No. 167

IL CLIMA DEL TICINO E DELLA MESOLCINA CON ACCENNI DI CLIMATOLOGIA GENERALE

di

Fosco Spinedi, Locarno-Monti

Dicembre 1991

Clima del Ticino e della Mesolcina 551.582 (494.5)

Arbeitsberichte der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt
Rapports de travail de l'Institut Suisse de Météorologie
Rapporti di lavoro dell'Istituto Svizzero di Meteorologia
Working Reports of the Swiss Meteorological Institute

© SMA, Publikationen, CH-8044 Zürich

No. 167

IL CLIMA DEL TICINO E DELLA MESOLCINA CON ACCENNI DI CLIMATOLOGIA GENERALE

di

Fosco Spinedi, Locarno-Monti

Dicembre 1991

Clima del Ticino e della Mesolcina 551.582 (494.5)

Riassunto

La più recente raccolta di dati climatologici del Ticino risale al 1978, con la pubblicazione del supplemento 19 "Regionale Klimabeschreibungen" agli annali dell'Istituto svizzero di meteorologia, e si basa principalmente sulle misure del periodo 1930-1960. Le richieste sempre più frequenti di informazioni meteorologiche attualizzate hanno portato alla compilazione delle tabelle del presente rapporto che dovrebbe sopperire alle esigenze più immediate fino all'apparizione delle serie omogeneizzate e delle elaborazioni dei dati del periodo climatologico standard 1961-1990. Le tabelle e i dati sono corredati da alcune informazioni climatologiche di carattere generale e da una proposta di classificazione dettagliata del clima del Ticino e della Mesolcina.

Zusammenfassung

Die letzte allgemeine Bearbeitung der Tessiner Klimadaten wurde im Jahre 1978 im Beiheft 19 "Regionale Klimabeschreibungen" zu den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt veröffentlicht. Der Datensatz stammte hauptsächlich aus der Klimaperiode 1931-1960. Die zunehmenden Anfragen für neuere Daten war die Veranlassung zu diesem Arbeitsbericht. Bis zur Erscheinung der bereinigten und homogenisierten Reihen der Standardklimaperiode 1961-1990 sollte es somit möglich sein, damit den allgemeinen Anforderungen gerecht zu werden. Die Daten und Tabellen sind mit einigen allgemeinen klimatologischen Angaben, sowie mit einem Vorschlag für eine ausführliche Klimaklassifikation des Tessins und Misox, ergänzt.

Résumé

La dernière élaboration des données climatologiques du Tessin a été faite en 1978, avec le supplément 19 "Regionale Klimabeschreibungen" aux annales de l'Institut suisse de météorologie, utilisant pour la plupart les relevés de la période 1931-1960. Les demandes toujours plus fréquentes d'informations plus récentes ont porté à la compilation du présent rapport. Jusqu'à la parution des données contrôlées et élaborées de la période climatologique standard 1961-1990, il devrait ainsi permettre de faire face aux exigences plus immédiates. La récolte de données est complétée par des informations climatologiques générales et une proposition pour une classification détaillée du climat du Tessin et de la Mesolcina.

Summary

The latest available elaboration of climatological data of the Ticino area dates back to 1978 with the supplement 19 "Regionale Klimabeschreibungen" to the annals of the Swiss Meteorological Institute and has been mainly made with data collected during the period of 1931-1960. The increasing demand for more recent meteorological information has given the spur for the present report, which should provide for the basic needs until the elaborated data of the standard climatological period of 1961-1990 will be published. The climatological tables are completed with some general information and an attempt for a detailed classification of the climate of the Ticino and Mesolcina.

PREMESSA

Il presente rapporto vuole raggruppare le statistiche più recenti disponibili sul clima ticinese e dare un quadro più completo possibile sulla situazione climatica del Cantone. Nonostante non sia sempre specificatamente menzionato, i grafici e le considerazioni del testo escono dai confini politici del Ticino per comprendere la Mesolcina e la Calanca, regioni geograficamente legate al Cantone e dove sono in funzione due importanti stazioni di misure meteorologiche. Onde migliorarne la comprensione sono state aggiunte definizioni e precisazioni di carattere generale che dovrebbero permettere di inserire la tematica del clima ticinese nel contesto più ampio delle componenti che determinano il clima terrestre.

Il lavoro è suddiviso in quattro parti: la prima, più descrittiva, fornisce indicazioni di carattere generale sulla storia del clima mondiale e ticinese, le sue variazioni e la sua classificazione. Nella seconda sono definiti e caratterizzati i singoli elementi climatici, mentre nella terza sono riportate le elaborazioni statistiche con un quadro riassuntivo per ogni stazione di misura principale del Ticino e della Mesolcina, dati astronomici e la bibliografia. L'ultima parte costituisce la raccolta di buona parte dei dati primari utilizzati e, dato il suo volume, viene fornito solo agli addetti al lavoro o su espressa richiesta.

I dati di base sono stati rilevati dalla rete di misura (automatica e tradizionale) dell'Istituto svizzero di meteorologia (ISM) e sono conservati nelle banche dati dell'ISM a Zurigo. **Michele De Lorenzi**, ingegnere in informatica, ha curato l'elaborazione dei dati nell'ambito di un lavoro di semestre al Politecnico. Sono pure stati di grande aiuto i consigli pratici e teorici forniti da **Heinz Bantle**, specialista in informatica dell'Istituto meteorologico a Zurigo.

INDICE GENERALE pagina

PARTE I

INTRODUZIONE 3
LE COMPONENTI DEL CLIMA 4
LE VARIAZIONI DEL CLIMA 4
LE CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE 8
IL CLIMA DEL TICINO E DELLA MESOLCINA 10
LA CLASSIFICAZIONE DEL CLIMA DELLA REGIONE 11

PARTE II

STAZIONI E DATI 15
LA RADIAZIONE SOLARE 16
LA TEMPERATURA 18
LE PRECIPITAZIONI 20
LA DURATA DEL SOLEGGIAMENTO 23
IL VENTO 24
L'UMIDITA' DELL'ARIA 26
LA PRESSIONE ATMOSFERICA 27
FENOMENI PARTICOLARI 28

PARTE III

TABELLE CLIMATOLOGICHE RIASSUNTIVE 31
DATI ASTRONOMICI 50
BIBLIOGRAFIA 53

PARTE IV

TABELLE DETTAGLIATE (fornite separatamente)

INDICE DELLE TABELLE pagina

Precipitazioni medie mensili e annuali (1961-90) 31
Tabella climatologica Stabio (1982-90) 32
" " Lugano (1961-90) 33
" " Lugano (1901-90) (periodi diversi) 34
" " Monte Brè (1966-87) 36
" " Fescoggia (1966-72) 37
" " Magadino (1979-90) 38
" " Locarno-Monti (1961-90) 39
" " Cimetta (1982-90) 40
" " Bellinzona (1964-80) 41
" " Grono (1966-90) 42
" " Comprovasco (1959-76) 43
" " San Bernardino (1971-90) 44
" " Piotta (1979-90) 45
" " Olivone (1976-87) 46
" " Bosco Gurin (1964-90) 47
" " Airolo (1951-80) 48
" " San Gottardo (1941-70) 49
Altezza del sole 50
Levata e tramonto del sole 51
Durata del giorno 52

INDICE DELLE FIGURE pagina

Fig. 1: Le componenti del clima 4
Fig. 2: Temperatura sull'emisfero settentrionale 5
Fig. 3: Temperatura in Svizzera 6
Fig. 4: Temperatura e precipiatazioni in Ticino 6
Fig. 5: Variazioni dell'orbita terrestre 7
Fig. 6: Visibilità da Locarno-Monti 8
Fig. 7: Clima del Ticino e della Mesolcina 13
Fig. 8: Stazioni di misura nel Ticino e in Mesolcina 15
Fig. 9: Media giornaliera della radiazione solare (Locarno-Monti) 17
Fig. 10: Media giornaliera della radiazione solare 17
Fig. 11: Temperatura media annuale 19
Fig. 12: Escursione della temperatura a Lugano 20
Fig. 13: Precipitazioni medie annuali 21
Fig. 14: Precipitazioni giornaliere massime 22
Fig. 15: Soleggiamento annuale medio 23
Fig. 16: Tabella della velocità del vento 24
Fig. 17: Rosa dei venti di Magadino 25
Fig. 18: Tasso di umidità atmosferica 26
Fig. 19: Pressione in funzione dell'altezza 27
Fig. 20: Nuvolosità con favonio da nord 29
Fig. 21: Valori soglia per l'afa 30

INTRODUZIONE

I concetti di clima e tempo sono molto antichi, visto l'intimo legame dei fenomeni atmosferici con l'evoluzione dell'uomo e del suo ambiente, e ci vengono tramandati da innumerevoli detti e proverbi la cui origine si perde nei secoli. La scienza del clima e del tempo in senso stretto non hanno però potuto svilupparsi prima della creazione degli strumenti per la misura oggettiva degli elementi atmosferici. Ma le annotazioni e le osservazioni qualitative sul tempo antecedenti l'era strumentale, uniti alle testimonianze naturali (i cosiddetti dati di sostituzione), forniscono informazioni fondamentali per determinare il clima del passato.

Pur essendo utilizzati correntemente, le definizioni di clima e di tempo non sempre vengono ben distinte. Con **tempo** e **condizioni del tempo** si definisce lo stato in cui l'atmosfera viene a trovarsi in un dato momento, esso dipende dalla combinazione assunta dai vari elementi meteorologici, quali temperatura, pressione, vento, umidità, soleggiamento ecc., derivante dalla presenza di una particolare massa d'aria o di diverse masse d'aria in contrasto fra di loro. Il ciclo di una manifestazione del tempo è in genere di breve durata: raramente più di un giorno. L'uomo ne registra facilmente i mutamenti e gli eventi estremi. Il **clima** è invece la risultante delle condizioni atmosferiche che si verificano sull'arco di anni o di decenni in una determinata regione e rappresenta lo "stato medio" degli elementi atmosferici e la loro varianza. Le **situazioni meteorologiche** infine sono in un certo modo l'anello di congiunzione tra il tempo e il clima. Esse abbracciano periodi di più giorni consecutivi, talvolta anche di una o due settimane e più, durante i quali predomina un ben determinato tipo di tempo. Le situazioni meteorologiche caratteristiche dell'arco alpino sono legate a situazioni generali che interessano tutta o parte dell'Europa, e la loro successione a scadenze più o meno regolari determina il clima delle nostre regioni. La voce greca, dalla quale deriva la parola clima, significa inclinazione (della terra), ma ha poi assunto il significato di "zona della stessa latitudine geografica". Le origini della climatologia, lo studio del clima, risalgono all'inizio del 1800 con il geografo A. von Humbolt che si era preoccupato di ricercare delle leggi fisiche che potessero spiegare la distribuzione della vegetazione terrestre. J. Hann, uno dei fondatori della climatologia moderna, nel 1883 ha definito il clima come "l'assieme degli eventi meteorologici che in qualunque punto della terra contrassegnano lo stato medio dell'atmosfera", mentre quarant'anni più tardi W. Köppen [11], a cui dobbiamo una delle maggiori opere di classificazione dei climi della terra, lo ha definito come "lo stato medio e il decorso normale del tempo in un dato luogo". Dopo gli anni trenta si fece strada l'idea che fosse possibile pervenire a un'efficace descrizione del clima attraverso l'esame delle masse d'aria. Alla climatologia statica, si aggiunge così la climatologia dinamica, di cui B. Alissov [9] fu uno dei maggiori esponenti. Una completa classificazione deve inoltre considerare anche la variabilità dei fenomeni meteorologici occasionali; per esempio, una gelata un anno su 10 può mettere in pericolo la sopravvivenza di certe piante, anche se la temperatura media è abbastanza elevata da permetterne lo sviluppo e la riproduzione.

La regione presa in considerazione dal presente lavoro rappresenta una superficie irrisoria se paragonata con il resto delle terre emerse del globo, il suo clima mostra però una variazione pronunciata dei singoli elementi e, anche se mediamente i valori appaiono ben equilibrati, gli conferiscono un carattere molto particolare. La presenza della catena alpina e la grande diversità del territorio fanno sì che lo studio del clima ticinese risulti complesso, con molte sfaccettature e aspetti insoliti [1,5,7].

LE COMPONENTI DEL CLIMA

Con "clima" si fa riferimento allo stato medio del tempo, al suo decorso normale e alle sue anomalie, rilevato per un periodo della durata da 10 a 30 anni o più. Non vi sono comunque limitazioni per stabilire la lunghezza del periodo di riferimento, anche se l'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) ha definito di 30 anni la durata del periodo normale [16]. Gli elementi principali che caratterizzano il clima sono: la **radiazione** (solare e terrestre), la **temperatura**, l'**umidità**, le **precipitazioni**, la **velocità** e la **direzione del vento** e la **pressione**. La loro distribuzione geografica dipende da numerosi fattori quali la latitudine, l'altitudine, la morfologia, oppure la posizione rispetto alle superfici d'acqua [17].
Per differenziare i tipi di climi bisogna poter considerare tutte le diverse componenti, comunque non sempre si hanno a disposizione i dati necessari e la classificazione del clima comporta forzatamente una certa approssimazione.

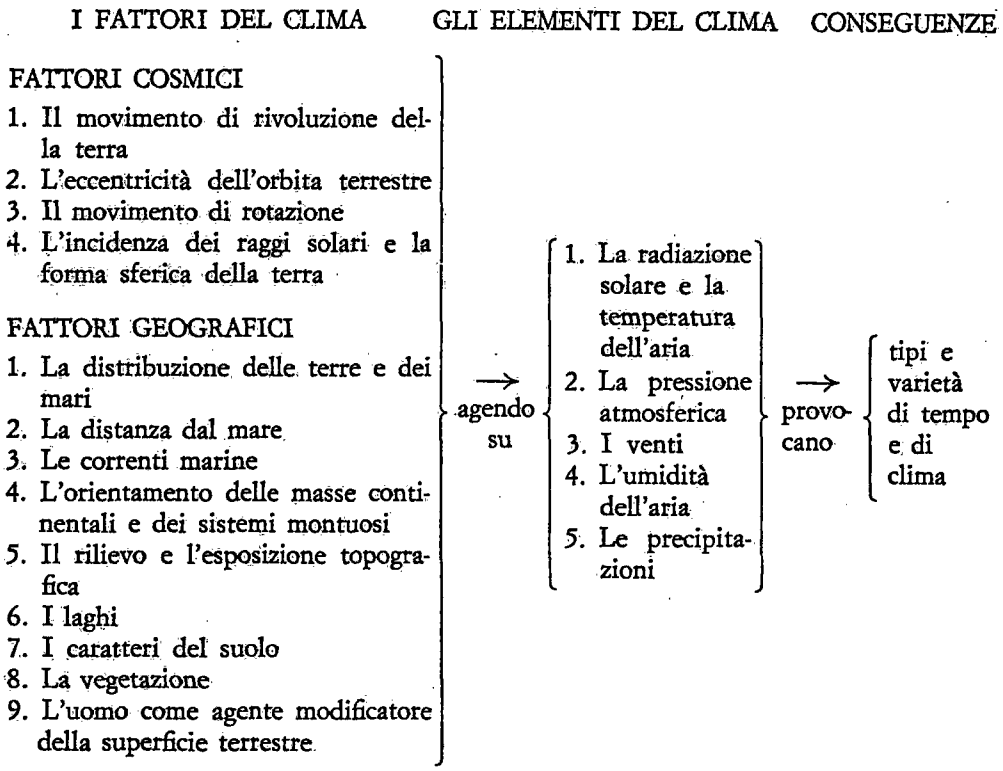


Fig. 1: Componenti del clima. Lo schema mostra i fattori che agiscono sugli elementi del clima, i quali a loro volta sono la causa di variazioni degli stati dell'atmosfera [17].

LE VARIAZIONI DEL CLIMA

Il clima di una data zona della terra non è costante nel tempo ma, per svariate ragioni, subisce delle variazioni più o meno grandi. Per esempio, ca. 10 millenni fa, l'attuale deserto del Sahara era abbastanza umido da permettere l'esistenza di una società di agricoltori e di pastori [13]. Oppure, 4000 anni fa, la conca di Robiei (regione del Basodino) era coperta da un bosco resinoso d'alto fusto. Più recentemente, solo 130 anni fa, il ghiacciaio del Basodino si estendeva invece fino quasi a raggiungere l'attuale lago del Zött [21].

In Ticino esistono pure testimonianze climatiche di ere molto remote, come i fossili di Gravesano, sedimentati in un ambiente umido, oppure i scisti petroliferi del Monte Generoso e i fossili del Monte San Giorgio formatisi in un ambiente tropicale. Questi materiali hanno però avuto una genesi in luoghi geograficamente molto lontani dal Ticino e sono arrivati nella posizione attuale per mezzo della deriva dei continenti e con l'orogenesi alpina. Comunque, quando le Alpi erano già nella loro posizione attuale, ma la Pianura Padana, o meglio il bacino che avrebbe poi contenuto la Valpadana era occupata dal mare, è facile immaginare che il clima delle nostre regioni doveva esser stato alquanto diverso da quello attuale [14].

In base alla stratigrafia e alla paleontologia, e più recentemente con l'analisi isotopica, è stata allestita una cronologia generale del clima della terra durante le ere geologiche. Nel dettaglio i pareri sono ancora discordi, data la variabilità e la difficoltà di interpretazione delle informazioni a disposizione, oltre naturalmente ai sempre nuovi elementi che si aggiungono a quelli già conosciuti [22].
Naturalmente, più ci si avvicina ai nostri tempi, le variazioni del clima sono più precisamente identificabili ed è possibile compilare una scala sempre più dettagliata, sia spaziale che temporale. I reperti a disposizione sono infatti molto più numerosi e le ricerche possono basarsi, a seconda dell'età del periodo, su analisi spettrometriche, sull'analisi del carbonio-14, sul rapporto O18/O16 nel ghiaccio, nelle conchiglie marine o nelle bolle d'aria contenute nelle calotte di ghiaccio, oppure sulla stratigrafia dei ghiacci dell'Antartide o delle Alpi. Per i periodi storici o protostorici, l'identificazione del clima è inoltre possibile in base agli anelli di accrescimento degli alberi, all'estensione delle morene, alla stratigrafia dei suoli, oppure anche in base ai dati di sostituzione, cioè all'interpretazione di annotazioni storiche qualitative sul tempo, sulla qualità e quantità dei raccolti, ecc. [6,12,15,18].

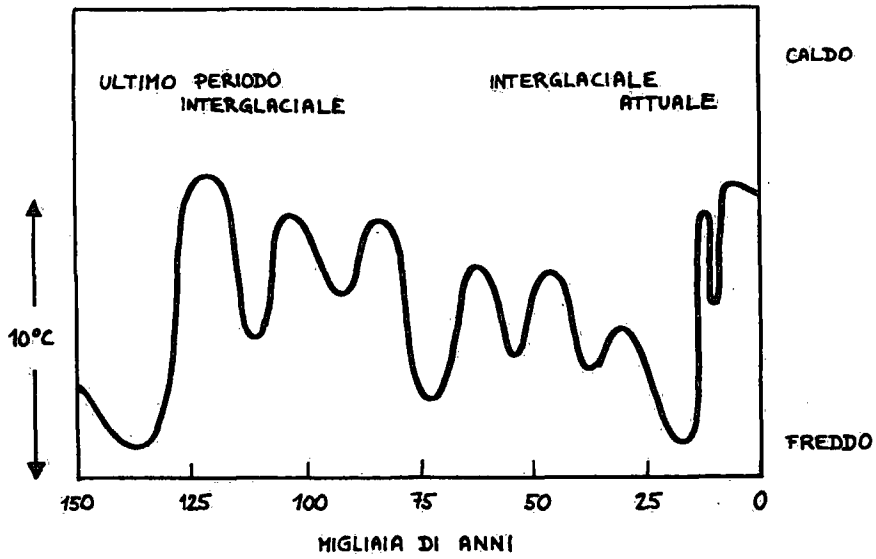


Fig. 2: Oscillazione della temperatura sull'emisfero settentrionale negli ultimi 150'000 anni [secondo US National Academy of Sciences].

In Svizzera le prime misure strumentali (in particolare della temperatura) risalgono al 1755 a Basilea, 1768 a Ginevra e 1818 al Gran San Bernardo (prima stazione di montagna). Nel 1864 è poi stata istituita dall'attuale Accademia Svizzera di Scienze Naturali la prima rete nazionale con misure sistematiche, rilevata nel 1881 dal neocostituito Istituto Svizzero di Meteorologia. Lugano dal 1864 e Locarno dal 1884 detengono invece le serie di misure più lunghe del Ticino.

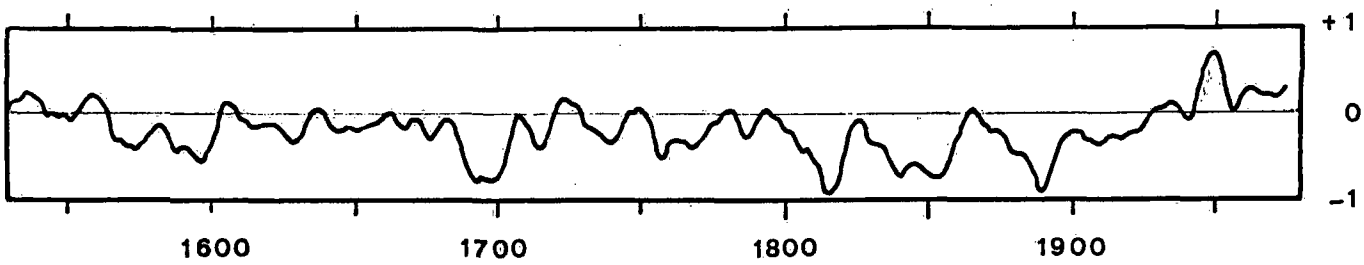


Fig. 3: Andamento della temperatura nella Svizzera nordalpina dal 1525 al 1978, paragonata alla media 1901-1960. In base ai dati di sostituzione e alle misure strumentali, è stata allestita una curva omogenea e dettagliata delle temperature e delle precipitazioni mensili e annuali degli ultimi 5 secoli in Svizzera. Il grafico riporta la variazione della temperatura, normalizzata e omogeneizzata così da oscillare tra gli indici +/- 1 [10,18].

Più in dettaglio, in base alle misure di Lugano e di Locarno è possibile riprodurre le variazioni della temperatura e delle precipitazioni caratteristiche per le zone a basse quote del Ticino. Già solo da questo esempio risultano evidenti le difficoltà di caratterizzare il clima e il suo andamento per un'area pur ristretta come quella del Cantone. La grande variabilità morfologica del territorio pone infatti dei limiti a una classificazione climatica troppo dettagliata. A ciò si aggiungono le variabili meteorologiche, quali gli eventi estremi che, pur non risultando dalle medie, hanno un peso rilevante sugli effetti generali del clima.

