17,7	13,5	4,4	-0,9	<u>12,3</u>
minime 1991	-3,8	-5,3	5,2	4,3	7,5	13,9	16,8	16,2	13,8	6,3	0,1	-5,6	5,8
massime 1991	6,2	6,4	15,6	17,5	19,8	25,4	29,6	30,0	25,5	15,8	9,3	6,3	17,3
media 1991	1,2	0,6	10,4	10,9	13,7	19,7	23,2	23,1	19,7	11,1	4,7	0,4	<u>11,5</u>
minime 1992	-4,1	-2,5	1,4	5,6	11,3	13,1	16,2	17,1	11,4	6,9	0,7	-3,9	6,1
massime 1992	6,9	11,2	14,9	17,2	24,3	25,1	27,9	31,1	22,1	13,8	11,5	5,4	17,6
media 1992	1,4	4,4	8,2	11,4	17,8	19,1	22,1	24,1	16,8	10,4	6,1	0,8	<u>11,9</u>
minime 1993	-4,3	-4,1	1,3	6,3	10,6	13,9	14,9	15,1	11,7	7,2	0,9	-4,4	5,8
massime 1993	6,4	10,0	14,3	19,0	24,2	27,1	27,3	29,4	20,2	15,5	9,9	4,8	17,3
media 1993	1,1	3,0	7,8	12,7	17,4	20,5	21,1	22,3	16,0	11,4	5,4	0,2	<u>11,6</u>
minime 1994	-3,9	-3,2	3,5	4,9	10,8	13,5	17,0	16,7	12,9	6,3	3,6	-2,5	6,6
massime 1994	6,2	7,7	18,7	16,7	22,6	26,5	30,5	30,1	22,7	17,3	12,8	7,8	18,3
media 1994	1,2	2,3	11,1	10,8	16,7	20,0	23,8	23,4	17,8	11,8	8,2	2,7	<u>12,5</u>
minime 1995	-4,7	-0,3	0,9	6,1	10,8	13,4	17,7	15,6	10,9	6,8	1,2	-1,4	6,4
massime 1995	5,2	10,7	14,1	19,2	22,8	24,6	30,8	27,5	21,5	20,8	11,2	5,2	17,8
media 1995	0,3	5,2	7,5	12,7	16,8	19,0	24,3	21,6	16,2	13,8	6,2	1,9	<u>12,1</u>

Tab.3a: Bolzano, temperature medie mensili (riepilogo 1983-1995)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	media 83-95
MINIME	-4,7	-2,6	2,2	5,9	10,3	13,3	16,4	15,7	12,1	6,8	0,1	-3,8	6,0
MASSIME	6,0	8,7	14,9	18,0	22,8	25,9	29,6	29,1	23,9	17,9	10,8	6,5	17,8
MEDIE	0,7	3,0	8,5	11,9	16,5	19,6	23,0	22,4	18,0	12,4	5,5	1,3	11,9

Grafico 1

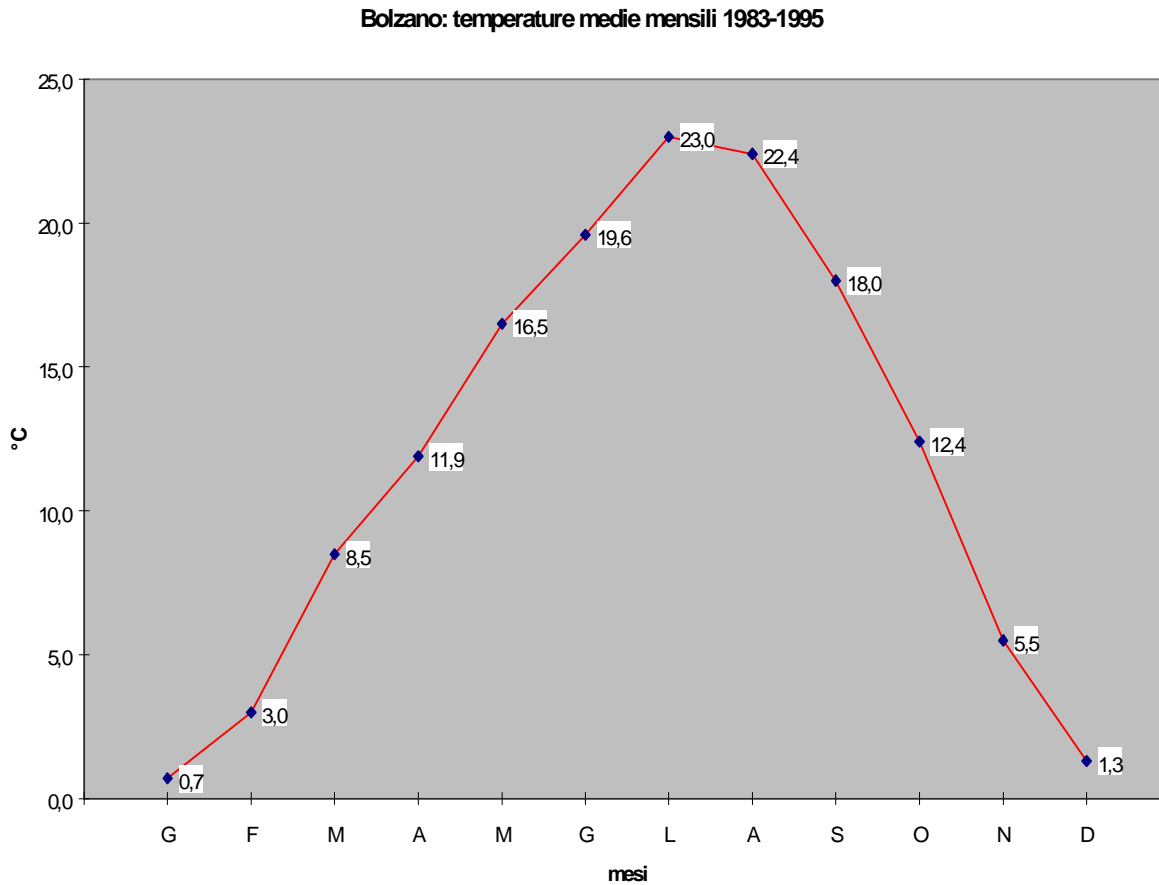


Grafico 2

Bolzano: temperature medie annue 1983-1995

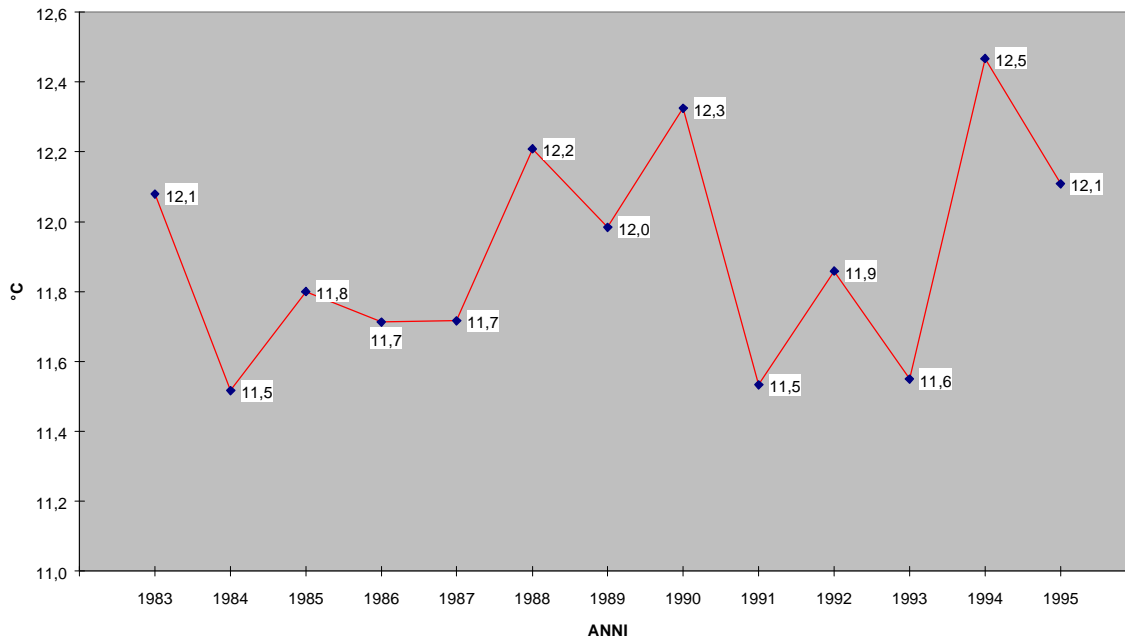
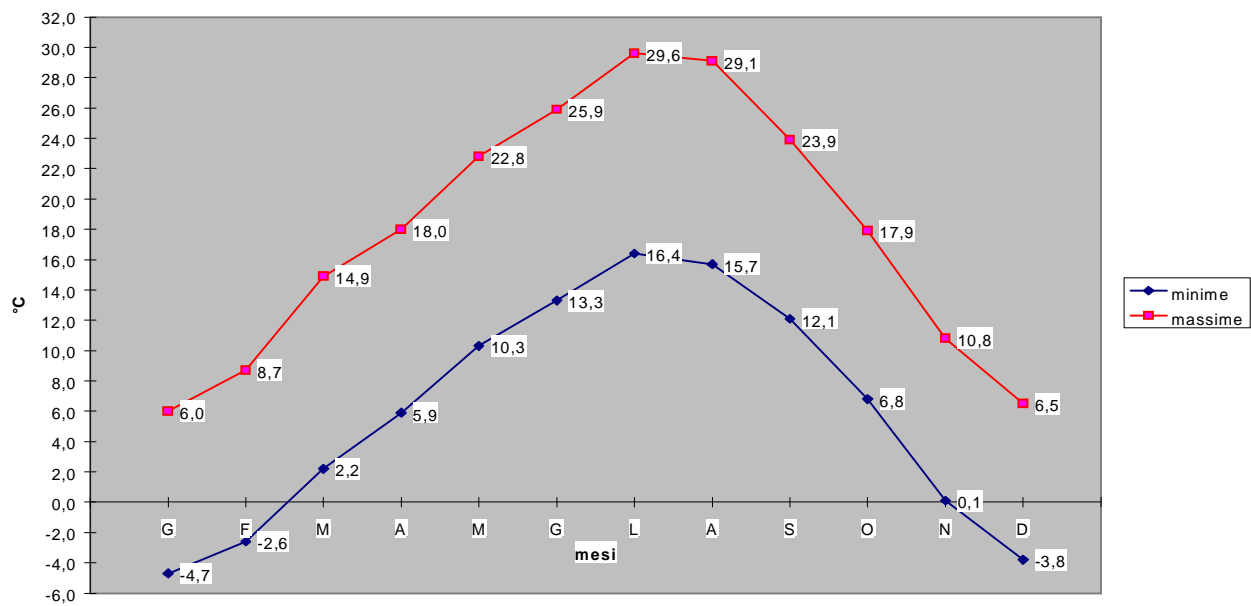


Grafico 3

Bolzano: temperature medie mensili (minime e massime) 1983-1995



Anche la diffusione di specie vegetali normalmente presenti a latitudini più basse è testimone di un regime climatico non propriamente di montagna: i botanici infatti definiscono tutta la piana lungo il letto del fiume Adige, da Salorno a Merano, e l'ultimo tratto della Valle dell'Isarco un distretto "insubrico orientale" o, con termini più comprensibili "submediterraneo" o "della Roverella" (*Quercus Pubescens*). L'occhio attento di chi entra in Alto Adige attraverso uno dei passi alpini non mancherà di notare il passaggio dalla severa natura del centro Europa ai variopinti habitat dal vago sapore mediterraneo del versante alpino meridionale. Basta per esempio risalire la passeggiata del monte Gries per scoprire piante caratteristiche di climi caldi e secchi (in alcuni casi importate dall'uomo ma comunque ottimamente adattatesi) quali l'Opuntia (*Opuntia ficus-indica*, famiglia Cactacee, originaria del Sudamerica, volgarmente chiamata fico d'India), il Cipresso (*Cupressus semper virens*, famiglia Cupressacee, colonizzatore di tutte le regioni circummediterranee), il Corbezzolo (*Arbutus unedo*, famiglia Ericacee, tipico della macchia mediterranea), il Terebinto (*Pistacia terebinthus*, famiglia Anacardiacee) ed il Leccio, (*Quercus ilex*, famiglia Fagacee), anch'essi diffusi lungo le coste meridionali europee, laddove si presenta un regime termico caldo e secco. Per quanto riguarda un altro importante esponente della flora termofila, l'Ulivo (*Olea europaea*, famiglia Oleaceae) esso riesce a sopravvivere sulle pendici assolate della conca bolzanina, nonostante il limite più settentrionale per una sua significativa fruttificazione sia posto nella media Valle del Sarca. Va sottolineato che i versanti dei monti posti a nord della conca sono di gran lunga i più riparati e favorevolmente esposti in ogni stagione al tepore del sole, ma il fatto che vi si trovino forme vegetali che ricoprono isole situate in pieno mediterraneo è prova evidente della condizione di privilegio della quale godono la città ed i dintorni. Oltre alle specie del sorprendente giardino botanico sulle pendici del monte Gries si possono infatti citare la vasta diffusione della roverella, che ha colonizzato (insieme alla carpinella) con fitte boscaglie tutte le aree a quote medio basse della provincia ed è ampiamente diffusa anche in tutta l'Europa sudorientale, il pungitopo, che trova nella zona di Settequerce il limite di sviluppo più settentrionale dell'area alpina ed il castagno, importato in tempi storici e ben adattatosi nel bosco di Monticolo. Accanto a forme vegetali adatte ai climi caldi si trovano, a sottolineare i contrasti climatici esistenti nel fondovalle altoatesino, esemplari di pino silvestre (*Pinus silvestris*), larici (*Larix Decidua*), abeti (*Abies*) ed altri, tipici delle confinanti zone a clima montano

Una citazione merita lo spettacolo della flora termofila meranese, che rimane certamente il più sorprendente di tutto l'arco alpino. Qui l'estrema attenzione prestata alla cura dei giardini lungo il torrente Passirio ha trasformato alcune parti della città in giardini dall'aspetto quasi tropicale. In questo caso la protezione offerta dal gruppo di Tessa, costituito da cime che sfiorano i 3000 metri, ha dato un determinante contributo alla formazione di un microclima del tutto simile a quello bolzanino.

Quanto detto per il regno vegetale trova corrispondenza anche nell'osservazione di quello animale. Nella provincia altoatesina, e più specificatamente nel distretto submediterraneo della Valle dell'Adige, molti esponenti della fauna mediterranea trovano infatti il loro limite più settentrionale. Non è difficile per esempio scorgere sui muretti o tra le pietre in piena città la Lucertola Muraiola (*lacerta muralis*) che si gode il caldo sole altoatesino fino ad autunno inoltrato; più problematico, ma solo perché di carattere più schivo, è l'osservazione del Ramarro (*lacerta viridis*). Negli stessi ambienti si trovano ben sette diverse specie di serpenti, tra cui il Biacco (*Coluber viridiflavus carbonarius*), ed alcuni viperididi. Nella boscaglia termofila di roverelle e sui prati nei dintorni della città prosperano inoltre cicale (*Cicada*) e mantidi religiose (*Mantis religiosa*), nonché un gran numero di farfalle appartenenti alle più diverse specie, tutte provenienti dall'area mediterranea e giunte fin nel cuore della regione alpina dopo l'ultima glaciazione. Ricordiamo infine alcune varietà di Chiroterteri come il vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) ed il rinolofa (*Rinolophus ferrumequinum*).

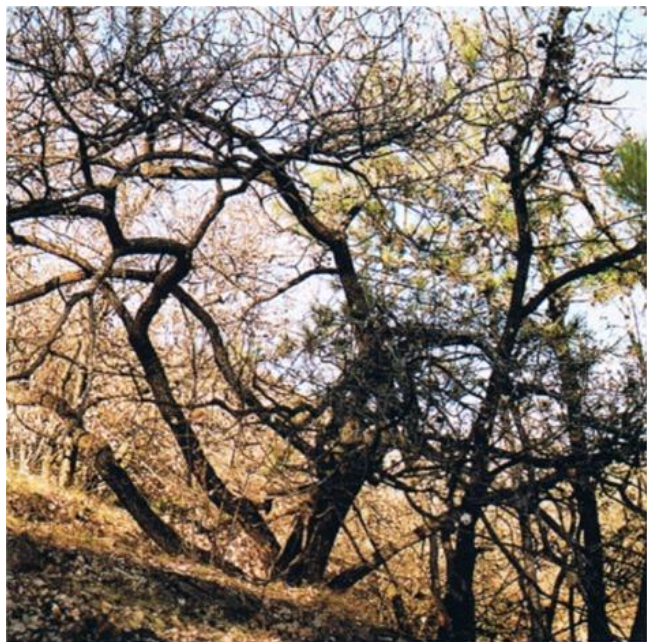


Foto scattate lungo la passeggiata del Monte Guncina nel dicembre 1997. Dall'alto in basso e da sinistra a destra si riconoscono la Roverella, il Pungitopo, il Fico d'India e l'Agave Americana.

Questi sorprendenti elementi non hanno comunque evitato a Bolzano il fatto di essere tradizionalmente conosciuta come la “città più fredda d'Italia”, fama almeno in parte immeritata dopo quanto sopra esposto. Ciò che differenzia il clima di Bolzano da quello di altre città italiane e che influenza l'opinione comune sono gli estremi raggiunti durante la stagione fredda, soprattutto durante i periodi nei quali il sole non riesce a portare la sua influenza mitigatrice. E'

infatti soprattutto nel semestre invernale che l'elemento continentale del clima bolzanino si fa sentire abbassando considerevolmente la media annua; basti pensare che durante l'inverno la differenza tra la temperatura media di Bolzano e quella di una città del Sud Italia è di oltre 10°C, mentre la stessa differenza calcolata a luglio si aggira intorno a pochissimi gradi se non addirittura a pochi decimi e le cifre, in questo caso, non possono dare esattamente l'idea delle grandezze esposte. Si comprende dunque appieno l'importanza dal punto di vista climatico dell'enorme massa d'acqua che bagna la penisola italiana, che con la sua temperatura media di 13 °C è in grado di creare una variante "calda" del clima temperato, il clima "mediterraneo". La tabella 4 di seguito riportata permette di eseguire un confronto tra la temperatura del mese più caldo e di quello più freddo di alcune località italiane, nonché la differenza tra i due valori, che rappresenta l'escursione termica annua. E' subito evidente come essa aumenti in funzione della distanza dal mare. Si noti come la media del mese più caldo di Bolzano non si discosti di molto da quella di una città del Sud-Italia; in inverno invece la situazione risulta estremamente diversa. Nella tabella 5 la situazione è analizzata nel dettaglio; si noti ancora una volta come sia a Bolzano che a Palermo (!) la media delle temperature massime del mese di luglio si aggiri sui 30 gradi; in gennaio invece, mentre le massime della città siciliana toccano mediamente i 16 gradi, sulla città altoatesina non vanno oltre i 6 con uno scarto di ben 10 °C. La differenza tra il regime "marittimo" di Palermo e quello "temperato-continentale" di Bolzano viene evidenziata, sia pur in minor misura, anche dal confronto delle oscillazioni giornaliere: nonostante in luglio le massime abbiano lo stesso valore, le minime differiscono invece di 4°C.

Tab 4: Escursione termica annua in alcune città italiane

LOCALITÀ	media del mese più freddo	media del mese più caldo	escursione termica annua	differenza rispetto a Bolzano
TORINO	0,3	23,1	22,8	+0,3
BOLZANO	0	22,5	22,5	- -
TRENTO	0	22,1	22,1	-0,4
MILANO	2,6	23,8	21,2	-1,3
BOLOGNA	4,6	24,7	20,1	-2,4
ANCONA	5,5	23,5	18	-4,5
VENEZIA	5,5	23,1	17,6	-4,9
CATANZARO	7,7	24,4	16,7	-5,8
PERUGIA	6,3	21,8	15,5	-7
FIRENZE	8,2	23,6	15,4	-7,1
TRIESTE	7,4	22,8	15,4	-7,1
ROMA	9,7	24,7	15	-7,5
BARI	11	25,8	14,8	-7,7
GENOVA	8,4	23	14,6	-7,9
NAPOLI	12	25,6	13,6	-8,9
CAGLIARI	11,7	24,8	13,1	-9,4
PALERMO	12,9	24,7	11,8	-10,7

Tab. 5: TEMPERATURE MEDIE IN ALCUNE CITTA' ITALIANE

LOCALITA'		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
BOLZANO	minima	-5	-2	2	6	10	13	16	16	12	7	0	-4	6
	massima	6	9	15	18	23	26	30	29	24	18	11	7	18
MILANO	minima	0	2	6	10	14	17	20	19	16	11	6	2	10
	massima	4	8	13	18	23	27	29	28	24	17	10	6	17
VENEZIA	minima	0	2	5	10	14	17	19	18	16	11	7	3	10
	massima	6	8	12	17	21	25	27	27	24	19	12	8	17
FIRENZE	minima	2	3	5	8	12	15	18	17	15	11	7	4	10
	massima	9	11	14	19	23	27	30	30	26	20	14	11	20
PESCARA	minima	3	4	6	8	12	16	18	18	16	12	9	5	11
	massima	9	11	13	17	21	25	28	28	25	20	15	12	19
ROMA	minima	5	5	7	10	13	17	20	19	17	13	9	6	12
	massima	11	13	15	19	23	28	30	30	26	22	16	13	21
NAPOLI	minima	4	5	6	9	12	16	18	18	17	12	9	6	11
	massima	12	13	15	18	22	26	29	29	26	22	17	16	20
CAGLIARI	minima	7	7	9	11	14	18	21	21	19	15	11	9	14
	massima	14	15	17	19	23	27	30	30	27	23	19	17	22
PALERMO	minima	8	8	9	11	14	18	20	21	19	16	12	10	14
	massima	16	16	17	20	24	27	30	30	28	25	21	18	23

Elemento fondamentale del clima continentale è dunque la forte escursione termica, sia annua che giornaliera. Essa caratterizza tutte le zone lontane dall'effetto moderatore del mare, generalmente l'interno dei continenti, e crea situazioni estreme per le forti ondate di calore in estate (sempre più breve ma con temperature comunque elevate man mano che ci si sposta verso nord) e per le punte di freddo raggiunte in inverno.

In tutto il Nord Italia, fasce costiere escluse, la differenza della temperatura media mensile tra le due stagioni principali è abbastanza rilevante e tocca il massimo in alcune zone del Piemonte, dove raggiunge il valore di 23°C, ancora poca cosa comunque rispetto al vero clima continentale come per esempio quello di Mosca che tra la temperatura media di gennaio (-14°C) e quella di luglio (+18°C) vede uno scarto di ben 32°C.

Anche per quanto riguarda Bolzano e la sua provincia l'escursione è sensibile, attestandosi su valori molto prossimi a quelli più elevati registrati in Italia, ma essa viene almeno parzialmente contenuta dalla abbondante insolazione invernale e dalle frequenti brezze tipiche delle vallate alpine nel periodo estivo. La tabella 6 mette in risalto come in provincia si possano toccare punte di estremo calore in estate e di freddo intenso in inverno; in questo caso vengono riportati valori reali (non quelli medi) per mese registrati nel 1994 in città ed in alcune località vicine

Tab. 6: TEMPERATURE ESTREME IN ALCUNE LOCALITA' ALTOATESINE-1994

LOCALITA'		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno	scarto
Ora	max	10	17	27	29	30	36	35	35	30	25	18	13	36	
(250 m)	min	-7	-6	-1	-1	6	9	13	11	5	1	-2	-6	-7	43 °C
Bolzano	max	13	19	27	30	32	38	37	39	31	25	20	16	39	
(254 m)	min	-8	-6	-1	0	6	8	12	10	4	-1	-3	-8	-8	47°C
Brunico	max	8	12	22	26	25	31	34	35	26	23	15	11	35	
(821 m)	min	-16	-13	-5	-4	0	4	8	7	0	-5	-5	-10	-16	51°C
Vipiteno	max	12	13	24	25	27	31	36	37	26	24	18	14	37	
(948 m)	min	-14	-12	-6	-5	0	5	7	7	-1	-3	-3	-11	-14	51°C
S.Martino Badia	max	8	13	20	23	24	29	32	34	25	22	14	11	34	
(1117 m)	min	-17	-17	-10	-9	-4	-2	5	4	-3	-8	-5	-12	-17	51°C
Sesto	max	9	11	19	20	23	27	31	32	24	21	13	12	32	
(1310 m)	min	-16	-17	-8	-10	-2	1	6	5	1	-7	-4	-12	-17	49 °C
S. Valentino a.Muta	max	7	7	16	18	20	25	27	26	19	17	13	13	27	
(1520 m)	min	-14	-16	-9	-7	0	1	8	7	0	-4	-1	-10	-16	43 °C

Fonte: Ufficio Idrografico della Provincia di Bolzano

Da notare che nel caso di località sufficientemente grandi altri fattori finora non considerati creano apprezzabili differenze di temperatura tra il centro e la periferia, dove solitamente sono situate stazioni di rilevamento dei parametri meteorologici. L'opera dell'uomo ha infatti fortemente modificato le caratteristiche dell'ambiente in cui risiede, cementificando il territorio ed aumentandone così la capacità termica, ovvero l'attitudine ad assorbire ed immagazzinare il calore del sole durante il dì, che viene poi gradatamente restituito nelle ore notturne. Se a questo si aggiungono gli effetti del riscaldamento delle abitazioni durante l'inverno, dei motori a combustione e gli scarichi industriali gassosi nell'atmosfera nonché, sia pure in minima parte, del calore antropogenico, si creano i presupposti per la formazione di un' "isola di calore", tanto più grande e definita quanto maggiore è l'estensione della zona abitata. Studi approfonditi hanno dimostrato che in città con circa 100.000 abitanti tale isola risulta già estremamente articolata. L'estensione dell'agglomerato bolzanino è quindi sufficiente a creare tale fenomeno, almeno nelle giornate senza troppo vento; esso viene ad interagire con il microclima "naturale" già presente, sovrapponendosi ad esso. Basta provare ad allontanarsi dal centro verso ampi spazi sgombri dall'asfalto (per esempio i prati del Talvera) poco dopo il tramonto di una giornata soleggiata per avvertire chiaramente come la temperatura si faccia di qualche grado più fresca. Ciò significa che alle temperature medie diramate con i bollettini meteo e che si riferiscono all'aeroporto di San Giacomo vanno di norma aggiunti due-tre gradi per ottenere quelle del centro storico.

