

MARIO PINNA (*)

I CLIMI MONTANI UN INVITO A RICERCHE SISTEMATICHE

Summary: PINNA M., *Mountain Climate: a proposal for systematic Research* (ISSN 0084-8948, 1989).

Although remarkable progress has been made in these last decades, still very poor are our knowledges of the climatic conditions of the mountain regions. Nevertheless it is necessary to know much more about the mountain climatic environment, because a great number of economic activities are nowadays developping.

After having briefly mentioned the first studies on mountain meteorology and climatology, the author affirms that these researches are today still hindered by the adverse climatic environment in altitude. Nowadays there are many studies on the Alps, but we still have poor knowledges about the climate of other great mountain chains, such as Himalaya, Andes, etc. At the end the author wants to invite climatologists to carry out systematic studies on mountainous regions.

KEY-WORDS: Mountain meteorology and climatology, Temperature lapse rate, Windchill.

Riassunto: PINNA M., *I climi montani. Un invito a ricerche sistematiche* (ISSN 0084-8948, 1989).

Nonostante i notevoli progressi compiuti negli ultimi decenni, le nostre conoscenze sulle condizioni climatiche delle aree montane sono ancora molto scarse. Eppure molteplici attività economiche richiedono conoscenze sempre più avanzate sull'ambiente climatico montano.

L'Autore, dopo aver ricordato in breve le prime ricerche sulla meteorologia e la climatologia di montagna, afferma che tali ricerche sono ancor oggi ostacolate dall'ambiente ostile in altitudine. Attualmente esiste un buon numero di studi sulle Alpi, ma rimangono scarse le conoscenze che abbiamo su altre grandi catene montuose (Ande, Himalaya, ecc.). L'Autore conclude invitando i climatologi a condurre ricerche sistematiche sulle regioni montane.

TERMINI CHIAVE: Meteorologia e Climatologia di montagna, Gradiente termico, Potere refrigerante del vento.

LA METEOROLOGIA DELLE AREE MONTANE NASCE NELLE ALPI

L'ambiente montano offre allo studioso di climatologia un vasto campo di ricerca per due ragioni fondamentali: da un lato perché l'altitudine determina un notevole mutamento in tutti gli elementi meteorologici, e dall'altro

perché le aree montane presentano condizioni svariatissime non solo da un sistema montuoso all'altro ma anche all'interno di una stessa catena (tra una valle e l'altra, tra versanti sopra e sotto vento, tra versanti soleggiati e in ombra, e così via). Per queste ragioni è possibile attribuire il valore di legge scientifica soltanto ai principi generali ma non ai risultati delle osservazioni effettuate nelle singole località, anche quando queste ultime sembrano occupare dei siti ideali. Nella stessa formulazione dei principi generali, in ogni caso, dobbiamo tener conto delle profonde differenze esistenti tra le catene di direzione meridiana e quelle allungate nel senso dei paralleli, ma soprattutto tra le montagne tropicali e quelle delle medie e alte latitudini.

I pochi studi sulle condizioni climatiche delle aree montane compiuti nel periodo intercorso tra l'invenzione dei primi strumenti meteorologici (XVII secolo) e la metà dell'Ottocento hanno avuto come unico scopo la conoscenza scientifica, nel senso che hanno trovato la loro ragione di fondo nel solo desiderio degli uomini di scienza di conoscere le variazioni ambientali che si realizzano in montagna con l'aumentare della quota. A partire dalla metà del secolo scorso invece le ricerche hanno avuto impulso soprattutto da ragioni economiche: lo sfruttamento delle aree forestali e il loro eventuale ampliamento per la pratica della silvicoltura, l'utilizzazione delle risorse idriche per la produzione di energia e da ultimo l'attività turistica, che trae vantaggio sia dalla bellezza dei paesaggi montani sia dalle ampie distese innevate per la pratica degli sport invernali. Questo insieme di motivi, unitamente al formarsi di vere e proprie città montane, almeno fino a una certa quota, hanno determinato una forte richiesta di conoscenze climatiche sugli ambienti montani. Tutto ciò del resto è comprensibile, perché tutti sappiamo che nelle zone elevate il tempo ha spesso uno svolgimento diverso rispetto alle pianure, col procedere delle stagioni, e che nelle alte quote il clima può essere rude anche in estate; ciò senza contare il fatto che un po' dovunque vi sono rischi di ogni genere per i residenti e per i visitatori, sia dal punto di vista dell'integrità fisica (si pensi al pericolo delle valanghe) sia da quello delle condizioni fisiologiche (non tutte le persone

(*) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Pisa.

possono vivere per lunghi periodi al di sopra dei 2 000 m).

