

GIAN CARLO PEROSINO & TERESINA SCARPINATO

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEL CLIMA DEL PARCO NAZIONALE DEL GRAN PARADISO

RIASSUNTO - Questo lavoro si inserisce come contributo in un più vasto programma di ricerche destinate ad ampliare le conoscenze naturalistiche del Parco Nazionale del Gran Paradiso (N. W. Italia). Sono state compiute analisi in grado di definire sintesi grafiche e numeriche, sulla base delle quali sia possibile operare un confronto con i climi di altre aree e, se possibile, poter stabilire l'eccezionalità o meno di fenomeni meteorologici rispetto all'andamento generale del clima.

È emerso che (almeno per il periodo considerato: 1938-1970) non è possibile avanzare ipotesi di modificazioni climatiche a vantaggio o meno della biocenosi del Parco.

RÉSUMÉ - *Introduction à l'étude du climat dans le Parc National du Grand Paradis.* Ce travail s'introduit comme contribution dans un plus large programme de recherches destinées à enrichir les connaissances naturalistiques du Parc National du Grand Paradis (NW Italia).

On a accompli des analyses qui permettent de définir des synthèses graphiques et numériques, d'après lesquelles on pourra établir une comparaison entre les climats d'autres zones et, s'il sera possible, on pourra comprendre si ces phénomènes météorologiques sont exceptionnels, ou moins, par rapport au cours général du climat.

On a conclu (au moins pour la période considérée: 1938-1970) qu'il n'est pas possible d'avancer une hypothèse de modification du climat à profit, ou moins, des associations biologiques du Parc.

INTRODUZIONE

Sul territorio del Parco Nazionale del Gran Paradiso si sono compiute numerose indagini sia di carattere biologico che geologico al fine di ottenere un quadro complessivo sempre più approfondito delle sue caratteristiche naturalistiche. La conoscenza dell'ecologia di questo territorio è utile non solo dal punto di vista della ricerca scientifica in particolare e da quello culturale più in generale, ma anche e soprattutto per il coordinamento e per la programmazione di interventi che rientrino in una corretta gestione di un Parco unico al mondo per le sue caratteristiche. Ci è parso perciò particolarmente utile compiere uno studio sui principali aspetti climatici del Parco mai fino ad oggi considerati in modo analitico ed approfondito.

La descrizione di quei fenomeni legati alle particolari caratteristiche del clima di montagna (brezze di monte e di valle, diversa esposizione dei versanti vallivi alle radiazioni solari, gradiente termico, limite delle nevi perenni, ecc.) viene rimandata ai numerosi testi specializzati di climatologia e di meteorologia ed a quanto è già stato, anche se scarsamente, divulgato sul clima del Parco Nazionale del Gran Paradiso.

Si è preferito, in questa sede, fare riferimento ai dati riguardanti la temperatura dell'aria e le precipitazioni per tentare una valutazione quantitativa dei principali fenomeni che caratterizzano il clima della regione oggetto di questo studio.

Questa scelta è giustificata dalla necessità di compiere un'analisi in grado di fornire delle sintesi grafiche e numeriche, sulla base delle quali sia possibile operare un confronto con i climi di altre regioni e, soprattutto, per poter stabilire, su basi oggettive, l'eccezionalità o meno di determinati fenomeni meteorologici rispetto all'andamento normale del clima. Quest'ultimo aspetto è particolarmente importante in quanto i fenomeni meteorologici eccezionali (soprattutto le precipitazioni più abbondanti e gli inverni più rigidi) costituiscono oggi forse i più importanti fattori di selezione nei confronti della biocenosi del Parco.

Le elaborazioni presentate in questo lavoro, inoltre, possono essere utili per l'interpretazione di determinati eventi geomorfologici che interessano in particolare quei piani di intervento comunque doverosi per le opere d'assessamento del territorio.

TEMPERATURA DELL'ARIA

L'analisi di questo elemento climatico è basata sulle rilevazioni della temperatura dell'aria nella località di Ceresole Reale (1579 m s.l.m.) compiute dal Servizio Idrografico del Ministero dei LL.PP. con termometri a massima e a minima per il periodo di osservazione: 1951-1970 (20 anni).

I dati relativi sono pubblicati nella Parte I (Sez. A) degli Annali Idrologici del Servizio Idrografico (Ufficio Idrografico del Po) come massime e minime giornaliere, delle quali sono inoltre calcolate e riportate le medie su scala di tempo mensile.

La media annua del periodo di osservazione da noi calcolata ($4,2^{\circ}\text{C}$) è inferiore a quella proposta dal Mennella (1967) sia per la Penisola italiana ($13,9^{\circ}\text{C}$), che per la Pianura Padana ($12-13^{\circ}\text{C}$). Tale situazione è evidentemente connessa con i fattori altitudinali e latitudinali.

Per quanto concerne l'ambito di variabilità risulta che il valore medio annuo massimo registrato a Ceresole Reale, nei 20 anni considerati, è stato di $6,5^{\circ}\text{C}$ nel 1964, mentre il valore minimo è stato di $2,5^{\circ}\text{C}$ nel 1956 e nel 1963 (valori questi che hanno un particolare significato per quanto diremo in seguito).

L'analisi dei dati termici mensili è stata condotta sullo schema di Strahler (1968) con una elaborazione che ha fornito, come risultati, la seguente serie di valori:

- a) medie mensili
- b) medie delle massime e delle minime diurne
- c) medie dei massimi e dei minimi mensili
- d) estremi mensili

i dati sono riportati nella tabella 1 e rappresentati graficamente nella fig. 1.

