



N. E10

CLIMAREPORT

EXTRA

Südtirol - Alto Adige

Estate 2003

Sommer 2003



La foto è stata scattata il 25 luglio 2003 sopra Lana, in direzione della Val d'Adige. A causa del caldo persistente gli impianti di irrigazione erano in funzione su tutto l'Alto Adige quasi senza sosta.

Photo aufgenommen am 25. Juli 2003 oberhalb von Lana, Blickrichtung Etschtal: bei anhaltender Hitze waren die Bewässerungsanlagen in ganz Südtirol fast durchgehend im Einsatz.



1. Introduzione

L'estate del 2003 può senz'altro essere considerata un'estate (centenaria) record. Non solo in Alto Adige ma anche in molte parti d'Europa le temperature medie sono risultate nell'estate 2003 (giugno, luglio, agosto) molto superiori alla media pluriennale e in alcune regioni si è anche registrato un deficit di precipitazioni. Questo "climareport extra" vuole fornire un riassunto del periodo di caldo record, ma anche ricordare il problema della siccità.

2. L'estate record

In Alto Adige l'estate del 2003 è risultata di 3°/4°C. più calda della norma. In Germania le temperature hanno subito incrementi analoghi, rispetto al periodo climatico di riferimento 1961-90, mentre il servizio meteorologico austriaco indica scarti di 3°-5°C.. Questi valori record sono stati causati soprattutto dalla mancanza di irruzioni di aria fredda. Solo ad inizio di luglio si sono avuti in Alto Adige quattro giorni con temperature sotto la media. Questi brevi periodi di tempo più freddo hanno influenzato nettamente la media di temperature mensile, che è risultata in luglio di solo 1-2°C. superiore alla norma. I mesi di giugno e agosto sono stati quindi determinanti per il raggiungimento delle temperature estive estremamente alte. Caratterizzante per i due mesi è stata l'estensione dell'anticiclone delle Azzorre verso nord, insieme all'afflusso di masse d'aria di origine subtropicale (vedi fig. 4.1b). In agosto inoltre una configurazione anticiclonica molto stabile, provocata da una configurazione ad omega (vedi 4. Eventi e la fig. 4.1a), è stata responsabile del persistente tempo caldo e soleggiato. A causa delle scarse piogge dei precedenti mesi invernali e primaverili, era già presente in Alto Adige la siccità. Il periodo di caldo prolungato ha portato poi questa estate un peggioramento della situazione, a causa della forte evaporazione.

Chiaramente non si può risalire ad un mutamento climatico sulla base di una sola stagione estiva particolarmente calda. È possibile però, che l'aumento delle temperature previste dai climatologi in futuro (per dettagli vedi in Internet www.ipcc.ch), possa portare nei prossimi decenni altre estati come quelle passate, o addirittura anche più calde.

3. L'estate 2003 in numeri

Su tutte le stazioni dell'Alto Adige l'estate del 2003 ha fatto registrare delle temperature record. Mai le medie dell'estate sono state così alte come nella stagione scorsa, gli scostamenti dalla media sono maggiori di 3°C.. La fig. 3.1 riporta i risultati per alcune stazioni selezionate; le temperature medie estive mostrate si ottengono semplicemente facendo la media aritmetica delle temperature medie giornaliere. I valori medi climatici si riferiscono al periodo dal 1961 al 1990 (eccetto Merano 1983-1996 e Monte Maria 1967-96). Lo

1. Einleitung

Mit ruhigem Gewissen kann der Sommer 2003 als ein Jahrhundertssommer bezeichnet werden. Nicht nur in Südtirol sondern auch in weiten Teilen Europas war es im meteorologischen Sommer 2003 (Juni, Juli, August) viel zu warm und in einigen Regionen auch deutlich zu trocken. Im folgenden „Climareport extra“ wird dieses „heiße Ereignis“ analysiert, wobei auch auf die durch die Trockenheit verursachten Probleme aufmerksam gemacht werden soll.

2. Der Rekordsommer

In Südtirol war es im Sommer 2003 zwischen 3° und 4°C wärmer als im Durchschnitt, Deutschland meldet vergleichbare Abweichungen gegenüber der klimatologischen Referenzperiode von 1961 bis 1990 und der österreichische Wetterdienst gibt 3° bis 5°C zu warme Temperaturen an. Vor allem das beinahe gänzliche Ausbleiben von Kälterückfällen war verantwortlich für diese Rekordwerte. Lediglich Anfang Juli gab es in Südtirol vier Tage, welche unterdurchschnittlich temperiert waren. Diese kurze Periode kühleren Wetters schlug aber recht deutlich auf das Monatsmittel, der Juli war mit 1° bis 2°C Abweichung also nur etwas zu warm. Die Monate Juni und August waren also ausschlaggebend für das Erreichen der extrem hohen Temperaturabweichungen. Kennzeichnend für beide Monate waren die starke Ausdehnung des Azorenhochs in nördliche Richtung und der Einfluss subtropischer Luftmassen. (vgl. Abb. 4.1b). Im August war zudem ein sehr stabiles Hochdruckgebiet, verursacht durch eine Omega-Lage (vgl. 4. Fallbeispiele u. Abb. 4.1a), mitverantwortlich für das anhaltend heiße und sonnige Wetter. Durch die geringen Niederschlagsmengen der vorausgegangenen Winter- und Frühjahrsmonate war es in Südtirol ohnehin schon zu trocken und durch die anhaltende Hitze über den Sommer und die damit verbundene hohe Verdunstung spitzte sich die Situation erneut zu. Natürlich kann man aufgrund eines Sommers nicht von einer Klimaänderung sprechen. Es ist aber möglich, dass die von Klimatologen vorhergesehene Klimaerwärmung (für Details siehe im Internet unter www.ipcc.ch) in den nächsten Jahrzehnten ähnliche oder vielleicht auch wärmere Sommer bewirken kann.