Tab. 7: ALCUNE ESEMPLI DI DIFFERENTI TEMPERATURE IN DIVERSI PUNTI DELLA CONCA BOLZANINA

febbraio '98 ore 20: Via Portici **+11,6 °C** Aeroporto di San Giacomo **+8,4°C**

giugno '98 ore 21: Viale Europa **+20,5°C** Maso XXX **+17°C**

febb. '98 ore 8: Portici **-2,2 °C** Bivio Merano-Mendola **-6,6°C** Stazione a valle funivia del Colle **-4,6°C**

febb. '98 ore 11: Portici **+3,1 °C** Bivio Merano-Mendola **+2°C** Stazione a valle funivia del Colle **-4,9°C**

n.b. in tutti i casi le rilevazioni sono state effettuate con tempo stabile e calma di vento. Sono queste infatti le condizioni ideali per la formazione dell'isola di calore in corrispondenza della città.

A questo punto va fatta un'altra interessante considerazione: differenze di temperatura sono rilevabili anche tra quartiere e quartiere, a causa della morfologia della conca bolzanina. Così, risulta particolarmente favorito il rione di Gries, addossato alle pendici del Guncina, al riparo delle fredde correnti settentrionali e ottimamente esposto al tepore del sole. Grazie all'alta capacità termica dalle rocce porfiriche sovrastanti viene garantito inoltre un lento rilascio del calore accumulato durante la stagione calda; la rigogliosa vegetazione provvede infine a mitigare il caldo estivo. Non a caso, nel secolo scorso, si scelse la passeggiata del Guncina per creare un vero e proprio giardino mediterraneo senza pari a queste latitudini. Chiaramente svantaggiate risultano invece durante l'inverno Dodiciville ma soprattutto, seguendo il corso del fiume, tutta la parte tra Cardano e lo sperone del Virgolo, dove le fredde correnti settentrionali incanalate lungo la Valle dell'Isarco si trovano ad essere meno ostacolate nel loro cammino, e dove inoltre il sole riesce a fare la sua comparsa solo nel primo pomeriggio. La differenza di temperatura in una giornata di sole tra la stazione a valle della funivia del Colle ed il centro città è di diversi gradi centigradi (vedi tab. 7).

La presenza di un agglomerato urbano non influisce solamente sulla temperatura; la sua topografia provoca modificazioni anche notevoli alla velocità ed alla direzione del vento, nonché alla turbolenza del flusso dell'aria che scorre sopra la città, rendendo talora più agevole la diluizione degli inquinanti nell'atmosfera, ostacolandola in altre occasioni. Le modificazioni imposte dall'ostacolo creato dagli edifici e dai lunghi viali in cui la corrente d'aria viene costretta a scorrere sono tali che in certi casi è impossibile determinare il reale valore dell'intensità e l'effettiva direzione che ha il vento in aperta campagna. Nelle piazze confluiscono correnti da varie parti e dal contrasto vengono generati vortici e mulinelli capaci di aspirare aria dagli strati immediatamente superiori, convogliando verso il basso fumi ed altri scarichi gassosi. Nei lunghi viali l'aria viene forzatamente incanalata e la sua velocità aumentata sulla base di una precisa legge fisica dei fluidi; in zone riparate l'intensità viene fortemente ridotta; in altre la direzione del vento può risultare addirittura contraria a quella reale.

Smog e foschie conseguenti alle attività industriali possono ritardare il riscaldamento del suolo, per esempio durante le mattinate invernali, quando sulla città perdura la caratteristica "cappa" che filtra, indebolendoli, i primi raggi solari, limitando inoltre il passaggio dei raggi ultravioletti sfuggiti allo strato di ozono, aventi un efficace potere battericida. In queste situazioni, sulla città giunge circa il 20% della radiazione solare in meno rispetto alla campagna circostante, anche se va notato come spesso l'area interessata dallo smog appaia molto più vasta dell'agglomerato urbano. E' da supporre quindi che solo le zone poste oltre una certa quota (6-700 metri) o molto lontane dai grandi centri abitati siano al riparo dal fenomeno dell'inversione termica. Questo tra l'altro ci permette di osservare che non tutti i fattori indotti dall'uomo concorrono al riscaldamento dell'atmosfera; si tratta di verificare quali a lungo termine prevarranno.

Per quanto riguarda le precipitazioni, la media annua si attesta intorno ai 700 mm (ciò significa che, annualmente cadono 700 litri di acqua per m²), un valore che in assoluto non è certo elevato (la media generale dell'intero territorio italiano è di circa 970 mm), e che si trova non a caso ad essere intermedio tra quello di località poste ai piedi delle Prealpi e quello di stazioni di rilevamento più a Nord verso il confine. Anche per quanto riguarda la distribuzione e la quantità delle precipitazioni la catena alpina gioca infatti un ruolo determinante: le perturbazioni atlantiche, apportatrici di buona parte delle precipitazioni che interessano tutta l'Europa Occidentale, attraversano la penisola sospinte da correnti dirette da Sud-Ovest verso Nord-Est arricchendosi di umidità nel loro scorrere su di un mare caldo ed umido come è il Mediterraneo; le masse d'aria umida incontrano sul loro cammino il versante meridionale alpino e sono costrette a risalirlo e quindi a subire un raffreddamento per l'aumento di altitudine. In tal modo esse perdono gradatamente la loro umidità per condensazione in pioggia, giungendo meno cariche sulla provincia di Bolzano. Risulta quindi evidente che le località poste a ridosso delle Prealpi sono quelle che ricevono la maggior parte dell'umidità di origine atlantica, mentre procedendo verso nord si registra una graduale diminuzione, eccezion fatta per i fianchi meridionali di alcuni massicci molto elevati, per esempio quello dell'Ortles-Cevedale, in

grado di “raccoliere” buona parte delle precipitazioni residue. Si consideri a dimostrazione di ciò la quantità annua di pioggia che cade su località del Trentino meridionale come la Valle del Cismon ed il Bacino del Chiese (circa 1500 mm), quindi, spostandosi verso nord quella sui bacini del Sarca e del Noce (1000 mm), per giungere, passando per Rovereto e Trento (800-900 mm) fino in Val Venosta, dove in taluni casi non raggiunge nemmeno i 500 mm (Silandro ha una media di 475 millimetri annui di pioggia, più o meno la quantità di precipitazioni che cade su di una città come Palermo!). Se l’apporto delle correnti umide sudoccidentali sull’area di Bolzano viene contenuto dai contrafforti delle Prealpi venete e lombarde, quello delle perturbazioni fredde provenienti dal Mare del Nord è ancor più limitato dalle alte vette disposte lungo il confine con la regione tedesca. E’ relativamente raro infatti che si verifichino precipitazioni di una certa consistenza su Bolzano quando le correnti umide seguono una traiettoria nord-sud. La maggior parte dell’umidità viene lasciata sulle Prealpi bavaresi e sulle Alpi austriache, e per quanto riguarda il versante meridionale solo sulle cime della Val Venosta, della Valle Aurina e della Val Passiria le precipitazioni sono relativamente abbondanti.

Osservando una cartina delle precipitazioni sul territorio provinciale è facile individuare, oltre alla proporzionalità tra quantità di pioggia ed altitudine, quanto finora esposto. Sui versanti settentrionali della cresta di confine si registrano valori molto elevati, in alcuni casi fino a 2000 millimetri annui. Altre zone con abbondante piovosità (fino a 1500 mm) sono i versanti esposti a mezzogiorno del gruppo dell’Ortles-Cevedale, e, grazie al particolare orientamento nord-sud anche la Val Passiria (oltre 1000 mm annui a San Martino in Passiria). Spiccano invece zone a piovosità ridotta quali la media Val Venosta ed in subordine la prima parte della Val d’Isarco e la Bassa Atesina. Si presentano dunque due situazioni speculari, con lo spartiacque alpino a fare da linea di demarcazione: ad Innsbruck le precipitazioni non sono infatti più abbondanti che a Bolzano, e per trovare valori più elevati bisogna spostarsi verso nord. Inserita com’è nel cuore delle Alpi, la città altoatesina si trova dunque in una posizione estremamente riparata, e non deve quindi stupire il grande numero di ore di sole di cui può beneficiare (v. tab. 10), fattore questo che concorre in modo determinante alla mitezza del suo clima. Proprio grazie all’abbondante insolazione alcuni tipi di coltura si spingono due-trecento metri più in alto rispetto al vicino Trentino.

La quantità di precipitazioni non è uniformemente distribuita nel corso dell’anno. Il riscaldamento solare nel periodo estivo determina la costruzione di fronti nuvolosi di carattere locale, costituiti da nubi temporalesche che scaricano grandi quantità d’acqua in breve tempo. Di conseguenza giugno, luglio ed agosto risultano essere sia per la città che per il resto della catena alpina i mesi più piovosi con circa 80-90 mm di pioggia ognuno, poco meno di quanti ne cadono complessivamente durante il trimestre più freddo, da dicembre a febbraio, che risulta essere il periodo più secco. Picchi minori vengono registrati nel mese di novembre e nel periodo primaverile, entrambi caratterizzati dalle irruzioni di perturbazioni guidate dalla depressione atlantica a nord dell’Islanda. E’ comunque nel trimestre più caldo che la città e buona parte della regione alpina riceve un importante contributo in acqua piovana, caratteristica tipica di un regime stagionale delle piogge di tipo continentale. Tutta l’area mediterranea, come evidenziato nel grafico 4, che esegue un raffronto tra le precipitazioni mensili di Bolzano e quelle di Cagliari, presenta invece un andamento decisamente più legato all’ingresso di aria umida atlantica caratteristico del periodo freddo.

Grafico 4

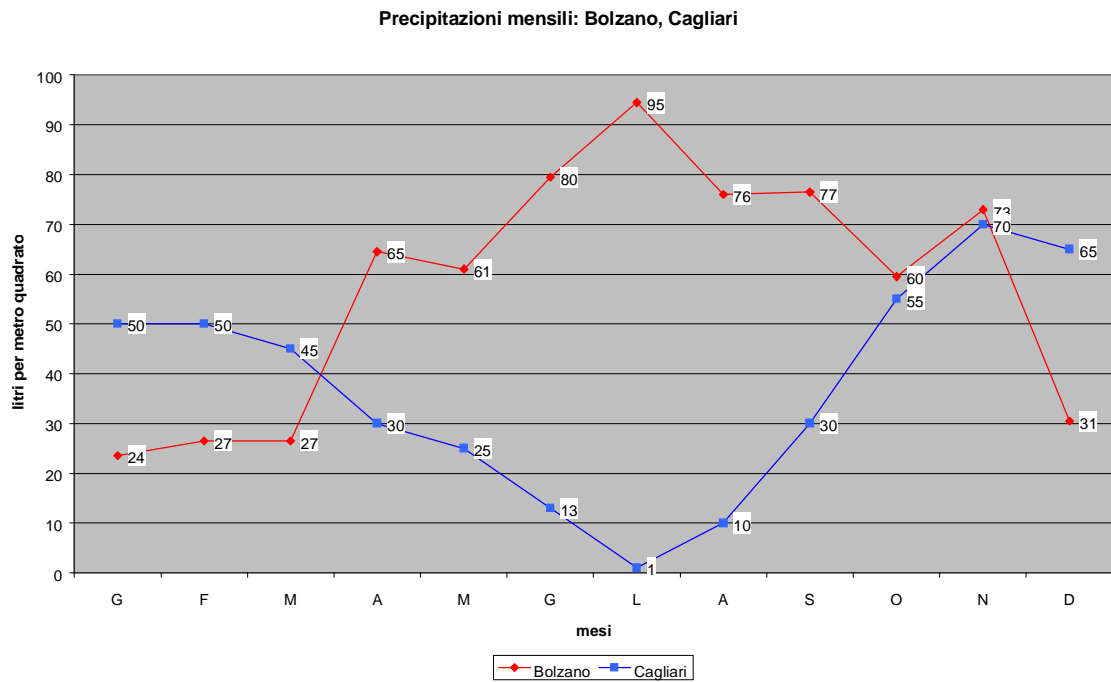
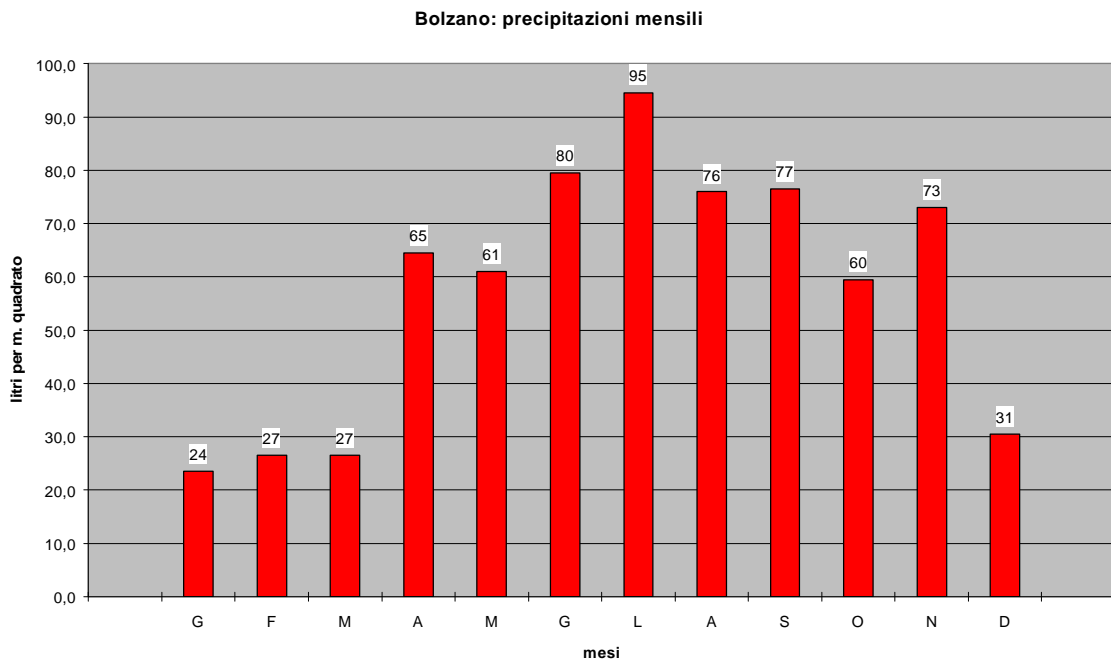


Grafico 5



Periodo di riferimento: 1923-1967, 1989, 1990, 1991, 1994 Fonte: Ufficio Idrografico della Provincia di Bolzano

Tab. 8: PRECIPITAZIONI E GIORNATE DI PIOGGIA MEDIE IN ALCUNE LOCALITA' ALTOATESINE

LOCALITA'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
San Valentino	17,4	44,4	29,5	37,8	47,2	82,4	84,2	55,4	72,0	28,6	35,7	44,3	578,6
alla Muta (1520m)	5	4	5	9	11	10	10	9	8	7	6	5	88
Silandro	10,6	25,4	22,2	41,8	36,7	68,3	71,9	47,4	54,5	25,4	31,9	30,9	466,7
(700 m)	3	3	4	8	7	11	11	7	6	5	5	3	71
Merano	28,2	44,1	25,3	85,6	64,6	76,0	80,5	63,6	68,0	45,3	76,2	37,5	694,7
(333 m)	4	3	4	10	8	11	10	6	8	7	7	4	80
S.Leonardo	41,1	58,4	46,2	96,7	73,6	126,5	122,7	59,0	86,8	62,9	92,7	56,8	923,1
in Passiria (644 m)	4	4	6	11	11	12	11	6	7	7	8	4	90
Bolzano	25,7	25,0	16,8	70,6	49,5	79,9	96,5	60,3	82,3	47,2	66,8	23,1	643,4
(254 m)	3	3	4	8	8	9	9	6	7	7	7	3	72
Vipiteno	28,3	48,4	31,3	71,5	59,8	116,0	117,7	76,8	73,1	43,2	71,4	55,5	792,9
(948 m)	6	4	5	12	11	14	11	10	8	8	8	5	101
Sesto	11,8	30,5	21,7	76,8	70,6	118,0	154,9	108,9	108,8	52,1	95,6	40,1	889,6
(1310 m)	3	4	4	10	10	13	12	10	10	8	8	4	95
Bressanone	17,0	22,8	18,1	55,0	63,6	111,1	112,5	78,6	63,9	41,5	53,0	25,1	661,9
(560 m)	3	3	4	8	9	13	9	9	7	7	8	3	81
Ora	26,3	25,3	28,8	87,9	51,7	76,3	115,6	57,6	98,4	65,7	83,8	29,7	746,8
(250 m)	4	3	4	10	8	8	10	5	8	7	8	3	78
Sarentino	23,6	35,6	32,9	84,3	69,9	126,2	154,0	107,2	97,2	54,0	78,7	45,7	909,1
(966 m)	3	4	6	11	10	13	13	8	8	7	8	4	94

Periodo di riferimento: 1989, 1990, 1991, 1994 - Fonte: Ufficio Idrografico della Provincia di Bolzano

Tab. 9: PRECIPITAZIONI MEDIE IN ALCUNE CITTA' ITALIANE (millimetri e giornate di pioggia)

LOCALITA'		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
BOLZANO	mm	22	28	36	58	72	79	92	92	72	72	79	38	740
	gg	4	4	5	7	9	9	10	9	7	7	8	5	84
MILANO	mm	45	60	75	95	75	120	65	90	70	125	120	75	1015
	gg	6	7	7	8	8	9	6	7	5	8	10	7	88
VENEZIA	mm	35	50	60	80	65	70	50	70	60	75	95	60	770
	gg	6	6	7	9	8	8	7	7	5	7	9	8	84
FIRENZE	mm	65	65	60	60	70	55	35	45	70	95	110	95	825
	gg	8	8	8	8	8	7	3	4	6	8	10	10	88
PESCARA	mm	80	50	65	65	50	45	50	40	50	85	90	100	770
	gg	8	8	8	7	6	5	4	4	5	8	9	9	81
ROMA	mm	70	60	55	50	45	35	15	20	65	100	130	95	740
	gg	8	9	8	6	5	4	1	2	5	8	11	10	77
NAPOLI	mm	115	85	75	60	45	30	19	30	65	105	145	135	909
	gg	11	10	9	8	7	4	2	3	5	9	11	12	91
CAGLIARI	mm	50	50	45	30	25	13	1	10	30	55	70	65	444
	gg	8	7	7	5	4	1	0	1	3	6	9	9	60
PALERMO	mm	70	45	58	50	19	9	2	18	40	75	70	60	516
	gg	12	8	8	6	3	2	0	2	4	8	8	10	73

Analogamente alle temperature, anche le precipitazioni in prossimità della cerchia urbana possono risultare almeno dal punto di vista teorico leggermente più abbondanti che nelle aree circostanti. La maggiore capacità di assorbire il calore delle zone cementificate favorisce il riscaldamento ed il conseguente innalzamento della massa d'aria presente sulla città ricca, a causa delle attività umane, di una gran quantità di polveri e residui, i potenziali "nuclei di condensazione" attorno ai quali possono poi formarsi le goccioline d'acqua costituenti le nubi. Se la corrente calda ascendente troverà le condizioni ideali per il passaggio del vapore in gocce di pioggia vi potranno essere deboli e locali precipitazioni.

I valori medi dell'umidità relativa, più bassi rispetto alla vicina Pianura Padana, ostacolano decisamente la formazione della nebbia, molto frequente altrimenti nel semestre invernale, tanto che non sono rari gli anni in cui non si registra nemmeno un giorno di presenza di questa meteora. Mediamente essa si manifesta a Bolzano una-due volte l'anno, preferibilmente durante il mese di novembre, ma scompare comunque prima di Mezzogiorno. Nei tredici anni che vanno dal 1983 al 1995 non si è mai dissolta oltre tale ora: in alcuni casi si è trasformata in foschia, in altri ha lasciato il posto al sole mentre in Veneto e Lombardia si protraeva spesso per tutta la giornata, impedendo il riscaldamento degli strati più bassi dell'atmosfera; ancora una volta, non c'è da stupirsi se la media delle temperature massime di Bolzano in inverno sia superiore a quella di molte località distribuite lungo il tratto lombardo-veneto del Po, dove si registrano i valori più bassi d'Italia.

Dopo quanto detto, la tabella sottostante non desterà quindi sorpresa; essa evidenzia come Bolzano possa godere durante l'anno di una media di ore di sole superiore alle altre città del Nord-Italia.

Tab. 10: ORE DI SOLE GIORNALIERE IN ALCUNE CITTA' ITALIANE

LOCALITA'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media annuale
BOLZANO	4	4	5	6	7	8	9	8	7	6	4	4	6h'
MILANO	2	3	5	6	7	8	10	8	6	4	2	2	5h15'
VENEZIA	3	4	5	6	8	9	10	8	7	5	2	3	5h50'
FIRENZE	4	5	5	7	10	10	11	10	7	6	3	3	6h45'
PESCARA	3	3	5	7	8	9	10	9	8	6	4	3	6h15'
ROMA	4	4	6	7	8	9	11	10	8	6	4	4	6h45'
NAPOLI	4	4	5	7	8	9	10	10	8	6	4	3	6h30'
CAGLIARI	4	4	6	7	9	9	11	10	8	6	4	3	6h45'
PALERMO	5	5	6	8	9	10	11	10	8	7	5	4	7h20'

I venti prevalenti nella conca bolzanina seguono l'orientamento delle valli principali; sono quindi frequenti le correnti da sud-sudovest (risalenti la valle dell'Adige) e quelli dai quadranti nordorientali (Val Sarentina e soprattutto Valle Isarco). Le prime, sotto forma di moderate brezze, si osservano prevalentemente nel semestre estivo durante le ore pomeridiane, le seconde soffiano con una certa intensità soprattutto nei primi mesi dell'anno, quando l'alta pressione semipermanente delle pianure russe convoglia correnti di origine artica fin sulle regioni meridionali italiane. Analizzando per esempio il quinquennio 1991-1995, si ottiene la tabella 11, nella quale è riportata la media di giorni ventosi per mese, suddivisi in base alla direzione ed alla intensità. La prima cifra indica il numero di giorni con vento debole o moderato (10-50 km/h) ; la seconda il numero di giorni con vento forte (50-80 km/h). Si nota una prevalenza delle correnti nordorientali nel semestre freddo. Esse perdurano anche per più giorni e vengono spesso rinforzate nel periodo primaverile dal fenomeno della brezza di monte quando la massa di aria fredda che scende dalle cime ancora innevate della Val Sarentino e della Valle Isarco viene richiamata verso la pianura dalle turbolenze ivi formatesi a causa del riscaldamento solare. Durante la stagione calda sono frequenti i venti sudoccidentali, nella stragrande maggioranza dei casi sotto forma di brezza pomeridiana (di natura analoga alla famosa "Ora" del Garda), che ha durata quindi limitata alle ore più calde del giorno. I venti del quadrante settentrionale sono ancora presenti, ma si manifestano quasi esclusivamente con brevi raffiche di velocità anche considerevole durante i frequenti temporali. In sintesi, la primavera, per sua natura periodo di contrasti termici, risulta essere il periodo più ventoso dell'anno; in autunno predominano per lunghi periodi deboli correnti occidentali, mentre d'estate le brezze sono un fenomeno quotidiano.

Tab. 11: Giorni di vento per mese e per direzione.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
N	2/0	2/0,2	2/0,4	2/1,5	1/0	1/0,4	1/0	0,5/0,4	3/0,2	1/0	2/0,2	3/0,2
NE	11/0,2	10/0	7/1	5/1	6/0	6/0	2/1	6/0,5	4/0	6/0	5/1	5/1
E	1/0	1/0	0,4/0	0,2/0	1/0	1/0	0/0	0/0	0,4/0	1/0	0,5/0	1/0
SE	0/0	4/0	2/0	2/0	1/0	0,2/0	0/0	0,4/0	1/0	1/0	1/0	1/0
S	1/0	1/0	5/0	3/0	5/0	6/0	17/0	6/0,2	5/0	7/0	1/0	0,4/0
SW	1/0	5/0	3/0	7/0	7/0	7/0	8/0	5/0	4/0	5/0	1/0	2/0
W	0,4/0	0/0	0,2/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0,2/0	0,4/0	0/0	0/0
NW	1/0	1/0	1,5/0,2	1/0	4/0	2/0	2/0,2	2/0	2/0	2/0	4/0	1/0

Periodo di riferimento: 1991-1995.

Da sottolineare ancora l'efficace protezione offerta dalla catena alpina, che limita considerevolmente la velocità dei venti di provenienza settentrionale; laddove essa viene a mancare, come per esempio sulla zona di Trieste, si misurano talvolta velocità oltre i 100 chilometri orari, mentre a Bolzano sono rare le raffiche oltre i 50 km orari. Tutto sommato, la ventilazione nella conca bolzanina è relativamente scarsa e spesso insufficiente a disperdere gli inquinanti diffusi nell'atmosfera.

Al regime di brezza caratteristica delle vallate alpine, osservabile più che altro nei periodi di dominio dell'anticiclone delle Azzorre (quindi con tempo stabile e soleggiato), si sovrappongono talvolta correnti determinate da alcuni dei grandi centri di azione che agiscono sull'Europa centro-Occidentale: l'anticiclone russo-siberiano e le depressioni che nascono in atlantico. Tre grandi protagonisti si contendono quindi la scena meteorologica sulla città di Bolzano: da una parte due grandi anticiclone, uno freddo centrato sulla Siberia che d'inverno porta il caratteristico tempo secco ed uno di natura decisamente più mite centrato grosso modo sulle Azzorre, che garantisce lunghi periodi di bel tempo in estate; dall'altra la profonda depressione che sull'Atlantico settentrionale che dirige spesso verso le nostre regioni corpi nuvolosi di fondamentale importanza per il carico di pioggia e neve che portano con sé; la prevalenza di uno di essi determina il tipo di tempo sulla città.