Il massimo annuale dei valori medi mensili si manifesta nel luglio con $13,4^{\circ}\text{C}$, mentre il minimo si verifica nel gennaio con $-4,9^{\circ}\text{C}$. Il collocamento di questi

TABELLA 1

Temperatura dell'aria (°C) a Ceresole Reale (1579 m s. l. m.). Periodo di osservazione: 1951 ÷ 1970.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
max. assoluti	9.0	11.0	12.0	17.0	20.0	25.0	26.0	23.0	22.0	18.0	15.0	12.0	26.0
medie max. mensili	5.2	6.1	8.7	13.3	17.9	20.4	22.0	20.4	17.8	13.2	8.7	6.2	22.8
medie max. diurne	-1.2	0.3	3.0	6.8	11.7	14.9	17.3	15.9	12.6	8.0	3.0	-0.3	7.7
medie mensili	-4.9	-3.7	-1.1	2.9	7.6	11.0	13.4	12.4	9.6	5.3	0.5	-3.2	4.2
medie min. diurne	-8.5	-7.7	-5.2	-1.1	3.4	7.1	9.5	8.8	6.6	2.5	-2.0	-6.0	0.6
medie min. mensili	-15.3	-14.3	-11.9	-6.6	-1.9	2.2	4.9	5.1	2.3	-1.8	-6.8	-12.6	-16.6
min. assoluti	-21.0	-21.0	-18.0	-11.0	-6.0	-1.0	-1.0	3.0	-1.0	-6.0	-11.0	-19.0	-21.0

valori peculiari nell'anno è simile a quanto avviene per buona parte della Penisola italiana (Mennella, 1967). I valori mensili superiori alla media interessano il semestre maggio-ottobre, mentre quelli inferiori appartengono all'intervallo novembre-aprile; aprile e ottobre sono i mesi che maggiormente si avvicinano alla media annua. Dalla fig. 1 si rileva che due gruppi di mesi hanno valori termici poco differenti e cioè il trimestre dicembre, gennaio e febbraio e quello costituito da giugno, luglio e agosto; questi gruppi possono quindi essere fatti coincidere con le stagioni invernale ed estiva. Pertanto sulla base dei soli valori termici, l'anno meteorologico trova il suo inizio più consono nel mese di dicembre.

Dall'analisi del regime si può ora passare all'esame dell'escursione media annua del periodo di osservazione, definita dalla differenza tra la temperatura media mensile del mese più caldo (luglio) e quella del mese più freddo (gennaio); si è così ottenuto 18,3°C, inferiore al valore di 20°C considerato dal Mori (1957) come limite al di sopra del quale il clima di una regione si può definire di tipo continentale, mentre è superiore a 15°C, valore limite quest'ultimo, al di sotto del quale, sempre secondo il suddetto Autore, si può parlare di clima marittimo.

Le curve che si riferiscono alle medie delle massime e delle minime diurne e alle medie dei massimi e dei minimi mensili conservano, insieme a quella delle medie mensili, un certo parallelismo tra loro; l'andamento dei valori estremi, invece, è piuttosto irregolare. Il massimo assoluto si è verificato nel luglio 1968 con 26,0°C; mentre le temperature più basse si sono verificate nel gennaio e nel febbraio del 1963 e nel febbraio del 1956 con — 21,0°C.

Dai dati appena segnalati, si può ricavare l'escursione assoluta del periodo di osservazione definita come la differenza fra il massimo e il minimo assoluti. Il valore da noi ottenuto è risultato essere pari a 47°C, inferiore a quello di 60°C riscontrato come massimo assoluto italiano dal Mennella (1967) nell'intervallo 1866-1906. Purtroppo, nella regione in studio, il Servizio Idrografico non ha compiuto rilevazioni termiche in altre località e a maggiore altitudine; ci sembra, comunque, che anche i valori forniti per la sola stazione di Ceresole Reale, siano in parte significativi.

PRECIPITAZIONI

Lo studio di questo elemento climatico è basato sui dati rilevati dal Servizio Idrografico del Ministero dei LL.PP. e raccolti negli Annali Idrologici (Parte I, Sez. A) dell'Ufficio Idrografico del Po.

Il più opportuno periodo di osservazione è stato individuato in quello massimo comune, dal 1938 al 1970 (33 anni) per le stazioni di Rhêmes Saint Georges (con pluviometro), Valsavaranche (con pluviometro), Lillaz (con pluviografo) e Rhêmes Notre Dame (con pluviometro) nel versante valdostano e per le stazioni di Rosone (con pluviografo), Forzo (con pluviometro), Noasca (con pluviografo), Campiglia Soana (con pluviometro) e Ceresole Reale (con pluviografo) nel versante piemontese.

L'analisi dei totali annui, nelle 9 stazioni considerate, ha comportato l'eviden-

T(°C)