3. Der Sommer 2003 in Zahlen

An allen Messstationen in Südtirol brachte der Sommer 2003 Rekordtemperaturen! Noch nie seit Aufzeichnungsbeginn waren die Mitteltemperaturen der Sommermonate vergleichbar hoch. Die Werte lagen dabei etwas mehr als 3°C über dem Durchschnitt. Für einige ausgewählte Stationen sind die Ergebnisse in Abb. 3.1 dargestellt. Als Sommermitteltemperatur versteht man dabei den aus den jeweiligen Tagesmitteln gebildeten arithmetischen Mittelwert. Die Durchschnittswerte sind aus der

scarto più alto è stato registrato a Bressanone, con un valore di 3,8°C. superiore alla norma. Anche il capoluogo Bolzano fa rilevare uno scarto positivo di 3,6°C.. Lo scostamento più basso di 2,9°C. si rileva a Vipiteno, ma comunque è un valore molto alto.

Periode 1961 bis 1990 berechnet (außer Marienberg 1967-1996 und Meran 1983-1996). Dabei übernimmt Brixen die Führung mit einem Rekordwert, der 3,8°C über dem Durchschnitt liegt. Auch in der Landeshauptstadt Bozen war der Sommer um 3,6° zu warm. Die kleinste Abweichung wurde in Sterzing verzeichnet, diese beträgt aber kaum weniger beeindruckende 2,9°C.

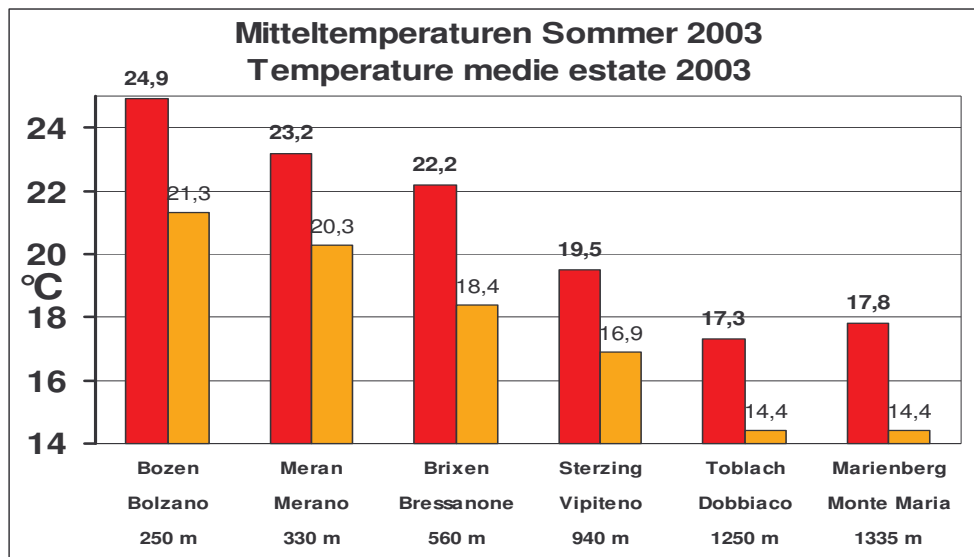


Fig. 3.1: Temperature medie dell'estate 2003 (in rosso), confrontate con le medie climatiche (in arancione).

Abb. 3.1: Mitteltemperaturen Sommer 2003 (rote Balken) verglichen mit den klimatologischen Mittelwerten (orange Balken).

La fig. 3.2a e 3.2b mostra un'analisi più dettagliata dell'evoluzione temporale delle medie estive, e dell'andamento delle massime diurne da giugno ad agosto nella stazione di Bolzano. Il valore di 24,9° C è un valore record, è infatti il più alto mai registrato dall'inizio delle misure in Alto Adige nel 1926 (fra il 1944 e 1948 mancano però i dati).