Altro aspetto da considerare è quello dell'umidità atmosferica. Come detto, la conca di Bolzano e più in generale tutta la regione alpina è raramente interessata dal fenomeno della nebbia, conseguenza di una minore concentrazione di vapore acqueo nei bassi strati rispetto alla vicina Pianura Padana. Nel quinquennio 1991-1995 i valori medi mensili dell'umidità relativa mostrano un picco nel periodo autunnale (novembre è senza dubbio il mese più umido dell'anno con valori prossimi al 70%) tendendo poi a scendere nei mesi successivi fino a marzo-aprile che si trovano sotto il 50% (pesano soprattutto le discese di aria continentale fredda e secca da nord est), per risalire in concomitanza dell'arrivo delle piogge primaverili e mantenersi oltre il 50% durante i mesi estivi.

Un accenno anche alla pressione atmosferica. Al di là del fatto che essa risulta evidentemente condizionata dall'affermarsi di uno o dell'altro dei grandi centri barici già citati, l'andamento dei valori nel suo complesso è legato a quello della temperatura e delle precipitazioni, sottolineando ancora una volta la relativamente pronunciata continentalità del clima bolzanino. Così, quando nel periodo estivo la forte insolazione che interessa la città porta all'innalzamento di ingenti masse di aria calda ed alla conseguente formazione dei fronti temporaleschi, la pressione si mantiene mediamente su valori più bassi rispetto al periodo invernale, caratterizzato da un forte raffreddamento e quindi dalla presenza di masse d'aria più pesanti. Gennaio risulta infatti essere il mese in cui la pressione si attesta sui valori più alti, che superano talvolta i 1040 ettopascal quando l'anticiclone russo-siberiano riesce ad estendere la sua influenza fin oltre i Balcani. I mesi estivi mostrano invece valori più bassi. La tabella 12 mostra i valori medi per mese della pressione atmosferica registrati nel periodo 1991-1995.

Tab. 12: Valori medi di pressione per mese (1991-1995)

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	media
1023	1020	1016	1012	1014	1015	1016	1016	1016	1018	1018	1020	1017

N.B.: valori espressi in ettopascal (1 hpa = 1 millibar)

Per quanto riguarda la "presenza media" delle tre più importanti figure bariche che si alternano sulla città altoatesina, dall'osservazione si deduce: una costante presenza nel trimestre più caldo di un anticiclone (collegato alla vasta zona di alta pressione con centro sulle Isole Azzorre) che interessa tutto il bacino del Mediterraneo e garantisce lunghi periodi di tempo stabile; la frequente estensione verso le latitudini alpine del ciclone islandese nel semestre freddo, con annesse perturbazioni e conseguenti precipitazioni; sempre nel periodo freddo una certa ricorrenza dell'anticiclone siberiano, che mostra però una forte variabilità nel numero dei giorni di presenza a seconda degli anni. Un inverno caratterizzato da vari periodi di dominio dell'anticiclone dell'est europeo risulterà freddo, secco e ventoso. Se invece a prevalere sono le correnti di origine atlantica (come è accaduto per l'inverno 1997, uno dei più miti del secolo) è prevedibile una media decisamente mite ed abbondanti precipitazioni, piovose a quote medio-basse.

Un andamento legato alle precipitazioni, alla pressione ed alla umidità atmosferica viene mostrato dalla copertura media del cielo. La tabella 13, riferita ad osservazioni compiute negli anni dal 1991 al 1995, sottolinea il gran numero di giornate con cielo sgombro da nubi in dicembre, gennaio e febbraio. I mesi estivi invece contano un gran numero di giorni con copertura media (circa ½), dato evidentemente da attendersi se si pensa a come spesso il cielo, sereno al mattino, si copra di nubi cumuliformi nel tardo pomeriggio-sera. Per quanto riguarda le giornate con cielo coperto durante tutta la giornata, si nota, a parte giugno, luglio ed agosto (mesi nei quali difficilmente ciò si verifica), una distribuzione abbastanza uniforme durante l'arco dell'anno.

Tab. 13: Copertura nuvolosa media per mese (1991-1995)

copertura	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
0 (sereno)	9,6	8,8	7,4	3	1,8	2,4	3	3,8	2,6	6,4	4	10,4
1/4 (poco nuvol.)	7,8	7,4	8	6,4	6,8	6,6	7,4	8,6	7,8	6,6	9,4	7,8
1/2 (nuvoloso)	9,2	8,4	10,6	13	17,6	15,6	18	17	13,2	9,8	9,6	6
3/4 (molto nuvol.)	3,6	1,8	3	5,6	3,6	5	2,4	1,4	5,2	5,2	5,2	4,2
4/4 (coperto)	0,8	1,8	1,8	2,2	1,2	0,4	0,2	0,2	1,2	2,2	1,8	2,6

Tab. 14: PRIMAVERA: TEMPERATURE MEDIE (1983-1995)

	Marzo	Aprile	Maggio	media trimestre primaverile
minime	2,2	5,9	10,3	6,1
massime	14,9	18,0	22,8	18,6
media	8,5	11,9	16,5	12,3

La **PRIMAVERA** è caratterizzata da una forte variabilità dei valori meteorologici, a seconda che prevalgano le masse d'aria fredde che si attardano spesso in questo periodo sull'Europa Centrale o le correnti provenienti dall'Atlantico più umide ma molto più miti. Al contrasto provocato dal sovrapporsi di masse d'aria di così diversa origine va aggiunto quello derivante dall'azione del sole, giorno dopo giorno più alto sull'orizzonte, che genera forti squilibri di temperatura e pressione tra le zone di pianura già abbondantemente riscaldate e le cime dei monti, dove è ancora presente la neve e dove staziona un cuscino di aria molto fredda. A livello strettamente locale si può quindi instaurare una configurazione barica diversa da quella generale rappresentata sulle carte meteorologiche. Anche i proverbi popolari sottolineano quanto possano essere "pazzerelli" i mesi primaverili. Si può infatti osservare un vero e proprio anticipo d'estate già in marzo oppure un ritorno a condizioni invernali in pieno aprile, come dimostrano le tabelle 15, 16 e 17 sotto riportate, riguardanti rispettivamente l'aprile 1991, l'aprile 1994 ed il marzo 1993. Nei primi due casi una massa d'aria fredda proveniente da latitudini polari si dirige verso il Mediterraneo centrale formando una saccatura sulla penisola italiana (situazione frequente nel periodo primaverile); nella zona di contatto con la preesistente aria più mite ed umida si forma un fronte nuvoloso con annesse precipitazioni, nevose anche a basse quote. Nel terzo caso invece i valori riportati sono ben oltre la media del mese di marzo.

Tab. 15: IRRUZIONI FREDDE DA NORD

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
16/4/91	4,5	22,7	quasi sereno, vento da S	1006
17/4/91	2,9	11,3	pioggia dal mattino, nevischio alle 15	1007
18/4/91	2,4	9,7	molto nuvoloso, forte vento da NE	1000
19/4/91	4	12	nuvoloso, vento da NE	1004
20/4/91	-1	14,5	nuvoloso, rovescio nel pomeriggio	1007
21/4/91	2,6	13	neve fino alle porte della città nella notte	1014
22/4/91	2,8	12,4	neve fino alle porte della città nella notte	1017
23/4/91	4,1	12,3	molto nuvoloso, rovesci, vento da NO	1017

Le correnti meridionali che precedono la perturbazione alzano la massima del giorno 16. Il giorno 17 avviene che, con l'avvicinarsi del fronte freddo, la temperatura vada diminuendo fino al primo pomeriggio quando si registra la minima ed inizia un leggero nevischio. Altri due impulsi perturbati transitano nelle notti del 21 e del 22 con leggero nevischio a basse quote.

Tab. 16: IRRUZIONI FREDDE DA NORD

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
1/4/94	5,6	12,8	molto nuvoloso, forte pioggia in serata	1004
2/4/94	5,8	14,3	nuvoloso, nella notte neve fino ad 800 m	1005
3/4/94	-1	12,9	nuvoloso, vento da NE	1016
4/4/94	1,3	14,2	nuvoloso, vento da E	1013
5/4/94	5,3	8,8	molto nuvoloso, nevischio al mattino	1010
6/4/94	-0,5	13,2	nuvoloso, vento da E-NE	1005
7/4/94	-0,5	15,5	nuvoloso, vento da E-SE	998
8/4/94	3,9	15,2	nuvoloso, vento da E-NE	1005
9/4/94	-0,9	11,9	molto nuvol., in serata neve fino a 700 m	997
10/4/94	1,4	11,9	forte vento da N, rovescio pomeridiano	997
11/4/94	6	15	nuvoloso, umidità intorno al 20%	1003
12/4/94	1,7	14,7	molto nuvoloso, umidità 30-40%	1001
13/4/94	3,8	16,7	nuvoloso, umidità intorno al 20%	1001

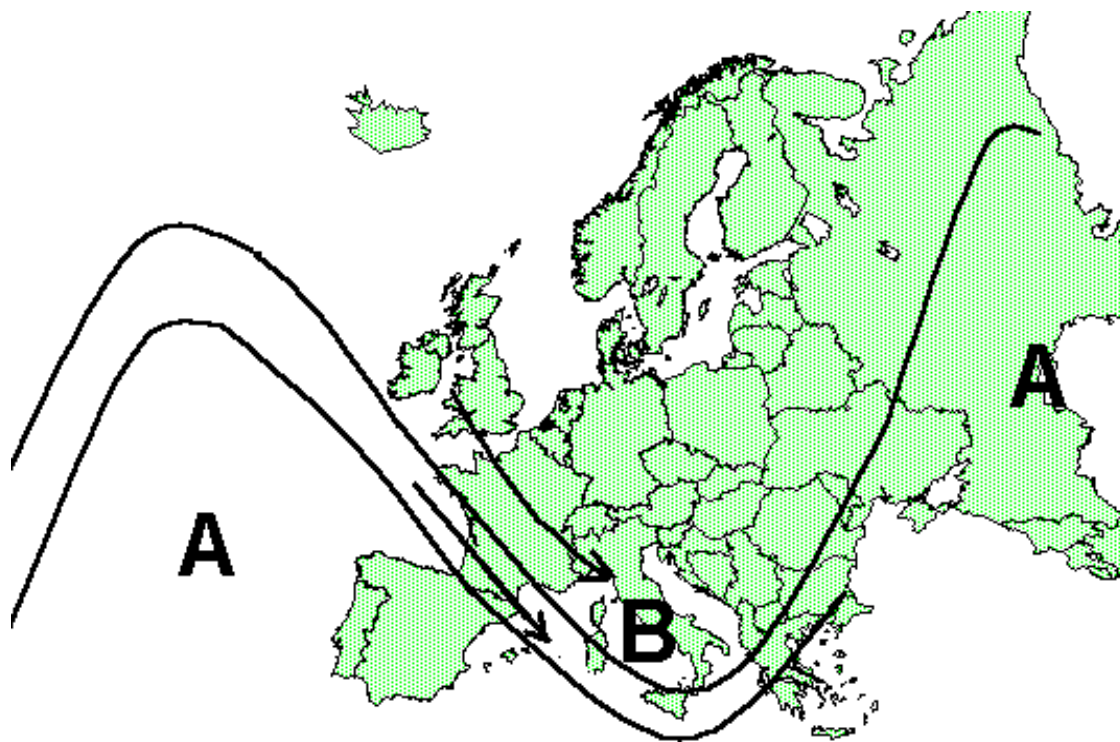
L'ingresso di una massa d'aria fredda ed umida è annunciato il giorno 1 da forti piogge in serata; nella notte nevica a quote basse. Nei giorni seguenti si instaurano correnti tese da E-NE che portano un tipo di tempo freddo, con rapidi passaggi di corpi nuvolosi da N verso S. Alcuni di essi portano a brevi rovesci, nevosi anche in pianura. Dal giorno 11 le correnti sono tese da N; la catena alpina svolge al meglio la sua azione di protezione ed il grosso del maltempo resta confinato in Austria. Sulla città il tempo è fresco e secco con un vento moderato da N.

Tab. 17: MARZO: EFFETTO DELL'ANTICICLONE ATLANTICO

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
13/3/93	2,4	15,1	quasi nuvoloso, leggero vento da SE	1034
14/3/93	3,4	16	sereno, leggero vento da SE	1034
15/3/93	3,2	17,4	sereno, leggero vento da SE	1036
16/3/93	0,4	20,5	poco nuvoloso, foschia al mattino	1035
17/3/93	0,8	21,2	poco nuvoloso, brezza pomeridiana	1033
18/3/93	5,9	26,2	sereno, brezza pomeridiana	1028
19/3/93	7	25	quasi nuvoloso, vento da NE	1030
20/3/93	2	23	sereno, vento da NE	1029
21/3/93	4,7	19,8	sereno, vento da NE	1024

Con il passare dei giorni la presenza dell'anticiclone atlantico combinata con il riscaldamento solare durante le ore diurne provoca un progressivo aumento specie nelle temperature massime (la notte, ancora lunga, è molto fresca per la rapida dispersione del calore verso lo spazio grazie al cielo sereno). Il 19 correnti da NE riportano le temperature nella media.

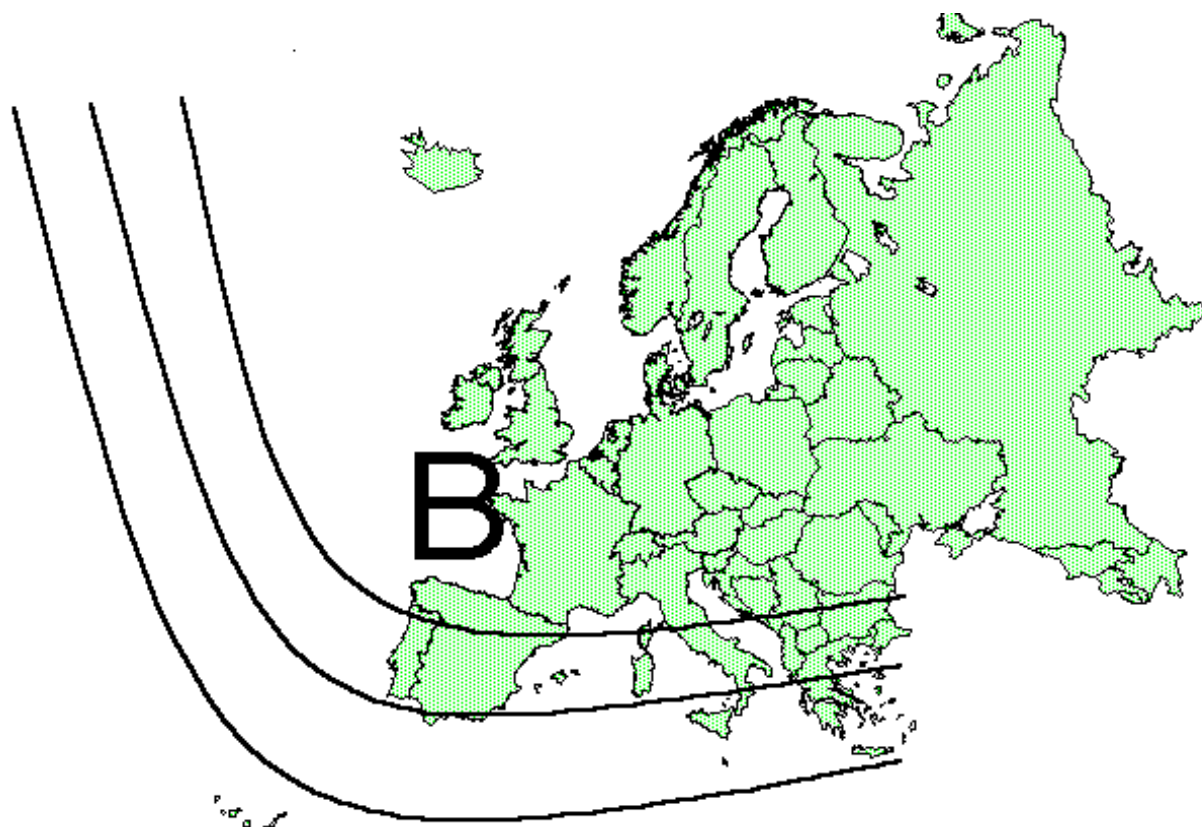
Fig.1: una irruzione di aria fredda di origine polare ha formato una saccatura sull'Italia. Il maltempo caratterizza tutta la penisola italiana, mentre sull'Europa centrale le correnti settentrionali producono una sensibile diminuzione della temperatura.



Per quanto riguarda le precipitazioni, in primavera esse registrano un picco secondario determinato dalla estrema instabilità del tempo per il contrasto tra masse d'aria di diversa origine. Proprio a causa di tali contrasti, già con il mese di marzo, è possibile notare con una certa frequenza la comparsa di nubi cumuliformi accanto a quelle di tipo stratiforme che caratterizzano tutto il periodo invernale. Questo soprattutto durante i pomeriggi di bel tempo, quando i raggi solari raggiungono una intensità sufficiente a produrre un deciso riscaldamento dei bassi strati atmosferici. Le manifestazioni temporalesche sono rare ma, se associate all'ingresso di aria molto fredda di origine polare possono portare a fenomeni di forte intensità, che culminano talvolta in vere e proprie bufere di neve e pioggia.

In questo periodo è possibile vedere alternarsi tutte le tipiche situazioni meteorologiche del continente europeo: dal tempo di tipo atlantico, del tutto simile a quello che in Inghilterra si protrae per buona parte dell'anno all'anticiclone di matrice mediterranea che porta un caldo quasi estivo, fino alle irruzioni di aria fredda subpolare con forti venti e calo repentino della temperatura indotte spesso dall'alta pressione centrata sulle pianure russe.

Fig.2 Le correnti umide atlantiche hanno invaso tutta l'Europa centro-occidentale. Lungo la direttrice nordovest-sudest scorre una serie di perturbazioni che interessa anche la regione alpina portando un tempo mite ed umido



Il “tempo atlantico” rappresentato nella figura 2 è caratterizzato da una serie di cicli, ognuno della durata di poche ore, nei quali si alternano una depressione ed un promontorio. Disponendo di alcuni strumenti per l’osservazione meteorologica si può chiaramente evidenziare la successione delle figure bariche ed il tipo di tempo associato, come illustrato nella tabella 18, che riporta l’andamento del tempo nell’arco di 60 ore con rilevazioni effettuate ogni 120 minuti. La prima osservazione (ora 0) viene fatta proprio mentre sulla zona di Bolzano una depressione sta causando piogge relativamente abbondanti; alcune ore dopo, con il passaggio del fronte freddo, la pressione tende ad aumentare e le piogge hanno carattere di rovescio. Dopo l’effimero promontorio di alta pressione, la comparsa di cirri e cirrostrati annuncia l’arrivo di un nuovo fronte caldo che porterà nuove precipitazioni. Nell’arco di 60 ore si assiste così ad un ciclo completo.

Tab.18: andamento del tempo in presenza di correnti atlantiche

ore	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
	DEPRESSIONE				FRONTE FREDDO				PROMONTORIO DI ALTA PRESSIONE							
Oss.	Pioggia, nembrostrati				Roveschi, cumulonembi				rapide schiarite				Nubi cirriformi			
Press	1011	1010	1008	1008	1009	1011	1013	1015	1017	1017	1018	1019	1017	1017	1014	1014
umid	valori di umidità alti (70-90%)				umidità in diminuz.				valori di umidità medio-bassi (40-50%)							
vento	Libeccio (SW), debole				dapprima rinforzo con rotazione antioraria, poi debole moderato da NNW											

ore	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	
	PROMONTORIO, SCORRIMENTO CALDO								DEPRESSIONE							
Oss.	Cirrostrati ed altostrati in addensamento, rotazione oraria del vento								molto nuvol.		Pioggia, nembrostrati					
Press	1014	1016	1020	1019	1021	1021	1021	1020	1019	1018	1017	1016	1016	1013	1013	
umid	valori di umidità dell'aria in aumento								valori di umidità alti (70-90%)							
vento	lenta rotazione in senso orario da N a SSW								Libeccio (SW), debole							

Fino a che un più deciso promontorio di alta pressione non spezza l'onda perturbata riportando il tipico tepore primaverile le precipitazioni possono essere anche persistenti, ma la temperatura in questi casi non è particolarmente bassa, tanto che le neviccate restano spesso confinate sopra una certa quota.

Durante i 13 anni di osservazione solo due volte (1991 e 1992) l'ultima neve ha fatto una oltretutto breve comparsa a Bolzano durante il mese di aprile, 6 volte è caduta per l'ultima volta in marzo mentre in altre 5 occasioni il periodo primaverile non ha registrato nessuna precipitazione nevosa sul fondovalle. Per quanto riguarda gli ultimi 50 anni, una eccezionale nevicata fuori stagione si ebbe il 15/4/1961 con 18 centimetri di neve fresca, che comunque svanirono completamente in sole 24 ore.

Già con il mese di aprile si nota la comparsa di alcuni elementi caratteristici della stagione estiva: la brezza di valle pomeridiana nelle giornate di forte riscaldamento diurno associata alla presenza quotidiana di cumuli sui monti e comunque la frequente comparsa di nubi di tipo cumuliforme che vanno gradatamente a sostituire quelle di tipo stratiforme e cirriforme, tipiche invece nel periodo invernale. Questo indica che il sole è ormai abbastanza alto sull'orizzonte per riscaldare il territorio in modo sufficiente a determinare lo sviluppo di "termiche", ovvero di bolle d'aria calda in espansione verso l'alto, destinate a condensare in cumuli o cumulonembi. Solitamente l'ultima decade di maggio introduce quella che sarà la stagione estiva; a parte alcune situazioni anomale, nella maggior parte degli anni considerati in questo periodo si assiste ad un rapido incremento delle temperature massime tanto che non di rado viene superata la soglia dei 30 gradi (vedi appendice). La tabella 19 riporta le osservazioni del maggio 1986, quando un robusto anticiclone di tipo estivo condizionò per vari giorni il tempo su tutta l'area mediterranea e sulle zone vicine.

Tab.19: “ANTICIPO D’ESTATE” IN MAGGIO

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>
15/5/86	11,7	23,5	molto nuvoloso, breve rovescio al mattino
16/5/86	14,2	25,2	nuvoloso, pioggia durante la notte
17/5/86	15,1	29,6	poco nuvoloso
18/5/86	17,4	30	poco nuvoloso
19/5/86	14,2	31,3	poco nuvoloso
20/5/86	19,4	30	quasi nuvoloso
21/5/86	19,9	31	nuvoloso
22/5/86	16	32	quasi nuvoloso
23/5/86	18,5	30,4	quasi nuvoloso, temporale in serata
24/5/86	14,7	30,3	nuvoloso, rovesci nei dintorni in serata
25/5/86	12,8	30,1	poco nuvoloso
26/5/86	19,2	30,3	poco nuvoloso
27/5/86	14,8	30,4	nuvoloso
28/5/86	16,4	25,3	molto nuvoloso, rovesci temporaleschi
29/5/86	14,3	17,3	coperto, pioggia

Con il passare dei giorni l'effetto dell'anticiclone si fa sentire soprattutto sulle temperature massime che superano dal giorno 18 i 30 gradi. Il cielo non è quasi mai sgombro da nubi in quanto il forte riscaldamento solare delle ore pomeridiane innesca la formazione di nubi cumuliformi; dopo la metà del periodo considerato scoppia anche qualche temporale, specie nelle ore serali. I valori della temperatura non scendono nemmeno nei giorni successivi e solo il 28 correnti umide e fresche si sovrappongono a quelle anticicloniche. Il giorno 29 si presenta con un tipo di tempo freddo e piovoso per tutta la giornata. Oltre i 2000 metri ricompare anche la neve.

Ma prima dell'entrata definitiva nella nuova stagione la città e con essa tutte le zone di pianura della cerchia alpina devono fare i conti con le gelate tardive di primavera, fatali in alcuni casi per i fiori degli alberi da frutto. Nei periodi di influenza dell'anticiclone che staziona in questo periodo quasi permanentemente sull'Europa orientale le giornate sono serene, con un forte riscaldamento diurno ma con un altrettanto repentino raffreddamento durante la notte grazie alla limpidezza dell'atmosfera che permette non solo una efficace penetrazione dei raggi solari durante il dì ma anche una facile dissipazione del calore dopo il tramonto per irraggiamento verso lo spazio. Due sono in questo caso i possibili sviluppi: in assenza di turbolenze l'aria più fredda e quindi più pesante, adagiata lungo i rilievi spesso ancora innevati, scende verso il fondovalle dove si accumula in strati dello spessore variabile da pochi a centinaia di metri. Tale configurazione, aria fredda in basso e aria più mite sopra, risulta molto stabile e verrà eliminata solo dalle correnti ascensionali che andranno ad innescarsi dopo il sorgere del sole. In un secondo caso, molto più pericoloso per i frutteti perché causa di raffreddamenti talora eccezionali, l'atmosfera è instabile per contrasti di pressione, ed in questo caso è il vento, sempre presente quando vi sono squilibri barici, che accelera il deflusso dell'aria fredda verso la pianura, generando così le temute “gelate per convezione o da vento”, che giungono a valori estremi se il vento cessa durante la notte, tanto che lo strato d'aria immediatamente a contatto con il terreno può raggiungere temperature inferiori ai -10 °C. I fenomeni descritti si sono verificati con una certa frequenza durante il mese di aprile; da ricordare la gelata nei campi del circondario di Bolzano del 30 aprile 1985, quando la temperatura minima registrata in città fu di 0°C. Ciononostante la massima registrata nel pomeriggio superò i 20°C, a sottolineare la “trasparenza” dell'atmosfera (e la conseguente capacità radiativa dei raggi solari) di quella giornata. Uno spettacolo particolarmente suggestivo dopo una notte di gelo nel periodo fine aprile-inizio maggio nella Bassa Atesina e nell'Oltradige viene offerto dai meli in fiore ricoperti da uno scintillante velo di ghiaccio formatosi in seguito all'irradiazione artificiale, che in buona parte dei casi preserva il fiore da danni altrimenti irreparabili.



Fino a non molti anni fa una gelata fuori stagione poteva compromettere il raccolto; al giorno d'oggi si è in grado di prevedere il fenomeno e di annullarne in buona parte le conseguenze. Il calore latente emesso dall'acqua degli impianti di irrigazione artificiale in fase di congelamento è spesso sufficiente ad evitare gravi danni al fiore.

Tab. 20: ESTATE: TEMPERATURE MEDIE (1983-1995).