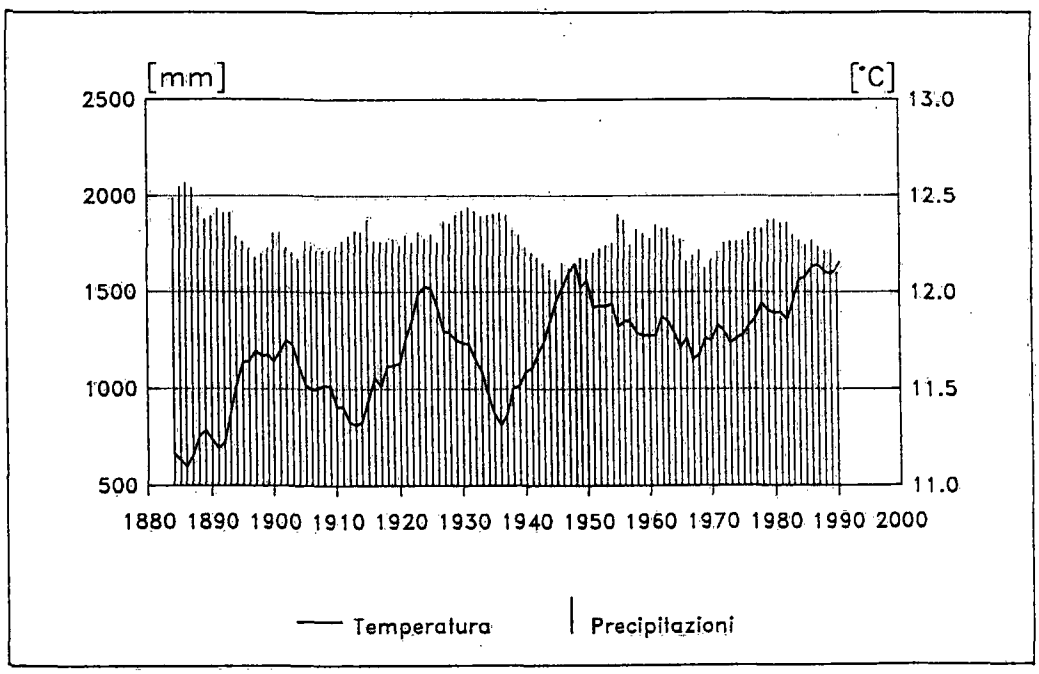
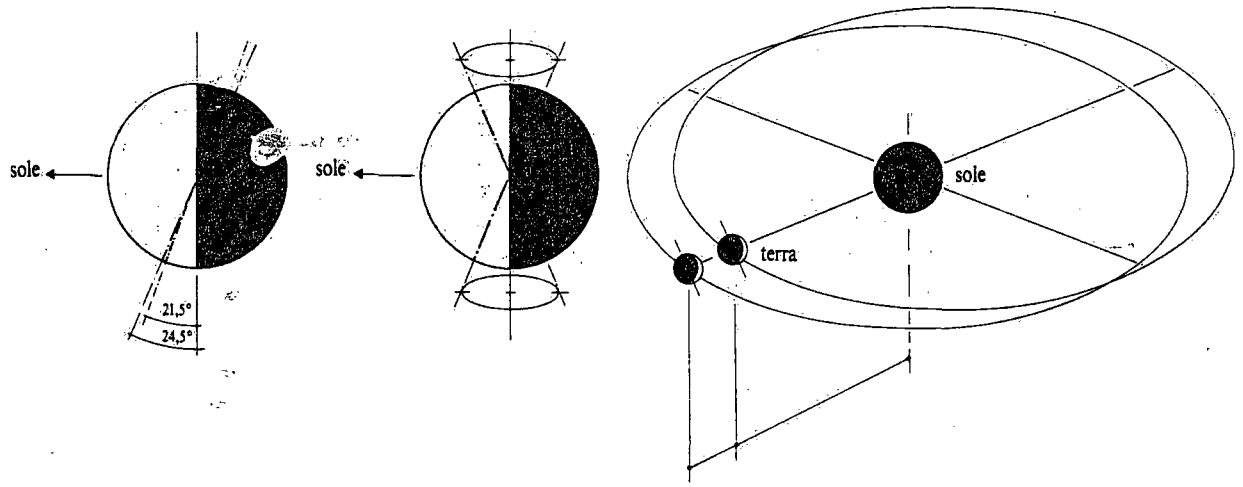


Fig. 4: Media mobile (su 11 anni) dei valori annuali della temperatura e delle precipitazioni per le zone a basse quote del Ticino. Per l'elaborazione dell'andamento dei due parametri sono servite come base le misure di Lugano e Locarno (-Monti) mediate tra di loro del periodo 1884-1990.

L'andamento globale del clima mostra delle variazioni aperiodiche e delle oscillazioni con amplitudine e periodi molto vari, a dipendenza delle cause che ne sono all'origine. Le conseguenze possono amplificarsi a vicenda o al contrario avere un effetto opposto. Le grandi oscillazioni del clima sono causate dalla variazione dei parametri dell'orbita terrestre e più precisamente dall'inclinazione dell'asse terrestre (che varia tra 21.5 e 24.5 gradi) con un ciclo di ca. 41 000 anni, l'eccentricità dell'orbita terrestre con un ciclo di ca. 100 000 anni e la precessione della terra, che a sua volta ha un ciclo di ca. 22 000 anni [15].



Variazione dell'inclinazione dell'asse terrestre rispetto al piano dell'orbita attorno al sole.

Il moto di precessione dell'asse terrestre.

Variazioni dell'eccentricità dell'orbita terrestre intorno al sole.

Fig. 5: Variazioni dell'orbita terrestre che influenzano il clima. Quando l'asse terrestre raggiunge la sua massima inclinazione, si hanno le estati più calde e gli inverni più freddi, l'eccentricità dell'orbita porta invece a delle sensibili differenze dell'energia solare che raggiunge la terra. La precessione, causata dal momento angolare che il sole esercita sulla terra in movimento, ha come conseguenza che la posizione della terra per una determinata stagione non resta costante.

Un altro fattore non trascurabile è l'attività solare stessa che presenta tra gli altri, un ciclo di 11 anni. A questi fattori calcolabili e prevedibili, si aggiungono dei fattori di disturbo difficilmente quantificabili a priori e soprattutto non prevedibili. I più importanti sono le grandi eruzioni vulcaniche, che possono immettere nell'atmosfera ingenti quantità di polveri o di gas che a loro volta alterano il bilancio radiativo terrestre, oppure l'impatto di grosse meteoriti, con conseguenze simili a quelle delle emissioni vulcaniche. Agli influssi naturali, particolarmente dal XIX secolo in avanti, si sono aggiunte le immissioni prodotte dalle attività umane (polveri, gas, calore, ecc.). Conseguenze particolarmente importanti per la circolazione atmosferica potranno derivare dal massiccio aumento di anidride carbonica nell'aria causato dalla combustione delle riserve fossili, e dalla liberazione sempre più grande di altri gas minori responsabili dell'effetto serra (clorofluorocarburi, metano, ozono). Anche se presenti a tassi ridotti, l'accresciuta concentrazione di questi gas modifica il bilancio termico del sistema terra-atmosfera a favore di una maggior retenzione del calore da parte del sistema, con il conseguente lento, ma costante, rialzo della temperatura globale [12]. L'attuale stato delle ricerche scientifiche non permette di formulare delle previsioni sicure sulle conseguenze per l'ambiente di una variazione della temperatura atmosferica, ma con le informazioni raccolte vengono elaborati possibili scenari, in parte mostranti importanti sconvolgimenti delle circolazioni atmosferiche e dei climi su vaste parti della terra.

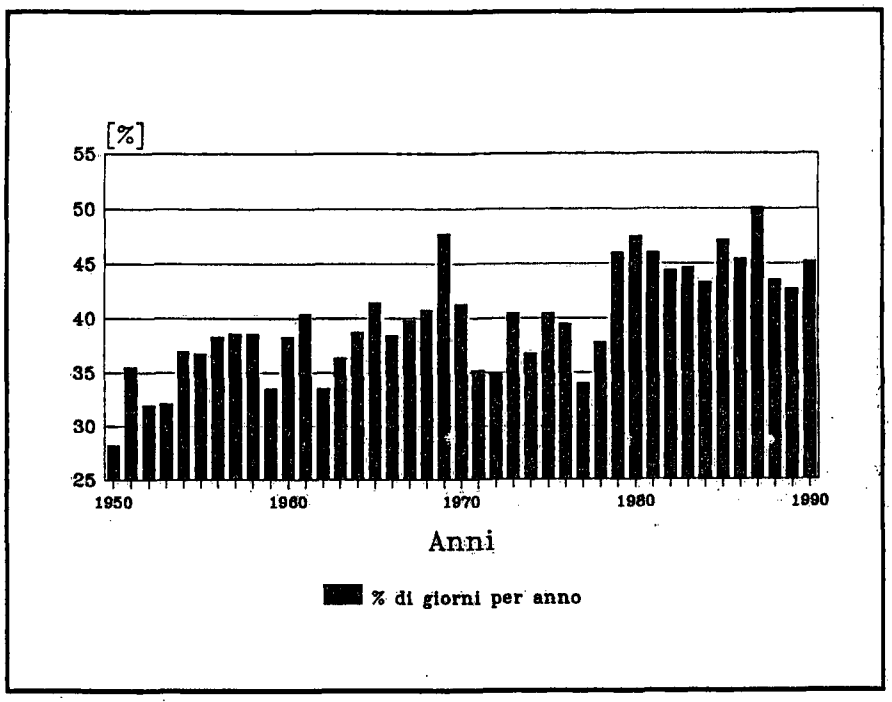


Fig. 6: Variazione della visibilità rilevata a Locarno-Monti come possibile indice di inquinamento atmosferico. Sono stati considerati i casi con visibilità meteorologica inferiore a 15 chilometri all'osservazione delle ore 12:30, dal 1950 al 1990.

LE CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE

In primo luogo i climi possono essere suddivisi in 4 categorie basate sull'estensione delle aree che in qualche modo possono considerarsi climaticamente omogenee. Queste categorie non devono però venir confuse con i **tipi** di clima, definiti dalle classificazioni che si basano sui valori degli elementi presi in considerazione per la loro delimitazione. Di queste 4 categorie, la prima, i macroclimi, comprende i climi delle 5 zone in cui la geografia astronomica divide il pianeta: due polari, due temperati e uno torrido. All'interno di essi troviamo dei macroclimi minori, di ordine subcontinentale, per esempio il clima monsonico, continentale, desertico o influenzato da grandi concentrazioni montuose o da mari interni. Con mesoclimi si identificano invece i climi di zone di molte migliaia di km2 di superficie, riferendosi per esempio ai climi dei grandi bacini fluviali, alle zone di influenza di catene montuose secondarie o ai grandi laghi. I climi locali sono rappresentativi per un'area ristretta dove il clima è definito in base a rilevamenti di una o due stazioni di misura, mentre i microclimi si riferiscono generalmente a un'area ben delimitata, quale una città, una pianura o una valle, oppure di estensione ancora minore come un terreno coltivato, un quartiere, una zona umida o lo strato tra il suolo e la sommità delle piante [20].

Vi sono poi due metodi principali per classificare i tipi di climi: il primo è basato sulla circolazione generale o sulle masse d'aria, come per esempio le classificazioni di Flohn, Alissov o Borchet; il secondo si fonda su una combinazione di elementi climatici, per esempio le classificazioni di Köppen, Thornthwaite o Budyko [9].
La classificazione di Alissov si basa sulla disposizione delle masse d'aria e dei loro spostamenti stagionali, raggruppando le regioni che subiscono le stesse influenze in sei gruppi principali. Köppen invece distingue 5 tipi principali di climi, che in grandi linee corrispondono alle più importanti coperture vegetali del mondo, considerando due elementi climatici di base: la tempertura dell'aria e la quantità d'acqua disponibile (grandezze facilmente

misurabili). Le suddivisioni principali possono poi venir ulteriormente definite in base a criteri quantitativi. Questa classificazione, già elaborata negli anni '20, resta tuttora una delle più usate.

Un'ulteriore classificazione del clima si basa sull'influsso che esso può avere sull'organismo umano. Già all'epoca dei Romani furono riconosciute le proprietà di un determinato tipo di clima e per esempio Galeno, medico personale dell'imperatore Marco Aurelio, inviava i malati di affezioni respiratorie in zone desertiche o di montagna. Più tardi, durante il Medioevo, le sue osservazioni fecero pure scuola nella medicina dei conventi e, fino all'avvento della medicina basata sull'impiego massiccio di farmaci sintetici, le stazioni di cura e di riabilitazione della regione alpina erano ben frequentati.

Le molteplici interazioni degli elementi del clima (radiazione, temperatura, umidità, vento, pressione, concentrazioni di ioni nell'aria, ecc.) sono state raggruppate in tre complessi principali di effetti bioclimatici. Gli **effetti termici** definiscono gli stimoli dovuti al riscaldamento e al raffreddamento tenendo conto anche dei venti e dell'umidità. La temperatura ha un ruolo importante particolarmente per le malattie cardiovascolari. Gli **effetti attinici** descrivono invece le ripercussioni della radiazione (globale, infrarossa, ultravioletta, ecc.) considerando però anche il grado di nuvolosità, che può alterare fortemente l'intensità della radiazione. Una dosata esposizione ai raggi ultravioletti, oltre che per la formazione di pigmenti e di eritemi, viene utilizzata in certe terapie come stimolo del metabolismo e della produzione di vitamine. Gli **effetti chimici** raggruppano gli effetti sull'organismo provocati dalle inclusioni naturali nell'aria (polveri, particelle di sale, iodio, pollini, radioattività naturale, ecc.) e dalle inclusioni artificiali (polveri industriali, sostanze chimiche in sospensione, gas, radioattività artificiale, ecc.). Le immissioni prodotte dall'uomo, in concentrazioni elevate, possono avere delle ripercussioni negative soprattutto sulle vie respiratorie ma anche sul sistema cardiocircolatorio.

Per delimitare le diverse proprietà degli elementi climatici sono state definite tre suddivisioni bioclimatiche principali: clima opprimente, distensivo, e stimolante. Il **clima opprimente** è frequente per lo più nelle zone di pianura o di fondovalle dove d'estate l'aria raggiunge temperature elevate e d'inverno, a causa delle frequenti inversioni di temperatura, si formano nebbie e foschie e si accumulano sostanze inquinanti prodotte dall'uomo. Il **clima distensivo** è invece riscontrabile nella fascia collinare e montana caratterizzata da ampie distese boschive. In queste zone le condizioni di temperatura, radiazione e vento sono per lo più equilibrate, ciò che riduce al minimo le sollecitazioni dell'organismo. Il **clima stimolante** infine è presente in montagna, a diverse intensità a dipendenza dell'altitudine. L'effetto stimolante proviene dalla variabilità del tempo, dalle temperature generalmente basse, dalla radiazione intensa e dalla diminuita presenza di ossigeno e vapore d'acqua. A quote elevate, e in caso di certe malattie, questo tipo di bioclima può essere troppo sollecitante per l'organismo [22].

Gli effetti sull'organismo del tempo meteorologico invece, che si manifestano durante intervalli relativamente brevi, sono legati a una ben determinata situazione. Non esistono situazioni meteorologiche nocive per l'organismo, ma il tempo può accentuare certi disturbi già presenti, diminuire il rendimento o aumentare la sensibilità a stimoli esterni. Gli effetti sono generalmente sfavorevoli quando dominano condizioni di tempo freddo e umido oppure caldo e umido. Le ripercussioni diventano vieppiù negative quando si instaurano condizioni di caldo molto secco (come per esempio nelle fasi di favonio). Gli effetti sono invece favorevoli quando con tempo secco la temperatura può essere definita come fredda, fresca o mite [8].

IL CLIMA DEL TICINO E DELLA MESOLCINA

Il Ticino è situato in una sorta di conca chiusa verso nord e verso ovest dalle Alpi e aperta verso sud e est. In prossimità del Ticino l'arco alpino presenta infatti una rientranza e la Valpadana si incunea dentro le Alpi. La disposizione di una simile barriera montuosa influenza sensibilmente qualsiasi processo meteorologico attenuandone o rafforzandone gli effetti. Gli influssi delle principali correnti atmosferiche vengono così modificati in maniera più o meno evidente. Le correnti occidentali, normalmente umide e relativamente calde, sono infatti spesso deviate verso nord, le invasioni di aria polare o subpolare provenienti da latitudini settentrionali, dovendo superare le Alpi, sono invece modificate in una corrente favonica secca e a volte mite o calda. Le masse d'aria in arrivo da sudovest, sud, sudest ed est possono per contro raggiungere il Ticino abbastanza direttamente e senza sostanziali modifiche. Le manifestazioni più vistose, con correnti dal settore sud, sono precipitazioni più o meno abbondanti, mentre dal settore est arriva aria continentale, fredda d'inverno, calda d'estate, spesso arrichita di polveri che può provocare uno strato di nuvolosità bassa, persistente a volte per più giorni. Un altro influsso non trascurabile sul clima di almeno parte del Cantone è quello della Valpadana. Ciò si manifesta principalmente con la formazione o l'avvezione di nebbie, di caligine o di foschia. A questi influssi su vasta scala si sovrappongono gli effetti della circolazione locale determinata dalla topografia e dalla presenza dei laghi. Questo fatto conduce per esempio a brezze regolari o a un certo smussamento degli estremi di temperatura in prossimità dei laghi.

Al clima della regione dei grandi laghi prealpini del versante sudalpino, comprendente così anche la fascia a basse quote del Ticino centrale e meridionale, è stato dato il nome di **insubrico** [4]. Questa denominazione deriva dall'antico popolo celtico che nel V° sec. a. C. abitava la Gallia Transpadana. Il termine di Insubria è stato proposto nel XVIII. sec. da A. von Haller per definire un particolare comunità botanica della fascia di flora submediterranea. Pure in geologia ritroviamo il termine di linea insubrica indicante la frattura che separa le Alpi pennidiche dalle Alpi meridionali. Il clima insubrico è caratterizzato da inverni normalmente secchi e soleggiati, con periodi di favonio da nord, ma anche con nevicate a volte abbondanti, da precipitazioni soprattutto nelle stagioni di transizione (primavera e autunno) e da estati soleggiate interrotte da acquazzoni anche violenti. Esso permette la crescita nei luoghi più riparati di molte specie di piante subtropicali o persino tropicali.

L'inquinamento atmosferico e del suolo si aggiunge ai fattori climatici determinando la qualità della vita a livello locale. Determinate situazioni meteorologiche possono provocare un ristagno dell'aria negli strati più bassi dell'atmosfera favorendo la concentrazione di sostanze nocive e la formazione di foschia e caligine. Oppure, le precipitazioni acidificate dalle sostanze presenti nell'aria, filtrando nel terreno cambiano l'equilibrio chimico dei suoli e dei bacini idrici. Le misure in questo campo sono solo all'inizio, ma assumeranno un'importanza sempre crescente per la pianificazione del territorio [2,6].
All'inizio del secolo le particolari condizioni climatiche del Ticino hanno determinato lo sviluppo del Cantone quale zona di cura e di turismo. Oltre agli elementi climatici più vistosi, come l'elevato numero di ore di sole e la scarsità di nebbie, veniva anche reclamizzato l'alto tasso di radioattività naturale del suolo (nella fascia lungo la linea insubrica). Comunque, se il degrado ambientale continuerà anche in futuro, e in aggiunta al fatto che il soggiorno in una località climatica per scopi di cura sia caduto in disuso, le ripercussioni sul turismo generale nel Cantone potranno essere sensibili [19].

LA CLASSIFICAZIONE DEL CLIMA DELLA REGIONE

Secondo la classificazione di Köppen [11] il Ticino e la Mesolcina possono venir grossolanamente suddivisi in tre tipi di climi per un totale di quattro classi. Fino a ca. 1500 m di quota è presente il clima Cfb, da 1500 fino a 1800 m il clima Cfc, più in alto, in una fascia ancora più stretta tra 1800 e 2000 m quello Df e infine sopra 2000 m il clima E.

Clima tipo C: clima temperato umido. Temperatura media del mese più freddo tra 18 e -3 °C, del mese più caldo >10 °C.
Clima tipo D: Clima boreale (solo nell'emisfero nord). Temperatura media del mese più freddo <-3 °C, del mese più caldo >10 °C.
Clima tipo E: Clima polare. Temperatura media del mese più freddo <10 °C.

f: Sempre umido. Manca una marcata stagione secca.
b: Estati calde. Temperatura media del mese più caldo <22 °C, ma almeno 4 mesi hanno una temperatura media >10 °C.
c: Estati fresche: Temperatura media del mese più caldo <22 °C e da 1 a 3 mesi hanno una temperatura media >10 °C.

Questa classificazione generale presenta delle evidenti approssimazioni. La varietà del territorio e la sua particolare situazione geografica permettono delle sensibili differenze di clima in uno spazio molto ristretto, spesso qualitativamente messe in risalto dalla differente vegetazione o dal differente uso antropogenico del territorio stesso. Per molte applicazioni pratiche, una suddivisione dei climi del Ticino secondo le grandi classificazioni esposte sopra è insufficiente. Una possibile classificazione più dettagliata deve tener conto della struttura del territorio. In Ticino il fattore climatico più incisivo è sicuramente la morfologia, seguito dall'altitudine, in quanto la latitudine e la posizione rispetto alle grandi superfici d'acqua sono praticamente costanti, mentre ha ancora una certa importanza la presenza dei laghi. Gli elementi del clima più determinanti, nell'ottica di una distribuzione della vegetazione e dell'utilizzazione del territorio, sono la radiazione solare e la temperatura, ma anche le quantità delle precipitazioni, l'umidità, la velocità e direzione del vento possono presentano una variabilità molto grande e rappresentare un fattore limitante per lo sviluppo della vegetazione e per lo sfruttamento antropico del territorio.

Il Ticino è così stato suddiviso in più fasce climatiche in base alla temperatura e alla morfologia. E' stato preferito questo approccio, nonostante la scarsità di dati, piuttosto che suddividere il Cantone in base alle associazioni vegetali. La vegetazione infatti è soggetta sia alla qualità e al tipo di terreno, sia alle modifiche antropiche. A causa appunto della morfologia, spesso le fasce climatiche non seguono la quota, comunque si è scelta una denominazione che abbia il più possibile un rapporto con il paesaggio. Non è stata ritenuta necessaria una suddivisione che tenesse conto delle precipitazioni in quanto la loro quantità **media** supera abbondantemente l'evaporazione potenziale in tutti i mesi dell'anno e il Ticino "esporta" grandi quantità d'acqua attraverso i suoi fiumi.

Altre classificazioni possono imporsi a seconda dell'applicazione. Per esempio, in uno studio sull'inquinamento invernale in Ticino, è stata proposta una suddivisione del territorio basata sulle zone di influsso dei movimenti d'aria e il loro effetto sulla concentrazione o diluizione delle sostanze inquinanti [3].

Fig. 7 (pag. 13): Rappresentazione del clima del Ticino e della Mesolcina. Sulla cartina il territorio è suddiviso in fasce climatche in base alle definizioni riportate nel testo.

Ia: **Clima di pianura**, temperatura media del mese più caldo 20/22 °C, media del mese più freddo -1/+1 °C, temperatura massima assoluta ca. 35 °C, minima assoluta ca. -15 °C, soleggiamento solo parzialmente influenzato dall' orografia. Particolarità: frequente formazione di foschia o nebbie in inverno, caligine in estate. Regioni tipiche: piano di Magadino e campagna Adorna.

Ib: **Clima di fondovalle**, simile al precedente, comunque con un soleggiamento più ridotto, specialmente d'inverno. Particolarità: il vento soffia praticamente solo lungo l'asse della valle. Regioni tipiche: bassa e media valle Maggia, val Riviera.

IIa: **Clima di collina**, temperatura media del mese più caldo 18/21 °C, media del mese più freddo 1/3 °C, temperatura massima assoluta ca. 35 °C, minima assoluta ca. -10 °C, posizione molto favorevole al soleggiamento. Particolarità: zone dove la neve fonde più rapidamente. Limite superiore ca. 900 m/m. Regioni tipiche: le colline del Mendrisiotto, la sponda destra del Ticino a valle di Bellinzona.

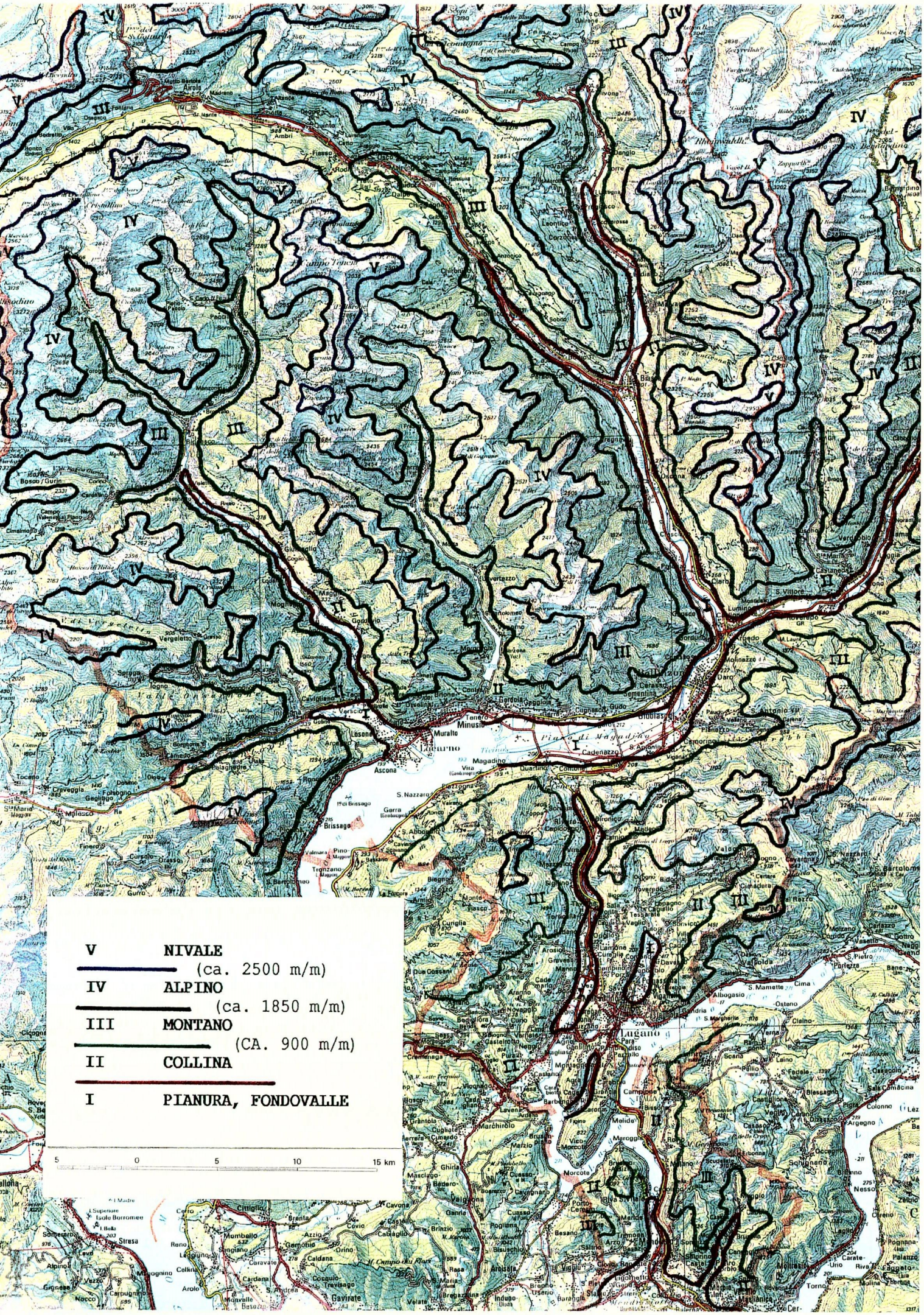
IIb: **Clima di collina**, ma a bacìo, temperatura media del mese più caldo 18/21 °C, media del mese più freddo 0/2 °C, temperatura massima assoluta ca. 35 °C, minima assoluta ca. -10 °C, d'inverno soleggiamento molto ridotto o persino assente. Regione tipica: Gambarogno.