Eine genauere Betrachtung der zeitlichen Entwicklung der Sommermitteltemperatur und des Verlaufs der Tagesmaxima von Juni bis August 2003, jeweils für die Station Bozen, sind in Abb. 3.2a und 3.2b dargestellt. Der Wert von 24,9°C im Jahr 2003 ist einzigartig, denn es wurde in keinem Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1926 (zwischen 1944 u. 1948 fehlen die Daten) ein ähnlicher Extremwert verzeichnet.

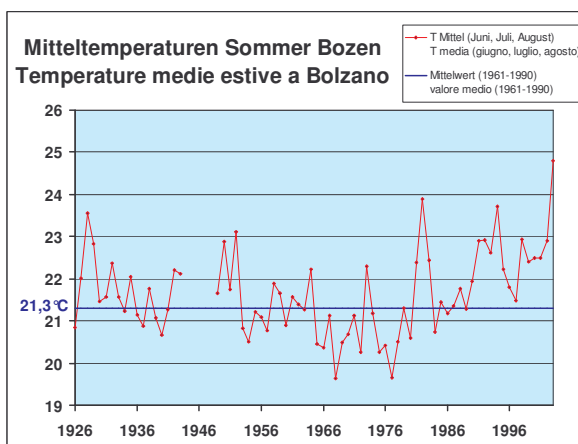


Fig 3.2a: Serie cronologica delle temperature medie estive della stazione di Bolzano. Per confronto si riporta anche la media pluriennale di 21,6°C.

Fig. 3.2b: Temperature massime registrate a Bolzano dal 1. giugno fino al 31 agosto 2003. La linea blu continua mostra la media delle massime diurne nel periodo 1961-1990.

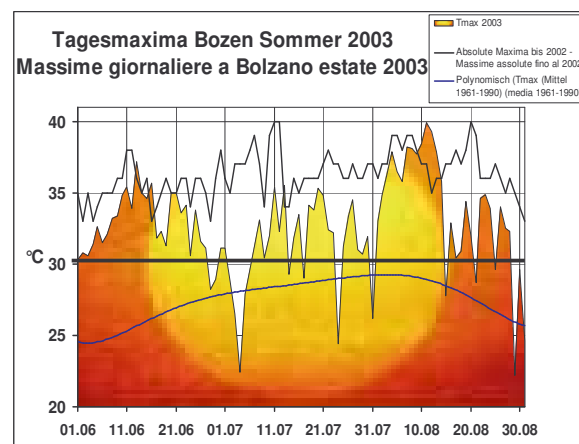


Abb. 3.2a: Chronologische Reihe der Sommermitteltemperaturen der Messstation in Bozen. Zum Vergleich ist das langjährige Mittel von 21,6°C eingetragen.

Abb. 3.2b: Gemessene Tageshöchstwerte in Bozen vom 1. Juni bis 31. August 2003. Die durchgezogene blaue Linie zeigt die mittleren Tageshöchstwerte von 1961-1990.

Se si ricerca un valore estivo analogo, si trova nell'anno 1994: 23,7°C., nel 1982: 23,9°C. e nel 1928: 23,6°C.. Si vede dunque che la temperatura media di quest'estate è esattamente di 1°C. più alta del precedente record del 1982. Gli anni con le estati più fredde sono stati il 1968 con 19,6°C. e il 1977 con 19,7°C.. Queste due estati sono inserite in un periodo frequenti caratterizzato da estati fredde. A partire dagli anni 80 si nota in figura 3.2a un deciso trend verso estati più calde.

L'andamento delle massime diurne a Bolzano viene raffigurato in fig. 3.2b, con riferimento alla linea dei 30°C.. In tutto il periodo dal 1 giugno al 31 agosto questa linea non è stata superata solo in 17 giorni su 92. Questo significa che nell'estate del 2003 si sono registrati 75 giorni tropicali, contro i 32 di media. Un esempio estremo di carattere opposto si è avuto nell'estate dell'anno 1977, che ha fatto registrare solo 7 giorni tropicali.

Questa estate in sette giorni si è anche sorpassato il precedente massimo diurno; la temperatura più alta mai registrata a Bolzano di 40°C. è stata raggiunta quest'anno il 11 agosto, ma mai sorpassata. Si nota bene nella fig. 3.2b anche la breve irruzione di aria fredda di inizio luglio e il marcato calo di temperature, avvenuto a seguito del passaggio del fronte freddo del 29 agosto, che verrà spiegato nel seguente capitolo. La grande ondata di caldo terminava con questo evento, ma le temperature si portavano pochi giorni dopo nuovamente su valori tardo estivi.

Sucht man weitere zu warme Sommerwerte, so findet man im Jahr 1994: 23.7°C, 1982: 23.9°C und im Jahre 1928: 23.6°C. Die Mitteltemperatur im Sommer 2003 liegt somit auch noch um exakt 1.0°C über dem bisher gemessenen Maximum im Jahr 1982. Die Jahre mit den kältesten Sommern waren 1968 mit 19.6°C und 1977 mit 19.7°C. Beide fallen in eine Periode, in welcher häufig kühle Sommermonate auftraten. Seit Beginn der 80er Jahre lässt sich in Abb. 3.2a ein deutlicher Trend zu wärmeren Sommern erkennen.