	Giugno	Luglio	Agosto	media trimestre estivo
minime	13,3	16,4	15,7	15,1
massime	25,9	29,6	29,1	28,2
media	19,6	23	22,4	21,7

Nonostante dal punto di vista astronomico essa abbia il suo inizio il 21 giugno, già con l'inizio del mese si entra nell'**estate** meteorologica. Non sempre il passaggio è ben definito, anzi nella maggioranza dei casi il cambio di stagione procede a salti, tanto che ancora durante questo mese si possono registrare brusche cadute della temperatura e condizioni di tempo quasi invernali sui monti. La tabella 21 mostra un esempio di quanto detto. Nei primi giorni del giugno 1995 una irruzione di aria fredda da nord-ovest causa la formazione di una depressione sul Mediterraneo e condizioni di cattivo tempo su buona parte d'Italia. Dopo una pausa di due giorni, un'altra irruzione fredda che si esaurisce solo il giorno 14. Una ulteriore ondata di correnti nordoccidentali si verifica tra il 21 ed il 24 (vedi tabella nr. 22). Causa di tutto ciò fu l'anomala posizione dell'Anticiclone delle Azzorre centrato sull'Inghilterra che per diversi giorni non vide una sola goccia di pioggia (evento piuttosto raro per il paese). E' da tenere presente il fatto che il giorno 27 Maggio erano già stati superati i 31°C di massima in città.

Tab.21: IRRUZIONE FREDDA DI INIZIO ESTATE

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
3/6/95	9,3	23,8	nuvoloso	1015
4/6/95	14,2	23	nuvoloso, pioggia in serata	1016
5/6/95	12	23	molto nuvol., pioggia dal pomeriggio	1013
6/6/95	11,2	19,4	molto nuvoloso, schiarite in serata	1013
7/6/95	10,3	26,4	quasi nuvoloso, brezza pomeridiana	1012
8/6/95	14,3	22,3	attività cumuliforme pomeridiana	1014
9/6/95	15,2	23,1	quasi nuvoloso	1009
10/6/95	13	23	molto nuv., pioggia fino al pomeriggio	1011
11/6/95	14	18	molto nuvoloso, forti rovesci in serata	1009
12/6/95	11,8	20,1	nubi temporalesche, forte vento NW	1006
13/6/95	11,1	21,7	molto nuvol., rovesci dal pomeriggio	1010
14/6/95	12,1	18,2	molto nuvoloso, rovesci	1019
15/6/95	7,9	24,3	nuvol., leggero rovescio pomeridiano	1014

Il giorno 4 un moderato vento da NW annuncia il cambiamento del tempo; nei giorni seguenti sono frequenti rovesci e temporali; l'umidità atmosferica è molto alta i giorni 5 e 6 (intorno all'80-90%), ma non vi è sensazione di afa a causa delle basse temperature; nella notte tra il 5 ed il 6 nevicava fino a 2000 metri. Dopo la breve pausa tra il 7 ed il 9 con umidità relativa in diminuzione ma sufficiente ancora a determinare una certa instabilità pomeridiana (nubi cumuliformi), tra il 10 ed il 12 una nuova perturbazione da NW porta in città abbondanti precipitazioni temporalesche; i rovesci dei giorni successivi sono il residuo dell'umidità portata dalle correnti atlantiche.

Tab. 22: EPISODIO ESTIVO DI FOEHN

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
21/6/95	20	30,7	nuvoloso, forti piogge alla sera	1017
22/6/95	19,9	29,2	nuvoloso, forte vento settentrionale	1010
23/6/95	15,1	23,2	nuvoloso, foehn	1010
24/6/95	14,5	16,5	molto nuvoloso, brevi rovesci	1012
25/6/95	11,5	25,1	nuvoloso, vento settentrionale	1014
26/6/95	13,1	30,9	poco nuvol., vento settentrionale	1015

Il 21 sera un violento temporale (oltre 25 mm di pioggia scaricati in breve tempo sulla città) annuncia l'arrivo di aria fredda; nei giorni seguenti soffiano forti correnti da N, il cielo è solo parzialmente nuvoloso e le precipitazioni sono quasi assenti; il 23 si assiste ad un fenomeno poco frequente in estate, il foehn. L'umidità relativa scende intorno al 20%.

Le discese di aria fredda dal Nord Europa si presentano solo in casi eccezionali e comunque con il passare delle settimane sono sempre più rare, ma lenti scivolamenti di masse d'aria di questo tipo si verificano durante tutta l'estate, con sviluppo di temporali e conseguente abbassamento della temperatura e ricambio dell'aria calda ed umida che crea altrimenti situazioni di caldo afoso o addirittura opprimente. Caratteristica fondamentale del periodo estivo è l'affermarsi di un robusto anticiclone su tutto Mediterraneo con temperature e tasso di umidità elevati, venti a regime di brezza e forte stabilità dell'atmosfera, condizione questa che sfavorisce la formazione delle nuvole e mantiene il cielo sereno. Anche la zona di Bolzano si trova nelle stesse condizioni ora descritte: ma, a differenza della maggior parte della penisola italiana il tasso di umidità è meno elevato rendendo il caldo più sopportabile e la brezza di valle

che quotidianamente spira da sud-ovest, raggiungendo velocità intorno ai 40 chilometri orari, favorisce la formazione di nubi cumuliformi che apportano locali rovesci e temporali, frequenti in alta montagna. A differenza dell'area mediterranea, caratterizzata nei mesi caldi da lunghi periodi siccitosi, sulla provincia altoatesina ed in tutta la cerchia alpina non sono rare manifestazioni temporalesche specie in serata, con precipitazioni brevi ma intense. Da notare che un aumento delle precipitazioni nel periodo caldo è tipico delle regioni a clima continentale, a dimostrazione di quanto detto sul regime caratteristico di Bolzano. Consultando la tabella 8 si vede come giugno e luglio, nonostante vengano ricordati per il caldo afoso, siano in realtà anche i mesi più piovosi dell'anno. Nel periodo di osservazione, giugno ha mostrato una media di 3 temporali scatenatisi sulla città, luglio ed agosto 6. La grandine, una meteora frequentemente associata ai temporali estivi in Pianura Padana, è relativamente rara sulla città: in 13 anni di osservazioni sono state osservate solo 4 grandinate di modesta entità. A titolo di confronto, si consideri che nella zona padana ogni chilometro quadrato di superficie ha una probabilità ogni due anni di essere colpito da una manifestazione di questo genere. E' curioso osservare che la conca bolzanina rimane spesso al margine di questo fenomeno, molto più frequente nella zona della Bassa Atesina ed in Val di Non. Le trombe d'aria sono praticamente sconosciute in tutta la regione, mentre in altre zone della penisola italiana sono presenti in misura di 10-15 per anno. Oltre all'apporto in acqua piovana, i temporali sono graditi per la benefica diminuzione della temperatura che ne segue. Talvolta essi preannunciano l'ingresso di un fronte di aria fresca ed umida proveniente dall'Atlantico lungo una direttrice nordovest-sudest ed in questi casi il calo può essere rapido quanto cospicuo: durante il pomeriggio del 27 luglio 1985, per esempio, si passò a causa di un violento temporale dai 34°C del pomeriggio ai 19°C della prima serata. Manifestazioni di questo tipo possono essere anche particolarmente violente e causare danni alle colture; nessuna parte della provincia ne è immune. In passato si è tentato, senza grandi risultati, di contrastare la formazione della nube temporalesca facendo esplodere grossi razzi all'interno di essa, in modo da rallentarne l'addensamento e prevenire o spostare verso altre zone eventuali grandinate; oggi le tecniche di difesa sono state affinate, ma rimane ancora poco prevedibile il preciso sviluppo del fenomeno e la relativa zona di influenza. Per ulteriori dettagli sul numero di temporali sulla città consultare l'appendice.

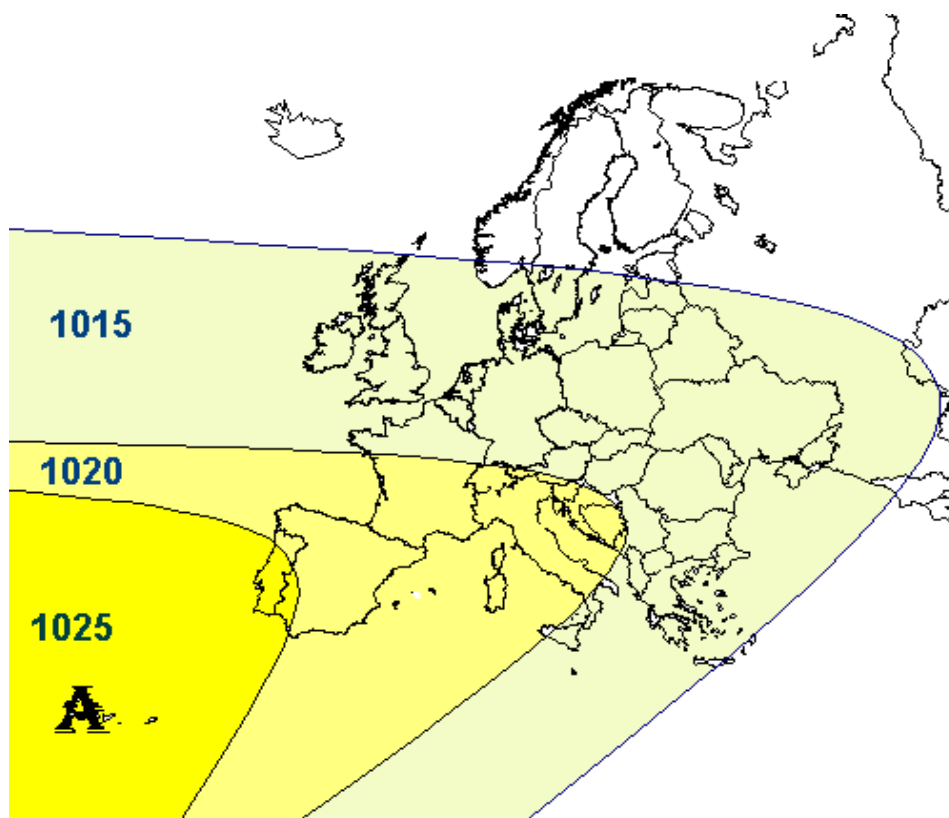
Irruzioni di masse d'aria fredda organizzate, ancorchè abbastanza rare, possono ancora verificarsi tra giugno ed inizio luglio. Il 5 giugno 1986 è stata registrata una temperatura minima di 3,6 gradi; nel periodo fine giugno-inizio luglio 1997 le cime oltre i 2000 metri che attorniano la conca di Bolzano si sono ammantate di bianco per più volte. E' nell'ultima decade di luglio che si raggiungono le temperature più elevate; in questo periodo l'isoterma di 0°C corre ben oltre i 3000 metri di quota ed in città si registrano temperature medie giornaliere di 22-23°C ; in questo periodo si verificano anche le più elevate escursioni termiche tra il dì e la notte, nell'ordine dei 15 -20°C. La tabella 23 riporta il tempo tra la seconda e la terza decade di luglio del 1983; da notare che in quei giorni Bolzano fu una delle città più calde d'Italia.

Tab. 23: CALDO ESTIVO

	<i>min</i>	<i>max</i>
15/7/83	12,9	31,3
16/7/83	13,5	32
17/7/83	16,9	33,3
18/7/83	19,3	35
19/7/83	20,2	35,3
20/7/83	19,3	35,4
21/7/83	20	39,8
22/7/83	16,8	33,3
23/7/83	19,4	33
24/7/83	18	31,7
25/7/83	15,8	34

L'anticiclone che predomina su gran parte dell'Europa, oltre a garantire cielo sereno e di conseguenza un forte irraggiamento diurno, produce un moto di avvistamento dell'aria dall'alto verso il basso con conseguente ulteriore riscaldamento dell'atmosfera. In questo modo viene tra l'altro fortemente ostacolata la formazione delle termiche, le bolle d'aria calda ed umida che danno luogo ai cumuli e talvolta a cumulonembi e locali temporali, tanto che per diversi giorni anche in alta montagna il cielo rimane completamente sereno. Dal giorno 22 inizia l'infiltrazione di correnti umide occidentali che velano il cielo ma portano una sensazione di caldo opprimente. I giorni 23 e 24 sono caratterizzati da forti temporali e brusche cadute della temperatura fino a 10°C nel giro di pochissime ore, ma in breve tempo si ristabiliscono le condizioni precedenti; solo con l'inizio di agosto un più deciso ingresso di correnti fresche porterà, quasi a compensare il caldo eccessivo dei gironi precedenti, addirittura a delle nevicate oltre i 2000 metri. La media delle massime della terza decade si attesta sui 35,5 °C!

Fig. 3: estensione dell'anticiclone delle Azzorre e relativi valori di pressione medi nel periodo estivo. Tutto il bacino del Mediterraneo viene invaso dalla vasta cellula di alta pressione.



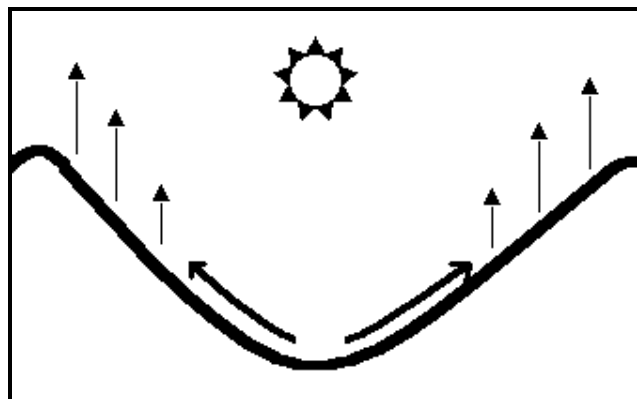


L'immagine del satellite Meteosat del 1/8/1996 mostra il tipico anticiclone di tipo estivo esteso a tutto il Mediterraneo che protegge l'Europa centromeridionale dagli effetti delle perturbazioni atlantiche. Le coste settentrionali del continente, nonché tutta la Gran Bretagna, sono esposte invece alle correnti umide e fresche dell'oceano. Si noti il centro di una depressione sulla Scozia e la presenza di cellule temporalesche sulla Sicilia

In meteorologia si può fare riferimento al numero di “giornate di canicola” (ovvero con una temperatura media oltre i 25 gradi centigradi) per dare un'idea dell'andamento della temperatura estiva di una data località . Per quanto riguarda la città di Bolzano, il numero delle giornate di canicola (vedi tab. 41 in appendice) risulta essere leggermente inferiore a quello della maggior parte delle città dell'Italia settentrionale. Come detto, le attive brezze pomeridiane favoriscono un certo effetto di contenimento delle punte massime e la presenza di una puntuale attività cumuliforme sui monti nella seconda parte della giornata può anch'essa avere la capacità di ridurre il riscaldamento solare. Durante la notte la benefica brezza di monte favorisce il rimescolamento degli strati più bassi e più caldi che stazionano sulla conca con altri più freschi provenienti dai monti circostanti. Ne deriva un sensibile calo della temperatura e quindi un apprezzabile divario tra massime e minime estive, in sostanza una ulteriore conferma della continentalità del clima cittadino.

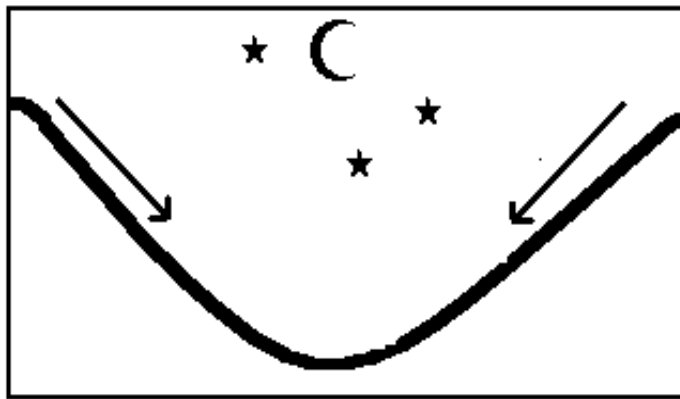
Le osservazioni dell'andamento della stagione calda portano a fissare alcuni elementi caratteristici del periodo sulla città: si fa riferimento in particolare alla direzione ed alla intensità delle brezze durante i periodi di alta pressione, alla direzione di provenienza delle nubi temporalesche nei giorni di instabilità atmosferica ed alla possibilità di prevedere il loro eventuale spostamento verso la città. Per quanto riguarda la brezza, essa è la conseguenza del diverso riscaldamento che subisce il territorio a seconda della sua natura (bosco, roccia ecc) ed a seconda della quota a cui è posto; lungo i versanti montuosi esposti al caldo sole del pomeriggio si verifica un surriscaldamento del suolo e conseguentemente degli strati d'aria immediatamente soprastanti che iniziano una rapida risalita (dando luogo alla cosiddetta "brezza di valle" con un risucchio dell'aria del fondovalle verso l'alto) fino a raggiungere una quota alla quale possono condensare e formare i cumuli visibili spesso nel tardo pomeriggio sulla sommità dei monti. Su più grande scala, si osserva spesso durante il semestre caldo una brezza che spirava con regolarità da sud-sud ovest aumentando di intensità fino a divenire un vento moderato-forte nelle ore che precedono il tramonto. Anch'essa è determinata dal forte riscaldamento del terreno sotto l'effetto del sole, che diviene più importante man mano che aumenta l'altitudine (l'aria in quota è più "trasparente" ai raggi solari). I moti dell'aria verso l'alto (più essa viene riscaldata, più tende ad espandersi e salire rapidamente) risultano essere quindi più pronunciati in montagna piuttosto che in pianura e sono tali da innescare una corrente che dalle zone più basse fluisce verso i vuoti lasciati su quelle più alte. E' chiaro quindi che, per quanto riguarda la città di Bolzano, l'aria si dirigerà verso nord, dove si trovano le zone più elevate della Valle dell'Adige e della Valle d'Isarco. Questo tipo di vento locale lo si osserva in tutte le valli laterali, e spirava sempre in direzione contraria a quella del torrente, ripercorrendo in pratica il suo corso all'inverso. La notte la situazione si inverte: l'aria soprastante le zone più elevate si raffredda più velocemente trovandosi così ad essere più pesante di quella posizionata sul fondo della valle ed andando quindi a sostituirla creando il fenomeno della "brezza di monte". Va sottolineato come questi fenomeni locali siano osservabili praticamente in tutte le configurazioni in cui sono presenti dei rilievi, una massa d'acqua di un certa entità od entrambi gli elementi (vedi per esempio il caso dell'"Ora" sul Garda).

Schema 1: formazione della brezza di valle



Gli effetti dell'intenso riscaldamento solare pomeridiano si fanno sentire in misura maggiore in alta quota; si innesca così una circolazione a regime di brezza che si protrae fino alle ore serali.

Schema 2: formazione della brezza di monte



In nottata la situazione si capovolge; l'aria adagiata lungo i versanti in quota perde rapidamente il calore accumulato e tende a scivolare verso la pianura.

Per quanto riguarda invece gli addensamenti di nubi temporalesche è quanto mai azzeccato il detto popolare “se la Mendola ha il cappello, a Bolzano apri l’ombrello”, frutto di chi un tempo non disponendo di strumenti basava la previsione (ed il destino del raccolto) sul proprio spirito di osservazione. E’ infatti a sud-ovest di Bolzano che si addensano spesso nubi temporalesche che portano poi sulla città precipitazioni brevi ma talvolta intense, dettate spesso dalle correnti umide occidentali predominanti in quota.



La presenza dei rilievi alpini innesca l’ascesa di correnti calde ed umide ed il conseguente sviluppo di imponenti cumulonembi. Con ogni probabilità in breve tempo la città sarà interessata da un rovescio temporalesco.

Oltre alla direzione sud-ovest - nord-est, si deducono con l’osservazione altri percorsi tipici degli addensamenti temporaleschi durante il periodo estivo: uno di questi è caratterizzato dall’ingresso delle nubi da nord-ovest (seguendo praticamente il tragitto Merano-Bolzano) ; in questo caso esse preannunciano spesso l’ingresso di aria fresco-umida del Nord-Atlantico, e quindi i giorni successivi la temperatura potrebbe diminuire di alcuni gradi e la sensazione di afa farsi meno opprimente. Lo scontro con la preesistente aria calda ed umida fa sì che ai temporali si associno anche forti raffiche di vento (non sono rari lievi danni in città) che durano fin tanto che il fenomeno non si è esaurito.



Nel periodo estivo l'ingresso di correnti fresche nordoccidentali è annunciato da una serie di temporali ed una successiva diminuzione della temperatura. Foto scattata dal Virgolo.

Molto frequente è anche il soffermarsi di forti temporali a nord della città, sull'altipiano del Salto, che solo sporadicamente portano a brevi rovesci sulla città, che rimane al margine della perturbazione. Come già accennato, le precipitazioni su Bolzano sono inferiori a quelle di zone limitrofe ed anche per quanto riguarda la frequenza delle manifestazioni temporalesche si è notato una minore incidenza di essi sulla città piuttosto che sulle località vicine. Verso la fine del mese di agosto inizia a delinearsi un progressivo calo della temperatura, annunciato da una serie di fronti temporaleschi che fanno ingresso sulla regione alpina portando anche le prime nevicate in alta quota.

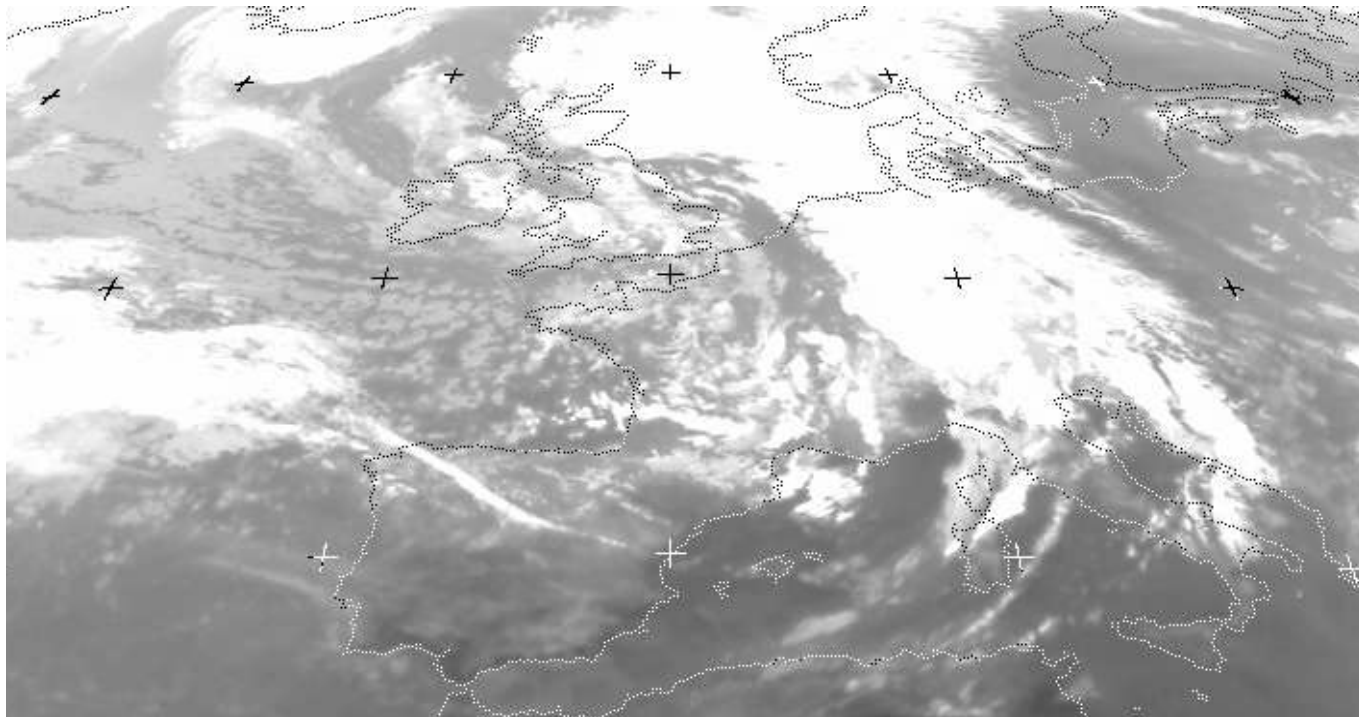


Immagine dal satellite del 28/8/1997. Una massa d'aria fredda, posizionata sulla Francia, tende ad invadere l'area centroeuropea. La zona di maggiore contrasto con l'aria calda ed umida preesistente (il fronte freddo, la banda chiara che congiunge la regione alpina alla Scozia settentrionale) è sede di imponenti nubi cumuliformi che stanno interessando anche l'Italia del Centro-Nord. Sulla provincia altoatesina sono in corso violenti temporali. In gergo non tecnico si può parlare di un primo duro colpo all'estate, almeno per quanto riguarda il Nord Italia. Nei giorni seguenti si avranno condizioni di tempo instabile e temperature al di sotto della media

In questo periodo il fronte polare (una immaginaria linea di demarcazione tra l'aria mite subtropicale e quella polare fredda), sede preferenziale per la formazione delle basse pressioni, inizia il suo spostamento verso sud dalle latitudini del Circolo Polare. Viene così riaperta la strada dell'Europa mediterranea alle depressioni atlantiche ed alle perturbazioni ad esse associate, causa di giornate con precipitazioni piovose persistenti. Ciò che accadde negli ultimi giorni di agosto del 1995 è un valido esempio di quanto detto. Dopo la prima metà del mese caratterizzata da temperature nella media, un anticiclone si stabilisce sull'Europa centrosettentrionale causando la discesa di correnti fredde settentrionali verso il bacino del Mediterraneo. Il contrasto con l'aria calda preesistente porta a violente manifestazioni temporalesche sull'Italia del Centro-Sud, mentre su Bolzano rovesci, schiarite e vento dai quadranti di nord-ovest si alternano per diversi giorni. Il giorno 27 una rotazione dell'alta pressione europea, che porta il suo asse quasi parallelo ai meridiani, dà il via ad una serie di impulsi di aria fredda che "tagliano" tutta l'Europa centro-occidentale in direzione nord-sud. Il mattino del 28 il primo di questi impulsi scavalca l'arco alpino ed un forte temporale, con violente raffiche di vento, interessa anche la città di Bolzano. Nei giorni seguenti le temperature massime superano di poco i 20 °C, mentre oltralpe le minime scendono a pochi gradi sopra lo zero. I successivi impulsi portano a nevicate in montagna, poi dalla metà della prima decade di settembre il tempo assume connotati più consoni alla stagione con l'ingresso di una depressione atlantica.