III: **Clima montano**, temperatura media del mese più caldo 12/18 °C, media del mese più freddo -3/+1 °C, temperatura massima assoluta 25/30 °C, minima assoluta -10/-20 °C, soleggiamento localmente limitato dall'orografia. Limite superiore ca. 1850 m/m. Regione tipica: la fascia del bosco.

IV: **Clima alpino**, temperatura media del mese più caldo 6/12 °C, media del mese più freddo -6/-3 °C, temperatura massima assoluta 20/25 °C, minima assoluta -20/-25 °C, soleggiamento possibile molto elevato. Limite superiore ca. 2500 m/m. Regione tipica: fascia delle corti e dei pascoli.

V: **Clima nivale**, temperatura media del mese più caldo <6 °C, media del mese più freddo <-6 °C, temperatura massima assoluta attorno a 20 °C, minima assoluta sui -30 °C, salvo sui pendii rivolti a nord, soleggiamento possibile vicino al soleggiamento astronomico. Regione tipica: le creste dello spartiacque val Bavona - val Formazza.

Un fattore difficilmente considerabile nella classificazione climatica è la variabilità dei singoli parametri. L'esempio più rappresentativo per il Ticino è dato dalle precipitazioni: è possibile avere due o tre mesi consecutivi praticamente senza precipitazioni, oppure due mesi il cui totale si avvicina alla media pluriennale. I mesi del semestre estivo presentano dei minimi assoluti che non superano i 20 mm, mentre nel semestre invernale i minimi sono vicini a 0 mm. I massimi invece, in estate superano 500 mm, in inverno 250 mm. Pure le precipitazioni giornaliere mostrano dei massimi notevoli: nelle Centovalli, valle Onsernone e bassa valle Maggia si possono registrare 400 e più mm in 24 ore, in molte altre regioni oltre 250 mm [23]. Anche la temperatura assume delle oscillazioni notevoli: nel Mendrisiotto la temperatura minima assoluta registrata è di -18 °C, la massima di 35 °C, ciò che comporta un'escursione annuale massima di oltre 50 °C. Particolarmente marcata è la variabilità del soleggiamento causata dall' orizzonte. Pur tenendo conto di una copertura nuvolosa più estesa, in dicembre la stazione di Piotta riceve in media solo poco più del 3% del soleggiamento astronomico (cioè con orizzonte piatto), mentre a Locarno-Monti supera il 45%. Il divario è meno marcato in estate: rispettivamente ca. 40% a Piotta e 50% a Locarno-Monti. La classificazione riportata sopra è dunque incompleta e per maggiori dettagli bisogna ricorrere alle tabelle climatologiche delle singole stazioni.


V NIVALE
(ca. 2500 m/m)
IV ALPINO
(ca. 1850 m/m)
III MONTANO
(CA. 900 m/m)
II COLLINA
I PIANURA, FONDOVALLE
5 0 5 10 15 km

STAZIONI E DATI

In Ticino e in Mesolcina l'ISM dispone attualmente (1991) di 11 stazioni meteorologiche con un programma di misure completo, di queste 9 sono automatiche con la possibilità di visionare i dati in tempo reale. In altre 19 località vengono inoltre rilevate le precipitazioni. Anche il Dipartimento dell'ambiente del canton Ticino e le imprese idroelettriche raccolgono dati pluviometrici in molti altri punti, in parte già da qualche decennio, dati questi pure utilizzati per l'allestimento di alcune cartine del presente lavoro. Lugano è la stazione che dispone della serie più lunga e completa di dati (dal 1864) e contemporaneamente è una delle stazioni climatologiche di riferimento a livello svizzero. Nel corso degli anni in più località sono stati effettuati periodi di misura più o meno lunghi e prossimamente è prevista l'installazione di una rete supplementare per il rilevamento del vento.

La qualità dei dati e la continuità della serie dei dati stessi non è sempre ottimale: a ciò hanno contribuito numerosi spostamenti dei sensori (all' interno della stazione), cambiamenti di osservatori, problemi tecnici e non da ultimo l'introduzione degli strumenti automatici. Per le applicazioni climatologiche ricorrenti, i dati annessi dovrebbero però avere una qualità ampiamente sufficiente.

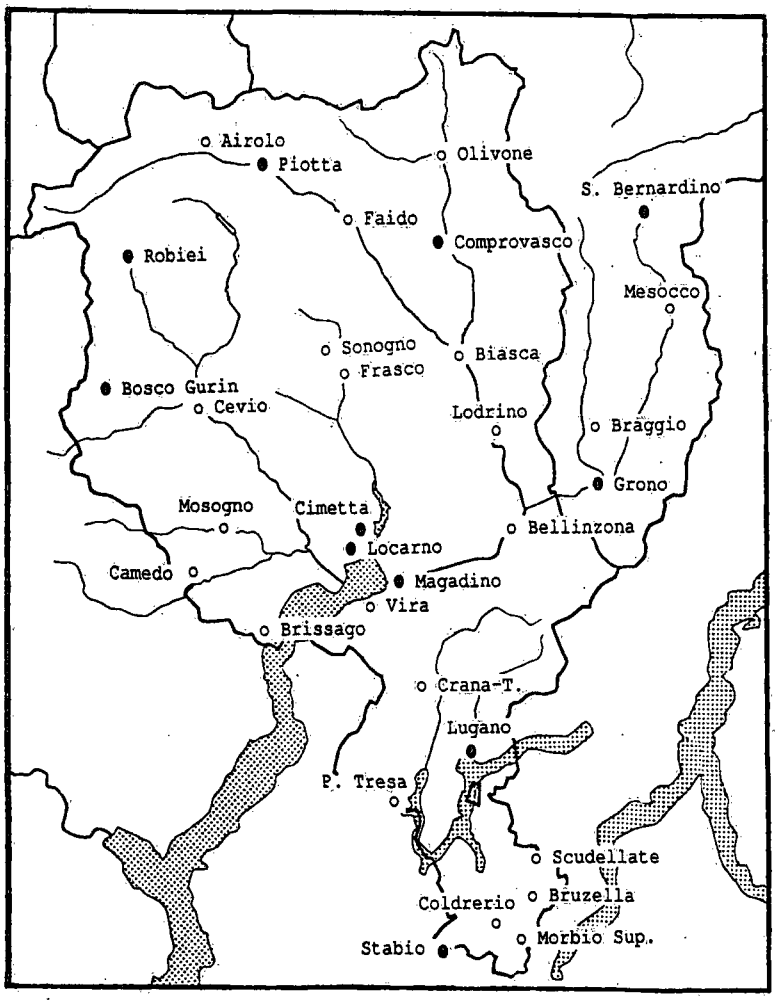


Fig. 8: Distribuzione della stazioni di misura nel Ticino e in Mesolcina.
● Stazione principale (programma di misura completo).
o Stazione secondaria o pluviometrica (programma di misura ridotto).

LA RADIAZIONE SOLARE

La radiazione è la trasmissione di energia per mezzo di onde elettromagnetiche. Tutti corpi disperdono calore, cioè energia, sotto forma di radiazione in funzione della loro temperatura e della loro superficie (emissività).
La radiazione solare incidente all'esterno dell'atmosfera è compresa tra le lunghezze d'onda 0.3 e 3.0 µm, di cui ca. la metà è costituita dallo spettro visibile (cioè tra 0.38 e 0.78 µm), un po' meno della metà dall'infrarosso vicino e una piccola percentuale dall'ultravioletto; l'intensità massima è registrata attorno alla lunghezza d'onda di 0.47 µm. Lo spettro della radiazione irradiata della Terra verso lo spazio ha invece il massimo attorno a 10 µm e si estende da ca. 3 a 80 um. Su base annuale il bilancio radiativo del sistema terra-atmosfera, cioè tra la radiazione solare assorbita e radiazione terrestre emessa, deve essere nullo, in caso contrario l'atmosfera e il terreno si raffredderebbero, risp. si riscalderebbero. Dell'energia solare che arriva ai limiti dell'atmosfera (radiazione incidente, in media di 1353 W/m2 su una superficie perpendicolare ai raggi solari e che data l'eccentricità dell'orbita terrestre varia tra un minimo di 1309 W/m2 all'inizio di luglio e 1399 W/m2 all'inizio di gennaio), solo il 45% ca. riesce a raggiungere la superficie della terra (radiazione globale), in parte direttamente (radiazione diretta) e in parte riflessa e diffusa dalle molecole d'aria, d'acqua, dal pulviscolo ecc. (radiazione diffusa). Il 35% ca. viene invece riflesso verso lo spazio dall'atmosfera stessa, dalle nubi e dal terreno (albedo), mentre il restante 20% viene assorbito direttamente dall'aria. La perdita di energia da parte del sistema terra-atmosfera avviene sotto forma di radiazione infrarossa (in parte direttamente, in parte dopo esser stata assorbita e riemessa da alcuni costituenti dell'atmosfera, in particolare il vapore d'acqua, l'anidride carbonica e il metano), di processi termici (convezione), meccanici (vento) o utilizzata per l'evapotraspirazione superficiale. La quantità di energia al suolo, oltre che dai fattori meteorologici, dipende naturalmente anche parametri astronomici come la latitudine, il giorno dell'anno e l'ora [7,17].

La radiazione solare nella regione

Gli elementi del clima dipendono più o meno strettamente gli uni dagli altri, e la radiazione che viene rilevata al suolo è fortemente legata alla copertura nuvolosa, alla presenza di nebbie e foschie e al fattore dell'orografia. La sua distribuzione nel Ticino e nella Mesolcina risultà così molto diseguale. Mentre però la limitazione causata dall'orografia varia in modo regolare in funzione della stagione (cioè dell'elevazione del sole), gli altri elementi limitanti variano a seconda della situazione meteorologica, che a sua volta subisce gli influssi dell'orografia. Le nebbie d'inverno e le foschie d'estate sono presenti particolarmente nel Sottoceneri e nel bacino del Verbano con un limite superiore normalmente situato tra 500 e 1200 metri. La fascia collinare, montana e alpina beneficiano così della radiazione più elevata, mentre nelle giornate di vento da nord (o favonio), quando il cielo è di regola sereno e l'atmosfera molto limpida, vengono registrati i più alti valori di radiazione solare.
Dove l'orizzonte lo permette, la regione si presta molto bene all'installazione di sistemi a energia solare, sia attivi (collettori solari), sia passivi (ampie finestre o verande rivolte a sud).

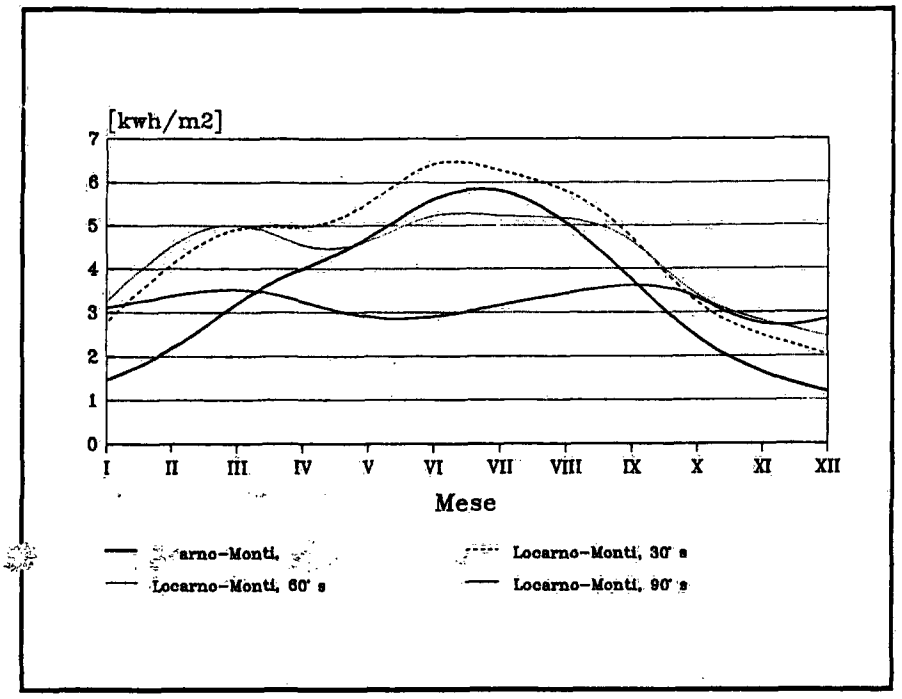


Fig. 9: Media giornaliera della radiazione solare globale rilevata a Locarno-Monti su piani esposti a sud e inclinati di 30, 60 e 90 gradi (verticale) e su un piano orizzontale. Il grafico evidenzia l'effetto dell'elevazione del sole, ciò che per esempio spiega in parte perchè la neve fonde prima sui pendii (rivolti a sud) che non su una superficie orizzontale alla medesima quota.

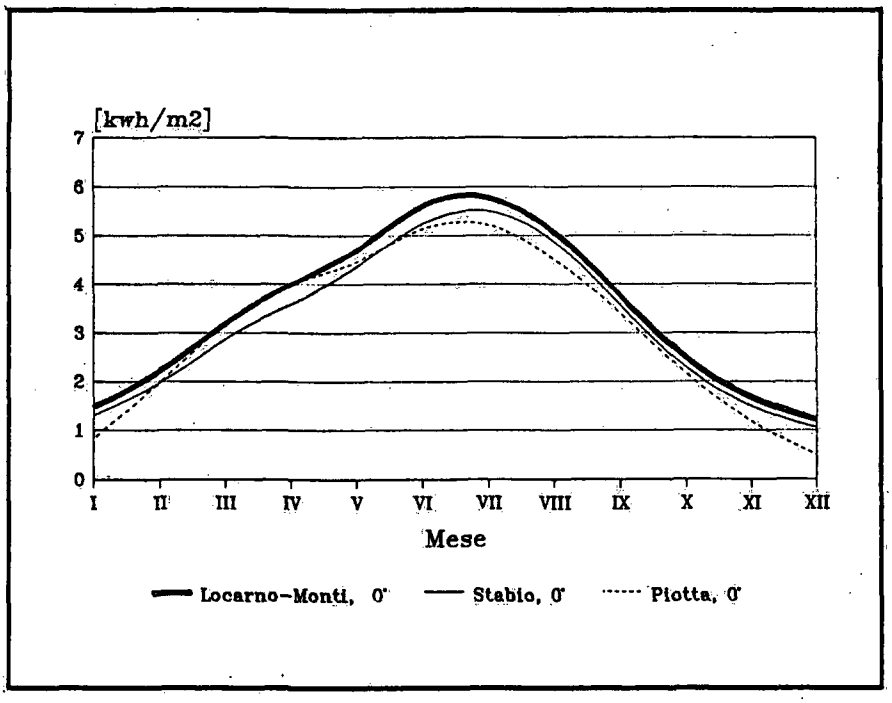


Fig. 10: Media giornaliera della radiazione solare globale per tre stazioni scelte del Ticino. Per mostrare il differente andamento della radiazione solare a dipendenza dell'orografia, vengono paragonate le medie giornaliere di Stabio (pianura), Locarno-Monti (collina) e Piotta (fondovalle). Periodo di misura 1980-1990.

LA TEMPERATURA DELL'ARIA

La temperatura è lo stato o la condizione che determina un flusso di energia da un corpo all'altro: ogni corpo riceve e disperde energia in funzione della sua temperatura. Il ciclo giornaliero della temperatura dell'aria si svolge di norma parallelamente, anche se con fasi leggermente sfasate, al ciclo del bilancio energetico, ma può venir disturbato dall'arrivo di aria con temperatura differente. Con **escursione giornaliera** si definisce la differenza tra il massimo e il minimo della temperatura sulle 24 ore. Il ciclo annuale della temperatura dipende principalmente dal bilancio stagionale della radiazione solare (e di conseguenza dalla latitudine), dall'ambiente geografico (tra l'altro la distanza da superfici d'acqua) e dall'effetto delle masse d'aria (cioè dall'origine delle masse d'aria prevalenti). I minimi e i massimi termici hanno normalmente luogo alcune settimane dopo i solstizi.
Le variazioni della temperatura di un dato luogo sono dovute a uno o più dei seguenti fenomeni. **Irraggiamento**: di giorno sotto l'azione della radiazione solare il suolo si riscalda, cedendo a poco a poco il calore agli strati d'aria sovrastanti. Dopo il tramonto il suolo si raffredda per emissione di radiazioni d'onda lunga e il raffreddamento si propaga poi all'atmosfera sovrastante. Il bilancio radiativo giornaliero del suolo ha un influsso diretto sugli strati d'aria dei primi 500-1500 m di spessore. **Avvezione** (rimescolamento orizzontale): l'arrivo di una massa d'aria estranea può causare una sensibile variazione della temperatura, dell'ordine di 10 gradi. **Movimenti verticali**: oltre a rimescolamenti orizzontali, le masse d'aria sono pure interessate da moti verticali. Per le leggi della termodinamica l'aria si raffredda, risp. si riscalda, di ca. 1 grado ogni 100 m di variazione di quota. Se però l'ascesa causa la condensazione del vapore acqueo contenuto nell'aria, il calore latente di condensazione riduce il tasso di raffreddamento, viceversa se nella discesa la massa d'aria contiene nubi, ossia goccioline di acqua, parte del calore di compressione viene utilizzato per l'evaporazione dell'acqua e il tasso di riscaldamento risulta ridotto. **Moti verticali a grande scala**: nei grandi sistemi di pressione l'aria è costantemente in moto verticale con velocità dell'ordine di alcuni cm/s: ascendente nelle aree di bassa pressione, discendente su quelle di alta pressione. Ma mentre il raffreddamento nelle aree depressionarie è di 1 o 2 gradi per 12 ore, il riscaldamento locale può raggiungere facilmente i 5 gradi sotto un anticiclone. Se per varie ragioni l'aria discendente non arriva fino al suolo e negli strati più bassi dell'atmosfera permane una coltre d'aria con caratteristiche differenti, si ha la formazione di un'inversione, fenomeno questo ricorrente soprattutto nei mesi invernali. **Moti verticali di origine orografica**: una massa d'aria in movimento, quando incontra una catena montuosa, è costretta a sollevarsi, raggiungendo una velocità verticale dell'ordine di 1 m/s. Le diminuzioni di temperatura per unità di tempo che ne risultano sono perciò sensibilmente superiori a quelle prodotte nelle aree depressionarie. La condensazione del vapore acqueo, con la formazione di nuvolosità (di sbarramento o di Stau), attenua normalmente il raffreddamento complessivo della massa d'aria. Sul versante sottovento l'aria discendente (favonio o föhn) si riscalda per compressione di ca. 1 grado ogni 100 m e ai piedi della catena montuosa il rialzo di temperatura può risultare di 10-15 gradi in poche ore. Altre variazioni locali della temperatura possono essere indotte da moti turbolenti (vortici) sia di origine meccanica, dovuti all'ostacolazione del vento, sia di origine termica, associati a moti convettivi dovuti al riscaldamento irregolare del suolo. Da ultimo anche l'evaporazione e la condensazione provocano un'alterazione del campo termico della massa d'aria in cui il processo avviene. L'evaporazione di 1 g d'acqua sottrae infatti ca. 540 cal (2262 J, 0.63 Wh) all'aria circostante (e viceversa la condensazione ne immette la stessa quantità), ciò significa che l'evaporazione di 1 g di acqua in un m3 di aria, al livello del mare, provoca un abbassamento di temperatura di ca. 2.5 gradi [7].

Il campo termico della regione

Anche per il campo termico valgono le considerazioni già fatte per la radiazione. Mediamente sul versante sudalpino l'abbassameto della temperatura con l'altezza si aggira sui 0.5 °C per i mesi invernali e 0.7 °C per i mesi estivi ogni 100 m (0.6 °C per i valori medi annuali). Nella zona del clima di collina, che nei versanti esposti a sud si estende ad altitudini ragguardevoli, il regime di temperatura risulta più equilibrato grazie a un frequente rimescolamento dell'aria, mentre le zone pianeggianti risentono dei minimi dovuti ai ristagni dell'aria fredda e ai massimi causati dalle isole di calore. Un'eccezione a questa situazione è rappresentata dalle isole di Brissago (e più in generale da una stretta fascia attorno al Verbano e al Ceresio) che, grazie alla funzione mitigatrice del bacino d'acqua, presentano un clima molto simile a quello di Locarno-Monti, stazione tipica per la fascia collinare.

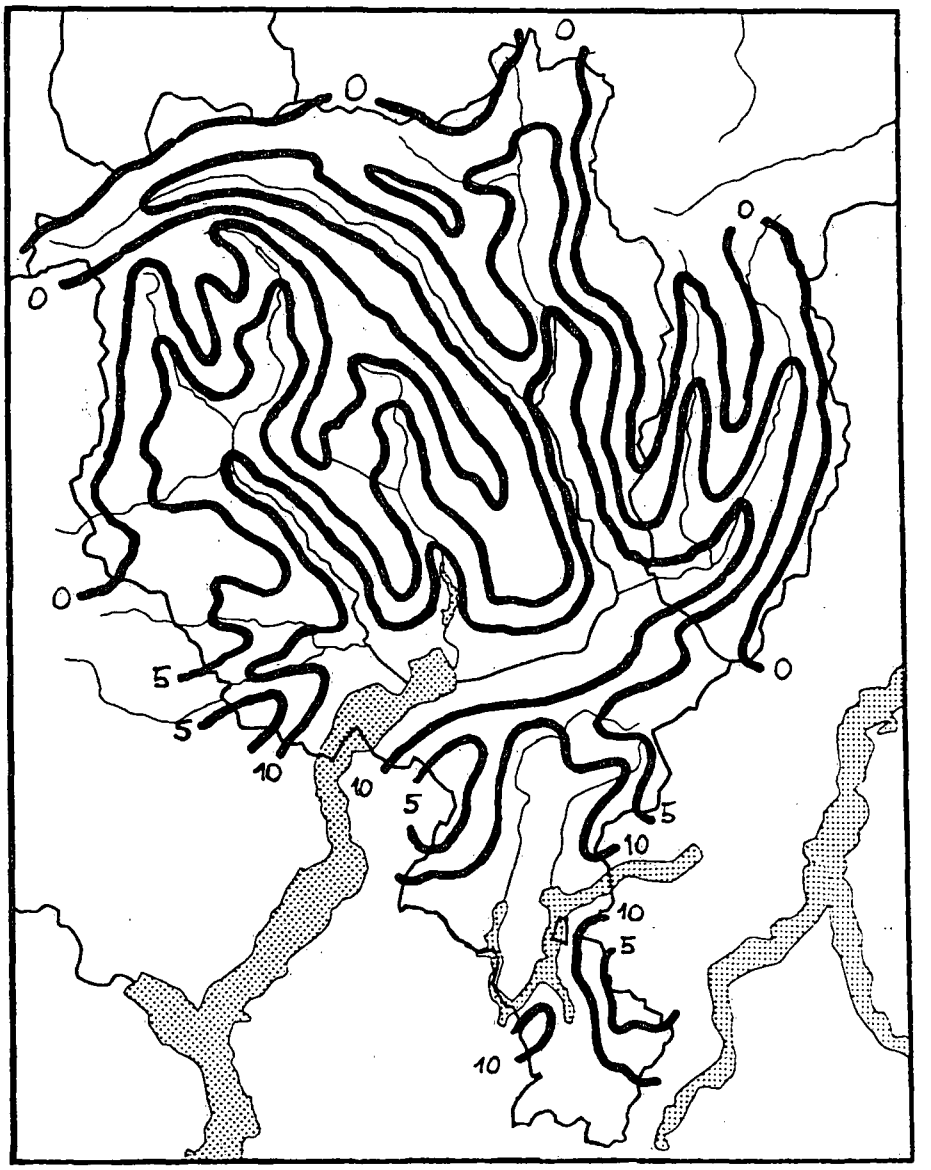


Fig. 11: Temperatura media annuale, in gradi centigradi. La cartina mostra la distribuzione della temperatura media estrapolata in base alle misure di tutte le stazioni diponibili, anche se in parte con periodi di misura non omogenei.