Der Verlauf der Tageshöchstwerte des Sommers 2003 in Bozen wird in Abb. 3.2b mit speziellem Augenmerk auf die 30°C. Linie gezeigt. In der ganzen Periode vom 1. Juni bis zum 31. August wurde diese Marke nur an 17 von 92 Tagen nicht überschritten. Dies bedeutet, dass es im Sommer 2003 insgesamt 75 Tropentage gab, wobei im Mittel nur 32 zu erwarten wären. Als extremes Gegenbeispiel gab es im kühlen Sommer 1977 lediglich 7 Tropentage. Sieben mal konnte im letzten Sommer auch das absolute Tagesmaximum überschritten werden, aber der absolut höchste in Bozen gemessene Wert mit 40°C wurde am 11. August 2003 zwar eingestellt, aber nicht überboten. Auffällig ist in Abb. 3.2b auch der kurze Kaltlufteinbruch Anfang Juli und der markante Temperatursturz mit dem Durchgang der Kaltfront am 29. August, der im folgenden Abschnitt näher untersucht wird. Die große Hitzewelle war mit diesem Ereignis beendet, aber die Temperaturen erreichten wenige Tage danach wieder spätsommerliche Werte.

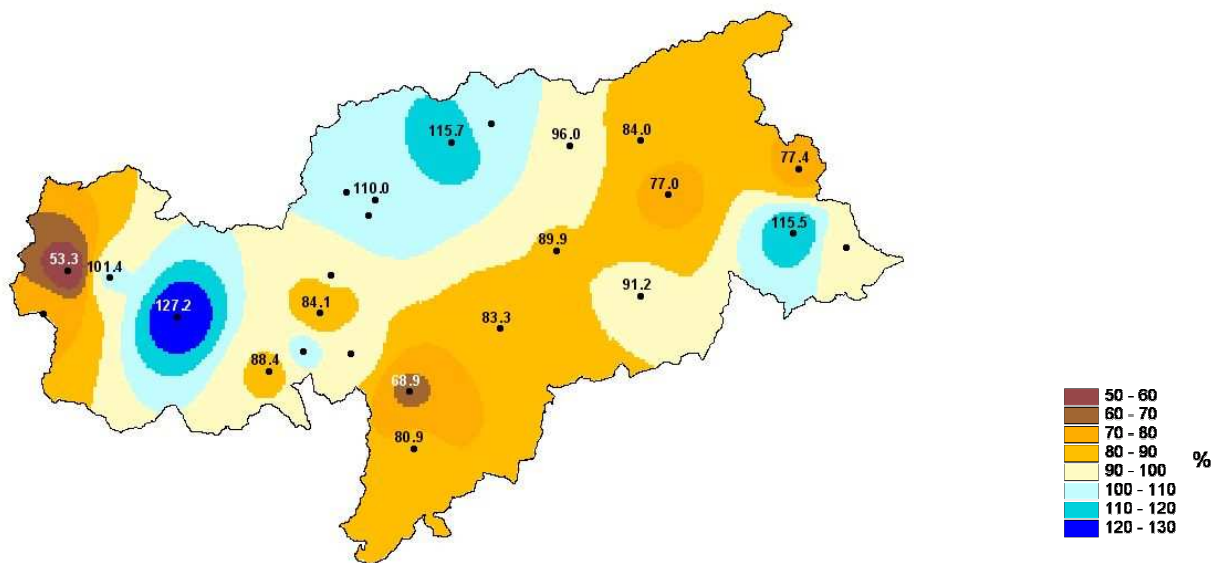


Fig. 3.3: Precipitazioni totali in Alto Adige dell'estate 2003, espresse in percentuale rispetto alla media.

Abb. 3.3: Niederschlag in Prozent in Südtirol Sommer 2003, bezogen auf die Mittelwerte.

Nell'estate 2003 le precipitazioni non si discostano di molto rispetto alla norma. Questo fatto può in un primo momento sorprendere, ma di seguito si spiega come mai in molte regioni si è avuta penuria di acqua. Nella figura 3.3 sono rappresentate le precipitazioni totali in Alto Adige dell'estate 2003, espresse in percentuale rispetto alla media. Si notano soprattutto le differenze a scala anche di pochi chilometri (p.s. in Val Venosta fra Silandro e Monte Maria). Tali differenze nascono, quando le precipitazioni si verificano per la maggior parte sotto forma di rovesci e temporali. In questo caso grandi quantità di precipitazioni possono cadere molto localmente e in breve tempo. Il terreno asciutto non può assorbire così velocemente le grandi quantità d'acqua, e questo è anche il motivo per cui si è avuta una diffusa siccità, nonostante le piogge abbastanza frequenti. L'origine della siccità è da ricondursi però alla primavera, che quest'anno è stata caratterizzata dalla totale assenza di precipitazioni per lunghi periodi. A Merano ad esempio si sono registrati da febbraio ad aprile solo 7,2 mm di pioggia.