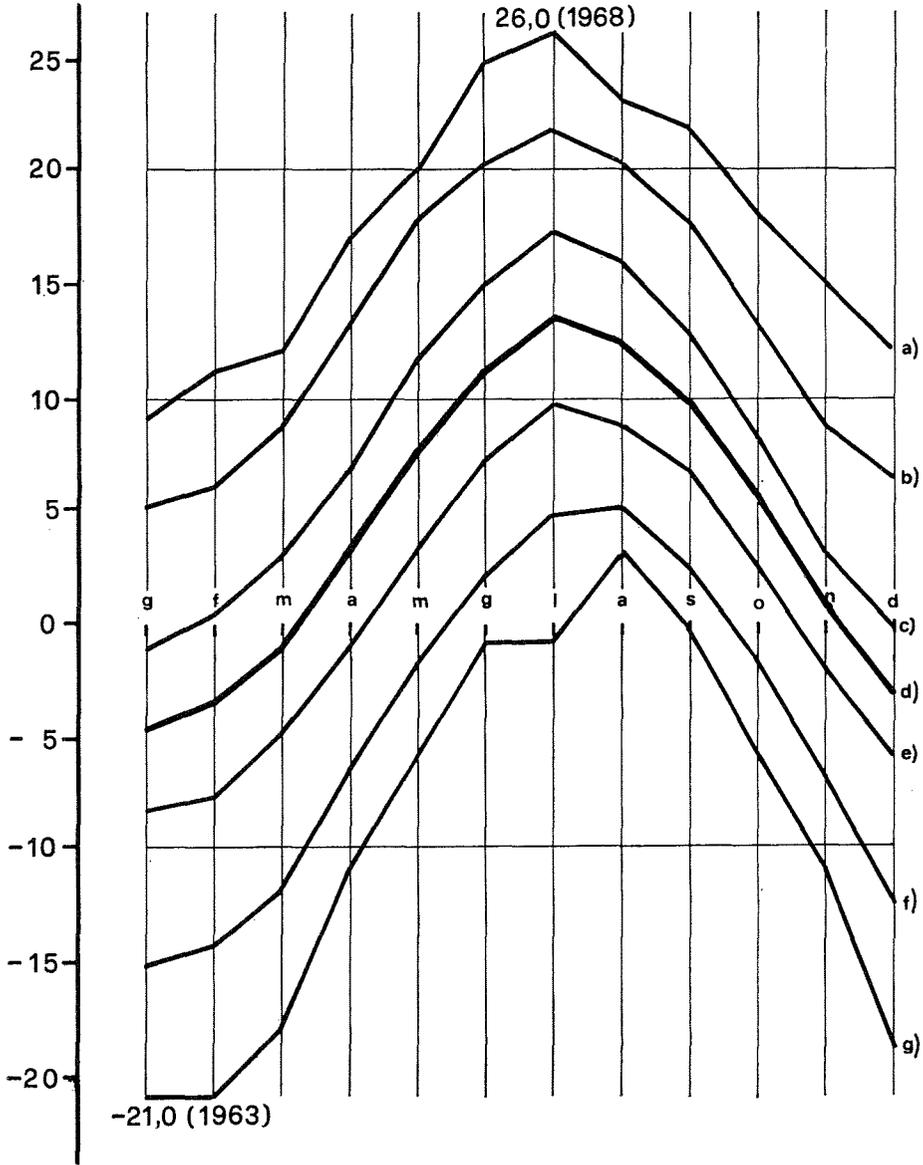


Fig. 1 - Temperatura dell'aria (°C) a Ceresole Reale (1579 m s.l.m.). Valori estremi (a, g), medie estreme mensili (b, f), medie massime e minime diurne (c, e), medie mensili (d). Periodo di osservazione: 1951 ÷ 1970.

ziazione dei massimi e dei minimi assoluti e il calcolo della media; questi valori sono indicati nella tab. 2.

Risulta evidente una notevole differenza fra il versante valdostano e quello piemontese; su quest'ultimo, infatti, le precipitazioni, su scala annua, sono circa 1,6 volte maggiori rispetto al primo. Solo le stazioni di Rosone, Forzo e Noasca presentano valori vicino a quello, 1.197 mm, calcolato dal Mennella (1967) per il Piemonte nell'intervallo 1921-1950; mentre nelle località di Rhêmes Saint Georges, Valsavaranche, Lillaz e Rhêmes Notre Dame, le precipitazioni sono poco più della metà della media piemontese.

Tutta la zona del Gran Paradiso è comunque caratterizzata da scarse precipitazioni, soprattutto se viene fatto il confronto con la sola regione alpina, avendo il suddetto Autore calcolato per quest'ultima (1921-1950) un valore decisamente superiore: 1.500 mm. Infine nel versante valdostano soltanto a Rhêmes Notre Dame, con 824 mm, si hanno precipitazioni annue abbondanti quasi quanto la media della Penisola italiana con 970 mm (Mennella, 1967) mentre nelle altre località i valori da noi riscontrati sono inferiori anche a quello calcolato per la Pianura Padana con 760 mm (Mennella, 1967).

Per quanto concerne i valori estremi, si può constatare che, in generale, le precipitazioni massime possono essere pari a una volta e mezzo la media e quelle minime superare di poco la metà di questo valore. Per i massimi è da ricordare il 1960 come veramente eccezionale, essendo l'anno in cui in tutte le stazioni si è rilevato il massimo assoluto.

La necessità di studiare la distribuzione delle precipitazioni anche nel corso dell'anno, ci ha indotto alla costruzione dei regimi mensili per le stesse stazioni considerate e per lo stesso periodo di osservazione. I dati ottenuti, insieme ai valori estremi, sono stati raccolti nelle tabb. 3 e 4 e rappresentati graficamente nelle figg. 2 e 3.

Il Mennella (1967), dall'esame dei regimi pluviometrici di 83 stazioni del Piemonte (periodo di osservazione 1921-1950), ha constatato che « un po' tutte rien-

TABELLA 2

Precipitazioni annue (mm). Valori massimi, medi e minimi del periodo di osservazione: 1938÷1970. In parentesi gli anni in cui si sono verificati.

	m s. l. m.	massimo	media	minimo
Rhêmes Saint Georges	1200	1100 (1960)	665	480 (1961)
Valsavaranche	1545	1051 (1960)	662	436 (1952)
Lillaz	1600	1051 (1960)	700	289 (1967)
Rhêmes Notre Dame	1731	1192 (1960)	824	566 (1961)
Rosone	714	1799 (1960)	1142	583 (1967)
Forzo	1180	1839 (1960)	1173	785 (1952)
Noasca	1200	1705 (1960)	1189	601 (1967)
Campiglia Soana	1350	1535 (1960)	1148	666 (1952)
Ceresole Reale	1579	1494 (1960)	973	608 (1967)