Tab. 24: MANIFESTAZIONI TEMPORALESCHES TARDO-ESTIVE

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
26/8/95	11	29	nuvoloso	1014
27/8/95	12	30	nuvoloso, temporale in serata	1011
28/8/95	17,2	22,2	forte temporale e raffiche di vento in mattinata	1000
29/8/95	10	23,6	nuvoloso, forte vento da NE	1009
30/8/95	8,2	22,3	nuvoloso, vento moderato da NE, rovescio pom.	1015
31/8/95	10,2	22,2	nuvoloso, vento debole da NE	1015
1/9/95	6,9	21	nuvoloso, debole vento da S	1010
2/9/95	8	25	poco nuvoloso, brezza pomeridiana	1010
3/9/95	13	23	nuvoloso, rovescio pomeridiano	1006
4/9/95	13,6	24,8	poco nuvoloso, debole vento da N	1003
5/9/95	8	24	molto nuvoloso, vento da NW	1006
6/9/95	10	24	nuvoloso, brezza pomeridiana	1003
7/9/95	13,9	17,6	molto nuvoloso, pioggia in serata	1009

I giorni 26 e 27 presentano ancora un tipo di tempo tardo-estivo, con temperature massime intorno ai 30 °C. La sera del 27 un temporale annuncia il cambiamento imminente; durante la notte l'aria fredda arriva anche a Bolzano con venti che toccano una velocità di 80 km/h. Nei giorni seguenti una serie di impulsi freddi porta la neve sopra i 2000 metri di quota. Settembre si annuncia con un progressivo rialzo termico e con la fine delle correnti settentrionali. Il giorno 7 una perturbazione atlantica introduce un periodo di tempo variabile.

Con l'inizio di settembre, mentre sull'Europa mediterranea il tempo continua spesso a presentare caratteri decisamente estivi, la diminuzione della temperatura nelle regioni alpine comincia ad essere apprezzabile; la relativa distanza dal mare fa sì che la zona alpina e prealpina non possa beneficiare del calore da esso accumulato durante i mesi precedenti. Il caldo afoso viene sostituito da temperature più fresche ed umidità relativa più bassa.

Tab. 25: **AUTUNNO: TEMPERATURE MEDIE (1983-1995).**

	Settembre	Ottobre	Novembre	media trimestre autunnale
minime	12,1	6,8	0,1	6,3
massime	23,9	17,9	10,8	17,5
media	18	12,4	5,5	11,9

Dopo la metà del mese inizia l'**autunno** astronomico, anche se non è raro il perdurare di una configurazione meteorologica (intesa prima di tutto come posizione dei centri di alta e bassa pressione, ma anche come valori di temperatura ed umidità) simile a quella estiva ben oltre il 21 settembre; in questi casi la ridotta capacità di riscaldamento del sole, vuoi per il minor numero di ore a disposizione, vuoi per l'abbassamento della stella sull'orizzonte, fa sì che si possano godere, dopo mattinate piuttosto fresche, giornate luminose e non troppo calde.

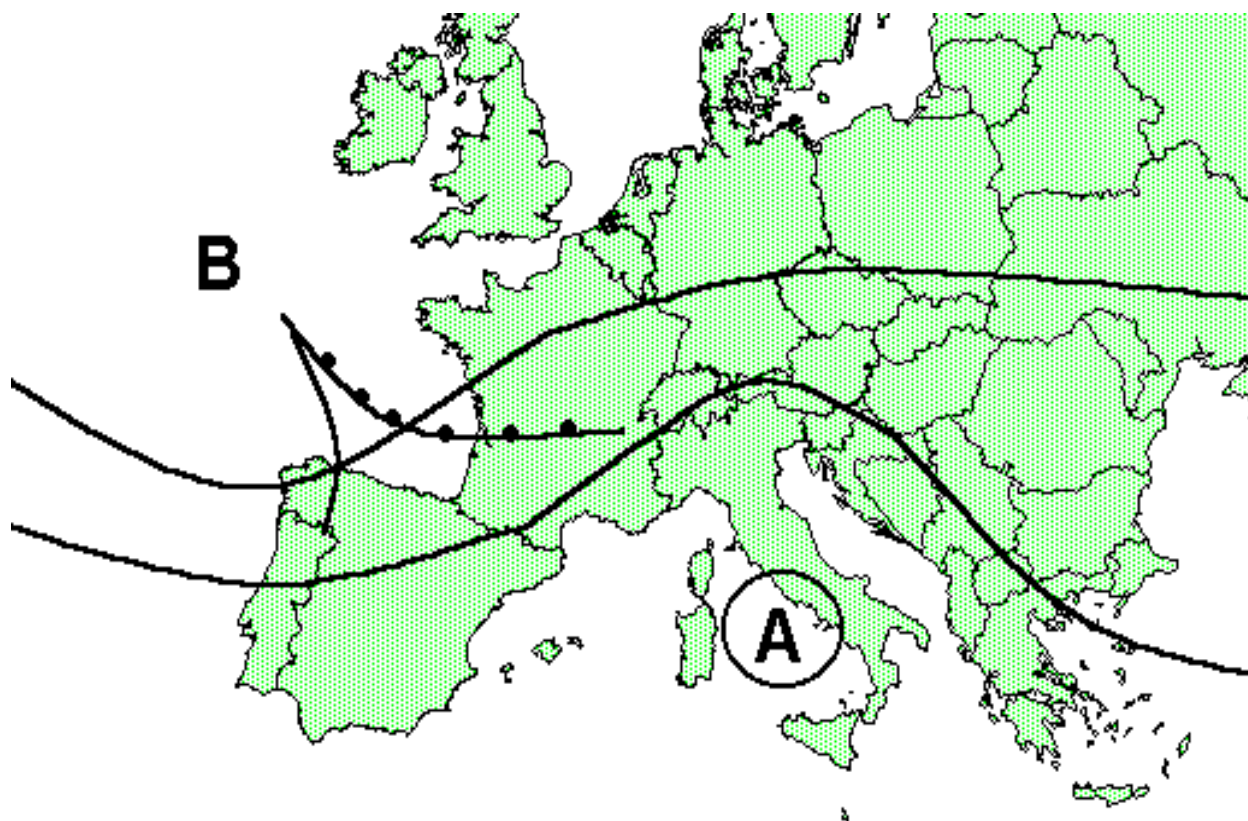
Questo anticiclone, tipico del periodo di transizione tra l'estate e l'autunno che può stazionare anche per diciannove giorni sull'Europa Centrale, non porta solamente giornate miti e soleggiate; più a Sud, verso la Pianura Padana, è causa delle prime foschie di stagione che talvolta non vengono completamente dissolte dalla diminuita forza del sole, per cui il dì non risulta luminoso e gradevole come nelle vallate alpine e come, soprattutto, sulle cime dei monti. Un esempio di questa situazione si ha dalla tabella 26 riferita all'Ottobre 1995: dal 10 al 24 del mese una alta pressione di origine atlantica si estese a tutta l'area mediterranea, garantendo una quindicina di giorni di tempo stabile e soleggiato, venti a regime di brezza e temperature in alcuni casi abbondantemente superiori alla media del periodo su tutta la penisola italiana. Anche l'Alto Adige poté godere per alcuni giorni di un inaspettato ritorno all'estate. Dal giorno 24 l'alta pressione perde contatto con il nocciolo atlantico assumendo caratteristiche continentali, divenendo cioè di carattere freddo. Questo porta alla prima leggera brinata di stagione; ciononostante essa garantisce ancora tempo relativamente stabile fino al 30, quando cade la prima vera pioggia del mese grazie ad una perturbazione da NW.

Tab. 26: SITUAZIONE ANTICICLONICA AUTUNNALE

	min	max	osservazioni	mb
10/10/95	11,4	25,8	poco nuvoloso, strati in dissolvimento	1024
11/10/95	11,3	26,1	nuvolosità stratiforme	1024
12/10/95	9,4	24,1	sereno, brezza pomeridiana	1027
13/10/95	10,3	21	quasi sereno, brezza pomeridiana	1024
14/10/95	9	21	sereno, brezza pomeridiana	1018
15/10/95	9	22	quasi sereno, brezza pomeridiana	1018
16/10/95	5,6	23,9	sereno, brezza pomeridiana	1021
17/10/95	3,9	21,6	quasi sereno, brezza pomeridiana	1026
18/10/95	8	20	quasi sereno, brezza pomeridiana	1025
19/10/95	7	20	quasi sereno, brezza pomeridiana	1024
20/10/95	6	19	quasi sereno, brezza pomeridiana	1019
21/10/95	6	18,5	poco nuvoloso, brezza pomeridiana	1024
22/10/95	2	19	poco nuvoloso, brezza pomeridiana	1029
23/10/95	9,3	19,8	sereno, brezza pomeridiana	1028
24/10/95	2,8	18	sereno, brezza pomeridiana	1024
25/10/95	-0,5	17,8	sereno, brezza pomeridiana	1024
26/10/95	-0,2	18,6	sereno, brezza pomeridiana	1025
27/10/95	0	18	poco nuvoloso, vento debole da NE	1020
28/10/95	0,5	17,8	sereno, vento debole da NE	1021

Con l'affermarsi dell'anticiclone, a nottate fresche seguono mattinate umide e in alcuni casi nuvolose e pomeriggi molto miti e soleggiati. La nuvolosità stratiforme del mattino viene prodotta dal rimescolamento dell'aria fredda proveniente dai monti con aria più calda ed umida della pianura. Il suo spessore è di poche centinaia di metri; in montagna infatti il cielo è sereno fin dalle prime ore del giorno. Durante la notte spira un leggero vento da NE, al quale si sovrappone nel pomeriggio la tipica brezza da SO del periodo estivo. Nell'ultima parte del periodo rappresentato le correnti settentrionali si rafforzano, sostituendo la massa d'aria di origine atlantica con una di origine continentale più fredda ed asciutta. La percentuale di umidità relativa passa infatti dal 65% delle prime giornate al 45% del giorno 26. Da un regime anticiclonico di tipo estivo si passa ad una situazione più consona alla stagione con temperature minime intorno allo zero.

Fig 4. Tipica configurazione del periodo tarda estate-inizio autunno: un anticiclone di natura mediterranea interessa tutta l'Europa centromeridionale. Le perturbazioni atlantiche scorrono da ovest verso est interessando Gran Bretagna, Francia ed i paesi dell'area tedesca.



L'esempio riportato rappresenta un caso limite, anche se, come detto, periodi di bel tempo autunnale non sono rari. Il clima della città nel periodo autunnale è comunque caratterizzato come per gran parte dei climi europei da un aumento delle precipitazioni che hanno carattere nevoso alle medie quote. L'esame del periodo di osservazione (vedi tabella 38 in appendice) denota una estrema variabilità dei fenomeni: da autunni poverissimi di precipitazioni (nel novembre 1983 si è avuto un solo giorno in cui è caduta una significativa quantità di pioggia ed in tutto il trimestre autunnale se ne sono contati 15) si passa, senza una apparente ciclicità, ad altri molto piovosi (per esempio, l'ottobre 1993 può vantare ben 19 giorni con presenza di precipitazioni). La media si attesta comunque sui 7-8 giorni per mese con una quantità totale di quasi 200 mm. Non è raro che in questo mese le temperature scendano durante la notte sotto lo zero; a Novembre è frequente, in Dicembre è la regola. Il primo valore negativo è stato registrato 8 volte in ottobre (il primo in assoluto il 19 ottobre 1992), 4 in novembre, una sola volta in dicembre (1/12/88). La prima nevicata di stagione in 13 anni non si è mai verificata prima della seconda decade di novembre (e comunque mai in quantità rilevanti); nel resto degli anni si è dovuto attendere il mese di dicembre, addirittura quello di gennaio nel 1987 e 1989.

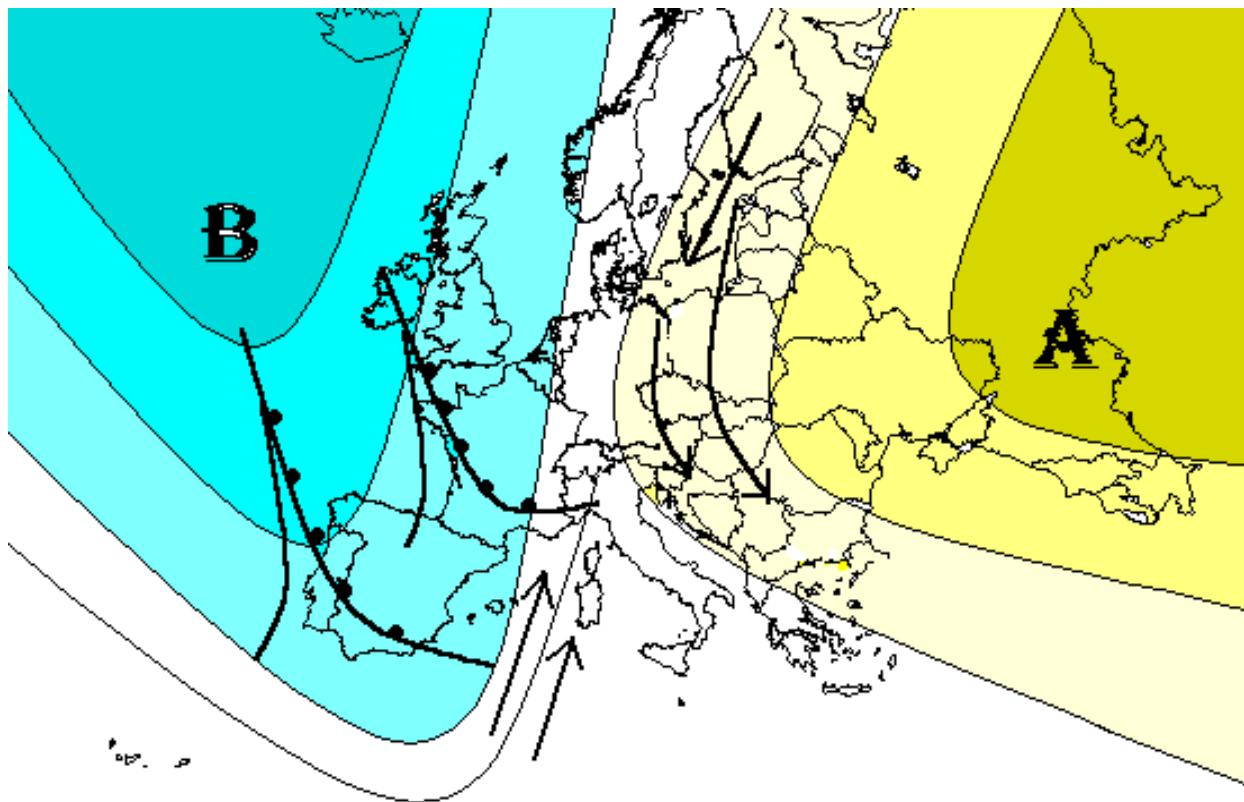
Non è possibile individuare precisamente il passaggio da una stagione all'altra; è facile invece osservare come ogni irruzione di aria fredda dai quadranti settentrionali ed ogni depressione atlantica che si avventura fin sull'Europa centrale lasci una traccia anche nelle giornate a seguire, determinando un progressivo raffreddamento. Novembre è, dal punto di vista statistico, un mese di frequente passaggio di estesi ed organizzati corpi nuvolosi trasportati sulle nostre regioni dal flusso di correnti perturbate che dal medio atlantico si dirige verso le coste europee; così anche a Bolzano si registra un picco del pluviometro ed una buona quantità di precipitazioni che spesso sono nevose solo sulle zone collinari o montuose. La tabella 27 riporta le condizioni meteorologiche registrate tra l'1 e l'11 novembre 1994: l'anticiclone russo-siberiano blocca l'ingresso delle perturbazioni atlantiche sulle nostre regioni; la zona di contatto tra l'aria mite ed umida dell'Atlantico e quella continentale fredda dell'Europa orientale viene a trovarsi alla longitudine dell'Italia settentrionale. (vedi esempio in fig.4). Ne derivano forti precipitazioni ed una grave alluvione. Solo verso la fine della prima decade l'anticiclone "cede il passo" e le perturbazioni possono scorrere più velocemente verso Est. Da notare che, come spesso accade in queste situazioni di blocco, la parte orientale delle regioni settentrionali italiane si trova ad essere per diversi giorni al margine della circolazione umida, che interessa invece più direttamente Piemonte, Liguria e Lombardia. Nel periodo in questione, tra il 4 ed il 6 novembre si registrarono a Bolzano non più di 5 millimetri di pioggia; nel frattempo sulle provincie lombarde ne caddero tra 20 e 100, addirittura fino a 300 millimetri in prossimità del confine con la Francia, quasi la metà di quella che cade normalmente sulla città altoatesina in un anno.

Tab.27: "EFFETTO BLOCCO" DELL'ANTICICLONE SIBERIANO

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
1/11/94	8,9	14,6	molto nuvoloso, pioviggine in mattinata	1020
2/11/94	7,2	12,3	molto nuvoloso	1020
3/11/94	9,1	12,7	coperto, pioggia al mattino, vento da NW	1020
4/11/94	10	13,5	coperto, pioviggine	1023
5/11/94	11	13,4	coperto, pioviggine, foschie, vento NW	1021
6/11/94	9,9	13,2	coperto vento da NW	1012
7/11/94	9,5	11,4	molto nuvoloso, pioggia, vento da NW	1013
8/11/94	9	12,5	nuvoloso, vento da NW	1016
9/11/94	10	11,2	molto nuvoloso	1014
10/11/94	9,5	11,3	coperto, forti piogge	1006
11/11/94	8	15,3	nuvoloso, vento da NE	1006
12/11/94	4,8	18,1	nuvoloso, vento da N	1013
13/11/94	1,3	12,9	nuvoloso, nubi alte stratificate	1019
14/11/94	1,3	11,8	nuvoloso, nubi alte stratificate	1023

Lo scorrimento dell'aria mite atlantica su masse d'aria più fredde provoca la formazione di estese coperture stratiformi che danno luogo a qualche isolato piovasco; si noti come nei primi giorni la pressione rimanga stabile nonostante la spinta delle correnti occidentali; il giorno 7 segna la decisiva svolta del tempo con l'ingresso della perturbazione vera e propria sul bacino mediterraneo; un'altra, il 10, conclude il periodo perturbato; al suo seguito affluisce aria più secca da N. Oltralpe essa produce ancora precipitazioni, mentre l'Italia si trova ad essere sottovento con presenza del vento di Foehn.

Fig.4:Tipica situazione di “blocco”: l’anticiclone siberiano ostacola lo scorrere verso est delle perturbazioni atlantiche; si forma un flusso di correnti umide lungo la zona di contatto (centrata sulle regioni nordoccidentali italiane). Sul settore orientale spirano ancora deboli correnti fredde ed asciutte dal quadrante di NE. La situazione può perdurare per più giorni senza significativi cambiamenti, se non un lento avanzare del maltempo verso ovest. Le precipitazioni sul settore occidentale europeo possono risultare estremamente abbondanti.



Nella seconda metà del periodo autunnale si registrano sulla provincia altoatesina precipitazioni relativamente abbondanti. La depressione semipermanente centrata sull’Islanda convoglia con una certa regolarità le perturbazioni atlantiche verso il bacino del Mediterraneo, che riceve in questo periodo buona parte della quantità annua di pioggia. Nonostante, come visto nella figura 4, esse possano essere fortemente contrastate nel loro spostamento verso levante dall’anticiclone siberiano, non capita di rado che la strada verso i Balcani si faccia infine agevole. Si instaura allora un tipo di tempo decisamente perturbato.

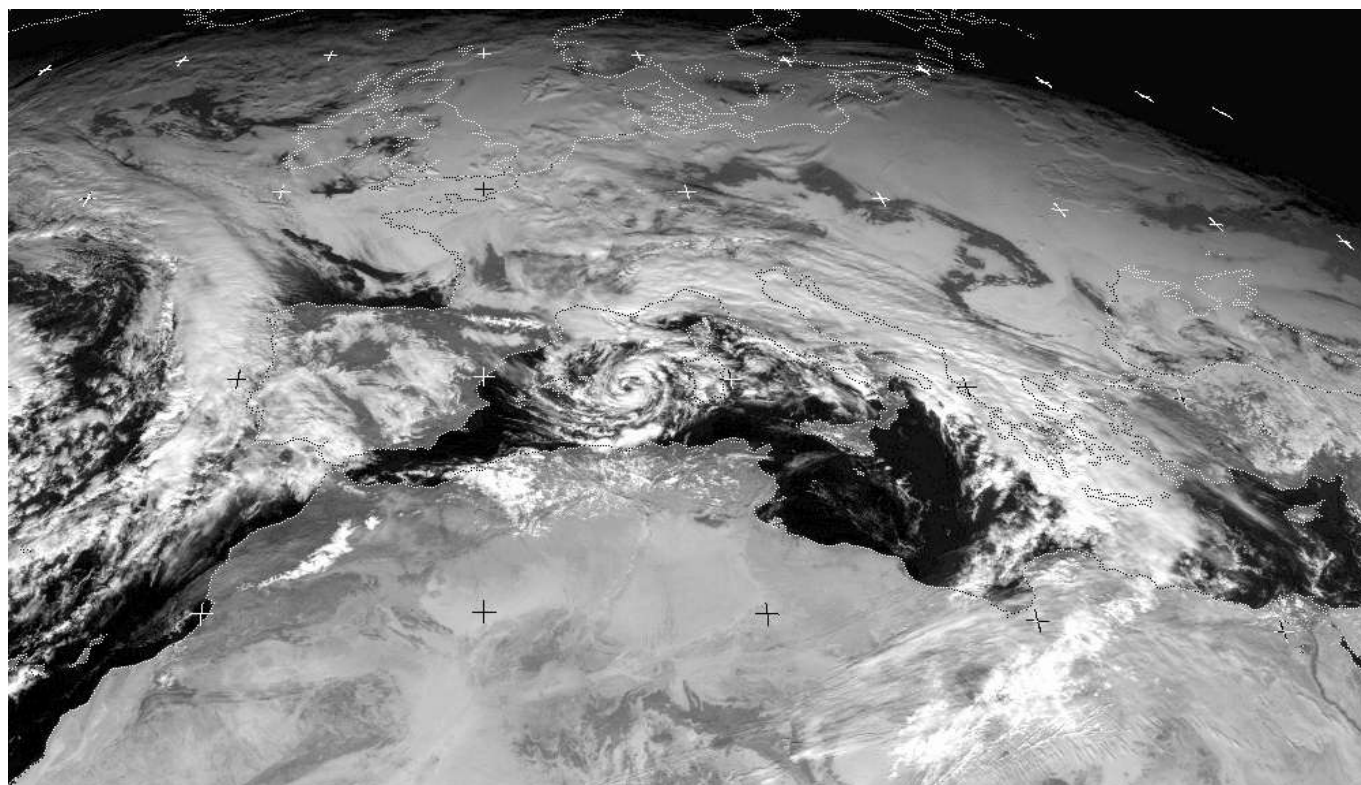


Immagine dal satellite Meteosat del 10/12/1996. Le correnti atlantiche hanno invaso tutta l'Europa centro-occidentale. L'Italia settentrionale si trova sotto la copertura nuvolosa associata ad una perturbazione (l'arco biancastro che si estende dalla Germania all'Egitto), mentre su quella centrale e meridionale si stanno verificando delle schiarite. Da notare la profonda depressione centrata tra la Sardegna e le Baleari attorno alla quale si formano ampie spire concentriche di nubi ed un'altra perturbazione sulle coste del Portogallo.

Tab. 28: INVERNO: TEMPERATURE MEDIE (1983-1995)

	Dicembre	Gennaio	Febbraio	media trimestre invernale
minime	-3,8	-4,7	-2,6	-3,7
massime	6,5	6	8,7	7,1
media	1,3	0,7	3	1,7

Con dicembre inizia l'**inverno** meteorologico, caratterizzato non solo dal freddo talvolta intenso ma anche da una diminuzione nella quantità di precipitazioni, che sono spesso nevose anche a basse quote. E' questo infatti il periodo meno umido dell'anno: la quantità di precipitazioni nel trimestre non supera normalmente i 100 mm. Non è raro il protrarsi di periodi molto secchi, in cui si vengono a creare situazioni di pericolo sia per la salute pubblica che per quella dell'ambiente naturale in genere. La tabella 29 riporta alcuni esempi di periodi con precipitazioni nulle (i primi 3) o estremamente scarse (gli ultimi 2 casi). Spesso, proprio a causa dell'abbondante soleggiamento, le temperature massime risultano elevate, mentre quelle minime rimangono grosso modo nella media del periodo.