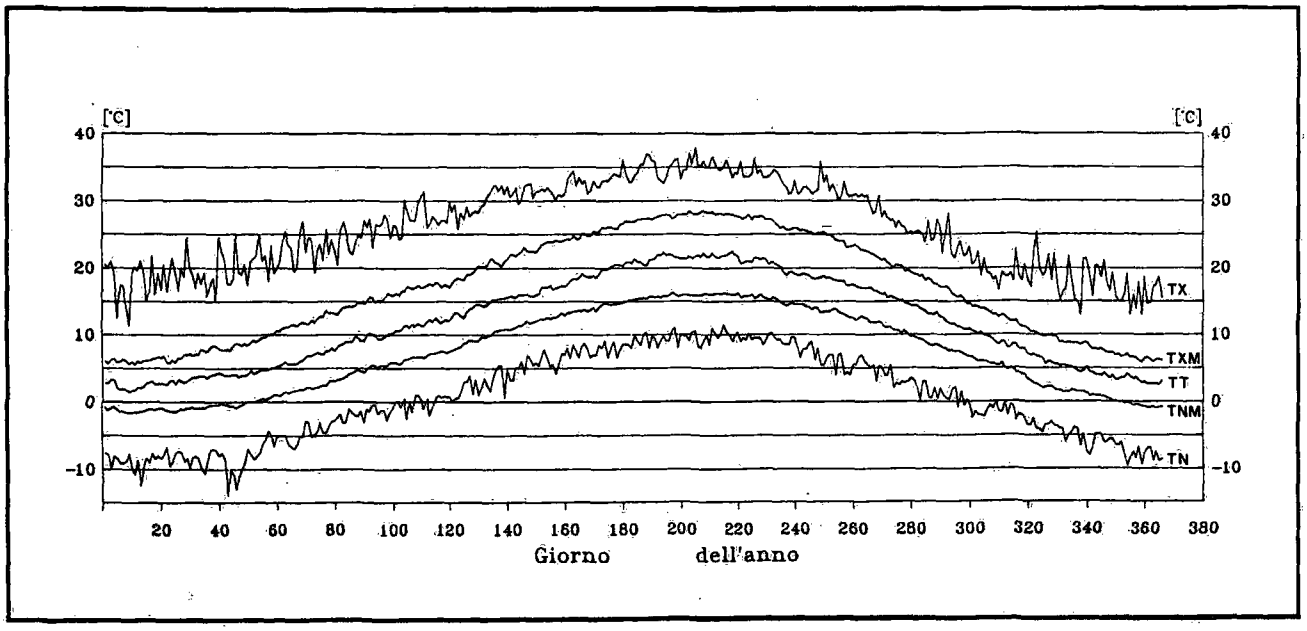


Fig. 12: Andamento ed escursione della temperatura a Lugano, periodo di misura 1901-1990. Il grafico mostra per ogni giorno dell'anno la temperatura media (TT), la temperatura massima estrema (TX) e minima estrema (TN) misurate sull'arco dei 90 anni, così come la media delle massime (TXM) e la media delle minime (TNM).

LE PRECIPITAZIONI

Le precipitazioni sono il risultato della rimozione, in forma liquida o solida, dell'umidità atmosferica. Si distingue tra le precipitazioni cadute (pioggia, pioviggine, neve, grandine) e quelle depositate (rugiada, brina, depositi di ghiaccio). L'altezza delle precipitazioni viene determinata in mm di acqua (o acqua equivalente facendo fondere le precipitazioni solide), ciò che corrisponde alla quantità di litri al metroquadrato.

Teoricamente, la condensazione dell'umidità dell'aria avviene quando la temperatura di quest'ultima scende fino a raggiungere il punto di rugiada (che a sua volta dipende dalla quantità di umidità presente). Aria satura (umidità relativa = 100%) molto pura può però contenere umidità in eccesso senza che appaia la fase liquida (fenomeno di soprassaturazione). In realtà l'aria contine un gran numero di particelle solide (polveri o cristalli di sali, chiamate nuclei di condensazione) che fungono da poli di attrazione, sui quali il vapore acqueo condensa trasformandosi in piccolissime goccioline d'acqua. Queste, dal diametro iniziale di 2-20 µm, accrescono il loro volume tramite la cattura di altre goccioline o cristalli di ghiaccio fino a raggiungere un diametro tra 0.1 e 5 mm ca., diventando allora così pesanti da non più venir sostenute dalle correnti ascendenti. Un processo simile avviene per la neve.

Il regime delle precipitazioni nella regione

Le precipitazioni presentano un massimo in primavera e un altro alla fine dell'estate o all'inizio dell'autunno. Il minimo è normalmente registrato in dicembre o gennaio. Il mese con il maggior numero di giorni con precipitazioni è maggio, seguito da ottobre, precipitazioni queste prodotte soprattutto da situazioni di sbarramento. Il minor numero di giorni con precipitazioni è invece normalmente registrato nei mesi di gennaio-febbraio, quando le basse pressioni stazionano sul Mediterraneo e la regione resta sottovento, riparata delle Alpi. Eccetto durante l'inverno, le precipitazioni possono essere molto forti con intensità che in casi estremi superano 70 mm in un'ora o 30 mm in 10'. La fascia di massime precipitazioni è situata appena a nord del Verbano, comprendente le Centovalli e la valle Onsernone. Ciò è dovuto principalmente alla direzione predominante (sudovest) delle correnti umide e al fatto che in questa zona la catena alpina presenta un brusco e massiccio innalzamento su una distanza ridotta (gradiente orografico). Massimi secondari sono situati, nell'ordine, nell'alta valle Maggia, sul massiccio Tamaro-Gradiccioli e sul Monte Generoso. La regione meno piovosa è invece la media valle di Blenio che resta protetta da più catene di montagna in tutte le direzioni, eccetto verso sud.

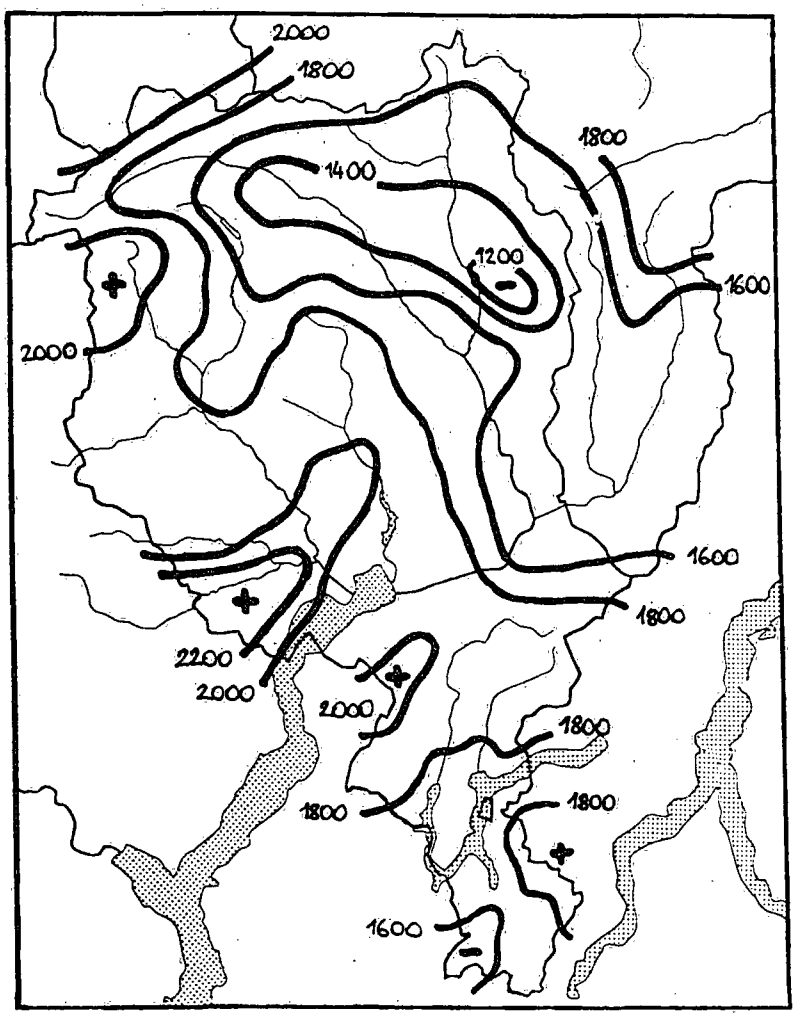


Fig. 13: Distribuzione delle precipitazioni medie annuali in Ticino e nella Mesolcina. La cartina mostra le precipitazioni annuali medie in base alle misure del periodo 1961-1990 o, per le stazioni più recenti, dalla loro messa in servizio. Quantità in l/m2 (mm).

Le precipitazioni intense, data anche la generale ripidità dei pendii e alla loro scarsa capacità di ritenzione dell'acqua (suoli poco profondi o rocce affioranti), provocano spesso forti e repentini aumenti della portata dei fiumi (buzze). Per esempio, la piena massima della Maggia ha già superato la piena massima del Reno misurato a Basilea, con effetti localmente devastanti per il paesaggio antropico. Se i fiumi non sono stati incanalati da parte dell'uomo, il carattere torrentizio dei corsi d'acqua conferisce pure un aspetto particolare al paesaggio naturale modellando e rimodellando il greto e le golene. I fondovalli della Maggia e del Brenno per esempio fanno parte dei 9 paesaggi fluviali svizzeri considerati di importanza internazionale [14].

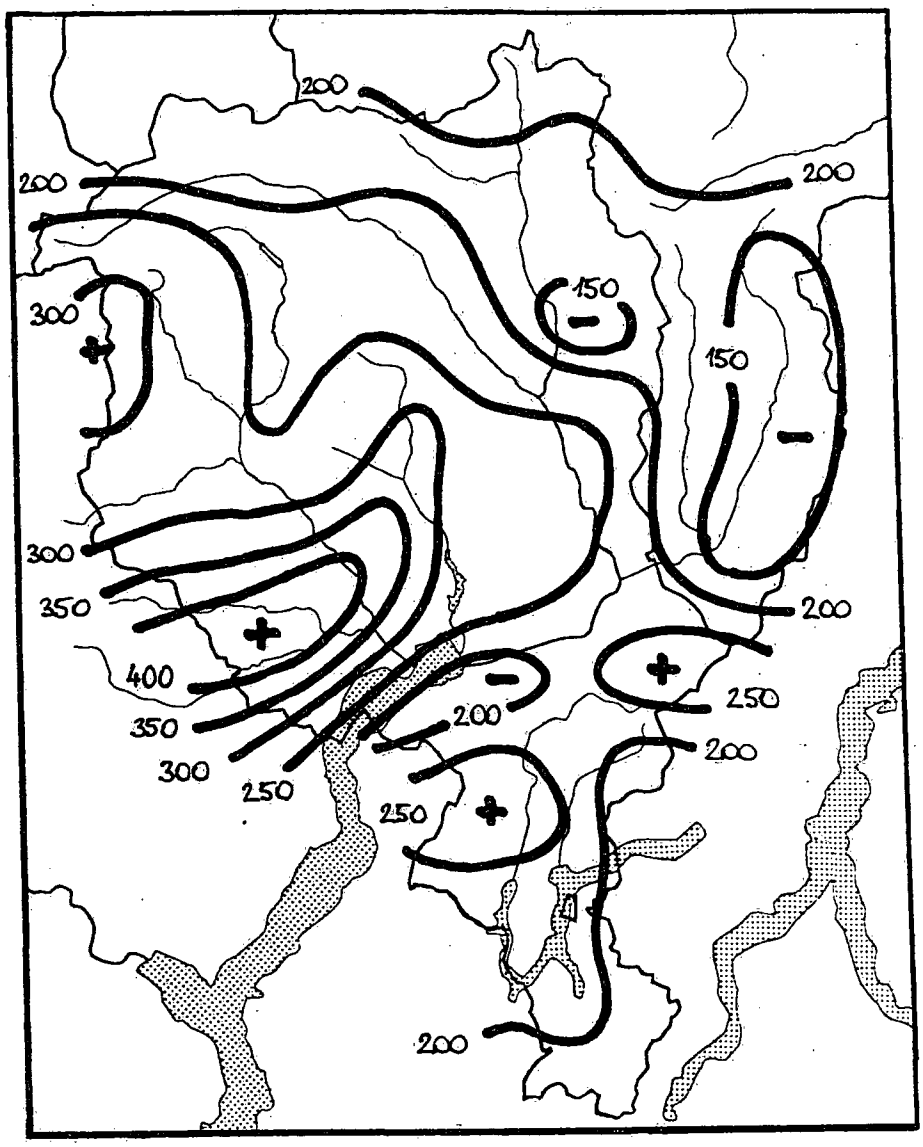


Fig. 14: Ripartizione delle precipitazioni giornaliere massime. La cartina è stata allestita considerando il più alto valore su 24 ore registrato in ogni stazione dalla sua messa in esercizio, quantità in l/m2 (mm).

LA DURATA DEL SOLEGGIAMENTO

La durata del soleggiamento (o eliofania) definisce il lasso di tempo (in ore e minuti) durante il quale il sole illumina un dato luogo in modo tale che oggetti gettano ombre. Il soleggiamente dipende così in primo luogo dalla latitudine, ma è pure condizionato dall'andamento dell'orizzonte (montagne più o meno alte attorno al luogo di misura) e dagli elementi atmosferici quali nuvolosità, nebbia o foschia. Gli eliometri più vecchi misurano la durata del soleggiamento per mezzo di una striscia di carta sulla quale vengono concentrati i raggi solari che vi bruciano una traccia. Gli apparecchi moderni sono invece tarati in modo da registrare quando la radiazione solare diretta raggiunge la potenza di 200 W/m2.

Il soleggiamento nella regione

Il numero delle ore di sole è inversamente proporzionale alla nuvolosità e strettamente legato all'andamento dell'orizzonte. La nuvolosità media annuale è di ca. 50-60%, con i valori più alti lungo l'arco alpino. Ciò si riflette sul soleggiamento che in media raggiunge il 55% del massimo possibile. Le statistiche mensili oscillano tra un minimo di 30% nel semestre invernale e 40% in quello estivo, e un massimo di 80% indipendentemente dalla stagione.

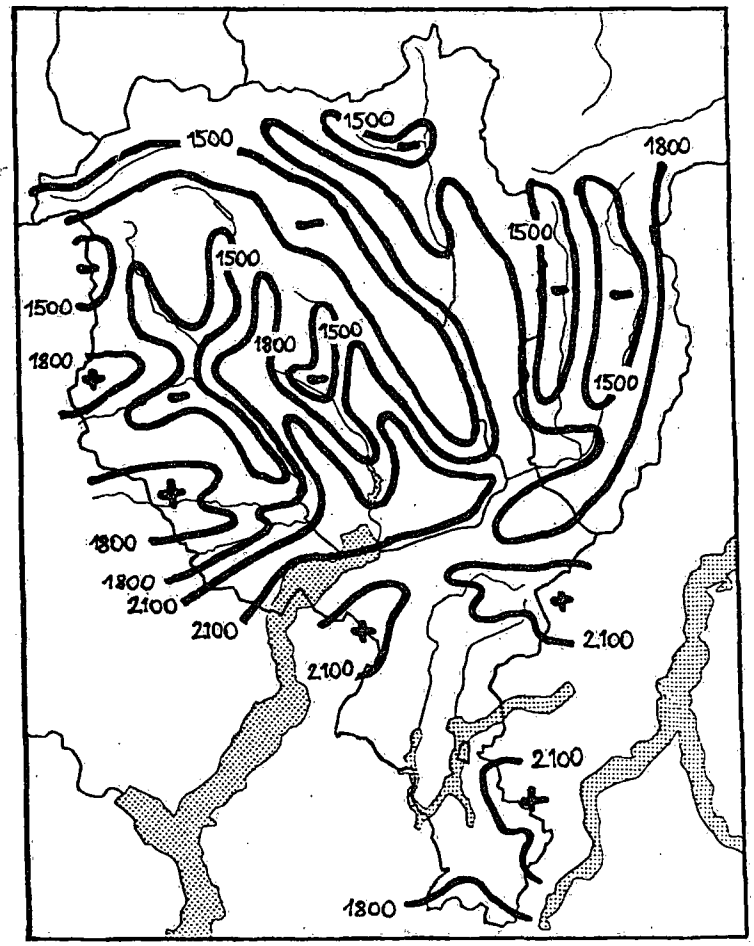


Fig. 15: Soleggiamento annuale medio, in ore. Le notevoli differenze locali sono fortemente determinate dall'andamento dell'orizzonte. La rappresentazione del soleggiamento è particolarmente approssimativa data la scarsità di dati.

IL VENTO

Il vento è definito come il movimento orizzontale dell'aria rispetto alla superficie della terra; i movimenti verticali vengono invece identificati come tali. Il 2% dell'energia solare che arriva sulla terra viene mediamente trasformata annualmente in energia cinetica del vento. La direzione del vento è indicata rispetto al nord geografico e riporta il punto cardinale della provenienza del vento. La velocità è espressa in nodi [kt], metri al secondo [m/s], chilometri all'ora [km/h] o in gradi Beaufort di una scala qualitativa basata sulle manifestazioni visive del vento (1 kt = 1.8 km/h = 0.5 m/s, risp. 1 m/s = 3.6 km/h = 2 kt). Il vento a grande scala è legato alla distribuzione orizzontale della pressione (gradiente barico) e alla forza deviante creata dalla rotazione della terra. Questa forza a sua volta dipende dalla latitudine e dalla velocità dello spostamento stesso della massa d'aria. Negli anticicloni i gradienti barici sono meno forti che nelle depressioni e di conseguenza anche i venti risultano più deboli; a scala ridotta la velocità e la direzione del vento sono comunque legati alla stabilità dell'aria, alla distribuzione della temperatura e della pressione e soprattutto all'orografia, con effetti tanto più sensibili quanto più essa è accidentata. Queste circolazioni locali (brezze) si sovrappongono alle correnti generali alterandone la distribuzione fino a 1000-2000 m sopra il terreno.

Bollettini	Gradi Beaufort	nodi	Situazione	Effetti del vento
VENTO CALMO	0	1	calma	bonaccia, il fumo sale verticalmente
	1	1- 3	bava di vento	la direzione del vento è indicata dal fumo, ma non dalla banderuola
VENTI DEBOLI	2	4- 6	brezza leggera	si sente il vento in faccia, le foglie stormiscono, la banderuola si muove
	3	7-10	brezza tesa	le foglie e i piccoli rami si muovono, il vento tende la banderuola
VENTI MODERATI	4	11-15	vento moderato	si sollevano carta e polvere, si muovono i ramoscelli e i rami più sottili
	5	16-21	vento teso	incominciano a oscillare i piccoli alberi, sui laghi si formano creste di schiuma
VENTI FORTI	6	22-27	vento fresco	si muovono i grossi rami, i cavi elettrici sibilano, è difficile usare l'ombrello
	7	28-33	vento forte	si muovono i grossi alberi, difficoltà a camminare controvento
VENTI TEMPESTOSI	8	34-40	burrasca	si rompono i rami degli alberi, è molto difficile camminare all'aperto
	9	41-47	burrasca forte	lievi danni ai fabbricati (cadono tegole e comignoli)
	10	48-55	tempesta	sradicamento di alberi, sensibili danni ai fabbricati
	11	56-63	tempesta violenta	danni gravi ai fabbricati
	12	64 e più	tempesta violenta	danni ingentissimi

Fig. 16: Tabella della velocità del vento.

Il regime del vento nella regione

La variabilità del territorio ha per conseguenza un regime di venti abbastanza complesso. Da una parte le valli e le pianure sono poco o niente toccate dalle correnti generali, dall'altra proprio la presenza di una rete di valli che si aprono verso la pianura Padana favorisce la formazione di un regime di venti regionali cioè venti termici legati al ciclo diurno del sole (brezza di valle e di monte). A queste manifestazioni si aggiungono poi i venti prettamente locali causati dai temporali.
Mentre le zone di montagna sono toccate da venti provenienti da tutte le direzioni, a basse quote riescono a penetrare praticamente solo le correnti settentrionali e, dopo esser state incanalate nella Valpadana, quelle orientali. Ciò fa sì che su gran parte del territorio la direzione del vento risulta essenzialmente parallela all'asse della valle. Le velocità massime a basse quote si registrano in occasione di favonio da nord o con i temporali. Raffiche tra 70 e 80 km/h sono abbastanza frequenti e capitano alcune volte all'anno, velocità superiori a 100 km/h sono rare e più localizzate, limitandosi a dei luoghi particolarmente esposti o in occasioni di fenomeni molto violenti.

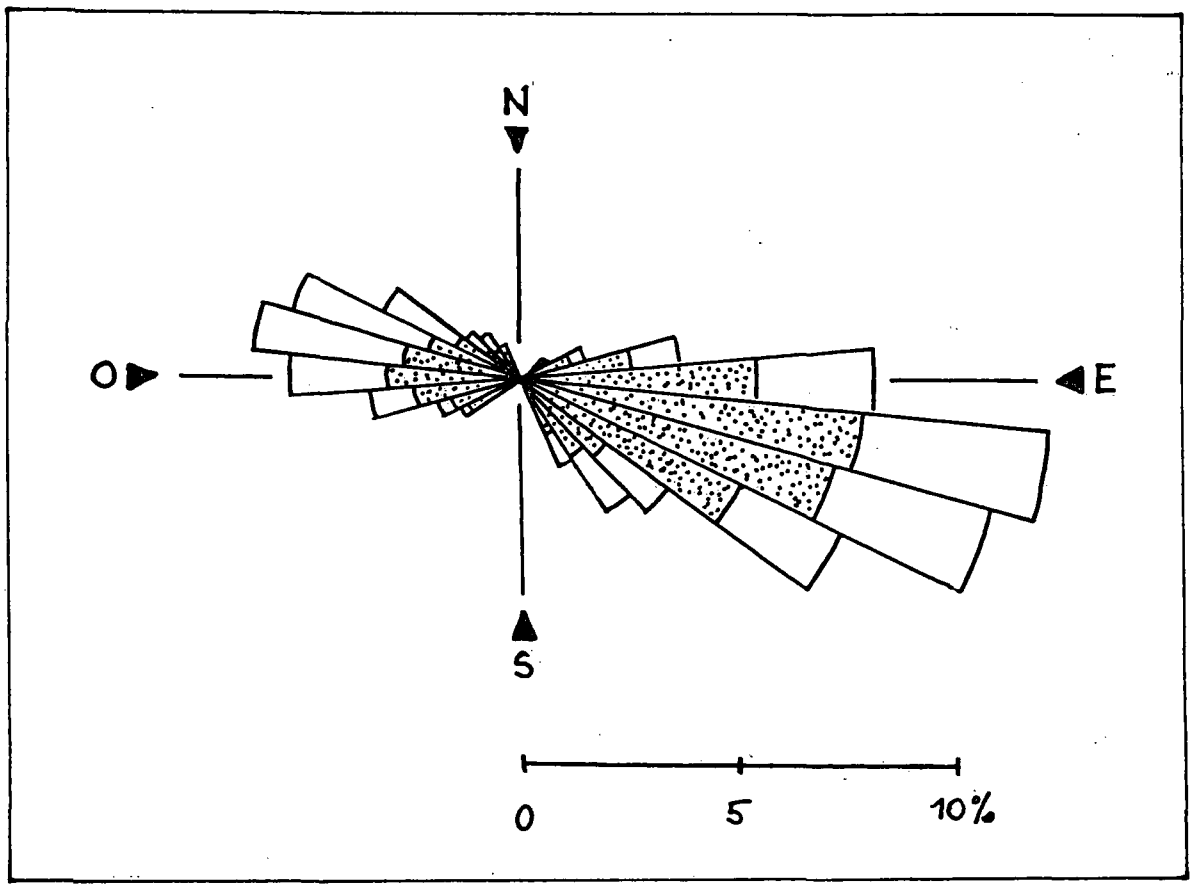


Fig. 17: Rosa dei venti di Magadino. Il grafico indica la frequenza in percento dei valori orari della direzione del vento, a intervalli di 10 gradi. La parte punteggiata rappresenta la percentuale con velocità uguale o inferiore a 7 m/s. La direzione del vento è praticamente ridotta a due direzioni predominanti in funzione della direzione dell'asse della valle.