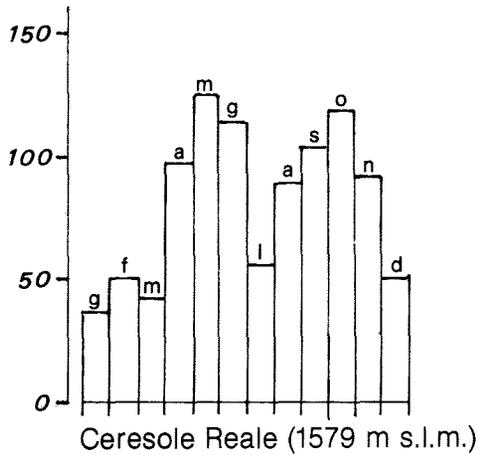
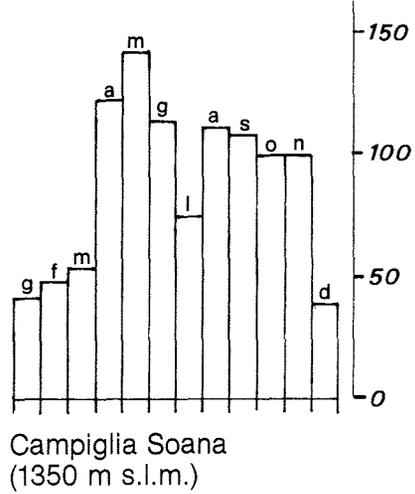
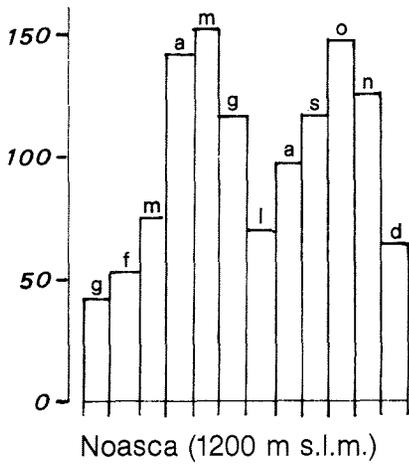
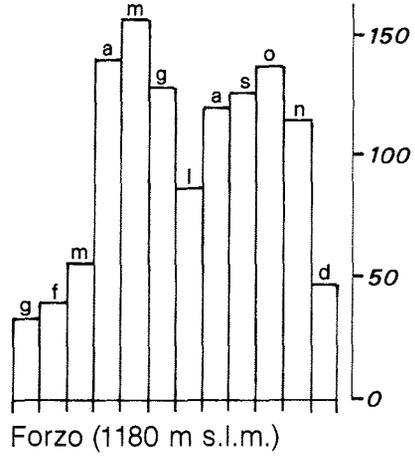
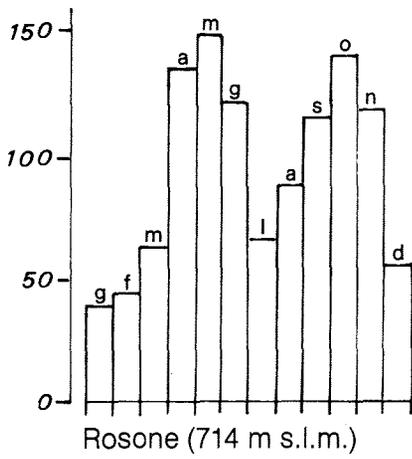


Fig. 2 - Regimi dei totali pluviometrici mensili (mm) del versante piemontese del P.N.G.P.

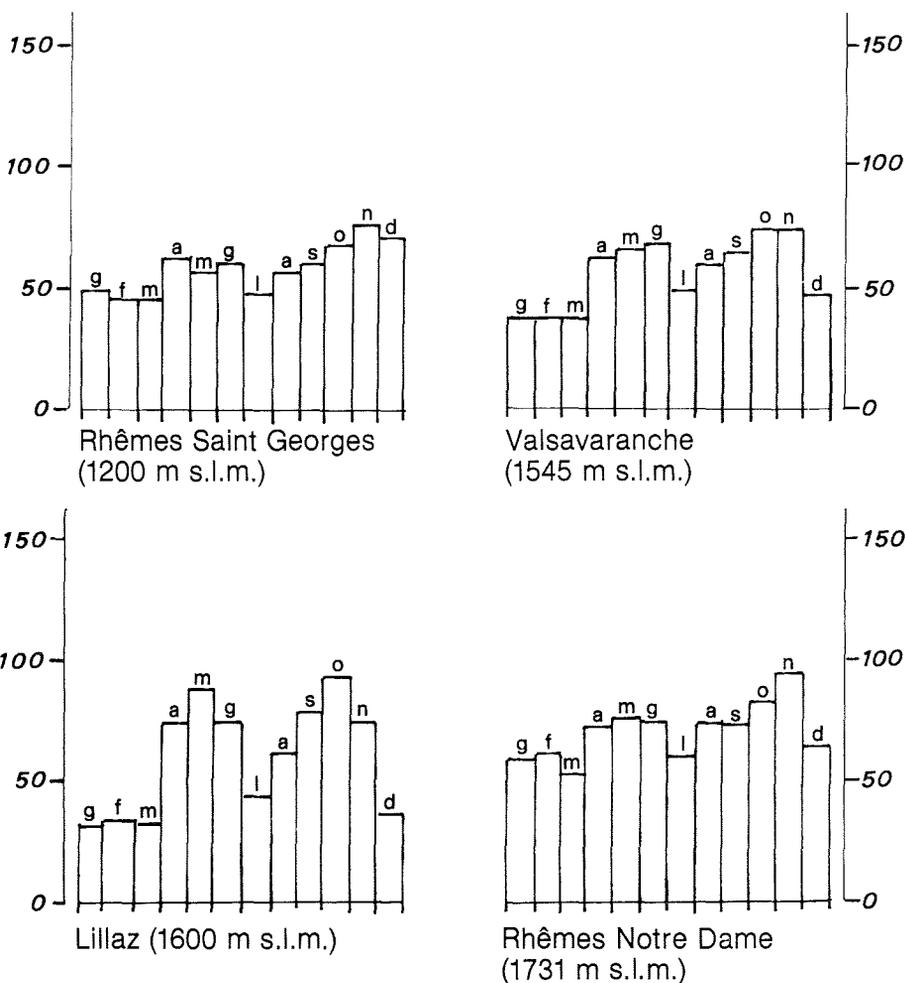


Fig. 3 - Regimi dei totali pluviometrici mensili (mm) del versante valdostano del P.N.G.P.