Nonostante questi molteplici bisogni, le conoscenze che abbiamo sui climi montani rimangono scarse. Si tratta di una lacuna molto grave, come ha notato BARRY, di cui possiamo comprendere tutta la portata tenendo conto del fatto che le montagne occupano il 20% della superficie della Terra (1). Soffermandoci ancora su questo stato di cose, dobbiamo precisare che la meteorologia di molte catene montuose rimane ancora pressoché sconosciuta: questo accade per gran parte delle Ande e per quasi tutte le grandi catene asiatiche; solo per le Alpi abbiamo un buon numero di ricerche, ma anche per queste nostre montagne siamo ben lontani da una adeguata conoscenza dei climi locali a scala topografica. Le ragioni dello scarso impegno dei ricercatori per lo studio dei climi montani sono molteplici e tutte, in verità, facilmente comprensibili, come vedremo tra poco. Merita intanto di rilevare un altro fatto importante, e cioè che molti degli studi finora condotti sui caratteri climatici delle nostre aree montane si devono a studiosi della natura più che a meteorologi: a botanici interessati alla conoscenza delle condizioni ecologiche in cui vivono certi vegetali; a glaciologi impegnati nel seguire la dinamica evolutiva propria delle masse glaciali; a idrologi preoccupati di ottenere attendibili valutazioni delle risorse idriche della montagna (le acque, le nevi e ancora i ghiacciai) e infine ad alcuni geografi desiderosi di cimentarsi in ricerche di climatologia ambientale. Ne consegue che gli scritti su temi meteo-climatici, nel loro insieme già piuttosto scarsi, risultano anche dispersi in un gran numero di riviste scientifiche. Tale stato di cose non facilita né i meteorologi che sono interessati allo studio delle «varianti regionali» dei fenomeni meteorologici in ambiente montano (e che negli scritti dei naturalisti potrebbero trovare spunti significativi per le loro ricerche) né altri specialisti che mirino a una conoscenza sintetica del clima e del rapporto clima-uomo in certi sistemi montuosi.

Anche se gli studi sulle condizioni del tempo in montagna si sono fatti sempre più intensi a partire dalla metà del secolo scorso, la certezza che gli elementi meteorologici subiscono variazioni sensibili con l'altitudine era già stata conseguita molto tempo prima. Possiamo ricordare almeno che la diminuzione della pressione barometrica con la quota venne sperimentata per la prima volta nel 1648 in Francia, per suggerimento di Blaise PASCAL, quando alcuni studiosi portarono un barometro torricelliano sulla cima del Puy de Dôme. Oltre cento anni più tardi (1787) il celebre naturalista DE SAUSSURE, che ormai tutti considerano come il vero pioniere delle ricerche climatiche e naturalistiche nella montagna alpina, si fece promotore di osservazioni meteorologiche biorarie contemporaneamente al Colle del Gigante (3 360 m, presso il Monte Bianco),

(1) BARRY R.G. (1981) - *Mountain Weather and Climate*. Londra, Methuen. Questo volume, non molto ampio e a tutti accessibile, rappresenta la più preziosa trattazione di sintesi sui fenomeni meteorologici nelle zone montane. Io stesso l'ho utilizzato largamente in queste pagine, il cui scopo è soltanto quello di sollecitare i cultori di geografia fisica a ricercare nelle molte montagne del nostro paese spunti e motivi per interessanti ricerche climatologiche.

a Chamonix (1 050 m) e a Ginevra (375 m). Con questi dati egli fu in grado di studiare il gradiente termico d'altitudine, e la sua variazione giornaliera, giungendo a una stima più vicina alla realtà di quella ottenuta un secolo più tardi da VON HANN (2). Un anno prima DE SAUSSURE aveva compiuto osservazioni di umidità in montagna con un idrometro a capello da lui stesso ideato, mentre in seguito si occupò delle variazioni dell'evaporazione con la quota e di altri problemi (3).