L'UMIDITA' DELL'ARIA

La misura dell'umidità definisce il tasso di vapore acqueo presente nell'atmosfera. Per ogni data temperatura vi è un limite ben preciso della quantità di vapore che l'aria può contenere. La proporzione tra l'umidità presente e il massimo contenibile viene espressa in percento e chiamata umidità relativa. Il grado di umidità può essere espresso anche con grandezze assolute e cioè con la tensione del vapore acqueo (in hPa), con umidità assoluta (in g di vapore per m3 di aria) e con l'umidità specifica (in g di vapore per kg di aria). La misura viene effettuata generalmente con un igrometro a capelli, con un psicrometro o determinando il punto di rugiada. Il vapore d'acqua è un gas invisibile, assorbe però la radiazione solare di certe lunghezze d'onda ed è di conseguenza importante anche per il bilancio energetico della terra. Ciò che comunemente viene chiamato "vapore" è già acqua allo stato liquido, appena dopo la condensazione, sottoforma di piccolissime goccioline (del diametro di millesimi di mm) in sospensione nell'aria.

L'umidità nella regione

I valori medi non dicono molto, la media si aggira attorno a 65% di umidità relativa, sia per l'anno sia per i singoli mesi. Gli estremi mensili variano comunque da 50% di umidità relativa per i mesi più secchi a 80% per i mesi più umidi. Per singoli giorni invece, in situazioni di favonio da nord, l'umidità relativa può scendere fino a 10-15% .

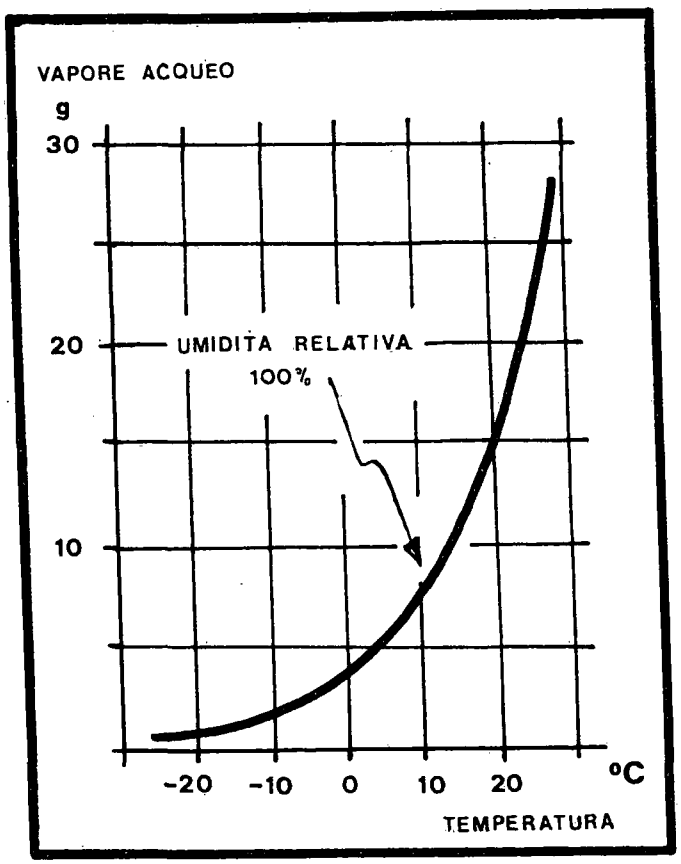


Fig. 18: Contenuto massimo di vapore d'acqua (in g/m3) in funzione della temperatura (pressione al livello del mare).

LA PRESSIONE ATMOSFERICA

La pressione atmosferica rappresenta la forza esercitata (ortogonalmente) dall'atmosfera su una unità di superficie a causa dell'attrazione terrestre. Oltre che con l'altitudine essa varia a causa del cambiamento di temperatura, di umidità e con lo spostamento di masse d'aria. La pressione costituisce un elemento climatico di minor importanza, rispetto alla temperatura o alle precipitazioni, in quanto le forme di vita sulla terra non risentono direttamente, o solo in misura trascurabile, delle sue fluttuazioni. Comunque, rapide variazioni di pressione, generate per esempio dall'ondulazione di un flusso d'aria, possono avere effetti meteoropatici sensibili (emicranie). La pressione diventa però un fattore di base per la formazione e la distribuzione del vento come elemento del clima.
La pressione viene ufficialmente misurata in ettopascal [hPa], anche se parallelamente sussistono svariate altre unità di misura. La pressione standard al livello del mare comporta 1013 hPa e diminuisce esponenzialmente con l'altezza. Per motivi di praticità le carte meteo riportano la pressione ridotta al livello del mare, tenendo conto, oltre che della quota, anche della temperatura del luogo di misura (1013 hPa = 1013 mb = 760 mm Hg = 29.9 in Hg = 1,01300x10(5) N/m2).

La distribuzione della pressione nella regione

Di per sè la pressione, alle nostre latitudini, non ha un influsso diretto sul clima, le depressioni più profonde infatti, evitano normalmente l'Europa centrale. Le Alpi possono comunque trovarsi al centro di anticicloni molto sviluppati. L'andamento annuale medio è poco pronunciato e varia entro ca. 5 hPa (medie mensili più basse normalmente in settembre, più alte in febbraio). La differenza tra i valori momentanei più alti e più bassi è invece di oltre 70 hPa (massimo di 1044 hPa nel 1949 e 1989, minimo di 972 hPa nel 1989). Determinante per il clima è l'influsso che la pressione ha sulla circolazione globale e gli altri elementi climatici.

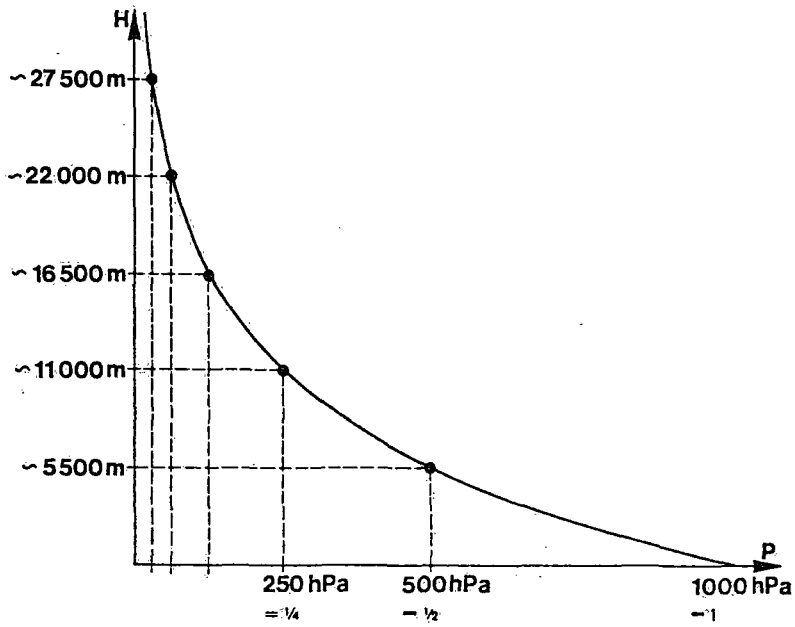


Fig. 19: Andamento medio della pressione in funzione dell'altezza.

FENOMENI PARTICOLARI

La nuvolosità

Quando l'umidità raggiunge la saturazione (umidità relativa = 100%), sia per raffreddamento della massa d'aria, sia per l'apporto di ulteriore umidità, il vapore acqueo condensa formando delle minuscole goccioline che a loro volta costituiscono le nubi. Il processo di condensazione viene innescato dalla presenza di minuscole particelle igroscopiche di polveri o sale, chiamate nuclei di condensazione. Le goccioline possono in seguito crescere, aggregandosi, formando nubi più dense e cadere sottoforma di pioggia se divenute così pesanti da non essere più sostenute dalle correnti d'aria ascendenti. Un processo simile avviene a temperature negative quando l'umidità si trasforma in cristalli di ghiaccio.
Il grado di nuvolosità viene stimato e riportato in ottavi o in percento di copertura della volta celeste, senza distinguere il genere di nubi.

La nebbia

La composizione della nebbia è identica a quella delle nubi, ed è definita come tale quando almeno parte di essa tocca il terreno, il diametro delle goccioline in sospensione è di ca. 5-50 millesimi di mm. Di conseguenza, statisticamente, zone elevate si trovano nella nebbia quando sono avvolte da nuvolosità bassa. Meteorologicamente la visibilità orizzontale all'interno della nebbia deve risultare inferiore a 1000 m, altrimenti il fenomeno non viene classificato come tale.

I temporali

Il temporale è definito come un fenomeno di scariche elettriche seguite da una manifestazione rumorosa chiamata tuono, accompagante o meno da precipitazioni. Un giorno con temporali è di conseguenza stabilito quando ha luogo almeno una scarica. Spesse volte i temporali sono apportatori di violenti rovesci e di grandine. La statistica meteorologica distingue tra temporali vicini (entro un raggio di 3 km dal punto di osserazione) e lontani (avvenuti oltre 3 km).

Il favonio

Il favonio o vento da nord (Nordföhn) è un vento catabatico (discendente) per lo più molto secco. A seconda della provenienza geografica delle masse d'aria coinvolte, esso può risultare caldo o mite, e viene allora definito come favonio (da nord), mentre quando dà la sensazione di freddo prende il nome di vento da nord, anche se fisicamente i due fenomeni sono identici. Il favonio o vento da nord si forma allorquando una corrente settentrionale o nordoccidentale interseca le Alpi; la presenza della catena alpina induce la formazione di un'alta pressione locale sull'Europa centrale e una depressione sottovento sull'Italia settentrionale. Le notevoli differenze di pressione che possono crearsi tra l'uno e l'altro versante delle Alpi (nei casi estremi fino a ca. 20 hPa) sono determinanti, tra altri fattori, della velocità che il vento assume nel suo tragitto verso la Valpadana (non di rado oltre 80 km/h). Il rialzo della temperatura a cui l'aria è sottoposta è dovuto a un processo termodinamico abbastanza semplice. L'aria, costretta a superare la catena alpina, salendo sul versante sopravento si raffredda (per espansione), provocando la condensazione del vapore d'acqua con la formazione di nubi e precipitazioni. Superata la sommità delle montagne si riversa sul versante sottovento dove, ormai priva di gran parte dell'umidità, subisce un riscaldamto (per compressione) a mano a mano che scende.

Aria secca si raffredda, rispettivamente si riscalda, di 1 °C ogni 100 m di quota; quando però ha luogo la condensazione del vapore acqueo, il raffreddamento, salendo, non comporta che ca. 0.6 °C ogni 100 m. Di conseguenza, con una situazione di favonio da nord, l'aria che raggiunge i fondovalli e le pianure ticinesi avrà una temperatura più alta di quella che aveva sull'Altopiano a nord delle Alpi. Il fenomeno di accumulo di nubi sul versante sopravento viene chiamato sbarramento (Stau).
Con una distribuzione opposta della pressione e dei venti, il favonio si manifesta al nord delle Alpi; il sud è allora interessato dallo sbarramento che spesso provoca prolungati periodi di precipitazioni estese e anche abbondanti.

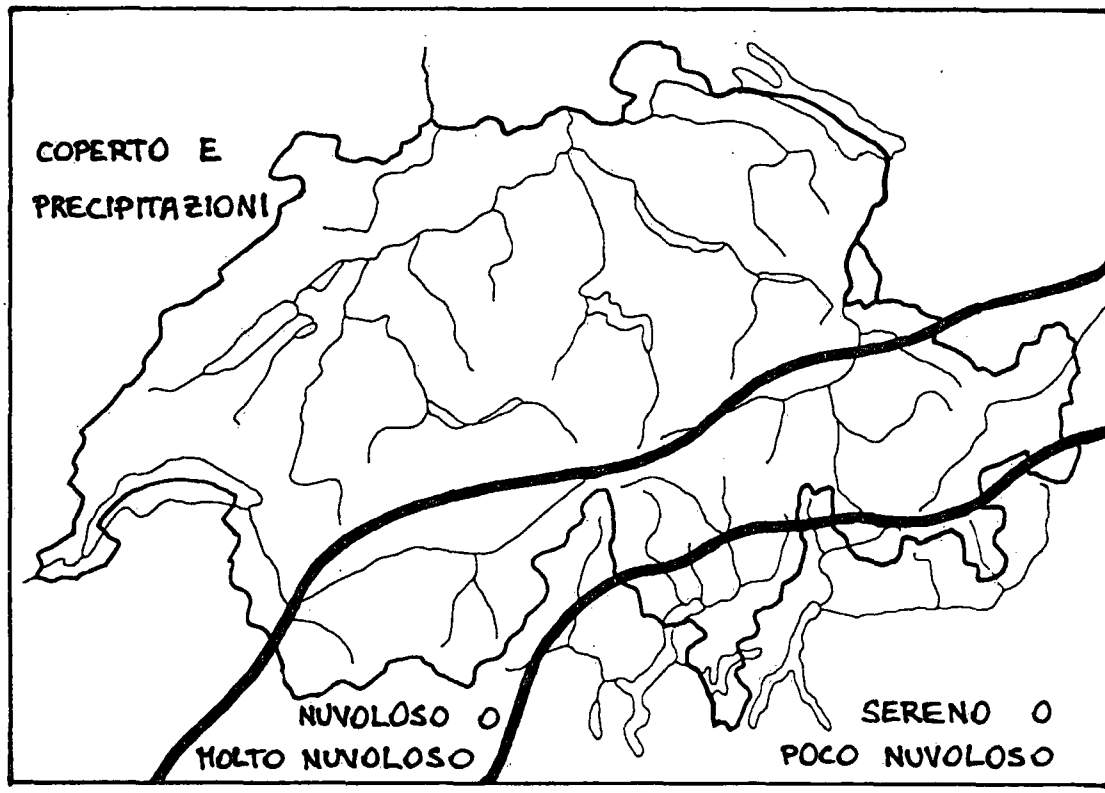


Fig. 20: Distribuzione tipica della nuvolosità con favonio da nord.

L'afa

L'afa subentra quando la temperatura e l'umidità relativa dell'aria raggiungono determinati valori e la soglia critica è data dall'umidità assoluta dell'aria, cioè dalla quantità di vapore d'acqua presente. Il vento, se l'umidità non è troppo elevata, può contribuire a mitigare l'afa; nelle nostre regioni comunque, quando una giornata è ventosa, l'umidità è già di per sè piuttosto bassa. A partire da 16 gradi e con un tasso di umidità relativa elevato, può subentrare un senso di disagio. Fisicamente ciò viene causato da una diminuzione del potere di raffreddamento del corpo, cioè da un'alterazione della regolazione termica con cui l'orgamismo si adatta all'ambiente.

La dispersiore del calore corporeo in eccesso avviene per conduzione (trasmissione del calore riscaldando l'aria circostante), irraggiamento (emissione di calore sotto forma di radiazioni infrarosse) e tramite l'energia di evaporazione (calore assorbito dall'acqua per evaporare). Quando però la temperatura dell'aria raggiunge o supera quella corporea (37 gradi ca.), la perdita del calore non è più possibile per conduzione e irraggiamento, ma può avvenire esclusivamente tramite l'evaporazione del sudore e dei liquidi delle mucose e dei polmoni. Di conseguenza, nel caso limite di aria satura, cioè con umidità relativa del 100% e una temperatura superiore a 37 gradi, l'organismo umano non può più cedere calore all'ambiente (non avviene nell'atmosfera reale).

Il caldo-umido costituisce una forte sollecitazione per il corpo. Le conseguenze di una prolungata esposizione sono malessere generale, surriscaldamento e eventualmente il collasso. La sensazione di afa rappresenta così un campanello di allarme all'apparire di disturbi di adattamento dell'organismo alle condizioni igro-termiche dell'ambiente. Non tutte le persone sono egualmente sensibili all'umidità; da ricerche teoriche ed esperimenti pratici è comunque stato stabilito che la sensazione di afa generalmente subentra quando il contenuto di vapore d'acqua nell'aria supera 14 g/m3 (in altre parole quando la pressione del vapore d'acqua è superiore a 19 hPa, sui ca. 1000 hPa che costituiscono la pressione totale dell'aria) Il grado di afosità viene invece definito come la differenza in gradi tra la temperatura effettiva e la temperatura del valore soglia.

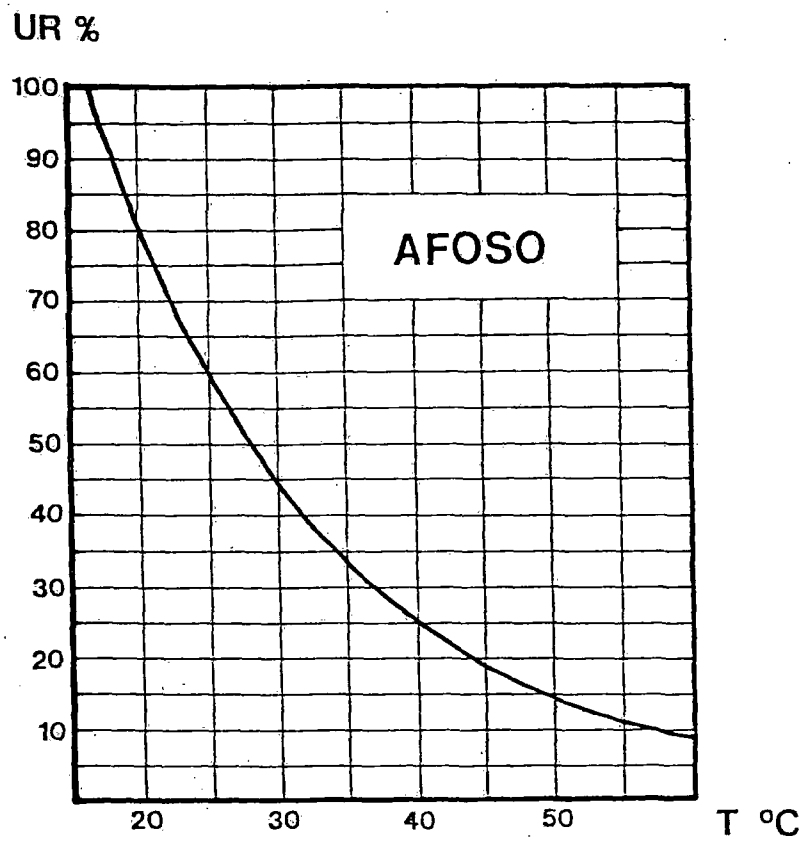


Fig. 21: Andamento dei valori soglia che definiscono la sensazione di afa, in base alla temperatura (T, °C) e all'umidità relativa (UR, %). Sopra la curva, che rappresenta il limite di 14 g/m3 di umidità, l'aria è afosa, sotto la curva è normale.

TABELLE CLIMATOLOGICHE RIASSUNTIVE

PRECIPITAZIONI MEDIE MENSILI E ANNUALI, TICINO E MESOLCINA

Stazione	alt.	periodo	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
AIROLO	1149	61-90	85	97	104	155	177	136	124	138	151	189	156	95	1607
BELLINZONA	230	61-90	77	67	99	147	181	168	157	173	167	137	126	69	1559
BIASCA	293	61-90	82	74	93	146	181	147	147	167	179	160	146	65	1440
BOSCO GURIN	1505	61-90	94	118	138	207	226	164	133	171	162	205	167	91	1876
BRAGGIO	1320	61-90	67	63	89	146	196	183	166	178	162	145	[illegible]	56	1572
BRISSAGO	280	61-90	78	84	123	214	239	200	198	209	244	214	174	71	2048
CAMEDO	570	61-90	88	101	146	231	271	203	171	223	275	267	199	80	2255
CEVIO	418	61-90	76	96	117	181	207	147	137	163	173	205	153	74	1729
COLDRERIO	330	61-90	89	92	122	163	204	161	121	166	150	166	138	73	1645
CRANA-TORR.	1002	61-90	82	89	140	214	275	225	193	213	220	208	171	79	2109
FRASCO	890	61-90	88	100	120	204	236	186	174	201	230	208	170	75	1992
GRONO	357	61-90	69	67	92	133	171	164	151	172	157	131	122	59	1488
LOCARNO-MON.	379	61-90	82	80	114	184	215	184	181	202	212	175	150	68	1847
LUGANO	276	61-90	80	75	111	156	201	176	136	172	160	146	127	65	1606
MAGADINO	197	61-90	83	86	116	188	218	194	172	184	198	178	158	69	1844
MESOCCO	815	61-90	77	69	92	143	185	173	148	175	155	142	127	65	1551
MOSOGNO	760	61-90	81	93	125	202	233	175	163	192	225	229	161	70	1949
OLIVONE	905	61-90	73	78	91	136	166	131	124	154	147	131	130	70	1431
PONTE TRESA	274	61-90	87	92	133	188	229	190	156	186	183	180	156	73	1853
S. BERNARDINO	16[illegible]8	61-90	90	85	111	168	211	181	171	185	184	166	145	72	1769
VIRA-GAMB.	210	61-90	82	77	119	191	222	190	166	192	194	188	156	68	1845
BRUZELLA	620	74-90	96	89	140	195	237	160	137	189	151	206	105	82	1787
CHIGGIOGNA	695	73-81	77	76	131	118	157	126	188	161	182	230	91	76	1613
COMPROVASCO	545	59-76	54	63	63	112	121	120	103	132	160	122	165	49	1266
FAIDO	760	83-90	76	85	71	205	187	82	135	130	97	138	87	86	1379
FESCOGGIA	855	66-72	74	143	131	177	255	202	206	189	193	149	216	54	1991
FUSIO	1280	45-74	77	97	92	139	180	164	114	175	147	137	167	82	1571
LAVORGO	610	58-72	50	70	66	212	141	127	106	162	162	126	175	57	1363
MONTE BRE'	910	66-87	78	85	132	158	243	187	166	202	183	186	131	72	1819
MORBIO-SUP.	480	74-90	102	85	127	174	221	147	122	178	134	196	102	79	1667
PIOTTA	1007	79-90	75	70	105	139	171	115	132	116	122	169	83	82	1379
S. GOTTARDO	2090	41-70	156	172	159	200	200	164	122	197	184	181	205	152	2094
SCUDELLATE	904	74-90	102	91	157	226	291	194	182	213	176	229	120	91	2072
STABIO	353	82-90	72	67	84	204	227	136	101	145	85	136	88	76	1421

La tabella sopra riporta le precipitazioni medie mensili e annuali delle stazioni ticinesi e della Mesolcina, in parte anche di quelle non più in esercizio. Le tabelle che seguono rappresentano invece il riassunto climatologico delle stazioni più importanti.