trano nel tipo sublitoraneo, con minimi annuali più o meno equivalenti, uno praticamente stabile nel maggio, l'altro che si verifica in ottobre o in novembre, ma che saltuariamente, può anche manifestarsi nel settembre... La collocazione nell'anno e l'entità rispettiva di detti massimi, e quella dei due minimi interposti, concorrono a definire tre sottotipi:

- 1) tipo sub-litoraneo alpino; con due massimi nelle stagioni primaverile e autunnale, di cui è moderatamente prevalente il primo, e due minimi, di cui quello invernale risulta nettamente inferiore a quello estivo; la zona interessata inizia dalla pianura, si estende a tutta la fascia prealpina della Regione Lombardia, si protende a tutto il Bacino del Toce e figura altresì nell'alta Valle d'Aosta;

- 2) tipo sub-litoraneo occidentale; con massimi nelle stagioni primaverile e autunnale, ma col primo spiccatissimo e due minimi interposti, uno nell'inverno e uno nell'estate, ma col primo nettamente più basso; interessa tutta la parte

TABELLA 3

Precipitazioni mensili (mm) nel versante valdostano del P.N.G.P. Massimi assoluti (H), medie (M) e minimi assoluti (L). Periodo di osservazione: 1938 ÷ 1970.

Rhemés Saint Georges (1200 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	125	60	145	162	180	122	101	93	138	211	179	118
M	47	44	44	61	55	59	46	55	57	67	75	55
L	2	0	0	0	19	14	14	11	32	17	11	9

Valsavaranche (1545 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	133	114	169	193	227	204	101	115	238	227	221	231
M	37	37	37	61	63	67	47	59	64	71	72	46
L	2	0	0	0	10	5	11	18	6	2	4	5

Lillaz (1600 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	162	152	185	208	255	326	99	146	276	286	321	108
M	30	32	31	72	85	72	41	60	79	91	72	35
L	2	0	0	0	7	14	3	6	2	1	0	1

Rhemés Notre Dame (1731 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	112	179	168	160	263	232	118	134	205	211	277	274
M	58	57	53	71	75	72	58	73	73	79	91	64
L	11	0	0	3	12	19	13	10	13	1	7	6

occidentale del Bacino del Po, dal Tanaro al Ticino (ad eccezione della Valle della Dora Baltea, della alta Valle della Dora Riparia e dei rilievi delle Alpi Marittime e del Monferrato);

- 3) tipo sub-litoraneo padano; con due massimi (nelle stagioni primaverile e autunnale) e due minimi, rispettivamente equivalenti; è presente in tutta la zona della pianura compresa tra i primi rilievi delle Prealpi e il corso del Po e si addentra nell'ampia Valle del Tanaro ».

I regimi delle stazioni del versante piemontese del Parco appartengono, senza alcun dubbio, al tipo sub-litoraneo con il massimo principale nel mese di maggio e il massimo secondario nel mese di ottobre (agosto per Campiglia Soana); il minimo principale cade sempre nel gennaio mentre quello secondario cade nel mese di luglio; ancora il massimo primaverile è poco più elevato di quello autunnale, mentre il minimo invernale è abbastanza accentuato rispetto a quello estivo: si tratta, quindi, di regimi del tipo sub-litoraneo alpino.

TABELLA 4

Precipitazioni mensili (mm) nel versante piemontese del P.N.G.P. Massimi assoluti (H), medie (M) e minimi assoluti (L). Periodo di osservazione: 1938 ÷ 1970.

Rosone (714 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	167	146	216	278	480	394	224	207	400	452	430	314
M	38	44	65	135	150	122	67	90	117	141	117	56
L	1	1	0	0	19	15	11	29	0	5	2	1

Forzo (1180 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	143	145	195	339	489	363	292	262	357	452	429	177
M	33	39	56	135	155	128	86	120	125	136	114	46
L	0	0	0	0	31	17	6	26	0	0	0	0

Noasca (1200 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	181	158	393	387	457	280	156	207	338	425	418	283
M	42	52	75	141	149	117	66	96	116	146	125	64
L	2	0	1	3	30	35	4	18	0	0	4	3

Campiglia Soana (1350 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	158	119	154	282	415	320	174	279	377	309	379	183
M	38	46	53	121	142	115	75	110	109	100	100	39
L	0	0	0	0	31	30	2	34	0	0	0	0

Ceresole Reale (1579 m s.l.m.)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H	147	136	130	334	358	509	130	198	260	385	358	228
M	36	49	42	96	124	113	56	88	104	119	94	49
L	4	0	1	3	17	19	11	31	2	1	3	5

Situazione diversa prestano i regimi del versante valdostano con il massimo principale nel mese di novembre (ottobre per Lillaz) e con il massimo secondario nel maggio per Lillaz e Rhêmes Notre Dame, nel giugno per Valsavaranche e nell'aprile per Rhêmes Saint Georges; i minimi principale e secondario cadono nei mesi di gennaio e luglio rispettivamente; si tratta, comune, di regimi caratterizzati da valori mensili modesti e dall'essere piuttosto appiattiti nel senso che nessuna stagione emerge in modo evidente per abbondanti precipitazioni rispetto alla restante parte dell'anno; per questi motivi la loro classificazione è assai dubbia e anche se è possibile definirli di tipo sub-litoraneo, è difficile riuscire a descriverli mediante uno dei tre sottotipi proposti dal Mannella.

Per quel che riguarda i valori estremi si può notare che soltanto nei mesi più freddi vi può essere assenza di precipitazioni mentre nelle stagioni primaverile e autunnale i massimi assoluti possono essere da 3 a 4 volte superiori alle medie mensili del periodo di osservazione.