Le osservazioni meteorologiche sistematiche in alta montagna si fecero sempre più intense a partire dalla metà dell'Ottocento perché in quel periodo si impiantarono numerosi osservatori astronomici in luoghi molto elevati e lontani dai centri abitati, ossia nei siti ideali per lo studio del cielo. Per tale ragione le ricerche meteorologiche e quelle astronomiche si trovarono strettamente unite tra loro. Dopo la creazione dell'osservatorio del Picco di Tenerife e di quelli americani di Pike's Peak e di Mount Washington — per citare solo alcuni dei più importanti — la tendenza andò estendendosi anche al continente europeo, soprattutto in virtù dei suggerimenti dati da Hann al Secondo Congresso Internazionale di Meteorologia, tenutosi a Roma nel 1879. Nei primi tre decenni del nostro secolo però si affievolì l'interesse per queste stazioni così lontane, che si potevano mantenere solo a costo di notevoli sacrifici finanziari, ma subito dopo (anni trenta) si ebbe una ripresa, anche perché alcuni di questi osservatori andarono specializzandosi in ricerche particolari: così allo Zugspitze, in Germania, gli studiosi decisero di concentrare i loro sforzi nelle ricerche sull'elettricità dell'atmosfera e sulla radioattività, al Weissflujoch, in Svizzera, si intrapresero ricerche sulla neve e i ghiacciai, ecc. A queste ragioni si dovette se alcuni osservatori rimasero sempre attivi e se oggi disponiamo di una preziosa documentazione per lo studio dei fenomeni atmosferici in alta montagna. LAUSCHER ci dice che agli inizi degli anni '70 si contavano nel mondo una ventina di stazioni situate oltre i 2 000 m aventi dati pluridecennali (ma molte di queste erano ubicate su altopiani, passi o valli) e altre duecento e più con serie di dati meno lunghe ma sempre significative (4).

Fra tutte le catene montuose le Alpi rimangono tuttora la meglio conosciuta sotto il punto di vista meteo-climatico, per l'ovvia ragione che essa attraversa una serie di paesi in cui la ricerca scientifica è molto sviluppata; è giusto però riconoscere che un particolare impulso a queste conoscenze viene dalla concentrazione delle indagini che si riesce sempre ad ottenere in occasione dei vari Con-

(2) HANN J.V. fu un grande climatologo, vissuto tra il XIX e il XX secolo. Autore di un *Handbuch der Klimatologie* che ha avuto varie edizioni, egli ha dato del clima questa definizione: «per clima intendiamo la totalità dei fenomeni meteorologici che caratterizzano la situazione media dell'atmosfera in un punto qualsiasi della superficie terrestre». Egli dava una grande importanza ai valori medi. Un cenno in PINNA M. (1964) - *La climatologia come disciplina geografica*. Cultura e Scuola, 10, 129-137.

(3) BARRY R.G. (1978) - *H.B. De Saussure: the first mountain meteorologist*. Bull. Amer. Met. Soc., 59, 702-705.

(4) Lo studio di F. LAUSCHER, che è del 1973, è citato in BARRY R.G., *op. cit.*, pp. 7 e 14.

gressi Internazionali di Meteorologia Alpina ^(?). Non possiamo poi trascurare la realizzazione dell'importante programma di ricerca denominato «Alpex», che faceva parte del noto *Global Atmospheric Research Programme*, patrocinato dall'OMM. Questo progetto mirava allo studio di certi fenomeni particolari, come la ciclogenesi sotto vento, la formazione di venti locali, gli effetti del diverso riscaldamento, ecc.; rientrava tra i suoi scopi anche lo sforzo di definire l'estensione spaziale dell'influenza dell'ostacolo montuoso.