Tab.29: Periodi siccitosi negli anni 1983-1995

PERIODO	DURATA (gg)	NOTE
16/1/87 - 9/2/87	24	masse d'aria continentali si alternano ad altre marittime
7/12/87 - 5/1/88	30	temperature sopra la media, massime in alcuni casi oltre i 13 °C
22/12/89 - 25/1/90	34	periodo caratterizzato da masse d'aria continentali fredde ed asciutte
10/12/92 - 20/2/93	73	temperature massime sopra la media, caduta di alcuni fiocchi di neve l'8/1
5/12/88 - 21/2/89	78	temperature massime sopra la media, brevissima nevicata il 20/12

Questa è una caratteristica della fascia più interna della catena alpina, più difficilmente raggiungibile dall'umidità atlantica e mediterranea; proprio in questo periodo invece località poste a sud ed a nord della catena stessa ricevono buona parte dell'umidità annua. L'inversione termica è uno dei fenomeni più evidenti ed uno dei più deleteri del periodo freddo. Essa è favorita dalla assenza quasi totale di brezze stagionali nonchè dei vivaci contrasti termici che caratterizzano soprattutto le stagioni intermedie e che sono in grado di rimescolare efficacemente i bassi strati atmosferici. Questo facilita il ristagno dell'aria più fredda e quindi più pesante nelle bassure, dove gli agenti inquinanti si concentrano senza che vi sia la possibilità, in mancanza di venti di una certa entità, di un adeguato ricambio dell'aria, giungendo quindi a situazioni pericolose per la salute pubblica. Situazioni a rischio di inversione termica sono quelle in cui un anticiclone si afferma sulle nostre regioni comprimendo gli strati d'aria e stabilizzandoli, soprattutto durante i mesi di dicembre e gennaio, quando l'inclinazione del sole sul piano dell'orizzonte raggiunge il suo massimo e conseguentemente il potere calorifico si trova al minimo. Altro fattore concomitante è lo scorrimento in quota di aria umida e temperata proveniente dall'Atlantico. In queste condizioni risalendo al mattino uno dei ripidi versanti montuosi che circondano la conca bolzanina non sarà difficile notare un improvviso rialzo termico non appena usciti dalla cappa fredda ed inquinata della città (intorno ai 6-700 metri di altitudine), tanto che in montagna, dopo il gelo notturno, la temperatura è addirittura gradevole sui versanti esposti al sole. L'inversione tende spesso ad attenuarsi nelle ore pomeridiane per effetto del riscaldamento solare, ma il fenomeno può risultare particolarmente accentuato nel momento in cui correnti miti ed umide (solitamente di origine atlantica) tendono ad infiltrarsi in un campo di alta pressione, situazione questa tipica della fase di transizione da un periodo di bel tempo ad uno caratterizzato da nuvolosità e precipitazioni. In questo caso l'aria più mite tende a scorrere sopra il cuscino freddo adagiato sul fondovalle, incrementando ulteriormente l'anomalia termica, mentre la conseguente velatura del cielo impedisce un adeguato riscaldamento pomeridiano. Solo con l'instaurarsi di più decise correnti umide la massa d'aria preesistente viene sostituita e si ristabilisce il consueto gradiente verticale. Nel gennaio '98, che tra l'altro le statistiche pongono tra i più miti del secolo, il fenomeno dell'inversione termica si è manifestato per più giorni consecutivi. Ai 1850 metri dell'Alpe di Siusi si è giunti a misurare fino a 12°C, mentre in città le massime si aggiravano intorno ai 7-8 °C, valori comunque superiori alla media del periodo.

Tab. 30: Temperatura a diverse quote in una situazione di inversione termica (inverno '94-'95)

Bolzano	-1 °C
Stazione a Valle-Funivia del Colle	-3 °C
500 m	-2 °C
700 m	+1 °C
1000 m	+3 °C
1300 m	+2 °C



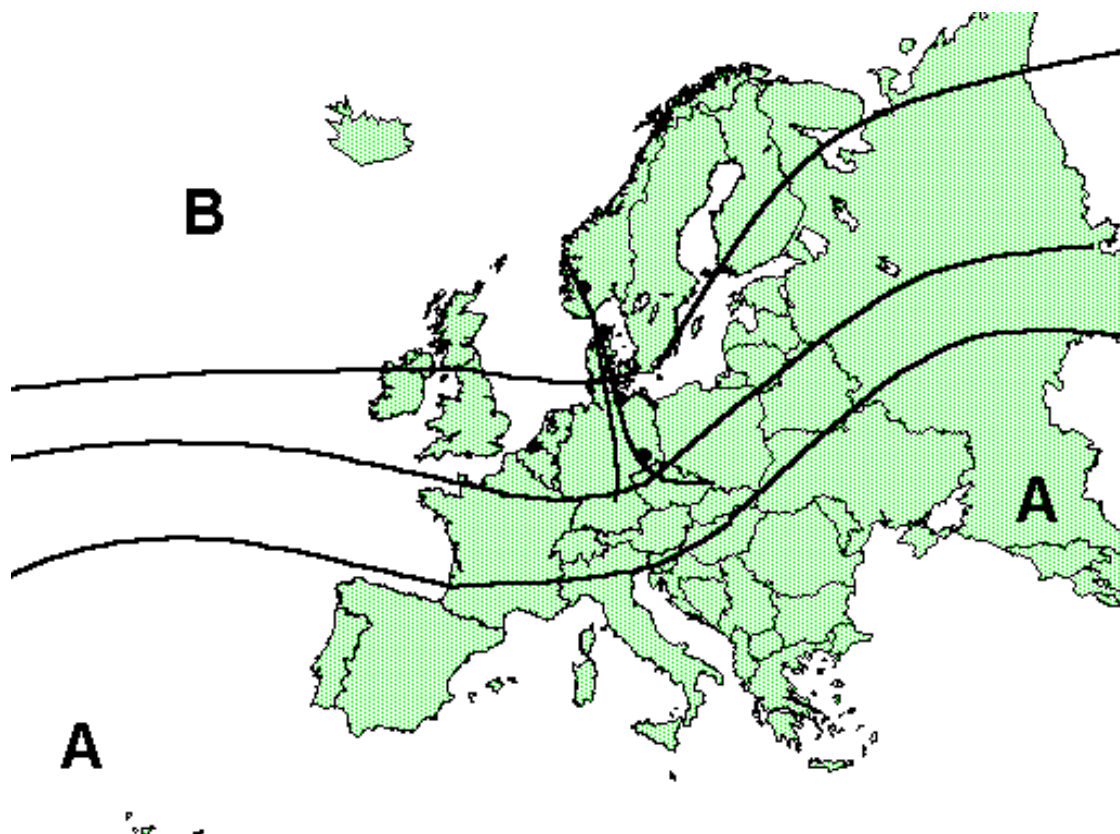
La foto è stata scattata dalle passeggiate del Guncina nel dicembre '97; si nota come il fenomeno dell'inversione termica interessi gli strati più bassi dell'atmosfera; dalla foschia emerge la cima del monte Ganda (800 m).



Foto scattata dal Monte Penegal nel gennaio 1997; negli strati più bassi dell'atmosfera, umidi ed in rapido raffreddamento durante la notte, il processo di condensazione innescatosi porta alla formazione di un mare di nubi medio-basse dal quale emergono solo le cime più alte. Si riconosce sullo sfondo il gruppo del Catinaccio.

Nonostante il frequente fenomeno dell'inversione termica, grazie alle particolari condizioni climatiche di cui gode la città si registra una quasi totale assenza delle nebbie e delle foschie e sono quindi molte anche in inverno le giornate di cielo sereno e discreta visibilità, che diventa ottima in montagna; è probabile la presenza di venti di una certa intensità quando il bel tempo è conseguenza di un anticiclone di tipo est-europeo e non sono rare in questi casi correnti moderate o forti dai quadranti settentrionali che provenendo dalle pianure dell'Europa Orientale riescono in qualche modo penetrare dal fianco nord-orientale italiano, dove unica protezione sono i modesti rilievi del Carso. L'alta pressione delle Azzorre, determinante ai fini della situazione meteorologica in Italia nel periodo estivo, rimane spesso confinata a longitudini più occidentali ma risulta comunque importante in quanto può talvolta creare un "ponte" con l'anticiclone russo-siberiano portando alla formazione di una gigantesca area di bel tempo estesa per migliaia di chilometri dagli Urali all'Oceano Atlantico. In questi casi non è difficile prevedere un lungo periodo freddo e secco con le perturbazioni atlantiche che, seguendo il profilo settentrionale dell'enorme area di alta pressione, passano lontane dall'arco alpino.

Fig.5: L'anticiclone delle Azzorre e quello siberiano creano una unica cellula di alta pressione. Le perturbazioni atlantiche scorrono alle latitudini oltre il 50° parallelo.



Se invece l'anticiclone punta vigorosamente verso Nord, fin oltre la Gran Bretagna, si produce una discesa di correnti fredde che dal Circolo Polare Artico si spingono fino alle coste africane. Si può così instaurare una circolazione che porta temperature piuttosto basse e valori di pressione relativamente alti su tutta l'Italia settentrionale, mentre oltralpe il clima è decisamente più umido sotto l'azione degli impulsi perturbati provenienti dal Circolo Polare Artico ed il freddo ancora più intenso. E' questa la frequente situazione di stallo in cui si viene talora a trovare il tempo nella seconda parte del semestre freddo; le correnti atlantiche non riescono a penetrare oltre le coste occidentali europee (Portogallo e Spagna), e tutto il resto d'Europa rimane sotto l'influenza di un vasto anticiclone, che giorno dopo giorno riesce a far scendere non solo la temperatura notturna per il forte irraggiamento verso lo spazio ma anche quella diurna, fino a situazioni di "giornate di gelo" (quando anche la massima non supera lo zero) nonostante l'effetto di riscaldamento del sole. Tale situazione può protrarsi anche per diversi giorni, e solo sotto una più vigorosa spinta del flusso perturbato occidentale l'anticiclone russo-siberiano può venire confinato sulle zone orientali europee, lasciando il posto a piogge e nevicite, tanto più prolungate nel tempo quanto più è decisa la resistenza dell'alta pressione, cosa che favorisce sia il procedere molto lento e quindi il soffermarsi della perturbazione sulle zone attraversate, sia il continuo rimescolamento di aria mite ed umida con aria fredda, fonte di nuove condensazioni e quindi di nuovi sistemi nuvolosi. Man mano che la nuova massa d'aria sostituisce quella preesistente, la temperatura si alza e le precipitazioni a carattere nevoso, che in un primo tempo cadono a quote medio-basse, si spostano verso l'alto. Nell'esempio successivo vengono riportate le osservazioni effettuate tra il 28/12/93 ed il 9/1/94; durante gli ultimi giorni di dicembre prevalgono masse d'aria continentali fredde, ma l'azione delle correnti più miti ed umide con l'inizio del nuovo anno si fa gradatamente più forte; man mano che le depressioni atlantiche si avvicinano al Mediterraneo esse iniziano la tipica rotazione in senso orario fino a provenire da ovest-sudovest. Verso la fine della prima decade di gennaio una massa d'aria marittima ha completamente sostituito la precedente massa continentale portando valori di temperatura ed umidità decisamente più elevati.

Tab. 31 MASSA D'ARIA FREDDA SOSTITUITA DA UNA PIU' MITE

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
28/12/93	-9,1	2,4	quasi sereno, debole vento da NE	1019
29/12/93	-10,4	2	sereno	1025
30/12/93	-8,9	2,9	quasi nuvoloso, nubi cirriformi	1025
31/12/93	-9,9	1,8	altostrati in addensamento, neve in serata	1023
1/1/94	-2,4	8,6	neve in mattinata (10cm), poi vento da NE	1015
2/1/94	-6,9	0,9	nuvoloso	1014
3/1/94	-9,6	3,1	nuvoloso	1013
4/1/94	-7,7	-0,6	molto nuvoloso, neve in serata (7 cm)	1010
5/1/94	-2,8	2,6	nuvoloso, giornata tetra con foschia	1011
6/1/94	-1,4	1,7	coperto, pioviggine	1008
7/1/94	-0,3	2,6	pioviggine al mattino, rovesci serali	1010
8/1/94	0,6	6,8	molto nuvol., leggero vento da N, foschie	1017
9/1/94	-1,9	8,5	nuvoloso, foschie, rovescio in serata	1015

Dopo una nevicata di circa 15 cm il giorno 24, correnti fredde da nord est portano un sensibile abbassamento della temperatura; il cielo rimane sgombro di nubi portando ad un sensibile calo delle temperature minime. Con l'anno nuovo si assiste al passaggio di una prima perturbazione, poi l'avvicinamento di una depressione atlantica favorisce l'instaurarsi di correnti sciroccali e la caduta di pioggia fino a quote medio-alte. Anche dopo il riempimento della depressione la temperatura rimane sopra la media per diversi giorni.

Per quanto riguarda le “giornate di gelo”, va detto che esse non sono molto frequenti lungo tutto il corso dell’Adige, da Merano verso sud. Durante il periodo di osservazione vi sono stati a Bolzano 5 inverni su 13 privi di temperature massime sotto lo zero; all’altro estremo si pone il gennaio 1985, con ben 11 giornate in cui la massima ha registrato un valore negativo. Va a questo punto ricordato come i valori riportati siano relativi alla parte occidentale della conca; in quella nordorientale, quasi permanentemente all’ombra del Colle, si possono registrare fino a 5 gradi in meno. Causa prima di temperature così basse è, almeno per quanto riguarda il microclima bolzanino, quasi sempre la mancanza dell’azione mitigatrice del sole, ovvero le giornate di maltempo, nel caso specifico le giornate di neve.

Altro importante fenomeno invernale è il Foehn, un vento caldo-secco che scende con violenza dalle vette alpine e che in origine è un vento freddo e relativamente umido proveniente dalle zone subpolari. La causa del Foehn sta nel fatto che la massa d’aria umida è costretta ad innalzarsi nel momento in cui, dirigendosi verso sud, trova sulla sua strada il versante alpino tedesco. Essa inizia così un processo di espansione, trovandosi in strati dell’atmosfera in cui la pressione va man mano diminuendo. Per una legge fisica, l’espansione determina un progressivo raffreddamento, ma una massa d’aria che si raffredda deve cedere parte della propria umidità con formazione per condensazione delle goccioline di pioggia. La condensazione a sua volta provoca la liberazione di calore, che tende a contrastare la diminuzione della temperatura dovuta all’aumento di quota. Dal momento in cui inizia la condensazione il raffreddamento dell’aria dovuto alla sua salita sarà quindi minore rispetto a prima. Quando la massa d’aria, varcata la parte più elevata dell’arco alpino, inizierà a scendere verso la nostra provincia, l’aria satura inizierà a riscaldarsi tornando presto ad una temperatura maggiore di quella necessaria per la condensazione. Cesserà così la formazione di nuvole e l’aria si presenterà sulla nostra zona mite e secca, tanto mite al punto da sembrare, in confronto con le temperature alle quali si è abituati in inverno, una corrente “calda”. Le nubi presenti sul versante austriaco, inoltre, verranno letteralmente “asciugate” e disperse dal riscaldamento, tanto che sulla zona sopravvento il cielo si presenterà sereno o tutt’al più poco nuvoloso. In situazioni estreme, lo sbalzo di temperatura può essere tanto repentino quanto notevole, fino ad aumenti di oltre 10 °C con conseguente precoce disgelo alle medie e basse quote. Va ricordato l’effetto “stau” che si produce in queste occasioni: esso consiste nell’affollarsi dei corpi nuvolosi sul versante montuoso sopravvento rispetto alla direzione della corrente umida ed una quasi totale assenza di nuvolosità sul versante opposto. Nel caso invece di mancata condensazione oltralpe, a causa di un ridotto contenuto di umidità dell’aria, non ci sarà Foehn e la temperatura misurata alla stessa quota in Austria ed in Alto Adige non differirà di molto. Nell’esempio seguente del Gennaio 1983 si nota come la temperatura vada aumentando dopo il passaggio di una debole perturbazione, al cui seguito spira un moderato vento dai quadranti settentrionali. L’episodio di Foehn, come spesso accade, è limitato nel tempo ma in grado di far salire la massima del giorno 17 a valori primaverili.

Tab. 32: FOEHN

	min	max
15/1/93	-1,5	3
16/1/93	0,9	6
17/1/93	0,7	17
18/1/93	-0,5	11,2
19/1/93	-2,9	9

Il giorno 15 una debole perturbazione con precipitazioni di modesta entità è seguita da aria fredda settentrionale; il giorno 17 si vengono a creare le condizioni ottimali per un forte rialzo termico: una ondata di foehn è associata ad una giornata dal cielo particolarmente limpido; nel primo pomeriggio la temperatura in città si avvicina ai 20 gradi. Alle 21 la temperatura è ancora di 9 gradi sopra lo zero. Nei giorni seguenti i valori rientrano gradatamente nella norma.

Un altro episodio interessante si ha nel dicembre 1994; questa volta le temperature, in special modo quelle diurne, raggiungono valori elevati grazie alla concomitanza di due fattori: la mitezza delle correnti marittime, provenienti

dall'Oceano Atlantico, ed il foehn. In città si raggiungono il giorno 14 i 15,8 °C, ma il fenomeno si manifesta per più giorni, dal 12 al 15. Nella prima parte del mese un'alta pressione ha invaso il mediterraneo mentre veloci correnti occidentali atlantiche portano una serie di perturbazioni con piogge e nevicate sul centro-nord europeo. La regione alpina viene a trovarsi in una fascia intermedia tra le due configurazioni, interessata dalla parte più meridionale dei veloci corpi nuvolosi atlantici. Al loro seguito soffia un vento che assume una componente sempre più settentrionale, che a partire dal giorno 12 crea i presupposti per il fenomeno del Foehn sui versanti alpini italiani.

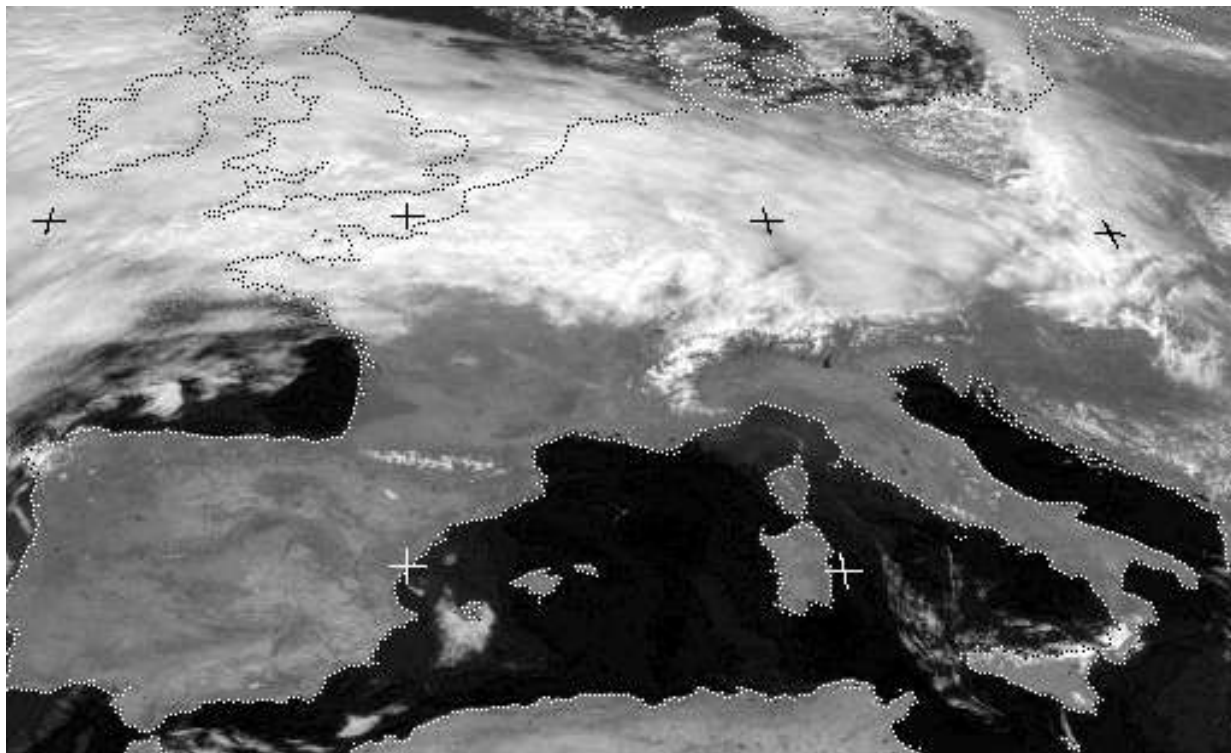
Tab. 33: FOEHN

	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>osservazioni</i>	<i>mb</i>
11/12/94	-1,1	7,2	giornata umida con foschia in mattinata, cielo nuvoloso	1027
12/12/94	-3	13,8	sereno, venti settentrionali	1025
13/12/94	-0,7	14,4	poco nuvoloso, venti settentrionali	1019
14/12/94	-4,8	15,8	fronte freddo da nord, foehn nel pomeriggio	1015
15/12/94	2,2	10,6	poco nuvol., vento settentrionale, umidità relativa 20%	1029
16/12/94	-5,8	6,6	sereno, bassa umidità relativa	1027

Dal giorno 12 la direzione delle correnti sulla città assume una componente sempre più settentrionale, fino al fenomeno del foehn del giorno 15.

L'aumento di temperatura diventa via via meno importante con l'altitudine. A titolo di esempio vengono riportate le temperature registrate il 27/2/1997 alle ore 12. Mentre sotto l'azione di forti raffiche di Foehn la temperatura a Bolzano era di 13 gradi, a 2000 metri essa oscillava intorno ai -4 ed ai 2500 metri della Plose scendeva fino a -9. Il versante alpino opposto, nel frattempo, era interessato da piogge e nevicate persistenti a causa dell'effetto stau dopo il passaggio di un fronte freddo in nottata. Da notare che oltralpe la configurazione è esattamente opposta; sono le correnti meridionali, apportatrici di piogge e nevicate su tutta l'Italia settentrionale, che giungono poco umide e decisamente miti sui versanti austriaci; ancora una volta la catena alpina svolge la sua funzione di vero e proprio spartiacque meteorologico. Le ondate di Foehn sul versante alpino settentrionale risultano ancora più intense, avendo la massa d'aria originaria una temperatura relativamente elevata e un alto contenuto di umidità, provenendo da un mare caldo come il Mediterraneo. Esse possono provocare improvvisi scioglimenti di grandi masse di neve e la caduta di valanghe. Nel novembre 1997, per esempio, un intenso flusso di correnti umide atlantiche, dopo aver provocato gravi devastazioni sulle coste occidentali europee, assunse per diversi giorni la classica direzione sudovest-nordest sul Mediterraneo; seguirono forti precipitazioni sul versante meridionale alpino, mentre oltralpe spirò per diversi giorni un forte vento di foehn con raffiche oltre i 100 km/h e con temperature abbondantemente superiori alla norma (a Innsbruck la massima diurna raggiunse per più giorni i 18°C). Un fenomeno del tutto analogo al Foehn si verifica sulle Montagne Rocciose; qui il vento di caduta viene chiamato Chinook.

Le due immagini della pagina seguente risalgono alla stessa ora del 6/3/1998: dal satellite si nota un forte anticiclone che condiziona il tempo dell'Europa mediterranea e che costringe una perturbazione (l'area biancastra in alto) a seguirne il profilo. Quest'ultima porta piogge e nevicate sul versante alpino settentrionale, mentre non ha effetto su quello meridionale. Le estreme propaggini del muro di nubi della foto in basso (detto "muro di Foehn") si spingono fino a lambire la città di Bolzano, lasciando il cielo della bassa Atesina praticamente sereno. A Bolzano si registrano 15 °C, ad Innsbruck circa 10 di meno.

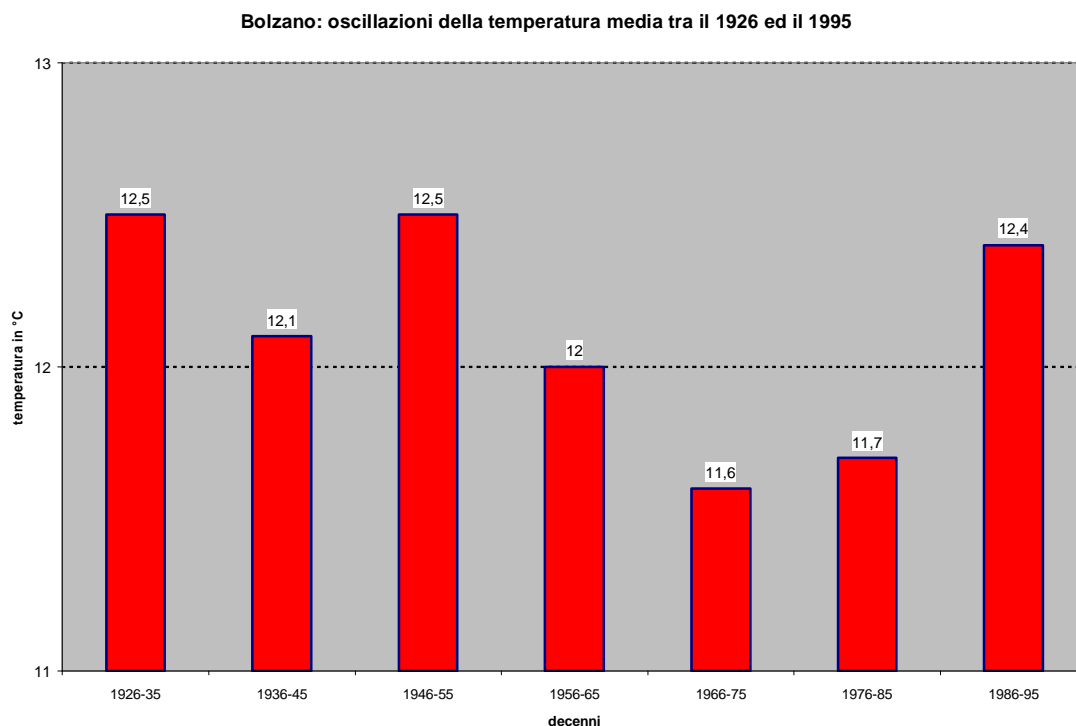


In presenza del fenomeno del Foehn o comunque di venti di una certa entità è possibile osservare la formazione di nubi “orografiche”, prodotte dalle ondulazioni che subisce il flusso d’aria quando si trova costretto a valicare i rilievi alpini; non è difficile in questo caso osservare nubi di tipo “lenticolare” (così chiamate proprio per la loro forma che richiama quella di una lente) stazionare per diverse ore in cielo. Esse vengono prodotte dal sollevamento di sottili strati di aria umida presenti in quota ma il loro effetto non va mai oltre una parziale copertura del cielo.

CONSIDERAZIONI

Il periodo di osservazione che copre i 13 anni dal 1983 al 1995 può ritenersi sufficientemente lungo per delineare con una certa precisione il clima di Bolzano, operando una sorta di “istantanea” sulla situazione attuale. Si può inoltre effettuare un confronto con i dati rilevati in città fin dai primi anni del secolo, dal quale si deducono alcune oscillazioni dell'ordine di alcuni decimi di grado. Grazie ai dati raccolti è possibile stabilire che i primi decenni del secolo registrarono temperature molto simili alle attuali, mentre il periodo a cavallo tra gli anni '60 e '70 rappresenta una parentesi più fresca, durante il quale una buona parte dei ghiacciai alpini ha mostrato una certa tendenza ad un avanzamento verso valle. I decenni '80 e '90 sono risultati invece decisamente caldi, dato avvalorato anche dal ritiro degli stessi ghiacciai che continua tutt'oggi. Il grafico 6 esegue un confronto tra le temperature medie di vari decenni dell'ultimo secolo secondo i dati forniti dall'Ufficio Idrografico provinciale.