MANTO NEVOSO

Le conoscenze sul fenomeno nevoso sono utili non solo per i problemi connessi alla viabilità, al turismo e per l'interpretazione delle caratteristiche idrologiche di una determinata regione, ma anche e soprattutto per l'influenza che la neve esercita sulla flora ed in particolare sulla fauna, che si vede fortemente condizionata da questo fattore limitante.

Purtroppo nel territorio in esame, è presente una sola stazione con misurazioni in un intervallo di tempo significativo, quella di Ceresole Reale (periodo di osservazione: 1934-1970, 37 anni) per cui si possono avere indicazioni piuttosto sommarie sulla neve, anche se le misure sono state effettuate ad una quota di 1579 m s.l.m., immediatamente superiore, quindi, a quella più bassa del territorio del Parco Nazionale del Gran Paradiso.

Le rilevazioni effettuate dal Servizio Idrografico riguardano le frequenze mensili dei giorni con precipitazione solida e con permanenza della neve al suolo, nonché l'altezza massima e media del manto nevoso. Questi elementi sono rappresen-

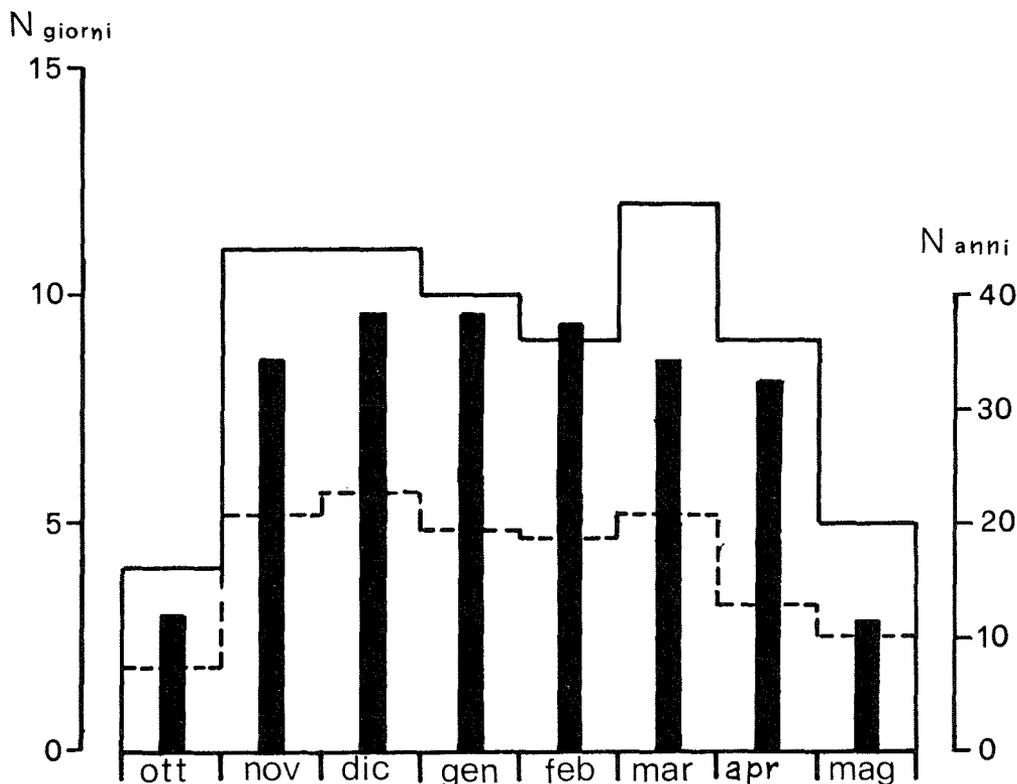


Fig. 4 - Ceresole Reale (1579 m s.l.m.). Numero di giorni con precipitazione nevosa: medio (---) e massimo (—). Numero di anni in cui si è verificato il fenomeno (■). Periodo di osservazione: 1934 ÷ 1970.

tati graficamente nelle figg. 4, 5 e 6 accanto al numero di anni in cui i fenomeni si sono verificati.

Risulta evidente da queste rappresentazioni come la neve caratterizzi fondamentalmente le precipitazioni del periodo che va dal novembre al marzo, mentre già nell'aprile questa modalità di trasferimento di acqua dall'atmosfera al suolo diventa meno frequente e decisamente più saltuaria nei mesi di ottobre e di maggio.

La permanenza della neve al suolo interessa tutti i giorni dei mesi da dicembre a marzo, è molto frequente nel novembre e nell'aprile, molto meno, infine, nell'ottobre e nel maggio.

La distribuzione dell'altezza del manto nevoso pone in evidenza come essa sia più elevata dalla II decade di dicembre fino alla I di aprile (tra i 50 e i 70 cm in media); a novembre e nella restante parte dell'aprile l'entità della copertura nevosa risulta più modesta (tra i 10 e i 20 cm) mentre è decisamente più bassa nei mesi di ottobre e di maggio (circa 5 cm). È indubbio che la disimmetria dei diagrammi rispetto al mese più freddo (gennaio) è da attribuirsi al fenomeno progressivo di accumulo della neve sul terreno.