LA DIFFICOLTÀ DELLO STUDIO DEL TEMPO E DEL CLIMA IN MONTAGNA

Come tutti sappiamo, la montagna influisce sui fenomeni atmosferici non solo con la sua altitudine ma anche con l'opporci ai movimenti dell'aria, per cui crea un'area sopra vento e un'area sotto vento, ciascuna con fenomeni particolari che si estendono per un certo tratto alle zone circostanti. Questo vale soprattutto quando le montagne presentano una certa estensione orizzontale, mentre diverso è il caso dei rilievi isolati, anche elevati, come certi vulcani, che modificano i fenomeni del tempo in modo meno accentuato. In complesso si può dire che le montagne esercitano una triplice influenza sul tempo nelle loro vicinanze. Anzitutto esse modificano notevolmente i sistemi di tempo a scala sinottica, alterando i moti dell'aria mediante processi dinamici e termodinamici. In secondo luogo determinano condizioni locali (o regionali) di tempo caratterizzate da nebulosità e da precipitazioni più forti che nelle vicine pianure e da venti locali termicamente indotti. Il terzo tipo di effetto è da mettere in relazione con la morfologia dei pendii e con il mutare dei caratteri geografici: dove si ha una grande varietà di forme si genera un mosaico di topoclimi che variano da luogo a luogo, anche nell'ambito di poche decine o centinaia di metri.

Le annotazioni appena esposte, pur nella loro brevità, lasciano intuire che lo studio del tempo e del clima in montagna deve incontrare, inevitabilmente, difficoltà di ogni genere. Ciò è vero, ma in una visione sintetica delle cose possiamo dire che le ricerche sono ostacolate principalmente da questi fattori: in primo luogo il fatto che i rilievi rimangono quasi sempre piuttosto distanti e appartati rispetto ai centri urbani. A ciò si aggiunga che le parti più elevate sono accessibili solo a prezzo di notevoli sforzi e che per tale ragione è ben difficile installarvi (e mantenervi) delle stazioni di osservazione; questo vale soprattutto per le aree sommitali, per le quali purtroppo rimangono ancora poco numerose le serie climatiche a nostra disposizione. Vi è poi la morfologia molto varia che complica le cose, come si di-

ceva qui sopra, nel senso che i dati rilevati in un osservatorio rappresentano soltanto le condizioni climatiche di un sito molto ristretto, diversamente da quel che accade per le stazioni di pianura, le quali esprimono il clima di un intorno abbastanza vasto. Infine, non possiamo dimenticare le difficoltà derivanti dallo stesso carattere piuttosto rude del tempo e del clima alle alte quote; basti pensare alla grande frequenza dei venti di alta intensità, al fatto che la maggior parte delle precipitazioni cadono in forma di neve, per cui è necessario apprestare degli strumenti che rimangono a lungo inaccessibili per i rilevatori, e alla notevole frequenza con cui le nubi si possono trovare al livello della stazione. Da questo insieme di fattori discende che per conoscere adeguatamente tutte le particolarità locali sarebbe necessario disporre di una rete abbastanza fitta di stazioni all'interno di ciascun gruppo montuoso, ma ciò evidentemente non è possibile per ragioni economiche. Si potrebbe contare sul telerilevamento da satelliti per ricavare dati da affiancare ai pochi rilevati a terra, ma anche questa forma di osservazione ha i suoi alti costi.

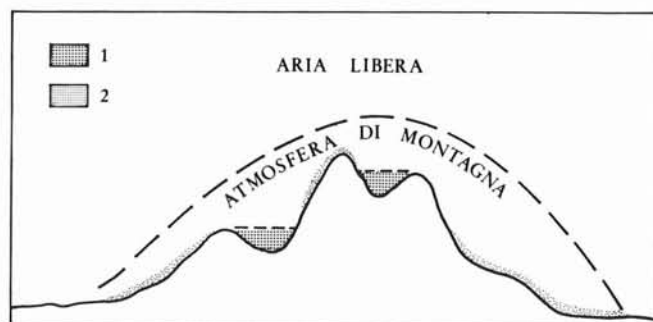


FIG. 1 - L'atmosfera di montagna secondo E. EKHART (1, atmosfera di valle; 2, atmosfera di pendio).