Grafico 6



Importanti indicazioni in questo senso si possono trarre anche dalla memoria degli anziani, anche se va premesso che le testimonianze umane, essendo costituite di impressioni soggettive e ricordi parziali, non vanno considerate alla stregua di osservazioni scientifiche e che gli scostamenti nelle temperature medie di più decenni consecutivi rimangono comunque, tranne i casi di sconvolgimenti ambientali, al limite della nostra percezione. Per esempio, i vecchi pescatori ricordano come il lago di Monticolo qualche decennio addietro gelasse in media 10-15 giorni prima e

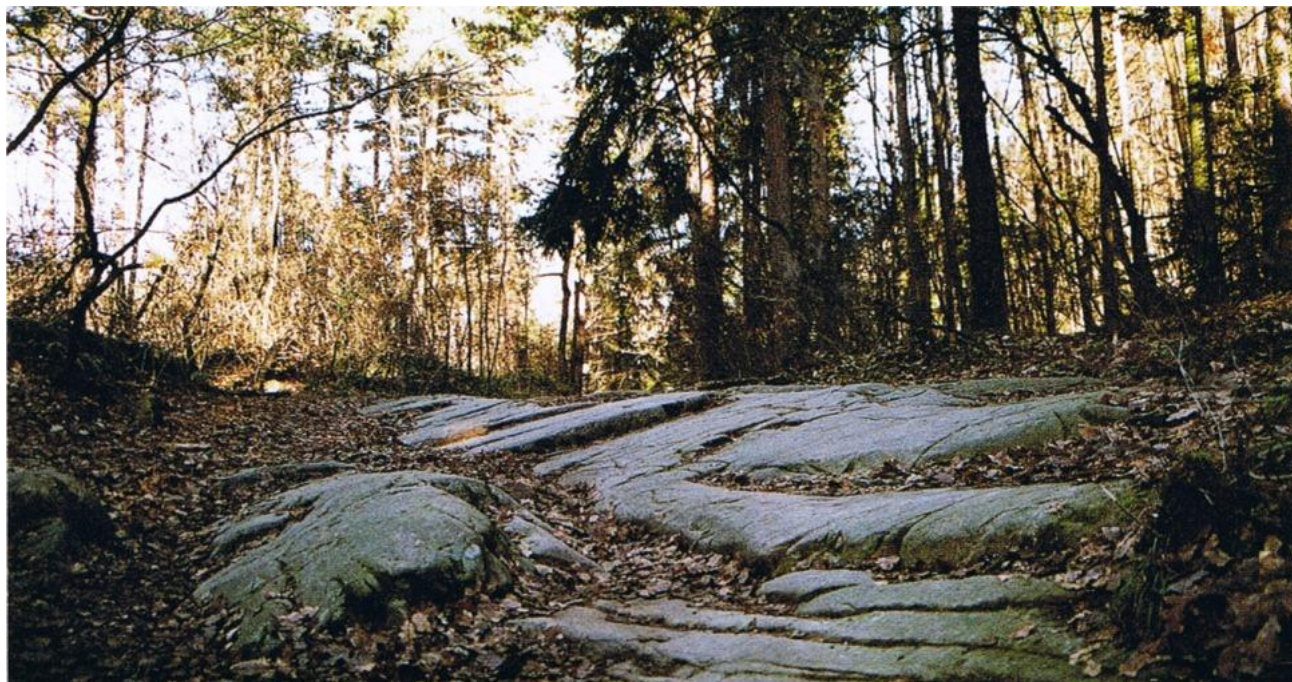
come durante il periodo più freddo esso fosse attraversabile anche con mezzi relativamente pesanti (per esempio dai carri per il trasporto di legname). Da oltre 10 anni non si svolgono né i tradizionali tornei di birilli sul ghiaccio né allenamenti di hockey, e per i bolzanini anche la consueta domenica con i pattini sul lago non è più un evento abituale. Gli anziani contadini e pescatori riferiscono inoltre di frequenti passaggi di grossi lastroni di ghiaccio trasportati dal fiume Adige durante i freddi inverni dei decenni passati, cosa che effettivamente da allora non si è più verificata.



Questa foto del Lago di Monticolo risale ai primi anni '80; da allora pattini e campi da hockey si sono visti sempre meno frequentemente, confermando la tendenza ad un aumento delle temperature medie.

Anche senza dati precisi alla mano, questo significa evidentemente che esiste una certa tendenza verso il riscaldamento, o perlomeno che gli inverni degli ultimi anni sono stati più miti. Ulteriori testimonianze riferiscono di inverni passati con precipitazioni nevose più abbondanti degli attuali, dato anch'esso, come dimostra il grafico 7, confermato dalle osservazioni scientifiche. Come detto tutto questo non deve destare sorpresa, perché il clima del pianeta è caratterizzato da un lenta ma continua trasformazione nel corso della sua storia. Se nel corso dei decenni le oscillazioni sono dell'ordine di alcuni decimi di grado, cause principalmente di carattere astronomico (variazioni nella distanza Terra-Sole e nell'inclinazione dell'asse del nostro pianeta ecc) portano a modificazioni delle condizioni meteorologiche di ben più ampia portata nel corso dei millenni. Per rendere conto di come il clima sia una sorta di macchina in perenne movimento si fa ricorso alla paleoclimatologia, ovvero a quella branca della scienza che studia il clima della Terra nel passato. Ricerche basate anche sui risultati ottenuti in altri ambiti scientifici (astronomia, paleobotanica ecc) oltre che sull'osservazione delle tracce lasciate nel territorio dai grandi mutamenti climatici del

passato, dimostrano che durante l'apice dell'ultima glaciazione pleistocenica, detta del würmiano, avutasi tra 130.000 e 11.000 anni fa la temperatura media annua della zona di Bolzano doveva essere di circa 8°C più bassa dell'attuale. In Luglio la temperatura media, che attualmente supera i 20° C, si aggirava intorno ai 3-5 °C e le nevi perenni coprivano le cime oltre i 1600-1800 metri di altitudine. Dove ora sorge la città si svolgeva un potente ghiacciaio spesso due chilometri (i segni della sua azione levigatrice sono evidenti ancor oggi), con la parte terminale in corrispondenza dell'attuale città di Verona. Quello menzionato è probabilmente l'ultimo periodo glaciale solo per ora; alcuni studiosi ne danno per certo un'altro nelle prossime migliaia di anni.



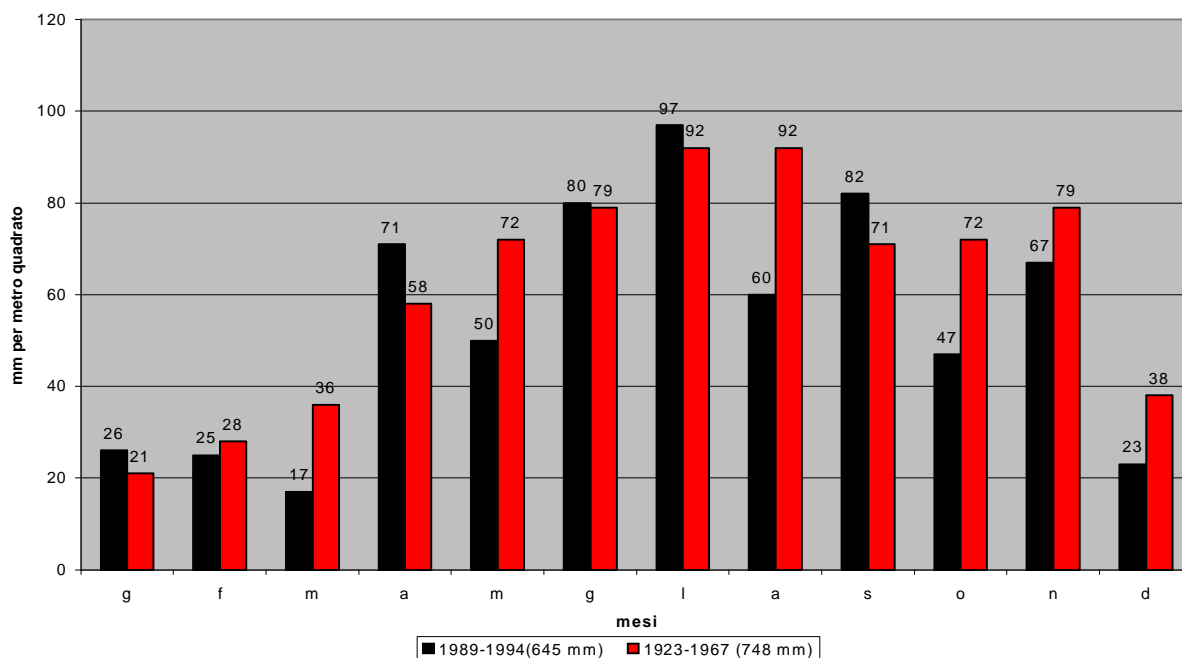
Lungo il sentiero che collega i due laghi di Monticolo è evidente l'azione levigatrice del ghiacciaio presente fino a circa 12.000 anni fa.

Circa 10.000 anni fa iniziò la definitiva ritirata dei ghiacciai verso le alte quote a causa di un progressivo riscaldamento culminato 3-4000 anni fa in un periodo chiamato "optimum post-glaciale" con temperature di alcuni gradi più caldo dell'attuale, durante il quale alcune forme di vita ora relegate sul continente africano dovevano aggirarsi anche nelle vallate altoatesine. Ma anche in periodi a noi più vicini si registrarono condizioni climatiche non proprio corrispondenti alle attuali; grazie alle cronache del tempo è stato possibile individuare un periodo, che corrisponde grosso modo a quello medioevale, più caldo di circa un grado e mezzo rispetto all'attuale. A quel tempo i ghiacciai avevano dimensioni più ridotte ed il limite delle nevi perenni si trovava circa 200 metri più in alto dei 2900 attuali. Anche Bolzano risentì di questo riscaldamento che interessò buona parte dell'emisfero nord; nel 1300 per esempio la città venne invasa da un esercito di cavallette, la cui proliferazione fu probabilmente indotta dal clima caldo ed umido. Tra il 16° ed il 19° secolo si è giunti a definire invece una "piccola era glaciale" durata fin dopo il 1850, durante la quale gelò spesso, oltre ai laghi ed ai fiumi del centro-nord italiano, anche la laguna veneta. Così come per la temperatura, anche altri parametri quali la piovosità, la nuvolosità media ed i venti dominanti possono subire modificazioni più o meno profonde a seconda dell'intervallo considerato. Il grafico 7 qui proposto confronta la

quantità di pioggia per mese caduta mediamente nel periodo 1923-1967 e quella caduta nel periodo 1989-1994; un certo calo delle precipitazioni è evidente.

Grafico 7

Bolzano: precipitazioni mensili



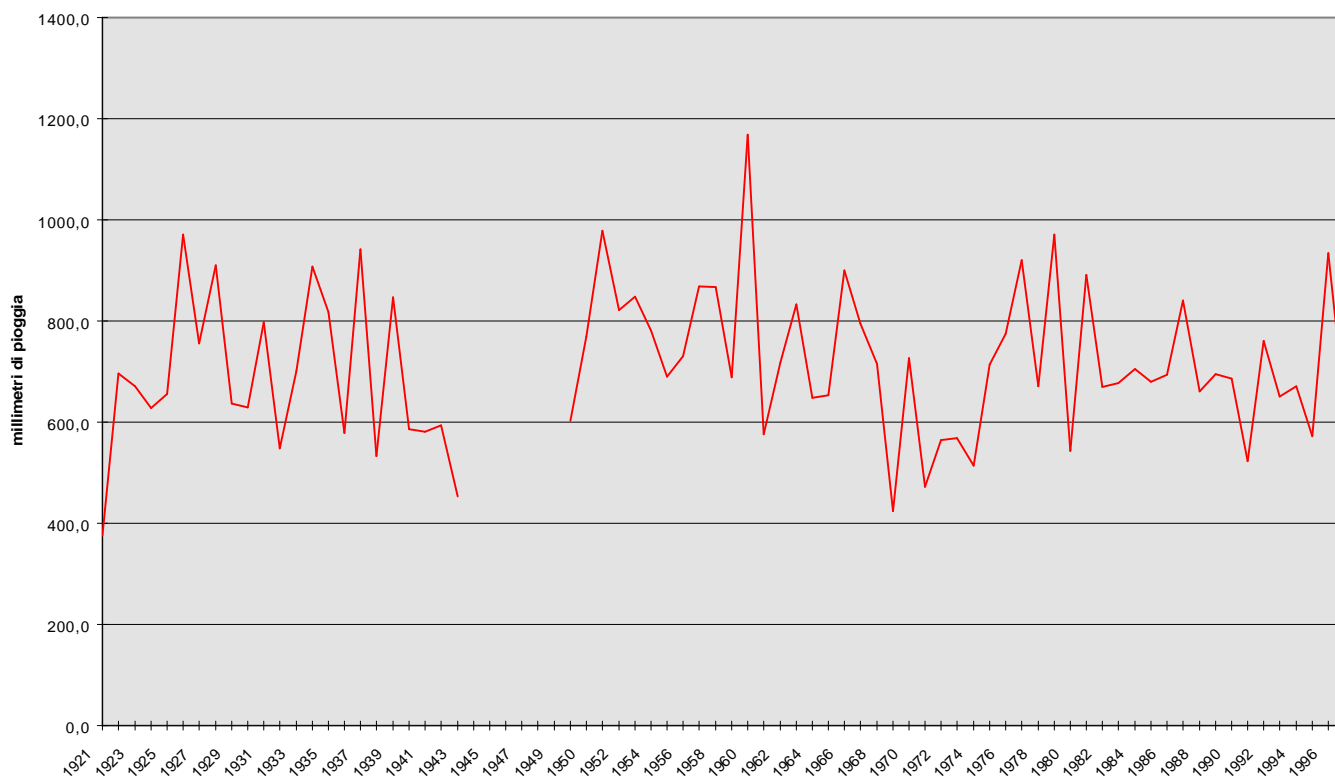
Fonte: Ufficio Idrografico provinciale

Gli scostamenti (tab. 48 in appendice) dalle medie mensili risultano moderati (dell'ordine di 1 grado circa) e non si riscontrano grandi differenze a seconda dei mesi; quelli estivi appaiono solo leggermente più regolari. Nel marzo 1987 si è avuto il massimo scostamento, con 5,1°C rispetto agli 8,5 della norma. In effetti, i mesi primaverili sembrano i migliori candidati ad imprevedibili oscillazioni: una decisa irruzione di aria continentale fredda così come un anticipo d'estate può condizionare pesantemente la media sul breve periodo.

Molto più irregolare appare invece l'andamento delle precipitazioni (grafico 8) nel corso degli anni; i dati rilevati fin dal secondo decennio del secolo e forniti dall'Ufficio Idrografico della Provincia di Bolzano mostrano come tra l'anno più secco (1921, 376 millimetri) e quello più piovoso (1960, 1167 mm) vi sia uno sbalzo di oltre il 200%.

Grafico 8

Bolzano: precipitazioni annue 1921-1997
(dati mancanti nel periodo del secondo conflitto mondiale)



Come detto, la quantità annuale di precipitazioni che cade su Bolzano non è particolarmente abbondante; anche la massima quantità caduta nel giro di un giorno rispetta la stessa regola. I dati forniti dall'Ufficio Idrografico provinciale riferiti al periodo 1921-1997 pongono al primo posto il primo di febbraio del 1986, quando, durante la notte, caddero 40 centimetri di neve bagnata equivalenti a 112 litri di acqua per metro quadrato. L'abbondante precipitazione provocò seri danni ed un lungo black out in città, e risultò disastrosa in montagna (particolarmente colpita fu la pineta di Monticolo), dove la neve pesante spezzò i rami di moltissimi alberi.

Secondo il parere di alcuni esperti si sta affermando una "tropicalizzazione" del clima a livello globale. In sostanza si starebbe andando incontro ad una estremizzazione dei fenomeni meteorologici, che si presenteranno in un prossimo futuro con intensità non consuete per le latitudini intermedie. In questo scenario, periodi di siccità potrebbero essere seguiti da improvvise ondate di maltempo ed ondate di calore lascerebbero repentinamente il posto ad altre di freddo intenso, il tutto nell'ambito di un costante aumento della temperatura media a causa dell'effetto serra. A tutt'oggi solo la tesi dell'effetto serra può dirsi ormai scientificamente accettata. Basti pensare che, a partire dal 1866, i 13 anni più caldi sono tutti individuabili nel periodo 1970-1997. E' indubbio che l'aumento della concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera legato alle attività umane stia creando un effetto simile a quello che ha portato la temperatura della superficie del pianeta Venere a valori sufficienti alla fusione del piombo (si tenga presente comunque che la concentrazione di CO₂ sui due pianeti è enormemente differente). I modelli di previsione prevedono

anche per la regione alpina un incremento delle temperature nei prossimi decenni e la conseguente scomparsa di molti dei ghiacciai minori oggi esistenti.

Nonostante la temperatura media degli anni '80 si sia mantenuta su livelli decisamente elevati, il gennaio 1985 è stato tra i più freddi del secolo. Si ricorda in quel mese l'Arno gelato a Firenze (-23 °C negli immediati dintorni della città) e l'eccezionale nevicata sulla città di Milano. Per quanto riguarda Bolzano, vennero registrati 17 gradi sotto lo zero il mattino del 7 gennaio all'aeroporto di San Giacomo (punta estrema del freddo degli ultimi 40 anni), -12 °C in città. Tra il 4 e l'11 si registrò un solo valore massimo sopra lo zero, poi l'arrivo di una serie di perturbazioni atlantiche portò, insieme ad una trentina di centimetri di neve, l'atteso rialzo termico. E' interessante notare che il resto del mese, nonché febbraio, furono caratterizzati da temperature oltre la media e che, nonostante anche luglio risultasse poi secondo per temperatura media solo a quello del 1983, la forte ondata di freddo dell'inizio dell'anno condizionò la media finale, mantenendola sugli 11,8 °C. Gli anni '90 si avviano a battere il primato del decennio precedente; particolarmente mite ed avaro di precipitazioni è risultato l'inverno 1997-1998 con una sola nevicata (peraltro di pochi centimetri) in città e temperature medie nettamente sopra la media, fino a 2,5-3 gradi nel mese di febbraio 98. In questo mese le temperature massime di Bolzano hanno superato ogni record, oltrepassando più volte la soglia dei 20 gradi e favorendo l'anticipata fioritura di varie specie vegetali fino ad eventi particolarmente curiosi come la maturazione di alcune fragole con diverse settimane di anticipo. Anche negli altri paesi della regione alpina l'inverno 1997-98 si è rivelato sorprendentemente mite; i notiziari austriaci, per esempio, hanno dato ampio spazio al fenomeno. Quasi seguendo una sorta di regola della compensazione, almeno oltralpe, l'inizio della primavera 1998 è stato caratterizzato da un tempo decisamente freddo, con frequenti irruzioni di aria polare che in poche occasioni è riuscita a produrre evidenti fenomeni sul versante alpino meridionale. L'estate 1998 è passata alla storia addirittura come la più calda degli ultimi 600 anni. Al di là di forzature tese esclusivamente al sensazionalismo, resta l'indiscutibilità dei valori di temperatura raccolti durante l'estate, di circa 2 gradi superiori alla norma. Dalle impressioni raccolte sembra si possa desumere che in città durante il periodo estivo siano aumentate le giornate di caldo afoso, aspetto questo legato con ogni probabilità alle attività dell'uomo nel fondovalle. L'ingente quantità d'acqua scaricata sul terreno e polverizzata negli strati più bassi dell'atmosfera dagli impianti di irrigazione potrebbe giustificare infatti tassi di umidità atmosferica elevati, soprattutto durante gli assolati pomeriggi estivi quando il calore favorisce una rapida evaporazione. Ciò concorre a creare quella sensazione di caldo "opprimente" che, secondo diverse testimonianze, è divenuta decisamente più frequente negli ultimi decenni, in concomitanza con la diffusione degli impianti di irrigazione a pioggia. Non è possibile fornire una prova scientifica di quanto esposto, non essendo disponibile una serie di dati riguardanti l'umidità atmosferica media sufficientemente lunga. E' comunque comprovata la formazione, sia pure a livello strettamente locale, di "microclimi artificiali" indotti dalle modifiche apportate dall'uomo all'ambiente; la stessa città di Bolzano, ne è un esempio.

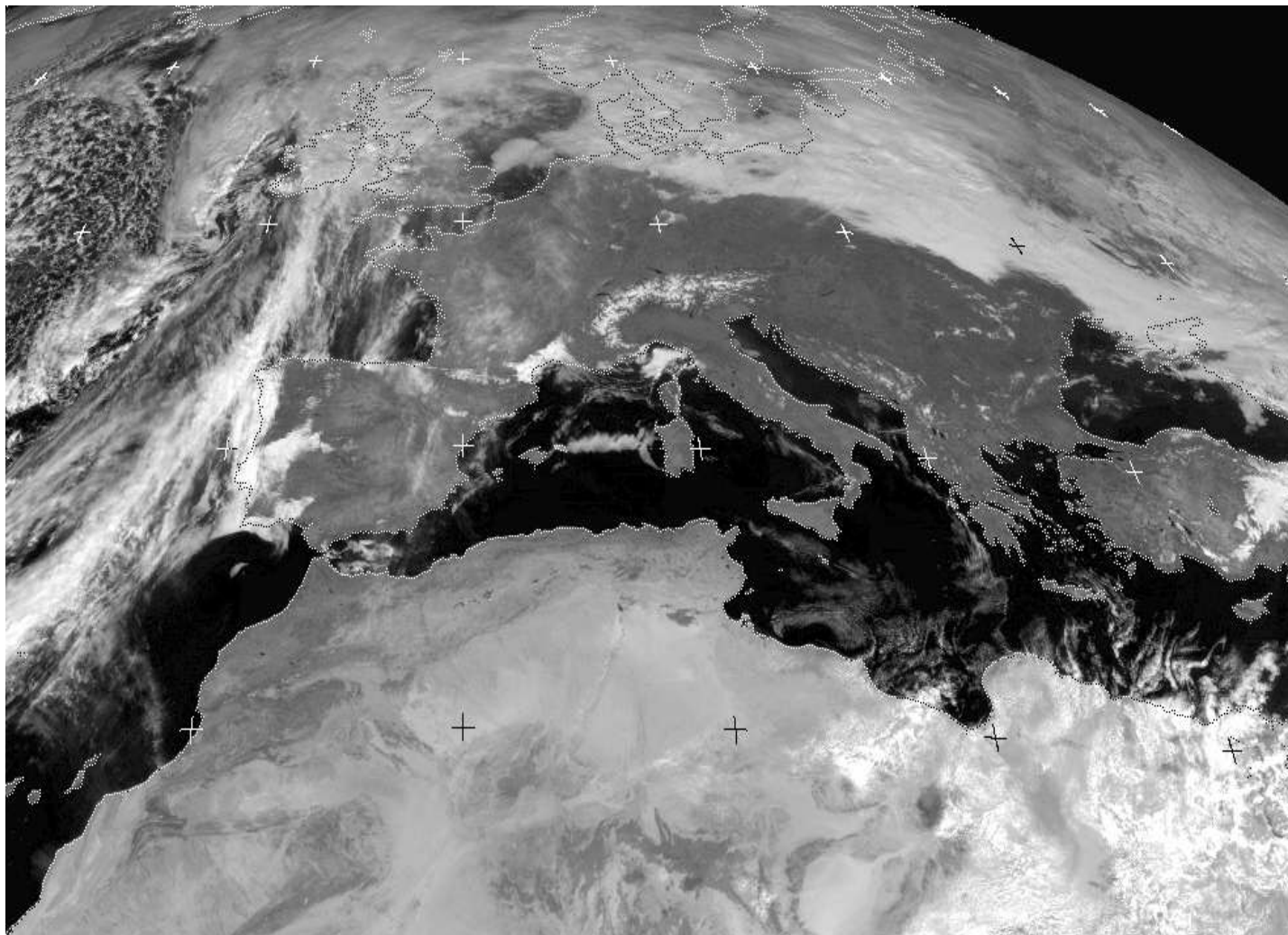


Immagine dal satellite del 20/2/1998: l'ormai famoso anticiclone del febbraio 1998 crea una vera e propria isola dal clima eccezionalmente mite dalla Spagna all'Europa dell'Est. Solo la presenza di locali nebbie interrompe il ponte di cielo sereno lungo migliaia di chilometri. Si noti come le perturbazioni siano costrette a scorrere ai margini di questa enorme cellula di alta pressione. Nei giorni seguenti essa subirà un indebolimento nella parte orientale e correnti fredde interesseranno i paesi tedeschi con piogge e nevicate. L'arco alpino garantirà ancora tempo buono a sud della sua cresta principale.

Anche in provincia l'osservazione popolare dei fenomeni meteorologici ha portato alla nascita di alcuni proverbi o credenze che sopravvivono ancor oggi nella tradizione contadina. Così tra il 13 ed il 15 di maggio si attendono gli "uomini di ghiaccio", che portano con sé un breve periodo di freddo, quasi un ritorno all'inverno. Il 15 maggio è l'ultima occasione per la passata stagione fredda di farsi ricordare, perché in questo giorno arriva Santa Sofia, che "il freddo porta via". Le rilevazioni effettuate non possono confermare queste supposizioni. E' effettivamente vero che buona parte degli anni considerati mostra una brusca flessione delle temperature intorno alla metà del mese, legate a discese di aria fredda ancora relativamente frequenti in maggio. Non si può nemmeno negare che più o meno dopo tale data l'anticiclone delle Azzorre estende spesso la sua influenza a tutto il bacino del Mediterraneo instaurando definitivamente condizioni di tempo estivo; non è però possibile dedurre da tutto ciò una regola infallibile, ma solo un "comportamento medio" del tempo nel periodo considerato. Altre annate, infatti, tenderebbero a negare il proverbio citato. Quanto detto vale anche per la nota "estate di San Martino" centrata tra l'11 ed il 13 novembre. Durante le prime due decadi di novembre si sono spesso registrate temperature massime oltre i 15°C, fino in alcuni casi a sfiorare i 20°C ma da qui alla possibilità di una previsione certa il passo è molto lungo. La tradizione contadina ha inoltre coniato il famoso termine di "giorni della merla" per indicare gli ultimi tre giorni di gennaio, che dovrebbero essere i più freddi dell'anno. Questa volta le osservazioni dei 13 anni considerati tendono a smentire più decisamente tale affermazione. Solo in due casi si sono registrate temperature al di sotto della norma, mentre nei restanti 11 anni essa è risultata nella norma o superiore ad essa.