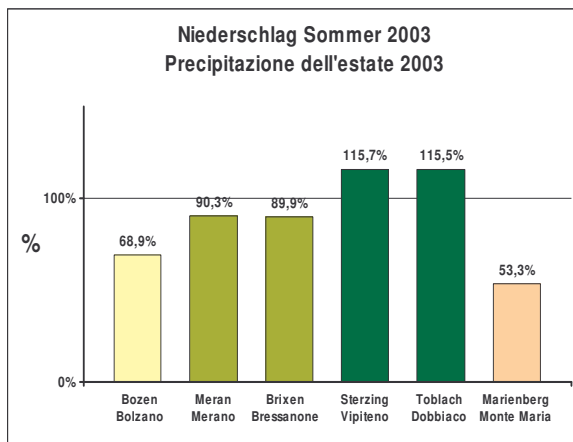


Fig. 3.4a: Precipitazioni totali estive in stazioni selezionate, espresse in percentuale rispetto alla media.

Fig. 3.4b: La vista dalla Val d'Ultimo in direzione nord il 25 luglio 2003 mostra prati molto secchi.

Die Niederschlagsmengen weichen im Sommer 2003 nicht besonders stark vom Durchschnitt ab. Diese Tatsache erscheint im ersten Moment überraschend, warum es aber trotzdem in vielen Regionen zu Wasserknappheit kam wird nachfolgend beschrieben. Abb. 3.3 zeigt den Niederschlag des Sommers 2003 in Prozent, bezogen auf das klimatische Mittel. Auffällig sind vor allem regionale Unterschiede innerhalb weniger Kilometer (z.B. im Vinschgau zwischen Schlanders und Marienberg). Solche Verteilungen entstehen, wenn der Niederschlag großteils in Form von Regenschauern und Gewittern fällt. Dabei fallen große Niederschlagsmengen sehr lokal und in kurzer Zeit. Der trockene Boden kann das viele Wasser nicht schnell genug aufnehmen, und darin liegt auch die Begründung warum es trotz recht häufiger Regenschauer zu verbreiteter Trockenheit kam. Der Grundstein für die Wasserknappheit wurde aber schon im Frühjahr gelegt, wo die Niederschläge über große Perioden fast gänzlich ausblieben. In Meran gab es beispielsweise von Februar bis April insgesamt nur 7,2 mm Regen.



Abb. 3.4a: Niederschlag in Prozent bezogen auf die Mittelwerte ausgewählter Stationen.

Abb. 3.4b: Der Blick aus dem Ultental in Richtung Norden am 25. Juli 2003 zeigt deutlich die ausgetrockneten Wiesen.

4. Eventi

In seguito vengono esaminate due situazioni meteorologiche rappresentative per l'estate passata. Si è scelto l'11 agosto, perché in questa giornata si è toccata a Bolzano la temperatura di 40°C. Il secondo caso invece è la situazione meteorologia del 29 agosto, quando un forte fronte freddo poneva termine all'estate record.

4. Fallbeispiele

Anhand von zwei Fallbeispielen soll nun die vorherrschende Großwetterlage dieses Sommers untersucht werden. Gewählt wurde der 11. August, da an diesem Tag die 40°C Marke in Bozen erreicht wurde. Der zweite Fall veranschaulicht die Wetterlage vom 29. August, als eine markante Kaltfront den Rekordsommer beendete.