TABELLA CLIMATOLOGICA **STABIO** **353 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1982-90	0.6	1.6	5.9	9.9	14.6	18.5	21.6	19.7	15.9	11.1	5.1	1.8	10.6
Temperatura minima media	.C	1982-90	-4.8	-3.6	-0.3	3.8	8.2	11.1	14.2	13.4	10.5	6.4	0.4	-2.9	4.7
Temperatura massima media	.C	1982-90	6.7	7.4	12.3	15.2	19.7	23.9	27.3	25.7	22.4	17.1	10.7	7.7	16.4
Temperatura minima estrema	.C	1982-90	-18.0	-14.9	-8.8	-5.2	-0.5	3.0	6.2	5.3	2.5	-1.5	-9.8	-11.2	-18.0
Temperatura massima estrema	.C	1982-90	19.7	22.4	24.1	24.8	28.1	30.5	36.3	31.6	31.0	26.5	19.4	20.3	36.3
Precipitazioni medie	mm	1982-90	72	67	84	204	227	136	101	145	85	136	88	76	1421
Precipitazioni minime	mm	1982-90	0	3	8	20	72	70	0	62	39	5	9	4	1231
Precipitazioni massime	mm	1982-90	180	191	239	486	389	192	231	349	186	298	209	149	1707
Massimo giornaliero	mm	1982-90	63	60	57	105	72	155	95	107	140	74	57	74	155
Soleggiamento medio	ore	1982-90	120	109	163	152	146	201	228	224	179	133	106	112	1874
Soleggiamento possibile	ore		228	257	347	375	421	424	429	399	351	309	233	213	3986
Soleggiamento minimo	ore	1982-90	66	66	106	77	56	162	155	175	149	56	74	84	1673
Soleggiamento massimo	ore	1982-90	173	164	211	215	207	236	287	264	233	184	140	138	2084
Umidità media	%	1982-90	75	73	64	69	71	68	68	73	78	80	78	77	73
Umidità minima	%	1982-90	70	59	48	55	63	59	58	65	76	73	72	67	71
Umidità massima	%	1982-90	81	81	73	79	84	74	73	78	82	87	86	85	75
Vento velocità media	m/s	1982-90	1.2	1.2	1.5	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3
Vento punta massima	m/s	1982-90	25.0	25.0	21.8	21.7	24.1	16.8	23.1	22.8	25.9	20.6	23.5	25.7	25.9
Nuvolosità media	%	1982-90	45	53	54	63	65	51	41	48	49	54	53	46	52
Nuvolosità minima	%	1982-90	19	34	42	40	44	44	27	30	24	34	37	34	47
Nuvolosità massima	%	1982-90	74	75	70	81	87	64	54	60	58	81	69	62	57
Radiazione globale (media gioranliera)	kWh/m2	1982-90	1.31	1.86	2.99	3.57	4.30	5.38	5.66	5.01	3.57	2.17	1.38	1.05	3.19
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1982-90	0	0	0	0	0	0.4	4.2	1.7	0.2	0	0	0	7
estivi (Tmax >= 25)		1982-90	0	0	0	0	3.3	13.3	26.0	18.7	5.8	0.3	0	0	67
con gelo (Tmin < 0)		1982-90	26.2	23.0	15.7	2.6	0.1	0	0	0	0	0.9	14.3	23.8	107
con ghiaccio (Tmax < 0)		1982-90	1.3	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	3
con precipitazioni >= 0.3 mm		1982-90	6.6	7.0	7.1	13.6	15.1	11.8	8.0	9.9	6.5	9.6	8.4	6.4	110
con precipitazioni >= 1.0 mm		1982-90	5.0	5.6	6.3	12.2	13.3	9.6	6.6	8.6	6.0	8.4	6.7	5.3	94
con precipitazioni >=10.0 mm		1982-90	2.6	2.1	2.4	6.4	7.2	3.9	3.2	4.1	2.7	3.8	2.8	2.2	43
con caduta di neve		1982-90	3.3	3.9	0.9	0.2	0	0	0	0	0	0	0.9	2.3	12
chiari (nuvolosità <= 20%)		1982-90	11.9	8.7	7.3	6.1	4.0	5.4	9.7	7.0	8.0	7.4	9.0	11.8	96
scuri (nuvolosità >= 80%)		1982-90	8.2	9.9	9.0	13.1	12.2	6.8	3.7	5.6	7.1	10.8	10.1	8.7	105
Giorni riscaldamento (T12)		1982-90	30.8	28.2	30.4	23.7	7.6	1.1	0	0	2.0	19.9	29.9	31.0	205
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1982-90	601	519	432	261	73	10	0	0	18	210	447	564	3136

TABELLA CLIMATOLOGICA **LUGANO** **276 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1961-90	2.6	4.2	7.4	11.1	15.0	18.8	21.5	20.6	17.4	12.6	7.2	3.7	11.9
Temperatura minima media	.C	1961-90	-0.1	1.2	3.8	7.1	10.9	14.3	17.0	16.3	13.5	9.3	4.4	0.9	8.3
Temperatura massima media	.C	1961-90	6.2	8.1	12.1	15.7	19.6	23.7	26.6	25.5	22.2	17.0	10.9	7.2	16.3
Temperatura minima estrema	.C	1961-90	-9.0	-8.3	-7.0	-0.9	3.1	6.5	9.1	8.9	5.4	1.9	-3.0	-7.0	-9.0
Temperatura massima estrema	.C	1961-90	21.9	21.1	25.0	27.8	29.7	35.0	37.1	31.7	32.9	26.0	25.4	21.2	37.1
Precipitazioni medie	mm	1961-90	80	75	111	156	201	176	136	172	160	146	127	65	1606
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	0	2	13	49	43	14	22	10	0	1	1	1095
Precipitazioni massime	mm	1961-90	279	222	316	546	410	444	310	489	407	540	366	171	2357
Massimo giornaliero	mm	1961-90	89	64	93	102	92	134	170	106	139	97	99	65	170
Soleggiamento medio	ore	1961-90	115	120	160	170	178	215	251	227	186	151	108	115	1994
Soleggiamento possibile	ore		225	251	333	355	385	391	393	374	336	297	232	209	3781
Soleggiamento minimo	ore	1961-90	35	34	76	77	80	160	196	169	114	60	68	85	1678
Soleggiamento massimo	ore	1961-90	175	202	280	236	287	293	305	299	261	207	178	147	2226
Umidità media	%	1961-90	71	69	65	64	69	68	66	70	74	76	72	70	70
Umidità minima	%	1961-90	52	49	47	49	59	58	55	60	63	67	62	58	63
Umidità massima	%	1961-90	86	84	78	76	81	78	77	81	84	86	82	83	77
Vento velocità media	m/s	1980-90	1.7	1.6	1.9	1.9	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6	1.7	1.7	1.7
Vento punta massima	m/s	1980-90	31.8	26.2	26.5	27.1	28.0	26.2	27.3	27.6	26.0	24.0	24.3	29.6	31.8
Nuvolosità media	%	1961-90	54	58	60	64	67	60	53	56	57	58	59	52	58
Nuvolosità minima	%	1961-90	25	26	21	50	47	49	38	34	37	39	33	38	50
Nuvolosità massima	%	1961-90	83	87	82	84	85	74	65	66	74	84	77	71	66
Somma della neve nuova	cm	1961-90	20	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	33
Radiazione globale (media giornaliera)	kWh/m2	1981-90	1.30	1.81	2.90	3.52	4.23	5.24	5.36	4.91	3.60	2.20	1.40	1.05	3.13
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1961-90	0	0	0	0	0	0.7	3.0	1.8	0.2	0	0	0	6
estivi (Tmax >= 25)		1961-90	0	0	0	0.2	1.9	12.0	23.7	18.9	5.6	0.2	0	0	63
con gelo (Tmin < 0)		1961-90	14.3	7.9	2.3	0	0	0	0	0	0	0	1.7	11.4	38
con ghiaccio (Tmax < 0)		1961-90	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
con precipitazioni >= 0.3 mm		1961-90	7.4	8.0	9.5	11.8	15.4	12.6	10.2	11.1	9.0	9.1	9.2	6.8	120
con precipitazioni >= 1.0 mm		1961-90	6.0	6.7	8.1	10.4	13.5	11.1	8.7	10.1	8.1	8.0	8.1	5.7	104
con precipitazioni >=10.0 mm		1961-90	2.4	2.2	3.7	5.2	6.6	5.5	3.8	5.1	4.1	4.1	3.9	2.3	49
con caduta di neve		1961-90	3.9	2.9	1.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0.7	2.2	12
chiari (nuvolosità <= 20%)		1961-90	9.3	5.8	5.4	3.5	3.0	3.4	5.6	5.0	5.4	6.2	6.7	9.1	68
scuri (nuvolosità >= 80%)		1961-90	10.2	9.8	11.4	11.7	13.3	9.0	6.6	7.8	8.8	10.5	10.8	8.9	119
senza sole		1961-90	8.6	6.9	7.2	5.7	4.9	2.6	1.3	1.9	3.6	6.4	9.0	7.8	66
Giorni riscaldamento (T12)		1961-90	30.8	28.1	29.1	19.8	5.7	0.5	0	0	0.7	13.1	29.3	30.9	188
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1961-90	537	445	377	208	53	4	0	0	6	132	379	506	2647

TABELLA CLIMATOLOGICA (diversi periodi) **LUGANO** **276 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1961-90	2.6	4.2	7.6	11.2	15.1	18.9	21.7	20.9	17.7	12.8	7.3	3.6	12.0
	.C	1931-60	1.9	3.6	7.5	11.7	15.4	19.3	21.4	20.5	17.4	12.1	6.9	3.1	11.8
	.C	1901-30	1.9	3.1	7.0	10.7	15.4	19.0	21.1	20.3	16.7	11.5	6.2	3.2	11.4
Temperatura minima media	.C	1961-90	-0.1	1.2	3.8	7.1	10.9	14.3	16.9	16.2	13.4	9.2	4.4	1.0	8.2
	.C	1931-60	-1.7	-0.7	2.5	6.5	10.2	13.7	15.8	15.4	12.8	8.1	3.4	-0.3	7.2
	.C	1901-30	-1.7	-1.0	2.2	5.7	9.8	13.1	14.7	14.4	11.8	7.5	2.7	-0.2	6.6
Temperatura massima media	.C	1961-90	6.2	8.1	12.1	15.9	19.7	23.8	26.6	25.6	22.1	17.0	11.0	7.3	16.3
	.C	1931-60	6.3	9.0	13.6	17.8	21.5	25.7	28.4	27.5	23.9	17.4	11.2	7.2	17.5
	.C	1901-30	6.4	8.4	12.9	16.5	21.5	25.6	28.3	27.8	23.6	17.1	10.7	7.1	17.2
Temperatura minima estrema	.C	1901-90	-12.5	-14.0	-7.0	-2.7	0.5	4.2	8.0	6.5	2.0	-2.4	-6.0	-9.6	-14.0
Temperatura massima estrema	.C	1901-90	24.6	25.0	27.0	31.4	32.6	36.2	38.0	36.4	36.0	28.2	25.4	21.4	38.0
Precipitazioni medie	mm	1961-90	80	75	111	156	201	176	136	172	160	146	127	65	1606
	mm	1931-60	62	67	99	148	214	198	185	196	154	174	147	95	1738
	mm	1901-30	52	67	139	170	192	173	177	188	157	188	119	86	1710
Precipitazioni minime	mm	1901-90	0	0	0	0	8	30	14	22	7	0	1	1	847
Precipitazioni massime	mm	1901-90	279	293	355	546	518	444	376	489	440	549	529	352	2786
Massimo giornaliero	mm	1901-90	89	80	107	102	125	134	170	263	139	155	100	86	263
Soleggiamento medio	ore	1961-90	116	123	161	173	183	223	261	234	188	154	108	117	2041
	ore	1931-60	117	143	171	186	190	234	267	243	189	147	110	102	2100
	ore	1901-30	129	143	164	168	212	241	277	264	193	148	114	102	2156
Soleggiamento possibile	ore		225	251	333	335	385	391	393	374	336	297	232	209	3781
Soleggiamento minimo	ore	1901-90	35	34	55	56	80	130	196	169	114	60	54	46	1677
Soleggiamento massimo	ore	1901-90	187	218	280	288	289	321	340	337	265	234	187	171	2590
Umidità media	%	1961-90	71	69	65	64	69	68	66	70	74	76	73	71	70
Umidità minima	%	1901-90	51	45	43	49	45	46	45	48	57	57	57	54	55
Umidità massima	%	1901-90	86	88	86	78	82	80	77	81	84	90	90	88	78
Nuvolosità media	%	1961-90	54	58	60	63	67	60	54	56	57	58	59	52	58
Nuvolosità minima	%	1901-90	9	15	13	24	27	27	23	14	25	17	17	21	35
Nuvolosità massima	%	1901-90	83	87	82	84	85	74	65	66	74	84	80	79	66
Somma della neve nuova	cm	1961-90	20	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	33
Somma massima della neve nuova	cm	1931-90	185	78	13	0	0	0	0	0	0	0	1	10	40
Altezza massima giornaliera	cm	1931-90	73	29	12	1	0	0	0	0	0	0	6	37	73

TABELLA CLIMATOLOGICA (diversi periodi) **LUGANO** **276 m s.l.m.** (continuazione)

PARAMETRO	PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Giorni tropicali (Tmax >= 30)	1961-90	0	0	0	0	0	0.9	2.9	1.8	0.2	0	0	0	6
	1931-60	0	0	0	0.1	0.6	3.5	9.6	6.6	0.9	0	0	0	21
	1901-30	0	0	0	0	0.6	2.8	9.7	7.9	1.5	0	0	0	22
estivi (Tmax >= 25)	1961-90	0	0	0	0.4	2.3	12.5	23.7	18.9	5.7	0.2	0	0	64
	1931-60	0	0	0.2	1.4	7.8	19.7	27.4	25.2	13.4	0.5	0	0	96
	1901-30	0	0	0.2	0.4	8.1	19.5	26.6	26.5	12.1	0.6	0	0	94
con gelo (Tmin < 0)	1961-90	14.3	7.9	2.3	0	0	0	0	0	0	0	1.7	11.1	38
	1931-60	23.0	16.5	5.9	0.4	0	0	0	0	0	0.1	3.9	16.1	66
	1901-30	22.1	16.7	4.6	0.5	0	0	0	0	0	0.3	5.9	15.0	65
con ghiaccio (Tmax < 0)	1961-90	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	1931-60	0.8	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	2
	1901-30	0.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
con precipitazioni >= 0.3 mm	1961-90	7.4	8.0	9.5	11.6	15.3	12.4	10.4	11.3	9.3	9.1	9.5	6.9	121
	1931-60	7.1	6.7	8.5	11.3	14.6	13.3	11.2	11.8	10.0	10.3	9.5	8.7	123
	1901-30	5.3	6.0	10.6	13.1	13.6	12.6	10.5	9.0	9.8	10.8	9.4	8.0	119
con precipitazioni >= 1.0 mm	1961-90	6.0	6.7	8.1	10.1	13.5	10.9	8.9	10.3	8.5	8.1	8.3	5.9	106
	1931-60	6.0	5.9	7.2	9.9	13.1	12.0	10.0	10.4	8.9	9.0	8.3	7.3	108
	1901-30	4.7	5.5	9.6	12.1	12.8	11.7	9.5	8.3	9.0	10.0	8.5	7.1	109
con precipitazioni >=10.0 mm	1961-90	2.4	2.2	3.7	5.0	6.7	5.4	4.0	5.4	4.4	4.3	4.0	2.3	50
	1931-60	1.9	2.1	3.2	4.6	6.6	5.9	5.2	5.5	4.7	5.0	4.2	2.8	52
	1901-30	1.8	2.4	4.8	5.8	6.0	5.4	5.4	4.7	4.6	5.3	3.9	2.9	53
con caduta di neve	1961-90	3.9	2.9	1.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0.7	2.1	12
	1931-60	3.4	3.0	1.0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.6	2.4	10
chiari (nuvolosità <= 20%)	1961-90	9.3	5.8	5.4	3.5	3.2	3.5	5.6	5.0	5.5	6.2	6.6	9.0	68
	1931-60	9.7	9.8	9.6	7.9	6.0	8.0	10.1	10.4	9.6	8.3	8.0	10.2	108
	1901-30	15.7	12.4	10.8	9.3	8.9	10.0	13.3	14.7	11.5	10.2	10.5	11.8	139
scuri (nuvolosità >= 80%)	1961-90	10.2	9.8	11.4	11.4	13.3	9.1	6.9	7.9	9.0	10.6	11.0	9.2	121
	1931-60	9.5	8.0	10.3	9.4	10.6	6.6	4.5	5.9	7.9	10.6	10.7	10.5	105
	1901-30	7.4	7.2	10.1	10.5	9.8	7.3	5.1	4.8	7.9	10.7	9.5	9.8	100
senza sole	1961-90	8.6	6.9	7.2	5.7	4.9	2.6	1.3	1.9	3.6	6.4	9.0	7.8	66
	1931-60	8.5	6.4	6.4	4.9	4.4	2.0	0.7	1.5	3.6	6.8	9.2	9.6	64
	1901-30	7.9	6.6	7.5	6.6	4.7	2.3	1.1	1.3	3.9	8.0	8.8	10.5	69

TABELLA CLIMATOLOGICA **MONTE BRE' sopra Lugano 910 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1966-87	1.1	1.4	4.1	7.7	11.7	15.6	18.3	17.1	14.3	9.7	4.9	2.5	9.1
Temperatura minima media	.C	1971-87	-0.8	-0.7	1.5	4.4	8.2	11.9	14.7	14.1	11.5	7.4	3.1	0.8	6.4
Temperatura massima media	.C	1977-87	2.8	3.3	7.7	12.1	15.9	20.8	23.4	21.8	18.9	13.3	7.7	4.8	13.0
Temperatura minima estrema	.C	1971-87	-13.6	-14.7	-11.3	-4.0	0.0	3.0	7.0	7.0	3.5	-1.5	-5.2	-8.2	-14.7
Temperatura massima estrema	.C	1977-87	15.5	14.5	20.0	24.6	25.0	28.8	33.2	29.[illegible]	26.8	22.0	20.2	17.5	33.2
Precipitazioni medie	mm	1966-87	78	85	132	158	243	187	166	20[illegible]	183	186	131	72	1819
Precipitazioni minime	mm	1966-87	0	1	2	21	63	51	8	54	6	0	0	2	1320
Precipitazioni massime	mm	1966-87	257	209	366	459	463	351	357	511	459	675	381	171	2833
Massimo giornaliero	mm	1966-87	75	88	110	72	97	131	192	92	153	115	99	54	192
Soleggiamento medio	ore	1966-87	121	113	152	179	185	231	265	226	183	155	119	125	2059
Soleggiamento possibile	ore		239	256	328	378	438	435	446	418	340	301	246	230	4055
Soleggiamento minimo	ore	1966-87	36	35	96	73	77	185	217	182	110	59	86	94	1750
Soleggiamento massimo	ore	1966-87	196	192	257	241	307	317	310	273	245	220	193	163	2271
Umidità media	%	1966-87	62	67	63	63	68	66	67	71	74	72	66	60	67
Umidità minima	%	1966-87	38	47	48	50	52	58	55	57	57	57	46	47	62
Umidità massima	%	1966-87	86	90	90	80	82	81	76	83	88	86	81	72	78
Nuvolosità media	%	1966-87	51	59	58	59	63	56	50	55	55	53	52	47	55
Nuvolosità minima	%	1966-87	28	35	34	41	48	47	34	43	35	33	26	32	48
Nuvolosità massima	%	1966-87	82	85	76	81	84	67	61	64	69	79	68	68	62
Somma della neve nuova	cm	1966-87	62	41	29	6	0	0	0	0	0	2	14	31	185
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1977-87	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	1
estivi (Tmax >= 25)		1977-87	0	0	0	0	0.1	3.8	10.9	5.7	0.8	0	0	0	20
con gelo (Tmin < 0)		1971-87	17.5	15.3	9.2	1.8	0	0	0	0	0	0.1	5.4	12.5	61
con ghiaccio (Tmax < 0)		1977-87	7.2	6.1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0.7	2.8	17
con precipitazioni >= 0.3 mm		1966-87	7.5	9.2	10.5	11.9	15.8	12.9	10.5	12.1	9.8	9.6	9.3	7.5	127
con precipitazioni >= 1.0 mm		1966-87	6.2	8.2	9.0	10.7	14.6	11.4	9.3	11.4	9.1	8.8	8.5	6.5	114
con precipitazioni >=10.0 mm		1966-87	2.4	2.7	4.3	4.9	7.7	5.5	4.5	5.6	4.4	5.0	4.0	2.5	53
con caduta di neve		1966-87	6.7	6.2	5.1	2.4	0.2	0	0	0	0	0.4	2.7	4.9	29
chiari (nuvolosità <= 20%)		1966-87	9.8	5.7	5.5	4.0	2.9	3.6	5.5	4.1	5.6	7.6	9.1	11.4	74
scuri (nuvolosità >= 80%)		1966-87	8.4	9.9	10.2	9.4	10.9	7.1	5.4	6.6	8.0	9.0	8.9	7.9	101
senza sole		1966-79	9.3	8.8	7.8	5.6	4.9	3.1	1.4	2.1	3.7	5.9	8.2	7.3	68
Giorni *riscaldamento* (12/20)		1966-87	30.8	28.2	30.5	26.7	16.5	4.4	0.8	1.0	6.7	23.5	29.5	30.5	229
Gradi-giorno riscaldamento	.C	1966-87	584	524	488	348	183	42	7	8	66	270	449	540	3502

TABELLA CLIMATOLOGICA **FESCOGGIA** **855 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1966-72	1.7	2.9	5.2	8.9	12.2	15.5	17.6	16.7	13.9	11.4	6.0	3.2	9.6
Precipitazioni medie	mm	1966-72	74	143	131	177	255	202	206	189	193	149	216	54	1991
Precipitazioni minime	mm	1966-72	5	19	1	79	147	78	105	142	40	0	49	7	1599
Precipitazioni massime	mm	1966-72	184	259	228	324	356	284	486	276	301	500	368	102	2644
Massimo giornaliero	mm	1966-72	49	88	96	78	127	69	92	70	80	88	116	42	127
Umidità media	%	1966-72	68	71	64	67	73	75	75	79	82	76	72	62	72
Umidità minima	%	1966-72	57	57	50	57	65	71	70	71	74	66	63	57	70
Umidità massima	%	1966-72	81	85	78	74	81	79	79	84	87	91	80	71	76
Nuvolosità media	%	1966-72	54	61	54	65	69	65	59	61	62	50	55	43	58
Nuvolosità minima	%	1966-72	32	30	35	48	55	51	50	55	55	35	46	30	55
Nuvolosità massima	%	1966-72	84	86	72	80	86	81	68	70	68	82	65	58	67
Somma della neve nuova	cm	1966-72	38	46	11	4	1	0	0	0	0	0	8	26	134
Giorni con precipitazioni >= 0.3 mm		1966-72	8.4	10.4	10.3	12.9	15.7	14.6	12.1	14.4	10.6	7.9	12.1	6.3	136
con precipitazioni >= 1.0 mm		1966-72	7.1	9.3	8.1	11.3	14.6	12.3	10.3	12.9	9.9	6.7	11.0	5.3	119
con precipitazioni >=10.0 mm		1966-72	2.4	5.0	4.0	5.4	8.6	6.3	5.6	6.[illegible]	5.4	4.1	6.9	2.0	62
con caduta di neve		1966-72	6.6	6.1	4.9	2.0	0.1	0	0	0	0	0	3.1	4.1	27
chiari (nuvolosità <= 20%)		1966-72	9.6	6.1	9.7	5.7	4.6	5.3	6.4	6.0	6.6	10.3	8.9	13.0	92
scuri (nuvolosità >= 80%)		1966-72	11.3	12.4	11.3	13.0	16.7	13.0	12.3	12.7	14.6	9.9	11.0	7.3	145
Giorni riscaldamento (12/20)		1966-72	31.0	28.3	29.9	24.0	13.9	4.9	0.9	0.6	6.1	17.7	28.9	30.9	217
Gradi-giorno riscaldamento	.C	1966-72	567	485	451	296	145	46	8	5	61	184	413	521	3181

TABELLA CLIMATOLOGICA **MAGADINO AEROPORTO** **197 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1979-90	0.8	3.0	7.1	10.8	15.0	19.0	21.6	20.5	16.8	11.4	5.4	2.0	11.2
Temperatura minima media	.C	1979-90	-4.0	-1.5	1.5	5.1	9.5	12.8	15.3	14.6	11.5	6.6	0.7	-2.4	5.8
Temperatura massima media	.C	1979-90	5.7	7.8	12.6	16.0	20.0	24.1	27.0	26.0	22.4	16.6	10.4	6.9	16.3
Temperatura minima estrema	.C	1979-90	-12.5	-13.1	-5.7	-1.9	0.9	4.9	8.1	6.5	2.9	-1.4	-6.3	-12.1	-13.1
Temperatura massima estrema	.C	1979-90	20.5	21.5	25.4	27.8	29.3	31.7	37.2	31.3	31.9	27.8	20.3	18.7	37.2
Precipitazioni medie	mm	1961-90	83	86	116	188	218	194	172	184	198	178	158	69	1844
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	0	0	1	54	28	13	28	5	0	1	1	1214
Precipitazioni massime	mm	1961-90	264	243	367	783	523	498	420	609	689	668	486	193	2956
Massimo giornaliero	mm	1979-90	69	105	117	122	116	117	148	122	197	137	98	87	197
Soleggiamento medio	ore	1979-90	137	127	165	174	164	212	245	231	193	147	125	123	2045
Soleggiamento possibile	ore		237	252	332	375	418	414	423	402	342	295	240	218	3948
Soleggiamento minimo	ore	1979-90	84	88	114	81	86	170	189	183	119	67	77	89	1907
Soleggiamento massimo	ore	1979-90	200	175	233	236	239	253	315	274	259	225	194	158	2320
Umidità media	%	1979-90	70	69	63	64	69	65	65	68	73	76	73	73	69
Umidità minima	%	1979-90	58	57	52	51	58	61	55	64	70	69	64	62	6
Umidità massima	%	1979-90	79	77	73	79	80	72	70	72	77	84	78	81	1
Vento velocità media	m/s	1980-90	1.8	1.8	2.1	2.2	1.9	2.0	2.0	1.9	1.6	1.5	1.6	1.8	1.8
Vento punta massima	m/s	1980-90	28.1	24.1	24.8	23.6	20.1	24.4	27.9	22.3	29.4	24.0	22.3	22.5	29.4
Nuvolosità media	%	1979-90	45	51	54	60	65	55	46	49	51	53	47	43	52
Nuvolosità minima	%	1979-90	17	35	31	42	49	45	28	37	30	24	26	26	42
Nuvolosità massima	%	1979-90	65	65	70	83	82	63	63	61	74	79	68	58	58
Somma della neve nuova	cm	1979-90	36	5	2	0	0	0	0	[illegible]	0	0	0	17	60
Radiazione globale (media giornaliera)	kWh/m2	1981-90	1.37	1.91	3.09	3.75	4.28	5.35	5.69	4.98	3.63	2.24	1.76	1.07	3.26
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1979-90	0	0	0	0	0	0.5	2.8	1.0	0.2	0	0	0	4
estivi (Tmax >= 25)		1979-90	0	0	0	0.3	3.4	13.8	25.0	22.3	5.0	0.1	0	0	70
con gelo (Tmin < 0)		1979-90	25.8	19.7	10.1	1.3	0	0	0	0	0	0.9	13.9	23.8	96
con ghiaccio (Tmax < 0)		1979-90	1.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	2
con precipitazioni >= 0.3 mm		1979-90	6.0	6.8	9.7	11.6	15.9	12.5	9.4	10.1	7.9	10.9	7.0	7.1	114
con precipitazioni >= 1.0 mm		1979-90	4.3	5.0	7.6	10.4	13.7	10.8	8.3	8.7	6.8	9.8	5.9	6.0	97
con precipitazioni >=10.0 mm		1979-90	2.3	1.7	3.6	6.3	7.6	5.3	4.4	4.3	3.7	4.6	2.7	2.5	49
con caduta di neve		1979-90	3.7	3.2	1.5	0.3	0	0	0	0	0	0.1	0.9	2.9	13
chiari (nuvolosità <= 20%)		1979-90	12.5	8.4	7.7	5.8	3.3	4.1	7.9	6.7	7.4	8.6	10.8	13.3	97
scuri (nuvolosità >= 80%)		1979-90	7.3	8.4	9.6	11.5	12.4	7.2	5.7	5.4	7.5	10.4	8.7	7.9	102
senza sole		1979-90	7.3	6.8	6.2	7.1	6.0	2.8	2.5	1.9	3.9	8.0	8.0	7.6	68
Giorni riscaldamento (T12)		1979-90	30.9	28.2	29.4	19.8	6.2	0.6	0	0	0.7	17.9	29.9	31.0	195
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1979-90	594	480	390	212	59	5	0	0	6	188	437	557	2928