In tutte le occasioni in cui correnti umide si dispongono lungo l'asse sud-nord risulta evidentissima l'influenza dalla catena alpina sulla distribuzione delle precipitazioni. All'avvicinamento delle perturbazioni atlantiche, il maltempo che imperversa sull'Italia nordoccidentale giunge su quella nordorientale non solo in ritardo di circa 24 ore, ma anche con effetti man mano più affievoliti procedendo verso est e verso il cuore della regione alpina. Spesso i notiziari riportano notizie di abbondanti nevicate a Torino e Milano, mentre la provincia altoatesina, in special modo la parte più settentrionale e durante la prima fase del maltempo, vengono interessate da precipitazioni scarse o nulle. Nel dicembre 1997 per esempio, una perturbazione proveniente dalla Francia portò la prima neve su tutta l'Italia centro-settentrionale, ma mentre a Cuneo caddero 50 cm di neve, 30 a Torino ed anche a Milano la precipitazione fu relativamente abbondante, risalendo la Valle dell'Adige le precipitazioni si fecero molto meno consistenti; si registrarono infatti pochi centimetri a Trento e solo qualche fiocco a Bolzano. Anche nell'episodio citato all'inizio del capitolo e riguardante il gennaio '85 si trova conferma a questa tesi: mentre le cronache riportavano notizia di abbondanti nevicate su buona parte dell'Italia settentrionale, il cielo sulla provincia di Bolzano rimase per più giorni nuvoloso, ma senza precipitazioni. Alla fine del periodo di maltempo solo 50 chilometri più a sud, a Trento, la neve si avvicinava al metro di altezza, mentre a Bolzano se ne misuravano poco più di 30 cm. L'opinione comune considera la città di Bolzano la più fredda e nevosa d'Italia perché posta all'estremo nord della penisola. Un modo di pensare che, come dimostrato in questa pubblicazione, andrebbe almeno in parte corretto.

GLOSSARIO

Anticiclone: è una zona di alta pressione, generalmente caratterizzata da tempo bello e stabile, soprattutto in estate. Due sono i grandi anticicloni che condizionano il tempo sia della città di Bolzano, sia più in generale di tutta la regione centro-europea: quello delle Azzorre, che nel periodo estivo garantisce clima caldo ed asciutto, e quello russo-siberiano, frequente nel semestre freddo e causa di giornate con cielo sereno ma molto fredde e ventose.

Atmosfera: è l'involucro gassoso di un pianeta. Nel caso della Terra, esso è costituito in gran parte di azoto ed ossigeno. La parte più bassa (troposfera, fino a 10 km circa dal suolo), dove si svolgono tutti i fenomeni meteorologici, è caratterizzata da una diminuzione della temperatura e della pressione in funzione dell'altitudine. Mentre la prima diminuisce costantemente (in media 0,55 °C per 100 metri di salita), la pressione mostra una rapida caduta negli strati inferiori, più densi e quindi più pesanti: al livello del mare essa decresce di circa 1 millibar ogni 8 metri di salita, mentre già oltre i 1000 metri tale diminuzione si è ridotta di 2/3.

Barometro: Strumento utilizzato per la misurazione della pressione atmosferica.

Brezza: vento di carattere locale, generalmente di modesta entità. Squilibri barici originati dal riscaldamento solare differenziato a seconda della natura del territorio (capacità termica, esposizione ecc) sono generalmente alla base della formazione delle brezze.

Cellula: *temporalisca*, indica un'area occupata da uno o più cumulonembi, le nubi dalle quali si scatenano i temporali; *di alta o di bassa pressione* sono sinonimi di *anticiclone* (vedi) e *depressione* (vedi)

Ciclone: è sinonimo di *depressione* (vedi) per quanto riguarda le latitudini extratropicali (compresa quindi la città di Bolzano). Nelle zone equatoriali i cicloni hanno invece estensione più ridotta ma effetti talvolta devastanti.

Condensazione: processo per il quale una parte dell'umidità contenuta in una massa d'aria passa dallo stato gassoso a quello liquido. Ciò avviene se alla massa d'aria viene aggiunta altra umidità (vapore acqueo) o se la temperatura dell'aria stessa viene a diminuire. In entrambi i casi l'aria raggiunge ad un certo punto il valore di saturazione, ovvero uno stato nel quale essa non può più trattenere sotto forma gassosa tutta l'acqua che possiede. La condensazione libera una certa quantità di calore, detto calore latente, che assume fondamentale importanza nella formazione del vento di caduta chiamato Föhn.

Convezione: termine utilizzato per indicare il fenomeno per il quale, specie in estate a causa del forte riscaldamento del suolo, si formano delle correnti (convettive) dal basso verso l'alto che tendono a ristabilire una temperatura uniforme. In seno alle correnti convettive si formano spesso nubi di tipo cumuliforme che possono causare i temporali.

Depressione: zona della superficie terrestre dove vengono registrati valori bassi di pressione. Alcuni centri di bassa pressione si dicono semipermanenti perché rimangono attivi praticamente per tutto l'anno senza variare di molto la loro posizione. Uno di essi è il ciclone islandese, centrato sull'Atlantico settentrionale, fucina continua di sistemi nuvolosi che condizionano il tempo di buona parte dell'Europa. Ad essi sono associate depressioni di portata più ridotta, in rapido movimento da ovest verso est. Lungo la superficie di contatto tra due masse d'aria di natura differente si formano regolarmente depressioni più o meno approfondite, che trovano spesso il loro centro sul Mediterraneo. In questo caso (vedi figura 1) il maltempo può insistere anche sulla città di Bolzano per più giorni.

Escursione termica: in meteorologia indica la differenza di temperatura tra il valore minimo e quello massimo di una determinata località. Può essere *annua*, ed in questo caso si riferisce alla differenza tra i valori invernali e quelli estivi o *giornaliera*, indicante la differenza tra la minima notturna e la massima diurna.

Ettopascal: unità di misura della pressione atmosferica (centesima parte del Pascal); 1 Pascal corrisponde ad un Newton per metro quadrato. L'ettopascal ha sostituito nelle carte meteorologiche l'uso del *millibar* (vedi). Da notare che $1\text{ hp} = 1\text{ mb}$.

Figura barica: termine usato per indicare una zona di alta o bassa pressione.

Foehn: Vento mite e secco che dalla cresta di confine italo-austriaco scende verso il fondovalle causando repentini aumenti di temperatura ed un forte calo dell'umidità dell'aria. Quando una massa d'aria marittima polare o subpolare investe il versante alpino settentrionale, essa scarica gran parte della sua umidità in territorio austriaco subendo una ridotta diminuzione della sua temperatura durante la risalita verso il confine a causa del calore liberato con la condensazione. La compressione durante la successiva discesa accentua il processo di riscaldamento della massa d'aria.

Fronte: *Caldo*, è la linea immaginaria che separa una massa d'aria calda (il *settore caldo*) associata ad una depressione da quella preesistente più fredda; il settore caldo nel suo spostamento, generalmente da SW verso NE, tende a sollevarsi producendo le caratteristiche nubi stratiformi che precedono la depressione. *Freddo*, è il limite più avanzato del *settore freddo* di una depressione. Il fronte freddo segue il passaggio della fase più marcata di maltempo determinata dalla bassa pressione e porta schiarite associate a residue precipitazioni a carattere di rovescio o temporalesche. Il suo spostamento da NW verso SE è piuttosto rapido tanto che ad un certo punto esso raggiunge il fronte caldo, determinando il completo sollevamento del settore caldo e la formazione di un *fronte occluso*.

Gradiente termico: indica la variazione di temperatura tra due punti dello spazio. E' *verticale* quando si fa riferimento alla diminuzione della temperatura in funzione dell'altitudine.

Grado centigrado (o grado Celsius): è l'unità di misura della temperatura in una delle più utilizzate scale termometriche, che assume come punti di riferimento la fusione del ghiaccio e l'ebollizione dell'acqua.

Igrometro: Strumento utilizzato per la misurazione dell'*umidità relativa* (vedi) dell'aria.

Impulso di aria fredda (vedi anche *fronte freddo*): usato nel linguaggio meteorologico per indicare una massa di aria fredda che scende rapidamente dalle alte latitudini e provoca repentini mutamenti nelle condizioni del tempo. In estate esso interagisce con l'aria più calda presente alle nostre latitudini provocando forti temporali mentre in inverno preannuncia un periodo di tempo freddo, secco e ventoso.

Inversione termica: fenomeno per il quale, in mancanza di un significativo rimescolamento degli strati bassi dell'atmosfera (indotti dal vento o dal riscaldamento solare), si produce una "stratificazione" della stessa, nella quale l'aria più fredda e pesante tende ad accumularsi nelle bassure mentre quella più calda vi si posiziona sopra, creando una configurazione molto stabile che può perdurare per diversi giorni. La conca bolzanina, proprio per la sua morfologia, è luogo ideale per la formazione di un cuscinetto di aria fredda specie quando, nel periodo invernale, un'area di alta pressione invade la regione alpina creando i presupposti per l'inversione termica. Non essendoci un adeguato ricambio della massa d'aria, vari tipi di inquinanti possono man mano concentrarsi nei bassi strati e solo decise correnti da nord o l'ingresso di una depressione con una totale sostituzione della massa d'aria preesistente possono risolvere una situazione che in alcuni casi ha portato alla circolazione a targhe alterne.

Isobare: linee congiungenti idealmente tutti i punti della superficie terrestre aventi la medesima pressione. Vengono usate sulle carte meteorologiche per evidenziare anticloni e depressioni.

Isoterme: linee congiungenti idealmente tutti i punti della superficie terrestre aventi la medesima temperatura (solitamente si fa riferimento alla temperatura media).

Millibar: unità di misura della pressione atmosferica (millesima parte del Bar); 1 millibar è pari alla pressione esercitata da una colonna di mercurio alta 0,75 millimetri e con una sezione di un centimetro quadrato. Viene abbreviato in *mb*. Dal 1986 è stato sostituito dall'*ettopascal* (vedi).

Nubi lenticolari: sono nubi di tipo *orografico*, in quanto si formano in seguito alle deviazioni subite da un flusso d'aria a causa della conformazione del territorio, per esempio in presenza di una catena montuosa. Le nubi l. hanno

una particolare forma a lente (da qui il nome) e sono talora osservabili in prossimità delle creste più elevate in caso di una forte corrente settentrionale che scavalca l'arco alpino.

Nuclei di condensazione: particelle in sospensione nell'atmosfera di varia provenienza (sale, polveri ecc) attorno alle quali condensano le goccioline di pioggia od i cristalli di neve.

Pressione atmosferica: indica il peso della colonna d'aria soprastante. Viene misurata in *ettopascal* (vedi). Generalmente a condizioni di tempo buono si associano valori alti di pressione e viceversa.

Promontorio: E' la propaggine di un anticiclone. Un promontorio di alta pressione, estensione dell'Anticiclone delle Azzorre, può frapporsi tra due depressioni atlantiche. Se esso è abbastanza robusto può interrompere il flusso perturbato proveniente dall'Atlantico e riportare condizioni di tempo stabile.

Perturbazione: variazione del tempo, solitamente accompagnata da fenomeni quali piogge, venti ecc. Nel linguaggio dei media il termine indica più specificatamente un esteso corpo nuvoloso che causa piogge o nevicate diffuse.

Piovasco: breve precipitazione localizzata e di modesta entità; solitamente i piovaschi interessano a "macchia di leopardo" una zona relativamente estesa.

Pluviometro: strumento utilizzato per la misurazione della quantità di pioggia caduta (litri per m²)

Rovescio: precipitazione di breve durata, solitamente intensa e originatasi da nubi di tipo cumuliforme.

Saccatura: zona di bassa pressione originata dall'estensione di una depressione "madre". Ad essa sono associate condizioni di maltempo.

Stau: indica l'addensarsi di corpi nuvolosi su di un versante che si trovi sopravvento rispetto a correnti umide. Il versante opposto, sottovento, verrà interessato dal Foehn.

Scorrimento caldo: fenomeno per il quale le correnti associate al *fronte caldo* (vedi) producono una nuvolosità di carattere stratiforme che si intensifica man mano che la depressione si avvicina. Tali correnti tendono infatti a scorrere sopra il cuscino di aria al suolo più fredda causando la tipica velatura del cielo specie nel periodo invernale.

Termica: "bolla" d'aria indotta a salire dal riscaldamento solare. Se il *gradiente termico verticale* (vedi) è forte (ovvero se in quota l'aria è molto più fredda che a contatto con il suolo) la bolla darà il via alla formazione di una nube cumuliforme ed eventualmente di un temporale.

Umidità: indica la presenza di vapore acqueo nell'atmosfera. *L'umidità assoluta* quantifica il numero di grammi di acqua presente in un metro cubo d'aria, quella *relativa* esprime il rapporto tra la quantità di vapore acqueo presente in una data massa d'aria e quella necessaria per rendere satura la massa stessa. Un vento secco come il Foehn presenta una umidità relativa piuttosto bassa (20-30%), mentre le correnti umide atlantiche spingono talvolta l'igrometro verso valori del 100%.

APPENDICE

Di seguito vengono presentate alcune tabelle che riportano, sintetizzandole, alcune delle osservazioni effettuate quotidianamente dal gennaio 1983 al dicembre 1995. Parte di esse sono già state citate nel corso del libro; in questa sezione esse vengono presentate integralmente.

Tab. 34: Data della prima temperatura massima oltre i 30°C

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
3/6	15/6	31/5	18/5	14/6	22/6	20/6	20/6	23/6	16/5	25/5	22/6	28/5

Tab. 35: Data della prima temperatura minima sotto lo zero

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
23/10	30/10	25/10	28/10	6/11	1/12	8/11	5/11	21/10	19/10	27/10	17/11	25/10

Tab. 36: Data della prima nevicata del semestre freddo

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
27/11	27/12	13/11	14/12	25/1/88	20/12	28/1/90	25/11	15/11	5/12	21/11	20/12	20/11

Tab. 37: Data dell'ultima nevicata del semestre freddo

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
27/2	25/3	21/3	1/3	11/3	24/2	3/3	14/2	17/4	1/4	8/1	28/1	29/3

Tab. 38: Numero delle giornate di neve nel trimestre invernale

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	media
Dic	6	1	4	3	0	1	0	3	5	2	5	2	4	3
Gen	0	3	7	8	4	4	0	1	0	0	1	3	3	2,8
Feb	4	4	1	5	2	3	1	2	6	0	1	0	0	2,4

Tab. 39: Giornate con precipitazioni*

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	media
Gen	2	4	8	7	4	9	0	4	3	3	0	7	4	4,6
Feb	4	7	2	3	10	5	5	4	4	2	2	6	9	5,3
Mar	7	4	10	8	3	6	7	2	11	5	3	2	5	6,1
Apr	8	7	6	16	8	4	16	12	5	12	13	13	7	10,6
Mag	16	17	14	7	10	13	10	9	10	12	15	14	12	13,3
Giu	11	6	10	11	8	10	9	15	6	16	10	8	11	11
Lug	7	5	9	8	10	11	17	8	11	9	10	13	11	10,8
Ago	10	13	8	13	6	9	6	5	9	6	9	13	10	9,8
Sett	8	13	3	7	6	3	7	6	9	10	12	12	10	8,8
Ott	6	9	4	4	11	7	3	12	7	16	19	8	2	9
Nov	1	4	8	5	8	2	6	12	11	8	6	7	8	7,2
Dic	7	6	7	2	1	3	4	3	4	7	4	4	9	5,1
Tot														

* Si intendono tutte le giornate durante le quali è caduto almeno 1 lt di acqua per m²

Tab. 40: Numero delle giornate di gelo* nel trimestre invernale

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	media
Dic	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0,3
Gen	0	1	11	2	5	0	0	0	0	0	0	1	0	1,7
Feb	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0,3

* Si intendono tutte le giornate la cui temperatura massima è rimasta sotto lo zero

Tab. 41: Numero delle giornate di canicola* nel trimestre estivo

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	media
Giu	0	0	0	2	1	0	0	1	2	0	1	2	2	0,9
Lug	15	7	14	3	7	6	2	6	8	6	2	13	9	8,2
Ago	2	3	1	7	3	5	7	4	5	13	1	7	2	5

* Si intendono tutte le giornate la cui la temperatura media ha superato i 25°C

Tab. 42: Copertura del cielo - 1991

copertura	Numero giorni												
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
0	11	7	1	6	3	2	4	5	3	5	3	17	
¼	6	12	5	4	7	8	10	11	10	5	7	7	
½	8	7	15	16	15	14	14	15	12	12	11	4	
¾	5	1	6	2	2	6	3	0	4	7	6	2	
1	1	1	3	2	4	0	0	0	1	2	3	1	

Tab. 43: Copertura del cielo - 1992

copertura	Numero giorni											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
0	10	9	7	2	1	1	3	10	8	0	7	16
¼	12	7	6	9	8	4	11	7	4	4	8	6
½	6	11	13	8	21	18	15	13	12	13	7	1
¾	3	1	2	7	1	6	1	1	6	9	5	5
1	0	1	3	4	0	1	1	0	0	5	3	3

Tab. 44: Copertura del cielo - 1993

copertura	Numero giorni											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
0	12	14	11	0	2	3	2	2	1	4	6	7
¼	7	6	10	8	3	5	4	10	5	4	7	12
½	11	7	4	15	21	16	19	17	15	9	9	5
¾	1	0	4	6	5	6	6	1	8	6	6	5
1	0	1	2	1	0	0	0	1	1	4	2	2

Tab. 45: Copertura del cielo - 1994

copertura	Numero giorni											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
0	5	6	10	1	2	5	2	2	0	6	2	6
¼	7	7	8	4	5	8	7	11	11	11	10	11
½	13	9	12	16	20	15	21	16	13	10	13	9
¾	4	2	0	9	3	1	1	2	4	4	5	3
1	2	4	1	1	1	1	0	0	2	0	0	2

Tab. 46: Copertura del cielo - 1995

copertura	Numero giorni per mese											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
0	10	8	8	6	1	1	4	0	1	17	2	6
¼	7	5	11	7	11	8	5	4	9	9	15	3
½	8	8	9	10	11	15	21	24	14	5	8	11
¾	5	5	3	4	7	6	1	3	4	0	4	6
1	1	2	0	3	1	0	0	0	2	0	1	5

Nota: la rilevazione della copertura media del cielo nel corso della giornata non si avvale di strumenti di misurazione ed è quindi legata a valutazioni di carattere soggettivo.

Tab. 47: Temporal

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1983	-	-	-	-	3	2	8	6	3	1	-	-
1984	-	-	-	-	1	3	5	4	3	-	-	-
1985	-	-	-	-	1	5	8	6	1	-	-	-
1986	1	-	1	1	4	4	2	8	3	-	-	-
1987	-	-	-	1	3	2	5	5	3	1	-	-
1988	-	-	-	-	-	1	7	7	1	-	-	-
1989	-	-	-	-	2	1	8	3	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	3	7	9	5	5	-	1	-
1991	-	-	-	-	3	4	6	7	2	1	-	-
1992	-	-	1	-	3	4	4	8	3	1	-	-
1993	-	-	-	-	6	5	7	11	3	1	-	1-
1994	-	-	-	-	5	3	11	11	5	2	-	-
1995	-	-	1	1	1	2	6	5	1	-	2	-

Tab. 48: SCOSTAMENTO DALLA TEMPERATURA MEDIA NEI VARI MESI DELL'ANNO (media=0,0)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1983	2,1	1,6	0,4	0,5	1,6	1,2	2,2	0,0	0,4	0,5	1,4	0,5
1984	0,3	0,6	1,0	0,0	2,9	0,6	0,1	0,5	1,3	0,1	0,8	0,5
1985	3,0	0,3	1,1	0,2	0,2	0,5	1,6	0,8	1,6	0,5	1,0	1,4
1986	0,3	1,7	0,4	0,4	2,7	0,1	1,0	0,1	0,5	0,0	0,1	1,5
1987	2,2	0,4	3,4	0,6	2,0	0,4	0,1	0,5	2,4	0,5	1,5	1,6
1988	1,4	0,1	1,4	1,7	1,5	0,5	0,7	0,2	0,4	1,5	1,8	1,7
1989	0,5	0,9	2,1	0,5	0,9	1,2	1,3	0,2	0,4	0,5	0,3	0,1
1990	0,1	2,8	2,5	0,1	1,9	0,4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,1	2,2
1991	0,5	2,5	1,9	1,0	2,9	0,0	0,2	0,7	1,6	1,3	0,8	1,0
1992	0,7	1,3	0,4	0,5	1,3	0,5	1,0	1,7	1,3	2,0	0,6	0,6
1993	0,4	0,1	0,7	0,7	0,9	0,9	1,9	0,2	2,1	1,0	0,1	1,1
1994	0,5	0,8	2,6	1,1	0,2	0,4	0,7	1,0	0,2	0,6	2,7	1,3
1995	0,4	2,2	1,0	0,7	0,3	0,6	1,2	0,9	1,8	1,4	0,7	0,6
scost. Medio	1,0	1,2	1,5	0,6	1,5	0,6	0,9	0,5	1,1	0,9	1,0	1,1

•

- Coltivare la passione per la meteorologia.
- I metodi utilizzati dall'autore per la raccolta di dati ed osservazioni

L'osservazione della natura e dei suoi fenomeni, oltre ad un diretto contatto con essa, ha fatto sempre parte dell'educazione nella mia famiglia. Questo ha reso possibile un vivo interesse per le scienze naturali in genere e per la meteorologia in particolare, che mi ha spinto ben presto, oltre che alla lettura di testi sull'argomento, all'osservazione del tempo atmosferico ed all'interpretazione dei segni premonitori di un suo cambiamento. Il passaggio successivo è stato quello di riportare su carta le osservazioni ed i dati rilevati servendomi dei classici strumenti per le rilevazioni meteorologiche (barometro, igrometro, termometro). Con il gennaio del 1983 la raccolta dei dati è divenuta sistematica e si è via via affinata completandosi nel corso degli anni di altri parametri quali la direzione del vento, la nuvolosità media, osservazioni relative a manifestazioni particolari sia sulla città di Bolzano che negli immediati dintorni, confronti con il tempo di località più o meno vicine ecc. Grazie ai media è stato possibile consultare i dati aggiornati ora per ora di varie stazioni meteorologiche della provincia così come di ogni parte d'Italia e del mondo; le immagini del satellite Meteosat sono da tempo accessibili grazie a bollettini e rubriche televisive, ad Internet ed ai quotidiani. Notizie sulle condizioni del tempo si possono avere anche tramite televisione e giornali da località sedi di manifestazioni che si tengono all'aperto quali eventi sportivi ecc, consentendo di effettuare riscontri di quelle che erano le previsioni e di fare confronti con la situazione locale. Inoltre nel corso degli anni ho potuto fare tesoro dell'esperienza di appassionati o persone attente ai fenomeni meteorologici perché impegnati in lavori o hobby all'aria aperta per integrare, ove ve ne fosse bisogno, le mie osservazioni o approfondire la conoscenza di fenomeni di carattere locale.

Una notevole spinta mi è stata data dalla passione per uno sport, quello della bicicletta, che facilita l'osservazione dei fenomeni naturali in genere ed è fortemente condizionato dal tempo meteorologico e dal suo sviluppo a breve termine. I continui spostamenti permettono infatti di avere vari punti di osservazione dei fenomeni e di apprezzare differenze di temperature, soleggiamento, ventosità ed altri parametri della conca bolzanina e dei dintorni. Per esempio, un ciclista preferirà percorrere durante l'inverno la strada che porta a San Genesio, piacevolmente esposta al sole per diverse ore al giorno, piuttosto che quella che sale verso il colle o la statale della Val d'Ega, che rimangono all'ombra, spesso con temperature sotto lo zero, anche in pieno giorno. Oppure saprà sfruttare la spinta della brezza estiva del tardo pomeriggio per tornare dalla Bassa Atesina verso Bolzano. Dopo le prime esperienze negative, imparerà a non mettersi in viaggio se sulla Mendola si addensano fin dal mattino nubi cumuliformi ed il vento tende a soffiare da sud-ovest, né a rischiare di trovarsi sotto una grandinata se il cielo verso Merano è carico di nubi scure ed il vento da nord-ovest aumenta di intensità. Sarà inoltre in grado, nel caso di un temporale isolato, di prevederne lo spostamento e di evitarne le conseguenze. La conoscenza del clima a livello locale va in questo modo al di là dei freddi numeri riportati dagli strumenti, e permette oltretutto una previsione del tempo nelle ore successive. L'installazione sulla bicicletta di un orologio da polso fornito di barometro, altimetro e termometro permette infine di avere un riscontro strumentale delle impressioni e delle sensazioni. Tutto ciò ha dato un contributo determinante alla stesura di questa pubblicazione.

Bibliografia

- n Le condizioni meteorologiche della conca di Bolzano (studio della Dr.essa Ina schenk, 1973)
- n Il tempo domani (E. Bernacca, Giunti Editore, 1991)
- n Il tempo per tutti (G. Caroselli, Mursia Editore, 1995)
- n Paesi e climi (Vallardi Editore, 1997)
- n Animali delle nostre Alpi (P. Ortner, Athesia, 1988)
- n Piccola flora delle Alpi (P. Kohlhaupt, Athesia, 1990)
- n Il globo terrestre e la sua evoluzione (B. Accordi, E. Palmieri, Zanichelli Editore, 1987)

Fonti iconografiche

Carlo Bonatti (copertina, p. 5 - 6 - 13 - 36 - 37 - 46 - 51 - 54 - 68)

Fabio Boscolo (p. 46)

Si ringrazia inoltre l'Ufficio Turismo del Comune di Appiano per le foto delle pagg. 30 e 53.

Ringraziamenti

Molti hanno collaborato al completamento di questo libro.

Ringrazio mio padre, Carlo Bonatti, per le testimonianze raccolte, le osservazioni e l'impegno personale e le curiosità meteorologiche provenienti dalla tradizione popolare.

Ringrazio inoltre mio fratello Christian, mia madre Gianna, i signori Andreas Cassina ed Enrico De Paoli per l'aiuto fornitomi durante la raccolta dei dati.

Un ringraziamento particolare alla Dottoressa Ina Schenk per l'assistenza prestatami nella revisione del testo.