Gli studiosi erano da tempo ben consapevoli di tutte queste difficoltà, ma ciò non ha impedito ad alcuni di intraprendere con grande impegno le ricerche sui processi atmosferici in zone montane fino a tentare di pervenire a una visione sintetica di quei fenomeni. Tra questi studiosi possiamo qui ricordare almeno E. EKHART, il quale ha sostenuto la tesi che nell'involucro atmosferico al di sopra delle montagne si possono distinguere tre parti essenziali: un'atmosfera di pendio; dello spessore di poche centinaia di metri, un'atmosfera di valle, in cui prevale la circolazione locale di origine termica, e un'atmosfera di montagna vera e propria, individuabile nelle catene montuose di una certa estensione, dove i sistemi di vento e i grandi corpi d'aria sono soggetti a consistenti modificazioni (fig. 1). Naturalmente se i rilievi sono ricoperti da estese aree glaciali, essi imprimono all'aria sovrastante un'impronta anche più marcata. Il modello di EKHART si basa su una forte semplificazione delle cose, ma come primo approccio al problema è ritenuto accettabile. Successivamente YOSHINO ha

^(?) Questi convegni si tengono con una frequenza biennale e ogni volta in un Paese diverso tra quelli interessati dalle Alpi. Ricordo che nel nostro Paese si è tenuto anche un convegno sulla meteorologia dell'Appennino. I lavori sono raccolti nel volume: *Atti del Primo Convegno di Meteorologia Appenninica* (Reggio Emilia, 7-10 Maggio 1979), a cura di G. ZANELLA, Reggio Emilia, 1982.

proposto un altro modello, che però ha avuto forti critiche da parte degli specialisti (6).

Studiare il tempo e il clima delle aree montane significa dunque trovarci dinanzi a una moltitudine di problemi da risolvere: è il principale motivo del fascino che esercita questa branca della climatologia. Pur non potendo ovviamente indicare tutti i temi di studio che la montagna ci offre, ritengo di fare cosa utile segnalandone almeno alcuni che possono essere presi in considerazione da qualche ricercatore. Consideriamo anzitutto la temperatura dell'aria. Nelle ricerche sul gradiente termico d'altezza si può esaminare non solo come esso varia nei singoli mesi del-

l'anno ma anche in circostanze di più breve durata, ossia con il variare delle situazioni del tempo, distinguendo in tal caso tra situazioni di sopra vento e di sotto vento. Risultati di un certo interesse si ottengono pure nel considerare separatamente il gradiente relativo alle temperature massime e quello riguardante le minime; questo induce a esaminare anche la variazione altimetrica dell'escursione termica diurna, un aspetto interessante, al quale peraltro non si è rivolta la dovuta attenzione che in rarissimi lavori (fig. 2); parimenti non è da trascurare il comportamento con la quota dell'escursione annua, specialmente se entro un certo dislivello altimetrico si hanno diverse stazioni. Quando poi si abbia la possibilità di collocare un geotermometro al suolo o a certe profondità (ad es. a 5 o a 10 cm) si può studiare il rapporto esistente a varie quote altimetriche tra le temperature misurate nella capannina e quelle rilevate a terra; la ricerca potrà completarsi considerando

a ogni altitudine la variazione mensile di questo rapporto. I risultati di tali studi potrebbero avere un interesse non piccolo dal punto di vista delle ricerche geomorfologiche. Per quanto riguarda la piovosità, sappiamo che rimangono sempre da chiarire nei singoli luoghi i vari aspetti relativi all'incremento delle precipitazioni con l'altezza, un fenomeno ben noto sul quale influiscono molteplici fattori diversi tra loro: dall'inclinazione dei versanti, che impone alle masse d'aria umida un'ascesa più o meno brutale, alla direzione del moto di questi corpi atmosferici, che può essere perpendicolare o meno nei riguardi della catena montuosa (con effetti diversi nei due casi), alla natura preva-