Fig. - Abb. 4.1a

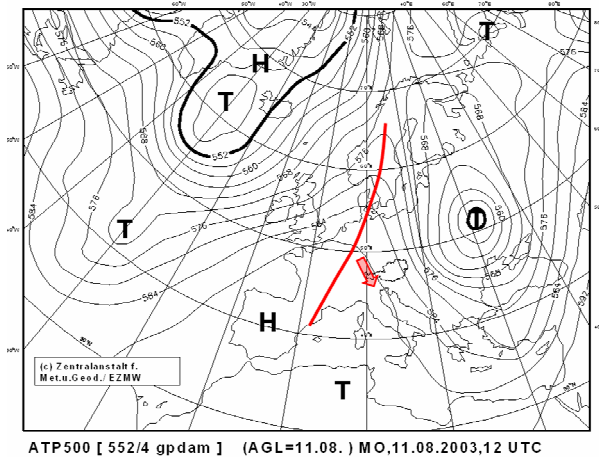


Fig. - Abb. 4.1b

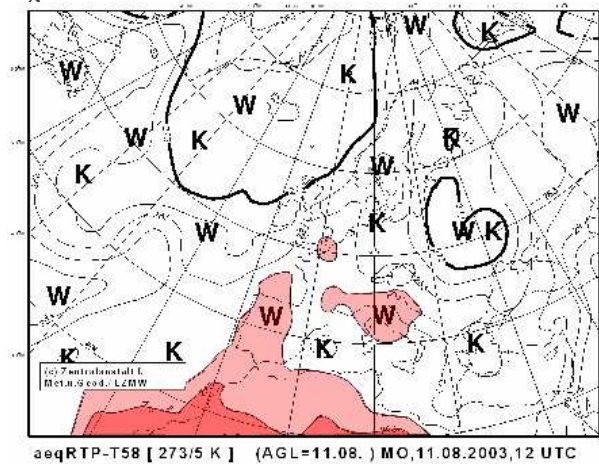


Fig. - Abb. 4.1c



ECMWF Analysedaten vom 11.08.03, 12 UTC
Analisi ECMWF del 11/08/03 alle 12 UTC

4.1a: Höhe der 500 hPa Fläche

Altezza del geopotenziale a 500 hPa

4.1b: Äquivalent potentielle Temperatur

Temperatura potenziale equivalente

4.1c: NOAA Satellitenbild, 11.08.2003, 15:20 MESZ

Immagine satellitare NOAA, 11/08/2003, 15:20 locale

L'11 agosto 2003 si è registrata a Bolzano la temperatura massima di quest'anno di 39,9°C. La fig. 4.1 mostra la distribuzione del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m di quota). Si nota bene la cosiddetta configurazione a Omega (per la forma analoga alla lettera greca), con una bassa pressione sull'Atlantico (in fig. 4.1a come **T**), un forte promontorio di alta pressione sull'Europa centrale e meridionale (**H**), e un'ulteriore depressione sulla Russia. Queste due depressioni bloccano per così dire l'alta pressione, rendendola stazionaria. Inoltre in questa giornata spiravano in quota deboli correnti da nordovest, che portavano verso le Alpi masse d'aria calda. Normalmente correnti da nord portano masse d'aria fresca atlantica verso la nostra regione, nella figura 4.1b si riconosce però bene, che le masse d'aria di origine subtropicale si erano portate molto a nord, e quindi anche a nord della nostra provincia stazionavano masse d'aria molto calda e asciutta.

Am 11. August 2003 wurde in Bozen mit 39,9°C die Höchsttemperatur dieses Jahres erreicht. In Abb. 4.1a sieht man die Verteilung des Geopotentials auf der 500 hPa-Fläche (etwa in 5500 m Höhe). Auffallend ist die dem griechischen Buchstaben nachempfundene Omega-Struktur mit einem Tief über dem Atlantik (in Abb. 4.1a mit **T** symbolisiert), einem mächtigen Hochkeil über Süd- und Mitteleuropa (entsprechend **H**) und einem weiteren Tief über Russland. Diese Druckverteilung hatte zur Folge, dass das Hoch stationär liegen blieb. Zudem herrschte an diesem Tag in der Höhe über Südtirol eine schwache Nordwestströmung, die ihrerseits warme Luftmassen an die Alpen heranführte. Normalerweise bringt eine nördliche Strömung eher kühle Luftmassen vom Atlantik in unsere Region, in Abb. 4.1b kann man aber gut erkennen, dass die subtropischen Luftmassen (rot eingefärbt) bis weit nach Norden vorgestoßen waren und somit auch nördlich von uns sehr warme und trockene Luft lag.

L'effetto del Föhn sulle Alpi meridionali porta perciò insieme al forte irraggiamento solare temperature molto elevate. Il mescolamento delle masse d'aria raggiunge in questo giorno und quota di 3700 m, questo significa che la temperatura diminuisce in questo caso con la quota di 1°C. ogni 100 m. L'immagine del satellite del pomeriggio dell'11 agosto 2003 mostra inoltre la quasi assenza di nubi cumuliformi sulle Alpi, questo fatto è abbastanza atipico per l'estate. La spiegazione di questo fatto è che le Alpi si trovano ancora ad est del promontorio di alta pressione (in fig. 4.1a esso è evidenziato in rosso). Questo porta a degli estesi moti di subsidenza dell'aria, che limita la convezione e quindi la formazione delle nubi cumuliformi. Da notare che nelle stazioni più in quota, come Dobbiaco e Vipiteno la temperatura massima è stata raggiunta solo il 13 agosto. In questa giornata arrivarono in quota masse d'Aria ancora più calda, ma dato che non era più presente il Föhn che rimescolava l'aria, e la forza del sole in agosto non è più così forte come a fine giugno, non si è registrato il record di temperature alle quote più basse.

Der zusätzliche Föhneffekt an der Alpensüdseite sorgte deshalb zusammen mit der intensiven Sonneneinstrahlung für diesen Rekordwert. Die Durchmischung der Atmosphäre reichte an diesem Tag bis etwa 3700 m hinauf, d.h. innerhalb dieser Schicht nimmt die Lufttemperatur etwa 1°C pro 100 Höhenmeter ab. Das Satellitenbild vom Nachmittag des 11. August 2003 zeigt zudem so gut wie keine Quellbewölkung über den Alpen, was im Sommer eher untypisch ist. Die Erklärung fällt in diesem Fall aber wiederum leicht, da sich die Alpen noch östlich der Keilachse (in Abb. 4.1a als rote Linie eingezeichnet) befinden. Dies bewirkt ein großräumiges Absinken der Luftmassen und das wiederum unterdrückt die Konvektion und Quellwolkenbildung. Zu erwähnen ist die Tatsache, dass an höher gelegenen Stationen, wie Sterzing oder Toblach, die Jahreshöchsttemperatur erst am 13. August erreicht wurde. An diesem Tag kam in der Höhe noch etwas wärmere Luft nach Südtirol, da aber der Föhn als „Durchmischer“ fehlte und die Kraft der Sonne nicht mehr ganz so groß wie Ende Juni war, wurde ein neuer Temperaturrekord in den tiefen Tallagen nicht ermöglicht.