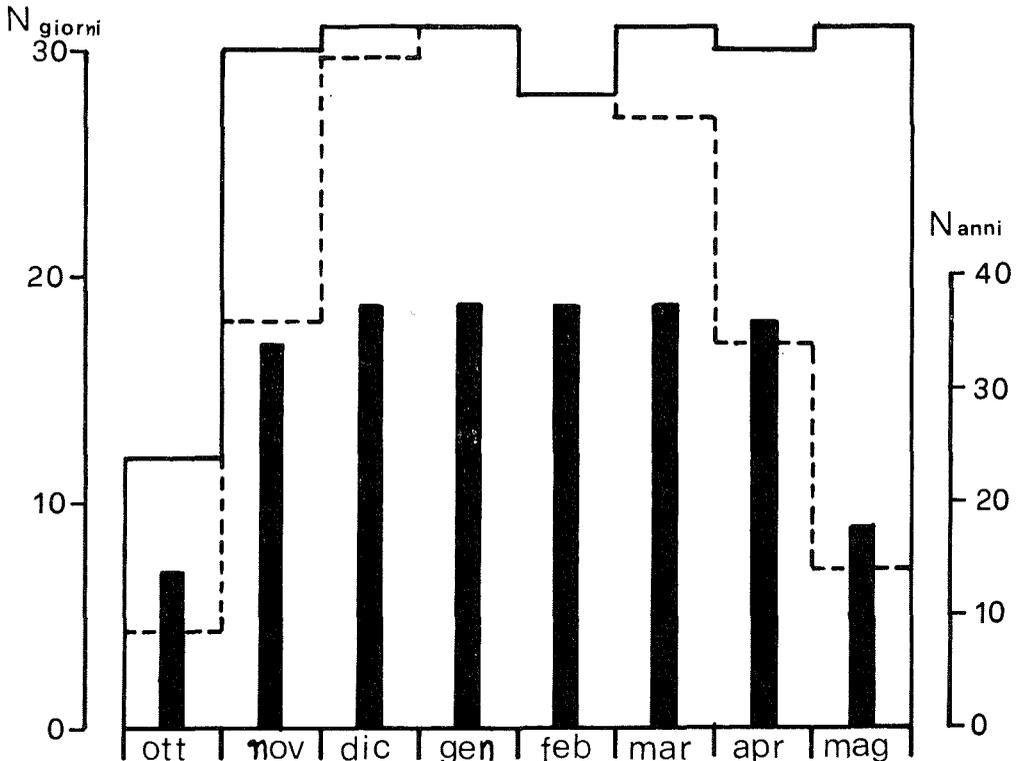


Fig. 5 - Ceresole Reale (1579 m s.l.m.). Numero di giorni con permanenza di neve al suolo: medio (- - -) e massimo (—). Numero di anni in cui si è verificato il fenomeno (■). Periodo di osservazione: 1934 ÷ 1970.

Risulta evidente che sull'altezza del manto nevoso agiscono, oltre che le basse temperature (impedendo o limitandone la fusione), anche la regimazione delle precipitazioni.

CONCLUSIONI

Le particolari caratteristiche climatiche che abbiamo riscontrato nel corso delle differenti stagioni, trovano una spiegazione anche dalle particolari situazioni meteorologiche che si vengono a determinare sulle nostre regioni in conseguenza della variabile distribuzione nell'anno delle grandi aree anticicloniche e depressionarie che interessano l'Europa ed il Mediterraneo.

In particolare Gribaudi (1966) afferma che « il tempo caldo e meno umido caratterizzante i mesi estivi, rientra nella situazione atmosferica, propria in quei mesi, del Mediterraneo, integrata dalla persistenza di aree anticicloniche nell'Europa Centrale... Le stagioni primaverili e autunnale devono l'instabilità del tempo e l'abbondanza delle precipitazioni, prevalentemente all'attiva circolazione delle masse d'aria umida che si accompagnano alle depressioni atlantiche... D'inverno, infine, il Piemonte è esposto alla fredda e asciutta aria intermedia continentale, tipica degli anticicloni aventi origine sulle gelide pianure russo-siberiane; ma al tempo stesso, è esposto alla fresca e umida aria intermedia marittima proveniente dall'Atlantico ». Questa particolare situazione invernale determina, tra l'altro, una estrema irregolarità nell'entità delle precipitazioni mensili invernali.

L'assenza o quasi di mesi che nel versante piemontese presentino contemporaneamente alte temperature e scarse precipitazioni, dimostra chiaramente che questa area non presenta, durante l'anno, periodi in cui si possa determinare una carenza di disponibilità idrica per la vegetazione.

Ma carenze idriche non vi sono neppure nel versante valdostano in quanto, anche se le precipitazioni sono di entità notevolmente inferiore, sono assai scarsi i processi evapotraspirativi (data l'altitudine le temperature non sono mai troppo elevate) e notevole è, contemporaneamente, il contributo d'acqua derivante dallo scioglimento delle lingue d'ablazione dei numerosi ghiacciai.

Particolare attenzione deve essere dedicata pure agli eventi meteorologici eccezionali che possono determinare momenti critici per la sopravvivenza della flora e della fauna del Parco Nazionale del Gran Paradiso. Per questa ultima analisi conviene fare riferimento ai dati originali pubblicati (sui già citati Annali Idrologici) anche su scala di tempo giornaliera.

Nel ventennio 1951-1970, per il quale sono disponibili i valori della temperatura dell'aria a Ceresole Reale, sono da ricordare:

- l'inverno 1953-1954 quando si raggiunsero i $-19,0^{\circ}\text{C}$ nel febbraio e dove il freddo si prolungò a lungo con $-11,0^{\circ}\text{C}$ ancora nel mese di aprile, mentre l'altezza del manto nevoso arrivava ai 60-80 cm;
- l'inverno 1955-1956 con la punta di $-21,0^{\circ}\text{C}$ nel febbraio e con $-12,0^{\circ}\text{C}$ ancora nell'aprile, mentre la neve non superava i 30 cm, arrivando quasi al metro solo alla fine di marzo;