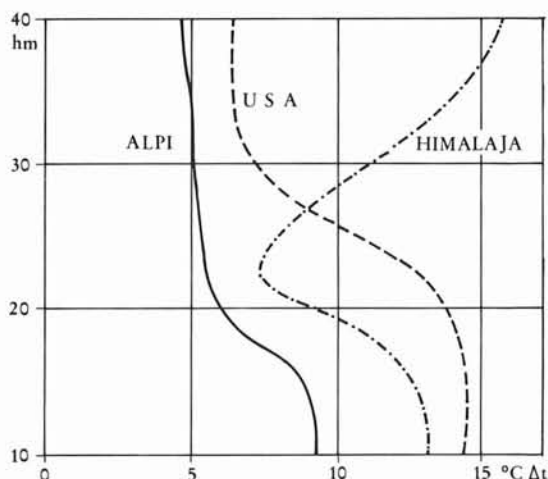


FIG. 2 - La variazione altimetrica dell'escursione diurna in diverse aree montuose; USA = Montagne Rocciose e Appalachi (da F. LAUSCHER).

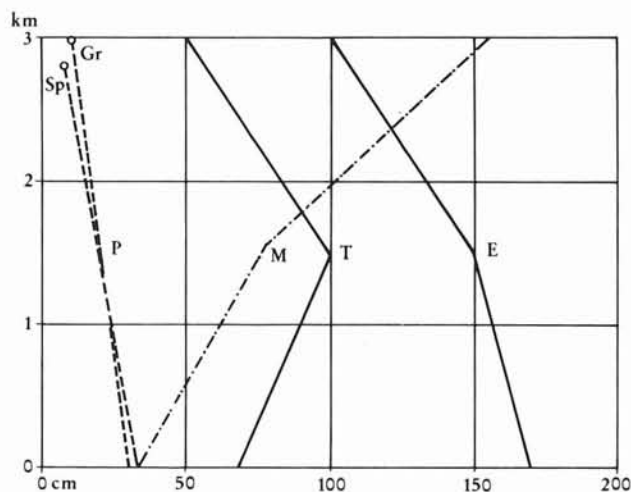


FIG. 3 - L'andamento delle piogge con l'altezza in alcune zone climatiche (E = Equatore; T = Tropici; M = Medie latitudini; P = Aree polari: Groenlandia e Spitzbergen).

l'anno ma anche in circostanze di più breve durata, ossia con il variare delle situazioni del tempo, distinguendo in tal caso tra situazioni di sopra vento e di sotto vento. Risultati di un certo interesse si ottengono pure nel considerare separatamente il gradiente relativo alle temperature massime e quello riguardante le minime; questo induce a esaminare anche la variazione altimetrica dell'escursione termica diurna, un aspetto interessante, al quale peraltro non si è rivolta la dovuta attenzione che in rarissimi lavori (fig. 2); parimenti non è da trascurare il comportamento con la quota dell'escursione annua, specialmente se entro un certo dislivello altimetrico si hanno diverse stazioni. Quando poi si abbia la possibilità di collocare un geotermometro al suolo o a certe profondità (ad es. a 5 o a 10 cm) si può studiare il rapporto esistente a varie quote altimetriche tra le temperature misurate nella capannina e quelle rilevate a terra; la ricerca potrà completarsi considerando

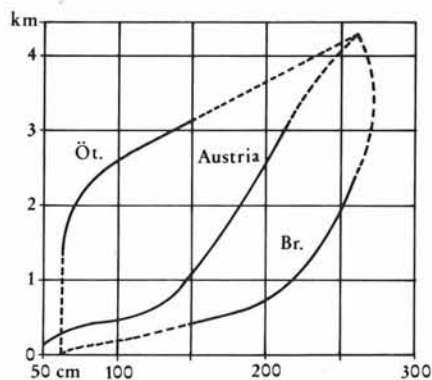


FIG. 4 - La variazione altimetrica delle piogge nell'Austria intera, nella Ötztal, in situazione di sotto vento, e nell'area di Bregenz, in situazione di sopra vento (da F. LAUSCHER).

(6) EKHART E. (1948) - *De la structure thermique de l'atmosphère dans la montagne*. La Météorologie, 9, 3-26. Si vedano ancora: EKHART E. (1950) - *La classification des Alpes du point de vue météorologique*. Geof. Pura e Appl., 17, 136-141; JALU R. & PRUVOST J.M. (1957) - *Le temps sur les Alpes*. La Météor., 1, 23-41.

lentemente avvertiva, o convettiva, dei fenomeni che determinano le precipitazioni, e così via. Per poter esaminare le variazioni delle precipitazioni nelle zone montane è necessario poter contare su una rete di stazioni anche più fitta di quella richiesta dagli studi sulla temperatura ed è opportuno che alcune di esse siano dotate di una strumentazione completa, in grado di rilevare tutti gli elementi meteorologici in modo continuo (fig. 3).