TABELLA CLIMATOLOGICA **OSSERVATORIO TICINESE LOCARNO-MONTI** **379 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1961-90	2.8	4.2	7.5	11.1	14.9	18.5	21.1	20.2	17.0	12.2	6.9	3.9	11.7
Temperatura minima media	.C	1961-90	0.2	1.2	3.9	7.1	10.7	14.0	16.5	16.0	13.3	9.0	4.2	1.3	8.1
Temperatura massima media	.C	1961-90	6.3	8.1	12.0	15.7	19.4	23.2	26.0	25.1	21.6	16.5	10.4	7.4	16.0
Temperatura minima estrema	.C	1961-90	-10.1	-8.1	-8.8	-1.0	2.6	6.2	9.3	9.2	5.0	0.5	-3.5	-7.7	-10.1
Temperatura massima estrema	.C	1961-90	21.9	20.1	25.3	26.9	29.6	33.1	37.3	32.6	30.9	27.8	23.3	21.3	37.3
Precipitazioni medie	mm	1961-90	82	80	114	184	215	184	181	202	212	175	150	68	1847
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	1	0	2	47	20	4	34	5	0	1	2	1204
Precipitazioni massime	mm	1961-90	242	243	360	688	515	523	452	688	750	600	519	169	2747
Massimo giornaliero	mm	1961-90	84	90	113	127	120	135	167	233	268	104	152	84	268
Soleggiamento medio	ore	1961-90	128	132	176	190	194	228	264	240	199	166	120	127	2164
Soleggiamento possibile	ore		223	247	334	373	408	401	411	395	344	293	227	210	3866
Soleggiamento minimo	ore	1961-90	50	42	100	79	91	183	192	193	119	73	70	96	1827
Soleggiamento massimo	ore	1961-90	194	224	304	250	303	315	320	304	262	237	189	166	2442
Umidità media	%	1961-90	65	64	69	59	65	64	63	66	70	71	68	64	65
Umidità minima	%	1961-90	49	45	42	45	53	51	52	58	60	58	54	51	60
Umidità massima	%	1961-90	81	81	75	76	78	76	71	77	78	84	82	82	73
Vento velocità media	m/s	1981-90	1.1	1.3	1.5	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.2	1.2	1.1	1.4
Vento punta massima	m/s	1981-90	20.8	20.5	21.0	24.9	23.2	24.1	26.6	22.8	22.6	21.3	22.6	21.8	26.6
Nuvolosità media	%	1961-90	50	54	56	61	64	57	47	51	53	53	55	47	54
Nuvolosità minima	%	1961-90	19	17	21	45	45	43	28	37	32	28	24	31	46
Nuvolosità massima	%	1961-90	80	85	78	83	83	70	60	63	72	81	72	65	64
Somma della neve nuova	cm	1961-90	37	11	5	1	0	0	0	0	0	0	2	13	69
Radiazione globale (media giornaliera)	kWh/m2	1981-90	1.46	2.03	3.32	4.01	4.62	5.77	5.97	5.15	3.75	2.33	1.52	1.18	3.43
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1961-90	0	0	0	0	0	0.6	2.1	1.0	0.1	0	0	0	4
estivi (Tmax >= 25)		1961-90	0	0	0	0.2	2.1	11.0	21.1	17.6	4.5	0.1	0	0	57
con gelo (Tmin < 0)		1961-90	12.6	7.5	2.4	0.1	0	0	0	0	0	0	1.9	9.8	34
con ghiaccio (Tmax < 0)		1961-90	0.8	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	1
con precipitazioni >= 0.3 mm		1961-90	7.3	8.0	9.2	10.9	14.5	12.0	10.9	11.2	8.7	9.1	9.1	7.1	118
con precipitazioni >= 1.0 mm		1961-90	6.2	6.6	7.4	9.7	12.8	10.5	9.4	9.8	8.0	8.5	8.2	5.7	103
con precipitazioni >=10.0 mm		1961-90	2.4	2.6	3.7	5.4	6.8	5.1	4.8	4.7	4.3	4.7	4.3	2.1	51
con caduta di neve		1961-90	4.6	4.5	2.1	0.6	0	0	0	0	0	0	1.3	3.3	16
chiari (nuvolosità <= 20%)		1961-90	9.5	7.1	6.7	4.4	3.7	3.8	7.4	6.1	6.9	7.8	8.0	10.7	82
scuri (nuvolosità >= 80%)		1961-90	8.6	9.1	10.3	11.0	11.6	8.0	5.4	6.5	8.0	9.1	9.8	7.8	105
senza sole		1961-90	7.2	6.5	6.2	5.4	4.9	2.8	1.6	2.1	3.8	6.7	7.9	6.8	62
Giorni riscaldamento (T12)		1961-90	30.7	28.0	28.0	18.1	6.6	0.8	0	0	1.6	14.8	28.9	30.6	188
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1961-90	530	444	367	200	65	8	0	0	15	151	387	496	2663

TABELLA CLIMATOLOGICA **CIMETTA sopra Locarno** **1672 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1982-90	-1.6	-2.4	-0.7	1.9	6.2	9.8	13.5	12.4	10.3	6.6	1.6	0.3	4.9
Temperatura minima media	.C	1982-90	-3.8	-4.8	-2.9	-0.4	3.8	7.3	10.9	10.[illegible]	8.2	4.5	-0.5	-2.0	2.6
Temperatura massima media	.C	1982-90	0.8	0.1	1.9	4.7	9.4	13.2	16.8	15.[illegible]	13.3	9.3	4.1	2.8	7.7
Temperatura minima estrema	.C	1982-90	-19.3	-18.7	-12.5	-10.5	-4.7	-0.7	4.3	2.3	0.0	-2.2	-11.4	-12.3	-19.3
Temperatura massima estrema	.C	1982-90	12.3	13.3	16.7	15.5	18.7	21.8	25.4	22.1	22.7	17.8	14.3	13.9	25.4
Soleggiamento medio	ore	1982-90	162	140	190	165	153	204	248	222	194	171	144	157	2151
Soleggiamento possibile	ore		273	280	358	390	440	443	448	416	363	326	274	257	4268
Soleggiamento minimo	ore	1982-90	102	101	144	76	62	150	169	178	147	70	97	127	2034
Soleggiamento massimo	ore	1982-90	238	187	246	242	235	238	321	262	266	250	200	195	2418
Umidità media	%	1982-90	53	62	58	67	71	67	68	69	69	66	60	52	63
Umidità minima	%	1982-90	38	46	46	52	52	61	57	59	56	51	52	41	62
Umidità massima	%	1982-90	66	75	65	80	85	78	77	74	75	80	71	59	67
Vento velocità media	m/s	1982-90	2.7	2.5	3.1	3.4	3.1	2.9	2.9	2.7	2.6	2.6	2.7	3.0	2.8
Vento punta massima	m/s	1982-90	35.4	31.7	38.6	31.5	32.8	32.3	33.3	30.1	31.2	30.1	30.0	36.9	38.6
Radiazione globale (media giornaliera)	kWh/m2	1982-90	1.76	2.49	3.86	4.43	4.69	5.94	6.27	5.27	4.04	2.64	1.78	1.45	3.72
Giorni estivi (Tmax >= 25)		1982-90	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
con gelo (Tmin < 0)		1982-90	24.3	24.1	25.1	17.6	4.4	0.4	0	0	0	2.3	15.3	21.1	135
con ghiaccio (Tmax < 0)		1982-90	13.1	14.8	11.0	2.4	0	0	0	0	0	0	4.6	8.7	55
Giorni riscaldamento (T12)		1982-90	31.0	28.2	31.0	30.0	30.2	22.7	10.2	12.7	21.6	29.1	30.0	30.7	308
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1982-90	668	633	640	544	423	260	97	138	242	404	552	607	5208

TABELLA CLIMATOLOGICA **BELLINZONA** **230 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1964-80	2.3	4.5	7.9	11.9	16.0	19.6	21.7	20.6	16.9	11.8	6.6	3.0	11.9
Temperatura minima media	.C	1964-80	-0.7	1.0	3.8	7.2	11.1	14.3	16.4	15.8	12.7	8.0	3.4	0.0	7.8
Temperatura minima estrema	.C	1964-80	-9.6	-6.2	-6.3	0.3	3.0	7.0	9.5	9.0	5.0	0.5	-3.5	-8.0	-9.6
Precipitazioni medie	mm	1961-90	77	67	99	147	181	168	157	173	167	137	126	69	1559
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	0	2	2	41	45	25	28	3	0	1	3	1018
Precipitazioni massime	mm	1961-90	259	224	285	545	426	460	340	526	482	477	322	180	2212
Massimo giornaliero	mm	1964-80	94	70	86	70	85	78	137	133	172	95	90	50	172
Umidità media	%	1964-80	70	65	62	57	63	61	60	65	70	72	71	68	65
Umidità minima	%	1964-80	45	49	48	46	45	45	43	55	62	57	61	53	57
Umidità massima	%	1964-80	81	79	70	69	72	70	68	73	81	87	83	80	72
Nuvolosità media	%	1964-80	48	51	55	53	58	51	46	50	50	46	51	42	50
Nuvolosità minima	%	1964-80	18	16	19	37	34	34	33	38	30	22	24	27	44
Nuvolosità massima	%	1964-80	80	83	75	73	75	65	55	61	60	78	67	63	59
Somma della neve nuova	cm	1964-80	20	9	10	0.2	0	0	0	0	0	0	0.9	6.2	46
Giorni con gelo (Tmin < 0)		1964-80	16.5	8.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	3.4	14.9	46
con precipitazioni >= 0.3 mm		1964-80	8.2	8.5	9.5	9.1	13.4	12.7	11.4	12.1	9.1	8.5	9.6	6.6	11.9
con precipitazioni >= 1.0 mm		1964-80	7.2	7.2	8.5	8.1	11.9	11.5	9.8	10.9	8.4	7.9	8.4	5.6	105
con precipitazioni >=10.0 mm		1964-80	2.5	2.6	3.9	3.8	5.8	5.2	4.6	5.5	4.2	4.2	3.8	1.6	48
con caduta di neve		1964-80	4.1	2.9	1.6	0.2	0	0	0	0	0	0	1.6	2.6	13
chiari (nuvolosità <= 20%)		1964-80	11.2	8.9	9.5	7.5	6.7	7.9	9.2	8.1	8.6	11.1	9.0	12.9	111
scuri (nuvolosità >= 80%)		1964-80	9.7	8.8	11.8	9.2	11.2	7.5	6.6	7.4	8.3	8.5	9.3	7.3	106
Giorni riscaldamento (12/20)		1964-80	30.7	28.2	28.4	15.1	3.5	0.2	0	0	1.8	15.5	29.3	30.8	184
Gradi-giorno riscaldamento	.C	1964-80	547	438	357	158	32	2	0	0	16	164	398	525	2637

TABELLA CLIMATOLOGICA **GRONO** **357 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1966-90	2.1	3.4	7.0	10.5	14.5	18.0	20.6	19.6	16.4	11.7	6.2	3.2	11.1
Temperatura minima media	.C	1971-90	-0.2	0.8	3.4	6.6	10.3	13.4	16.0	15.6	12.6	8.3	3.5	0.9	7.6
Temperatura massima media	.C	1971-90	5.8	7.6	11.8	15.2	19.2	23.1	26.2	25.2	21.7	16.2	10.1	7.1	15.8
Temperatura minima estrema	.C	1971-90	-11.6	-7.6	-9.0	-0.2	1.5	6.0	9.0	9.2	4.6	0.2	-4.4	-9.4	-11.6
Temperatura massima estrema	.C	1971-90	20.5	21.0	25.5	29.6	28.5	33.4	36.5	31.9	30.9	26.0	22.0	21.7	36.5
Precipitazioni medie	mm	1961-90	69	67	92	133	171	164	151	172	157	131	122	59	1488
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	0	0	2	43	47	42	44	22	0	2	3	998
Precipitazioni massime	mm	1961-90	213	235	320	573	436	381	376	420	477	480	360	185	2090
Massimo giornaliero	mm	1966-90	61	72	91	110	87	95	120	184	174	92	93	58	184
Umidità media	%	1966-90	64	64	57	58	64	63	62	67	69	71	67	63	64
Umidità minima	%	1966-90	45	46	43	44	50	46	52	59	58	60	50	47	48
Umidità massima	%	1966-90	81	77	69	78	78	72	72	73	78	85	78	75	79
Nuvolosità media	%	1966-90	42	49	48	53	59	51	46	49	47	43	45	37	47
Nuvolosità minima	%	1966-90	15	21	14	30	36	29	29	38	26	4	23	14	35
Nuvolosità massima	%	1966-90	74	80	75	78	78	70	62	72	67	76	59	52	74
Somma della neve nuova	cm	1966-90	40	15	7	1	0	0	0	0	0	1	4	17	84
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1971-90	0	0	0	0	0	0.6	2.8	1.6	0.1	0	0	0	5
estivi (Tmax >= 25)		1971-90	0	0	0	0.2	3.0	11.8	22.3	18.0	5.4	0.3	0	0	62
con gelo (Tmin < 0)		1971-90	14.0	8.9	2.5	0	0	0	0	0	0	0	3.6	10.3	39
con ghiaccio (Tmax < 0)		1971-90	1.0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.3	2
con precipitazioni >= 0.3 mm		1966-90	6.5	7.2	8.4	9.9	13.9	11.9	10.4	11.2	8.2	8.4	8.2	6.4	111
con precipitazioni >= 1.0 mm		1966-90	6.0	6.5	7.4	9.1	13.2	11.0	9.6	10.3	7.8	8.0	7.6	5.9	102
con precipitazioni >=10.0 mm		1966-90	2.2	2.1	3.2	4.4	6.2	4.8	4.6	4.8	3.8	4.2	3.5	1.9	46
con caduta di neve		1966-90	3.9	3.3	1.6	0.4	0	0	0	0	0	0.1	1.5	3.0	14
chiari (nuvolosità <= 20%)		1966-90	12.0	8.8	8.6	6.1	3.9	5.0	6.8	5.4	7.6	11.1	10.4	13.2	99
scuri (nuvolosità >= 80%)		1966-90	6.6	6.6	6.9	7.6	9.1	5.2	4.1	4.8	5.4	6.2	6.9	5.2	75
Giorni riscaldamento (T12)		1966-90	30.8	28.1	28.8	20.2	8.6	0.8	0	0	2.4	16.3	29.3	30.6	196
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1966-90	553	466	390	229	83	8	0	0	22	172	411	518	2853

TABELLA CLIMATOLOGICA **COMPROVASCO** **545 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1959-76	1.1	2.5	5.5	9.5	13.1	16.5	18.4	17.5	14.1	9.6	4.8	1.9	9.6
Temperatura minima media	.C	1971-76	-0.9	-0.1	1.0	4.2	8.0	10.9	13.3	13.2	9.3	4.8	1.6	-0.7	5.4
Temperatura minima estrema	.C	1971-76	-11.0	-6.5	-11.0	-1.0	1.0	3.0	7.0	7.5	0.0	-2.0	-7.0	-11.0	-11.0
Precipitazioni medie	mm	1959-76	54	63	63	112	121	120	103	132	160	122	165	49	1266
Precipitazioni minime	mm	1959-76	6	0	2	2	27	40	42	70	15	0	20	6	849
Precipitazioni massime	mm	1959-76	130	197	132	215	243	195	242	248	491	399	386	116	1879
Massimo giornaliero	mm	1959-76	44	70	41	66	87	62	77	67	134	80	92	45	134
Umidità media	%	1959-76	66	65	62	61	67	68	68	72	76	74	73	66	68
Umidità minima	%	1959-76	47	46	45	47	55	51	52	58	65	56	60	52	60
Umidità massima	%	1959-76	78	78	75	75	77	78	77	81	85	89	81	77	76
Nuvolosità media	%	1959-76	49	51	56	55	58	56	49	51	54	50	56	46	53
Nuvolosità minima	%	1959-76	29	24	18	42	42	41	36	35	37	26	40	32	47
Nuvolosità massima	%	1959-76	76	84	77	67	78	66	62	59	64	82	69	56	61
Somma della neve nuova	cm	1959-76	32	25	11	4	0	0	0	0	0	0	9	20	102
Giorni con gelo (Tmin < 0)		1971-76	17.2	12.2	9.3	1.0	0	0	0	0	0	1.7	7.8	16.2	65
con precipitazioni >= 0.3 mm		1959-76	8.1	8.3	9.7	9.9	12.8	12.8	10.8	12.7	9.9	8.5	12.1	8.0	123
con precipitazioni >= 1.0 mm		1959-76	6.4	6.9	7.3	8.7	10.6	10.6	9.0	10.9	8.4	7.3	10.7	6.1	102
con precipitazioni >=10.0 mm		1959-76	1.8	2.0	2.1	3.4	3.8	3.8	3.3	4.6	3.9	3.9	4.8	1.7	39
con caduta di neve		1959-76	5.1	5.2	2.5	1.3	0	0	0	0	0	0.2	2.8	3.8	20
chiari (nuvolosità <= 20%)		1959-76	9.9	8.3	7.8	5.7	5.1	4.3	6.3	5.8	7.3	8.9	7.4	10.6	87
scuri (nuvolosità >= 80%)		1959-76	8.1	8.9	11.2	9.2	10.0	7.7	5.2	6.2	9.1	9.1	11.1	8.4	104
Giorni riscaldamento (12/20)		1959-76	30.7	28.3	30.6	23.2	10.8	2.2	0.3	0.3	6.7	24.2	29.7	30.6	217
Gradi-giorno riscaldamento	.C	1959-76	584	494	446	271	105	20	2	3	64	277	452	558	3278

TABELLA CLIMATOLOGICA **SAN BERNARDINO** **1628 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1971-90	-3.7	-3.6	-1.6	0.9	5.2	9.2	12.0	11.4	8.6	4.4	-0.3	-2.3	3.4
Temperatura minima media	.C	1971-90	-7.8	-7.6	-5.3	-2.3	1.7	5.0	7.7	7.3	4.7	0.9	-4.0	-6.3	-0.5
Temperatura massima media	.C	1971-90	0.1	0.3	2.3	4.6	9.4	13.7	16.9	16.2	13.4	9.1	3.8	1.7	7.7
Temperatura minima estrema	.C	1971-90	-25.1	-21.4	-21.4	-11.6	-10.2	-0.9	0.0	0.3	-2.8	-10.5	-16.3	-18.9	-25.1
Temperatura massima estrema	.C	1971-90	12.4	12.4	14.3	14.8	18.3	24.9	31.0	25.0	23.9	20.1	15.8	12.8	31.0
Precipitazioni medie	mm	1961-90	90	85	111	168	211	181	171	185	184	166	145	72	1769
Precipitazioni minime	mm	1961-90	1	9	5	8	60	41	15	60	15	1	7	19	1428
Precipitazioni massime	mm	1961-90	226	197	282	634	509	483	482	42[illegible]	525	523	269	229	2345
Massimo giornaliero	mm	1971-90	59	56	66	96	106	114	125	175	159	139	67	79	175
Soleggiamento medio	ore	1971-90	87	96	123	125	124	150	182	164	153	123	96	89	1512
Soleggiamento possibile	ore		177	190	266	292	320	327	328	307	274	227	179	167	3054
Soleggiamento minimo	ore	1971-90	38	36	75	29	47	105	138	11[illegible]	79	63	65	48	1284
Soleggiamento massimo	ore	1971-90	158	149	184	179	203	222	238	227	221	187	149	121	1763
Umidità media	%	1971-90	63	65	65	68	71	67	65	71	69	69	65	62	67
Umidità minima	%	1971-90	42	55	53	53	62	51	56	60	54	53	51	49	61
Umidità massima	%	1971-90	79	84	79	81	84	79	76	81	79	84	73	76	76
Vento velocità media	m/s	1981-90	3.1	3.3	3.6	3.3	2.5	3.0	3.0	2.8	2.8	2.5	3.5	4.0	3.1
Vento punta massima	m/s	1981-90	29.6	28.7	29.8	24.8	21.7	20.8	19.5	26.7	22.3	21.1	27.1	27.1	29.8
Nuvolosità media	%	1971-90	53	56	63	68	72	66	58	60	57	55	52	48	59
Nuvolosità minima	%	1971-90	12	35	43	46	54	49	36	45	32	31	23	35	50
Nuvolosità massima	%	1971-90	69	88	82	89	87	80	72	76	80	77	67	75	68
Somma della neve nuova	cm	1971-90	131	100	130	110	23	1	0	0	2	25	71	90	682
Radiazione globale (media giornaliera)	kWh/m2	1981-90	1.50	2.34	3.74	4.36	4.63	5.35	5.52	4.49	3.70	2.35	1.60	1.22	3.40
Giorni estivi (Tmax >= 25)		1971-90	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0	0	0	0	0.4
con gelo (Tmin < 0)		1971-90	30.3	27.8	27.9	22.4	6.3	0.8	0	0	1.5	11.6	25.7	28.8	183
con ghiaccio (Tmax < 0)		1971-90	14.9	13.1	9.3	3.2	0.1	0	0	0	0	0.4	6.6	10.9	59
con precipitazioni >= 0.3 mm		1971-90	11.4	10.5	13.3	13.6	17.3	14.8	13.3	13.6	10.8	10.6	9.9	10.1	149
con precipitazioni >= 1.0 mm		1971-90	9.0	8.1	11.5	11.6	15.1	13.0	11.6	12.1	9.4	9.5	8.4	8.5	128
con precipitazioni >=10.0 mm		1971-90	2.9	2.2	4.1	5.0	7.2	5.9	4.7	5.4	4.5	5.5	3.4	3.0	54
con caduta di neve		1971-90	13.6	12.5	14.8	12.9	5.7	1.2	0.1	0.1	1.6	4.3	10.4	12.3	90
chiari (nuvolosità <= 20%)		1971-90	9.1	7.4	4.9	3.1	1.9	1.8	3.9	4.1	6.0	8.8	9.0	9.8	70
scuri (nuvolosità >= 80%)		1971-90	9.4	9.8	12.4	13.5	15.1	10.8	8.9	10.0	9.6	10.8	9.3	7.9	128
senza sole		1971-90	9.7	8.8	8.2	6.1	5.7	3.1	2.2	2.6	4.0	7.6	7.6	8.1	74
Giorni riscaldamento (T12)		1971-90	31.0	28.3	31.0	30.0	30.9	24.5	14.3	18.3	26.5	30.8	30.0	31.0	327
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1971-90	733	666	669	573	459	289	148	190	320	482	610	690	5829