Fig. - Abb. 4.2a

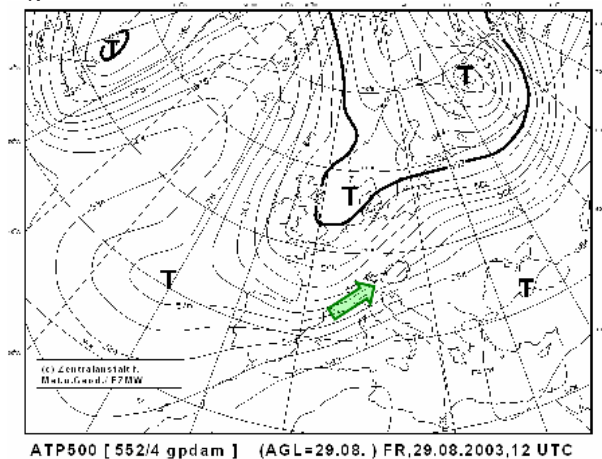


Fig. - Abb. 4.2c

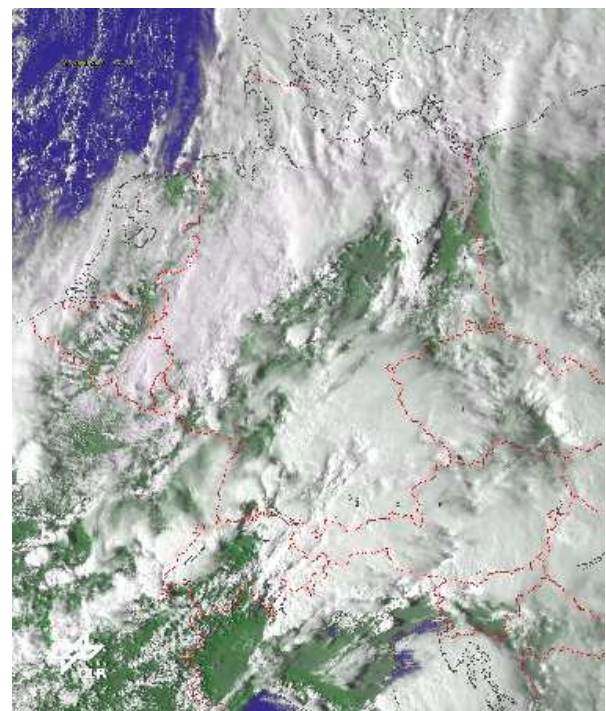
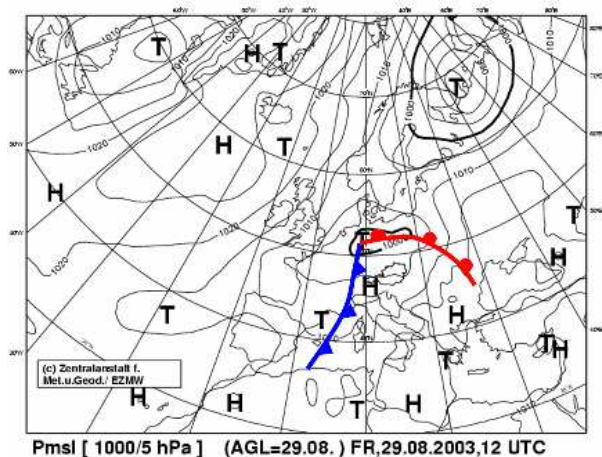


Fig. - Abb. 4.2b



ECMWF Analysedaten vom 29.08.03, 12 UTC
Analisi ECMWF del 29/08/03 alle 12 UTC

4.2a: Höhe der 500 hPa Fläche
Altezza del geopotenziale a 500 hPa

4.2b: Bodendruckfeld
Pressione ridotta al livello del mare

4.2c: NOAA Satellitenbild, 29.08.2003, 17:32 MESZ
Immagine satellitare NOAA, 29/08/2003, 17:32 locali

Come secondo evento esamineremo la situazione del 29 agosto, quando un intenso fronte freddo portava la fine dell'estate record del 2003.