Disponendo dunque di una ricca documentazione, il ricercatore potrà studiare minuziosamente il gradiente altimetrico delle piogge in un gruppo montuoso, avendo cura anzitutto di distinguere il versante sopra vento da quello sotto vento (fig. 4): una distinzione molto importante perché spesso si nota che tra queste due opposte situazioni variano sia il tasso medio di incremento della pioggia per ogni dato intervallo altimetrico sia la quota alla quale si realizza il massimo pluviometrico (che non sempre coincide con la vetta del rilievo); si potrà poi ricercare se il gradiente e il massimo di pioggia presentano variazioni, rispettivamente di intensità e di altitudine, nel corso delle stagioni.

Vi sono poi gli studi sulla climatologia della neve. In questo campo si può esaminare la variazione altimetrica del coefficiente nivometrico e quella della durata del manto nevoso. Per tali aspetti non mancano studi di sintesi per le nostre montagne, ma rimangono da precisare quegli stessi valori per gruppi montuosi omogenei o per grandi bacini idrografici, e così via. Da un punto di vista strettamente operativo si potrebbero anche intensificare gli sforzi per ottenere valori veramente attendibili della pioggia e della neve ad alte quote, dove le rilevazioni, per le ragioni già esposte, sono quanto mai difficili.

Per le condizioni anemometriche la ricerca è aperta a vari studi: dalle alterazioni che la montagna imprime ai venti della circolazione generale allo studio dei venti locali (brezze di valle, di pendio, ecc.), all'accertamento di eventuali situazioni di foehn.

Non andiamo oltre. Le poche annotazioni esposte in queste pagine, senza alcuna pretesa di originalità, costituiscono soltanto degli spunti, delle semplici indicazioni di fronte alla moltitudine di problemi che i geografi climatologi non mancheranno di intravedere (ed eventualmente di affrontare) osservando le singole realtà locali. In questi semplici spunti vorrei che i lettori vedessero un invito a condurre ricerche sistematiche sui climi montani, in tutti i loro aspetti fisici, dinamici e bioclimatici (7). L'invito è rivolto in modo particolare ai membri della giovane «Association Internationale de Climatologie», che è essenzialmente una associazione di climatologi francofoni, a organizzare e pianificare ricerche nelle regioni montane per raggiungere certi obiettivi specifici e far avanzare in tal modo la scienza climatologica. Invero il territorio europeo, con le sue grandi catene montuose offre campi di ricerca quanto mai interessanti per gli studiosi di numerose sedi universitarie. Inoltre le nostre montagne possono essere il primo campo di esperienza in attesa di affrontare ricerche più impegnative — questo valga per i geografi ancora giovani — in alcune grandi catene montuose extraeuropee, che attendono anch'esse le nostre osservazioni, i nostri studi, la nostra capacità di penetrazione. E a me non resta qui che rinnovare l'invito ad affrontare queste ricerche, con tutte le difficoltà che esse comportano, certo, ma anche con tutto il fascino che esse sempre esercitano su di noi.

(7) Il geografo che si accosti allo studio della montagna trarrà certamente vantaggio dalla lettura di questi scritti, per quanto impostati dal punto di vista della geografia umana: BLACHE J. (1933) - *L'Homme et la Montagne*. Parigi, Gallimard, 190 pp.; BRAS C., LE BERRE M. & SGARD A. (1984) - *La montagne, les géographes et la géographie*. Rev. de Géogr. Alpine, 1, 141-153. P. e G. VEYRET (1962) - *Essai de définition de la montagne*. Rev. de Géogr. Alpine, 1, 5-35. MORANDINI G. e DONÀ F. (1964) - *Sulla definizione e identificazione di area montana*. In: Atti XIX Congr. Geogr. Ital., vol. II, 107-117.