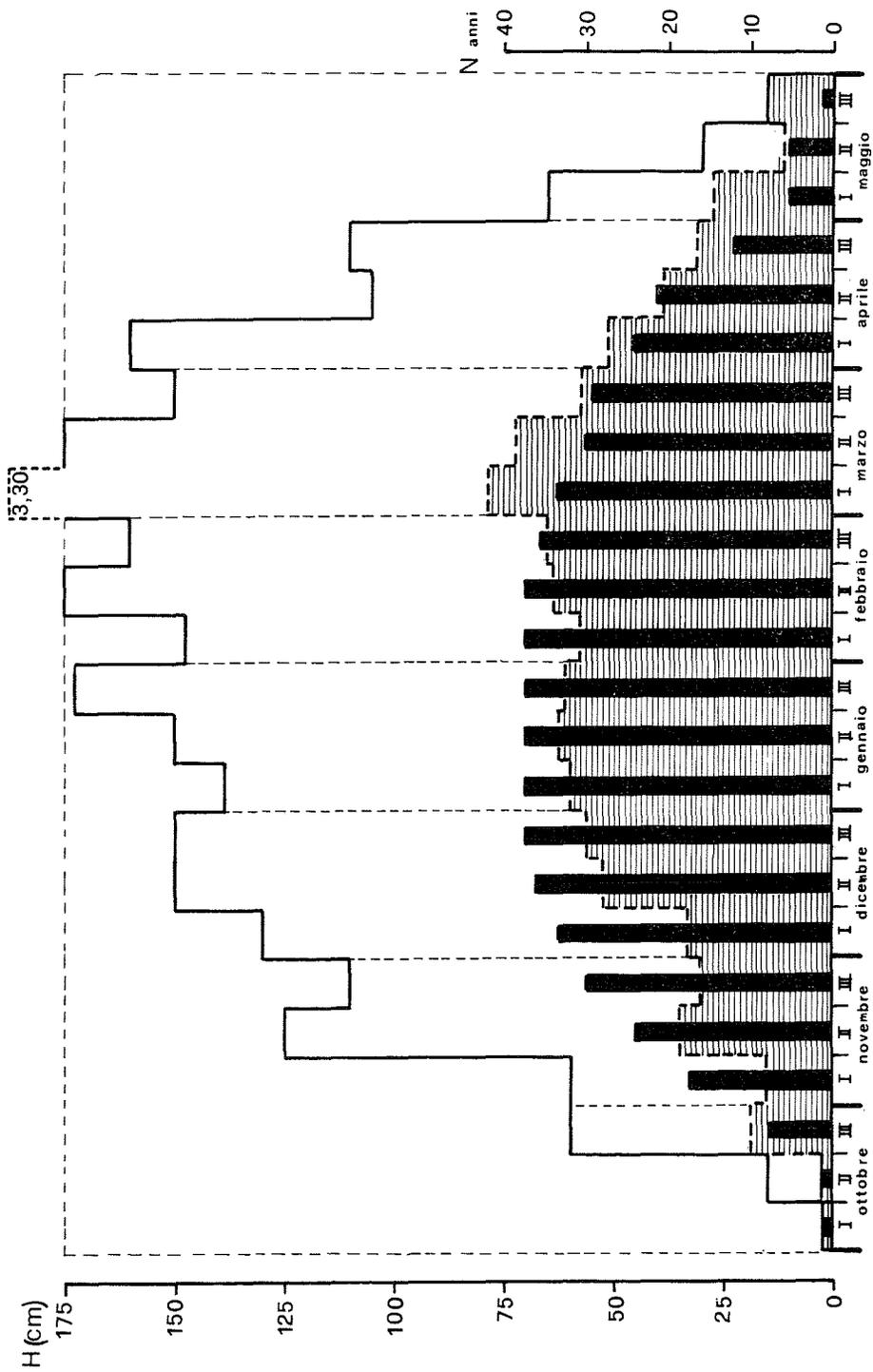


Fig. 6 - Ceresole Reale (1579 m s.l.m.). Altezza del manto nevoso: media (---) e massima (—). Numero di anni in cui si è verificato il fenomeno (■). Periodo di osservazione: 1934 ÷ 1970.

- l'inverno 1959-1960, deve essere invece ricordato per le abbondanti nevicate, infatti dal mese di dicembre fino agli inizi di quello di aprile la neve rimase costantemente al di sopra di 100-120 cm con punte di 150 cm, mentre per quel che riguarda la temperatura soltanto il mese di gennaio si rivelò particolarmente rigido con una punta di — 19,0°C;
- eccezionale fu anche l'inverno 1962-1963, dove sia nel gennaio che nel febbraio si ebbero punte di freddo con — 21,0°C ma, contemporaneamente, l'altezza del manto nevoso si mantenne poco al di sopra dei valori medi del periodo di osservazione.

Andando più a ritroso nel tempo, mancando i dati riguardanti la temperatura dell'aria, e disponendo solo di quelli sulle precipitazioni e sul manto nevoso, non è possibile compiere un'analisi come quella precedente; vale però la pena di ricordare l'inverno 1935-1936 quando, dopo abbondanti precipitazioni, la neve arrivò a superare i 3 m di altezza agli inizi del mese di marzo.

Si può quindi concludere affermando che la frequenza relativamente alta degli inverni rigidi e caratterizzati da abbondanti nevicate, rispetto alle medie, è, per questa area, del tutto normale e non è lecito, in base a tutti i dati disponibili, avanzare ipotesi di modificazioni del clima nel trentennio considerato a vantaggio o meno della biocenosi del Parco.

BIBLIOGRAFIA

- GRIBAUDI G., 1966 - *Le regioni d'Italia, Piemonte*. - U.T.E.T.
- MENNELLA C., 1967 - *Il clima d'Italia nelle sue caratteristiche e varietà e quale fattore dinamico del paesaggio*, vol. I. - EDART, Napoli.
- MINISTERO LL. PP. - Servizio Idrografico, Ufficio Idrografico del Po. *Annali idrologici*. 1913-1970.
- MORI A., 1957 - *L'Italia fisica*. - Touring Club Italiano, Milano.
- STRAHLER A. N., 1968 - *Physical geography*. John Wiley and Son. Inc. New York.

G. C. PEROSINO & T. SCARPINATO
P.za Galimberti 25, 10134 Torino