Se si confrontano le fig. 4.1a e 4.2a si nota immediatamente la differenza. L'alta pressione il 29 è totalmente scomparsa, invece l'Europa è interessata da una vasta saccatura a 500 hPa (bassa pressione). Questa situazione comporta che le Alpi vengono interessate da un flusso di correnti sudoccidentali, che apportano masse d'aria calda e asciutta provenienti dal Mediterraneo. Il sistema di bassa pressione al suolo associato alla saccatura si trova nel pomeriggio del 29 agosto sulla Germania (vedi anche fig. 4.2b). Il fronte freddo (in blu) è in questo momento (14.00 locali) posizionato ancora ad ovest delle Alpi. Ma già a causa delle correnti da sudovest si verificano in Alto Adige delle estese precipitazioni e anche temporali. Con il passaggio del fronte freddo nelle ore serali le precipitazioni si intensificano ulteriormente. Soprattutto nella zona di Vipiteno, di Bressanone e in Bassa Atesina si osservano delle piogge a carattere di acquazzone e grandinate. L'immagine del satellite di figura 4.2c mostra l'intensa copertura nuvolosa sull'Alto Adige, ad una osservazione più accurata si vedono anche le strutture che caratterizzano le nubi temporalesche. Si notano soprattutto le nubi presenti fra la Carinzia e il Friuli. In questa zona, in Val Canale, si sono verificati precipitazioni catastrofiche, con fino 400 mm di pioggia in un giorno.

Als zweites Fallbeispiel sehen wir uns die Lage des 29. August an, als eine markante Kaltfront dem Rekordsommer 2003 ein Ende setzte.

Vergleicht man Abb. 4.1a mit Abb. 4.2a so fällt einem sofort der grundlegende Unterschied auf. Von einem Hoch ist am 29. August keine Spur mehr, viel mehr liegt in 500 hPa eine Tiefdruckrinne (auch Trog genannt) quer über Europa. Dies erzeugt über Mitteleuropa eine südwestliche Anströmung, mit welcher fortwährend feuchte und warme Luftmassen vom Mittelmeer zu den Alpen transportiert werden. Das dazugehörige Bodentief liegt am Nachmittag des 29. August über Deutschland (siehe Abb. 4.2b). Die Kaltfront (blau eingezeichnet) lag zu diesem Zeitpunkt (14:00 MESZ) noch westlich der Alpen, aber bereits die südwestliche Strömung allein verursachte in Südtirol verbreitet Regenschauer und auch eingelagerte Gewitter. Mit dem Durchgang der Kaltfront in den Abendstunden wurde die Niederschlagsaktivität noch zusätzlich angeregt. Vor allem im Raum Sterzing, Brixen und im Unterland wurde wolkenbruchartiger Regen und Hagel beobachtet. Das Satellitenbild (Abb. 4.2c) zeigt die geschlossene Wolkendecke über Südtirol und bei genauerer Betrachtung lassen sich auch Strukturen von Gewitterwolken erkennen. Besonders auffällig sind die Gewitterwolken aber an der Grenze zwischen Kärnten und Friaul. Dort gab es im Kanaltal die heftigsten Unwetter, mit bis zu 400 mm Niederschlag an diesem Tag.

Edito dalla

Provincia Autonoma di Bolzano / Alto Adige
Ufficio Idrografico

Settembre 2003

UFFICIO IDROGRAFICO

Direttrice: dott.ssa Michela Munari
Via Mendola 33

I-39100 Bolzano

Tel. 0471 414740 - Fax 0471 414749

Wetter- u. Lawinenlagebericht (0471) 271177 - 270555

internet - www.provincia.bz.it/meteo

E-mail - hydro@provincia.bz.it

Hanno collaborato:

dott. Alexander Toniazzo

dott. Günther Geier

Mag. Christain Zenkl

Mag. Christian Mallaun

p.i. Claudio Mutinelli

dott. Roberto Dinale

foto: uff. 26.4 e DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)

Riproduzione parziale o totale del contenuto, diffusione e utilizzazione dei dati, delle informazioni, delle tavole e dei grafici autorizzata soltanto con la citazione della fonte (titolo ed edizione).

Stampa: Tipografia provinciale

Stampato su carta sbiancata senza cloro.

Herausgeber

Autonome Provinz Bozen / Südtirol
Hydrographisches Amt

September 2003

HYDROGRAPHISCHES AMT

Amtsleiterin: Dr. Michela Munari

Mendelstr. 33

I-39100 Bozen

Tel. 0471 414740 - Fax 0471 414749

Bollettino meteo e valanghe (0471) 271177 - 270555

internet - www.provinz.bz.it/wetter

E-mail - hydro@provinz.bz.it

Unter Mitarbeit von:

Dr. Alexander Toniazzo

Mag. Günther Geier

Mag. Christian Zenkl

Mag. Christian Mallaun

p.i. Claudio Mutinelli

Dr. Roberto Dinale

Fotos: Amt 26.4 und DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)

Nachdruck, Entnahme von Tabellen und Grafiken, fotomechanische Wiedergabe - auch auszugsweise - nur unter Angabe der Quelle (Herausgeber und Titel) gestattet.

Druck: Landesdruckerei

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.