TABELLA CLIMATOLOGICA **PIOTTA 1007 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1979-90	-1.3	-0.3	2.8	5.8	10.1	13.9	16.7	15.8	12.9	8.2	2.6	0.1	7.4
Temperatura minima media	.C	1979-90	-4.4	-4.0	-0.9	1.9	5.6	8.6	11.3	10.8	8.5	4.4	-0.5	-2.8	3.3
Temperatura massima media	.C	1979-90	2.0	3.5	7.1	10.3	15.3	19.8	23.0	21.7	18.5	13.0	6.2	3.1	12.1
Temperatura minima estrema	.C	1979-90	-18.3	-15.1	-9.8	-5.2	-2.5	2.3	4.9	3.3	1.8	-3.8	-9.3	-11.6	-18.3
Temperatura massima estrema	.C	1979-90	13.5	14.7	20.2	21.0	25.8	30.3	32.8	29.5	27.0	24.4	18.5	15.3	32.8
Precipitazioni medie	mm	1979-90	75	70	105	139	171	115	132	116	122	169	83	82	1379
Precipitazioni minime	mm	1979-90	0	7	7	4	39	31	20	52	10	7	13	13	935
Precipitazioni massime	mm	1979-90	170	216	296	556	525	279	284	262	332	395	202	183	1779
Massimo giornaliero	mm	1979-90	46	80	110	90	96	68	123	139	120	131	74	63	139
Soleggiamento medio	ore	1979-90	29	95	146	152	135	168	204	193	178	124	56	9	1496
Soleggiamento possibile	ore		77	194	299	339	363	356	366	356	312	247	120	19	3048
Soleggiamento minimo	ore	1979-90	14	60	102	50	71	132	157	124	89	65	35	5	1357
Soleggiamento massimo	ore	1979-90	53	120	211	227	202	217	261	260	244	188	85	13	1625
Umidità media	%	1979-90	66	66	60	59	64	60	60	65	68	70	67	68	65
Umidità minima	%	1979-90	53	59	49	47	55	57	52	60	60	59	55	58	61
Umidità massima	%	1979-90	79	73	74	74	75	71	69	72	75	82	77	77	68
Vento velocità media	m/s	1981-90	2.4	2.3	2.8	3.1	2.9	3.1	3.2	2.9	2.5	2.1	2.3	2.5	2.7
Vento punta massima	m/s	1981-90	22.1	24.5	21.8	19.1	20.2	20.2	25.2	21.5	18.9	18.9	21.2	26.7	26.7
Nuvolosità media	%	1979-90	54	57	62	66	71	63	55	55	54	56	53	52	58
Nuvolosità minima	%	1979-90	13	46	46	45	54	50	41	43	29	27	33	35	48
Nuvolosità massima	%	1979-90	72	71	76	88	83	70	69	66	79	77	71	79	65
Somma della neve nuova	cm	1979-90	90	67	56	14	2	0	0	0	0	3	26	65	320
Radiazione globale (media giornaliera)	kWh/m2	1979-90	0.83	1.92	3.36	4.06	4.36	5.27	5.37	4.57	3.44	2.11	1.07	0.51	3.07
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1979-90	0	0	0	0	0	0.2	1.0	0	0	0	0	0	1
estivi (Tmax >= 25)		1979-90	0	0	0	0	0.2	2.8	10.7	5.3	0.5	0	0	0	21
con gelo (Tmin < 0)		1979-90	28.1	24.3	17.6	5.5	0.5	0	0	0	0	2.1	15.5	24.4	118
con ghiaccio (Tmax < 0)		1979-90	8.5	4.2	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	1.4	7.2	22
con precipitazioni >= 0.3 mm		1979-90	10.4	9.6	12.4	11.5	14.9	13.1	10.3	11.7	9.1	11.5	8.7	10.5	132
con precipitazioni >= 1.0 mm		1979-90	7.7	6.9	9.7	9.8	12.9	10.3	9.2	9.7	7.3	9.7	7.0	8.5	108
con precipitazioni >=10.0 mm		1979-90	2.5	2.3	3.0	3.9	5.3	3.7	3.4	3.4	3.2	4.3	2.2	3.0	40
con caduta di neve		1979-90	10.7	9.8	8.7	3.9	0.8	0	0	0	0	0.7	4.3	8.8	45
chiari (nuvolosità <= 20%)		1979-90	9.7	7.4	4.9	4.2	2.8	2.0	5.6	5.8	6.3	8.3	9.3	8.8	78
scuri (nuvolosità >= 80%)		1979-90	9.5	10.4	12.0	13.1	15.5	9.5	7.8	7.8	8.2	11.8	9.9	9.0	123
Giorni riscaldamento (T12)		1979-90	31.0	28.3	30.9	29.2	21.8	8.1	1.8	2.5	9.6	28.1	29.8	31.0	252
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1979-90	659	573	534	420	250	81	17	23	94	348	521	617	4128

TABELLA CLIMATOLOGICA **OLIVONE** **905 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1976-87	0.2	0.6	3.7	7.0	10.8	15.1	17.6	16.5	14.1	9.3	4.3	1.8	8.5
Temperatura minima media	.C	1976-87	-3.3	-2.9	0.0	3.0	6.8	10.4	12.9	12.0	9.7	5.7	0.9	-1.4	4.5
Temperatura massima media	.C	1976-87	4.1	4.7	8.1	11.5	15.5	20.5	23.1	21.8	19.4	14.1	8.7	5.8	13.2
Temperatura minima estrema	.C	1976-87	-15.8	-13.8	-9.6	-3.5	-1.4	2.5	6.2	5.3	1.5	-2.5	-8.3	-11.1	-15.8
Temperatura massima estrema	.C	1976-87	17.2	18.1	20.4	22.7	25.8	30.7	32.8	29.5	28.1	25.1	23.8	20.1	32.8
Precipitazioni medie	mm	1961-90	73	78	91	136	166	131	124	154	147	131	130	70	1431
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	1	2	2	23	28	7	60	8	0	1	4	1030
Precipitazioni massime	mm	1961-90	182	191	286	509	510	349	396	374	367	427	435	210	1932
Massimo giornaliero	mm	1976-87	63	47	108	75	95	89	156	200	172	108	66	45	200
Soleggiamento medio	ore	1976-87	80	83	118	142	123	155	178	166	154	110	88	77	1474
Soleggiamento minimo	ore	1976-87	57	57	88	41	58	115	131	115	77	57	61	51	1340
Soleggiamento massimo	ore	1976-87	112	115	162	192	198	201	226	223	204	161	133	97	1589
Umidità media	%	1976-87	58	63	57	56	62	59	57	61	63	67	59	59	60
Umidità minima	%	1976-87	47	53	50	44	52	54	50	53	51	54	46	51	55
Umidità massima	%	1976-87	69	69	64	75	72	69	66	73	73	79	67	66	66
Nuvolosità media	%	1976-87	49	55	57	58	67	57	50	54	48	53	47	46	53
Nuvolosità minima	%	1976-87	32	45	45	36	48	44	29	37	23	31	22	33	47
Nuvolosità massima	%	1976-87	63	72	72	83	79	72	62	69	74	78	62	69	60
Somma della neve nuova	cm	1976-87	91	47	46	15	1	0	0	0	0	3	19	50	272
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1976-87	0	0	0	0	0	0.1	1.0	0	0	0	0	0	1
estivi (Tmax >= 25)		1976-87	0	0	0	0	0.3	4.2	10.8	5.4	1.5	0.2	0	0	22
con gelo (Tmin < 0)		1976-87	26.2	22.4	15.4	3.8	0.3	0	0	0	0	0.8	10.8	21.3	101
con ghiaccio (Tmax < 0)		1976-87	4.5	3.3	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0.5	2.7	12
con precipitazioni >= 0.3 mm		1976-87	10.4	10.3	11.9	10.3	15.0	11.9	11.3	11.9	9.3	11.5	8.3	9.8	132
con precipitazioni >= 1.0 mm		1976-87	7.5	7.9	9.8	8.7	12.8	9.9	9.2	10.2	7.7	9.9	7.0	8.5	109
con precipitazioni >=10.0 mm		1976-87	2.7	1.9	3.8	4.3	6.1	3.6	3.7	4.7	3.4	4.8	3.2	2.9	45
con caduta di neve		1976-87	10.0	8.8	8.0	3.6	0.5	0	0	0	0	0.8	4.2	7.5	43
chiari (nuvolosità <= 20%)		1976-87	9.3	7.8	7.2	6.0	3.2	4.4	7.8	6.[illegible]	9.3	9.8	11.2	11.4	94
scuri (nuvolosità >= 80%)		1976-87	8.3	10.2	10.8	10.2	13.2	8.4	7.0	7.8	7.0	10.8	8.2	7.8	110
senza sole		1976-81	8.2	7.0	8.5	5.0	7.0	2.3	3.7	2.5	3.5	10.0	7.0	8.3	73
Giorni riscaldamento (12/20)		1976-87	30.9	28.2	30.8	27.6	19.5	6.0	0.8	1.3	6.9	25.7	29.4	30.3	237
Gradi-giorno riscaldamento	.C	1976-87	612	547	503	375	221	57	7	12	68	300	468	559	3730

TABELLA CLIMATOLOGICA **BOSCO GURIN** **1505 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1964-90	-2.9	-2.3	0.2	3.0	7.6	11.9	14.7	13.6	10.7	6.4	0.8	-1.7	5.2
Temperatura minima media	.C	1971-90	-5.7	-5.6	-3.2	-0.9	3.2	6.8	9.5	9.0	6.6	2.8	-1.9	-4.0	1.4
Temperatura massima media	.C	1976-90	-0.4	1.7	4.9	7.1	11.4	16.3	19.6	18.4	16.2	11.1	3.6	0.9	9.3
Temperatura minima estrema	.C	1971-90	-20.5	-19.7	-18.8	-10.2	-6.0	-0.2	2.3	2.2	-2.6	-6.0	-12.2	-16.5	-20.5
Temperatura massima estrema	.C	1976-90	11.5	14.2	17.1	18.7	21.4	27.7	28.9	26.7	26.6	22.0	15.9	12.3	28.9
Precipitazioni medie	mm	1961-90	94	118	138	207	226	164	133	171	162	205	167	91	1876
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	5	6	7	39	59	27	47	5	0	7	19	1420
Precipitazioni massime	mm	1961-90	261	301	374	965	626	360	278	380	611	590	491	257	2866
Massimo giornaliero	mm	1964-90	73	98	154	140	140	118	135	227	194	266	195	75	266
Umidità media	%	1964-90	63	67	66	66	67	65	64	71	73	70	67	63	67
Umidità minima	%	1964-90	49	52	46	51	54	54	53	63	54	53	52	52	60
Umidità massima	%	1964-90	82	84	78	81	79	74	72	77	87	88	79	72	74
Nuvolosità media	%	1964-90	45	51	54	58	64	57	51	56	51	48	48	43	52
Nuvolosità minima	%	1964-90	11	21	35	37	39	39	33	41	27	22	16	25	43
Nuvolosità massima	%	1964-90	66	86	72	85	80	69	70	69	71	78	73	67	60
Somma della neve nuova	cm	1964-90	113	119	107	86	9	0	0	0	2	15	80	86	619
Giorni estivi (Tmax >= 25)		1976-90	0	0	0	0	0	0.6	1.5	0.5	0.4	0	0	0	3
con gelo (Tmin < 0)		1971-90	29.1	26.8	24.8	17.5	2.6	0.1	0	0	0.6	4.9	19.5	26.1	152
con ghiaccio (Tmax < 0)		1976-90	16.6	9.7	3.3	0.3	0	0	0	0	0	0.1	6.1	12.7	49
con precipitazioni >= 0.3 mm		1964-90	9.5	9.9	10.6	11.2	15.3	13.3	11.2	13.0	10.0	9.6	9.7	8.9	132
con precipitazioni >= 1.0 mm		1964-90	8.9	9.4	10.2	10.5	14.5	11.8	10.0	11.4	8.8	9.0	9.2	8.5	122
con precipitazioni >=10.0 mm		1964-90	3.1	4.0	4.4	5.6	7.0	4.9	4.4	5.0	4.2	4.8	4.4	2.9	55
con caduta di neve		1964-90	10.2	10.3	10.9	8.4	2.6	0.1	0	0	0.4	2.6	7.9	9.1	63
chiari (nuvolosità <= 20%)		1964-90	11.5	9.4	8.4	5.7	4.3	4.2	6.4	4.9	8.4	11.3	10.7	12.6	98
scuri (nuvolosità >= 80%)		1964-90	8.1	9.1	10.1	10.0	12.4	8.1	6.4	7.8	8.2	9.2	9.0	7.4	106
Giorni riscaldamento (T12)		1964-90	31.0	28.3	31.0	30.0	28.6	15.0	5.3	8.6	20.5	30.2	30.0	31.0	289
Gradi-giorno riscaldamento (12/20)	.C	1964-90	709	629	614	510	368	158	50	82	220	416	576	674	5007

TABELLA CLIMATOLOGICA AIROLO 1149 m s.l.m.

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1951-80	-2.3	-1.1	1.4	4.7	9.3	12.9	15.2	14.3	11.4	6.7	1.4	-1.3	6.1
Temperatura minima media	.C	1951-80	-5.3	-4.3	-1.7	1.2	5.2	8.5	10.7	10.0	7.4	3.2	-1.2	-4.1	2.5
Temperatura massima media	.C	1970-80	1.0	3.0	5.3	8.3	13.7	17.8	20.2	19.7	16.4	11.2	4.3	1.7	10.3
Temperatura minima estrema	.C	1951-80	-17.8	-19.8	-16.3	-8.5	-5.1	-0.5	2.5	1.2	-2.4	-8.4	-13.0	-17.4	-19.8
Temperatura massima estrema	.C	1951-80	12.0	13.5	17.5	19.1	23.6	27.0	28.0	29.4	26.0	22.6	18.2	14.2	29.4
Precipitazioni medie	mm	1961-90	85	97	104	155	177	136	124	138	151	189	156	95	1607
Precipitazioni minime	mm	1961-90	0	5	4	3	26	33	22	52	9	0	1	15	1052
Precipitazioni massime	mm	1961-90	188	240	310	763	636	364	324	351	512	566	448	273	2369
Massimo giornaliero	mm	1951-80	54	82	118	95	146	97	90	150	109	152	130	111	152
Soleggiamento medio	ore	1970-80	1	70	133	174	166	183	220	199	180	98	16	0	1438
Soleggiamento possibile	ore		6	176	315	335	252	338	350	352	322	271	46	0	2863
Soleggiamento minimo	ore	1970-80	0	24	88	142	106	141	185	150	108	45	0	0	1259
Soleggiamento massimo	ore	1970-80	6	144	205	202	240	263	263	2[illegible]	241	213	46	0	1692
Umidità media	%	1951-80	68	68	67	65	66	66	65	71	73	73	72	69	69
Umidità minima	%	1951-80	56	52	51	55	55	52	53	60	55	60	59	52	62
Umidità massima	%	1951-80	81	79	78	77	81	80	75	81	83	85	82	81	75
Nuvolosità media	%	1951-80	49	52	54	54	57	56	49	53	51	49	53	48	52
Nuvolosità minima	%	1951-80	27	23	20	26	33	34	36	32	29	23	20	26	45
Nuvolosità massima	%	1951-80	63	83	76	69	78	75	62	68	65	77	74	63	58
Somma della neve nuova	cm	1951-80	110	103	66	31	2	0	0	0	0	6	61	91	472
Giorni tropicali (Tmax >= 30)		1951-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
estivi (Tmax >= 25)		1951-80	0	0	0	0	0	1.4	3.6	2.8	0.2	0	0	0	8
con gelo (Tmin < 0)		1951-80	28.8	24.1	19.8	9.3	1.3	0.1	0	0	0.4	4.9	17.9	26.3	132
con ghiaccio (Tmax < 0)		1970-80	10.4	4.6	1.8	0.1	0	0	0	0	0	0	4.4	9.2	30
con precipitazioni >= 0.3 mm		1951-80	10.3	10.5	11.4	10.8	13.0	13.3	11.3	12.7	10.7	9.9	11.7	10.1	135
con precipitazioni >= 1.0 mm		1951-80	9.2	9.7	10.1	9.6	11.6	12.1	10.5	11.5	9.4	9.0	10.5	9.3	122
con precipitazioni >=10.0 mm		1951-80	2.9	3.2	3.1	3.8	4.2	4.5	3.6	4.6	3.9	4.5	4.8	2.8	45
con caduta di neve		1951-80	10.0	9.7	7.7	4.4	0.7	0	0	0	0.2	1.9	7.1	9.1	50
chiari (nuvolosità <= 20%)		1951-80	9.5	8.3	8.1	6.1	5.6	4.9	6.9	6.6	7.8	9.7	8.9	10.0	92
scuri (nuvolosità >= 80%)		1951-80	8.9	9.3	10.7	9.0	10.0	8.8	6.3	8.8	8.2	9.6	10.9	8.7	109
senza sole		1970-80	30.0	11.8	10.0	6.6	6.7	4.4	2.5	4.2	5.4	9.5	22.9	31.0	145
Giorni riscaldamento (12/20)		1951-80	31.0	28.3	31.0	29.9	24.6	11.7	4.2	6.1	16.4	30.1	30.0	31.0	274
Gradi-giorno riscaldamento	.C	1951-80	693	597	576	457	290	119	39	57	175	405	555	662	4627

TABELLA CLIMATOLOGICA **PASSO DEL SAN GOTTARDO** **2090 m s.l.m.**

PARAMETRO		PERIODO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperatura media	.C	1941-70	-7.8	-7.4	-4.7	-1.4	2.2	5.9	8.6	8.1	6.1	2.0	-3.3	-6.4	0.2
Precipitazioni medie	mm	1941-70	156	172	159	200	200	164	122	197	184	181	205	152	2094
Precipitazioni minime	mm	1941-70	32	14	8	26	72	35	46	43	34	4	20	18	1438
Precipitazioni massime	mm	1941-70	458	402	319	690	351	375	320	558	466	488	458	400	2906
Massimo giornaliero	mm	1941-70	67	69	93	136	99	96	71	191	122	130	95	110	191
Umidità media	%	1941-70	73	74	75	77	78	77	76	78	78	74	75	73	76
Umidità minima	%	1941-70	49	54	55	56	59	62	56	56	56	51	39	51	60
Umidità massima	%	1941-70	85	87	89	87	93	89	88	86	88	92	86	89	84
Nuvolosità media	%	1941-70	55	59	60	65	69	66	61	64	59	55	59	54	60
Nuvolosità minima	%	1941-70	25	23	18	46	48	51	37	44	43	21	19	28	53
Nuvolosità massima	%	1941-70	73	83	82	77	92	87	77	74	79	83	85	75	68
Somma della neve nuova	cm	1941-70	164	183	137	148	73	15	4	2	14	56	164	153	1113
Giorni con precipitazioni >= 0.3 mm		1941-70	15.3	15.4	15.9	16.5	17.1	15.4	15.0	15.7	13.4	12.6	16.1	16.1	184
con precipitazioni >= 1.0 mm		1941-70	13.9	14.3	14.7	15.1	15.7	14.3	13.4	14.4	11.9	11.5	14.7	15.0	169
con precipitazioni >=10.0 mm		1941-70	5.3	5.4	5.3	5.9	6.2	4.5	3.8	5.7	5.1	5.4	6.2	4.8	64
con caduta di neve		1941-70	15.3	15.3	15.7	15.4	10.7	3.8	1.5	1.2	3.3	7.8	15.6	16.0	122
chiari (nuvolosità <= 20%)		1941-70	9.0	6.8	7.6	5.6	4.0	4.5	5.4	4.6	6.9	8.8	8.3	9.2	81
scuri (nuvolosità >= 80%)		1941-70	11.4	11.6	13.8	14.6	15.9	13.3	12.0	12.9	11.4	11.5	13.2	11.5	153
Giorni riscaldamento (12/20)		1941-70	31.0	28.3	31.0	30.0	31.0	29.0	25.7	26.9	29.2	31.0	30.0	31.0	354
Gradi-giorno riscaldamento	.C	1941-70	860	772	766	643	551	415	321	342	410	559	699	819	7158

DATI ASTRONOMICI

Gli elementi del clima dipendono tutti direttamente o indirettamente da fattori cosmici. Sicuramente la radiazione e il soleggiamento sono quelli che a prima vista sono maggiormente determinati dall'andamento dell'orbita terrestre, vengono perciò riportate alcune tabelle di dati astronomici a complemento di quelli strettamente meteorologici.

La tabella 1 riporta l'altezza del sole sopra l'orizzonte a mezzogiorno (solare), il primo di ogni mese e agli equinozi e ai solstizi.
La tabella 2 indica per ogni giorno dell'anno l'ora della levata e del tramonto astronomici del sole a Locarno (astronomico in questo caso è riferito all'orizzonte che viene assunto piatto, senza montagne). Rispetto a quelli astronomici, la levata e il tramonto visibili sono ritardati, risp. anticipati di ca. 40-60', a seconda delle stagioni.
La tabella 3 riporta l'ora dell'inizio e della fine astronomica del giorno, risp. della notte. Con "notte" viene definito l'intervallo durante il quale non è possibile distinguere oggetti senza luce artificiale. Il lasso di tempo che intercorre tra il tramonto del sole e l'inizio della notte, risp. tra l'inizio del giorno e la levata del sole, viene chiamato crepuscolo.

Tab 1.: ALTEZZA DEL SOLE A MEZZOGIORNO (SOLARE) A LOCARNO, in gradi

1. gennaio	20.9
1. febbraio	26.8
1. marzo	36.4
1. aprile	48.5
1. maggio	59.0
1. giugno	65.9
1. luglio	66.9
1. agosto	61.8
1. settembre	52.1
1. ottobre	40.6
1. novembre	29.4
1. dicembre	22.1
solstizio d'estate (21.06)	67.3
solstizio d'inverno (21.12)	20.5
equinozi (21.03, 21.09)	44.5

Levata e tramonto astronomici del sole a Locarno. Ora Europa centrale

Data	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Data
	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	
01	0807	1649	0749	1728	0706	1809	0607	1851	0512	1932	0436	2007	0438	2019	0508	1954	0548	1903	0627	1804	0707	1709	0748	1640	01
02	0807	1650	0748	1730	0704	1810	0605	1853	0511	1933	0436	2008	0438	2018	0509	1953	0549	1901	0627	1801	0708	1708	0749	1639	02
03	0807	1651	0747	1731	0702	1812	0603	1853	0510	1934	0436	2008	0439	2018	0510	1952	0550	1858	0629	1759	0710	1707	0750	1639	03
04	0807	1652	0746	1732	0700	1814	0601	1855	0508	1935	0436	2010	0440	2018	0512	1950	0552	1857	0631	1757	0711	1705	0751	1639	04
05	0807	1653	0744	1734	0659	1815	0559	1857	0508	1936	0435	2011	0440	2018	0513	1949	0553	1855	0632	1755	0713	1703	0752	1638	05
06	0807	1654	0742	1736	0656	1816	0557	1857	0505	1937	0435	2012	0441	2018	0515	1947	0554	1852	0633	1753	0715	1701	0752	1638	06
07	0807	1655	0740	1737	0654	1818	0555	1859	0503	1939	0434	2012	0441	2017	0515	1945	0556	1850	0635	1751	0716	1700	0753	1638	07
08	0807	1656	0739	1739	0653	1819	0553	1901	0502	1940	0433	2013	0442	2016	0516	1944	0558	1846	0637	1747	0720	1659	0756	1638	08
09	0806	1657	0738	1740	0651	1821	0551	1903	0501	1941	0433	2013	0444	2016	0518	1942	0558	1846	0637	1747	0720	1659	0756	1638	09
10	0806	1658	0737	1741	0649	1823	0549	1904	0459	1943	0433	2014	0445	2016	0519	1941	0600	1844	0638	1746	0721	1657	0756	1638	10
11	0806	1659	0735	1743	0647	1824	0547	1905	0458	1944	0433	2015	0446	2015	0520	1940	0601	1843	0640	1744	0722	1656	0758	1639	11
12	0806	1700	0733	1745	0646	1825	0546	1906	0457	1945	0432	2015	0446	2014	0522	1938	0602	1841	0641	1743	0723	1655	0758	1639	12
13	0805	1701	0732	1746	0644	1826	0544	1908	0456	1946	0432	2016	0447	2013	0523	1937	0603	1839	0641	1741	0725	1654	0759	1639	13
14	0805	1703	0730	1748	0641	1827	0541	1909	0454	1948	0433	2017	0448	2012	0524	1934	0605	1837	0642	1740	0726	1653	0759	1639	14
15	0804	1704	0728	1750	0639	1829	0540	1910	0453	1949	0432	2017	0449	2011	0525	1933	0606	1835	0644	1738	0727	1652	0800	1640	15
16	0803	1705	0727	1751	0637	1831	0538	1912	0452	1950	0432	2017	0449	2011	0526	1932	0607	1833	0645	1737	0728	1650	0801	1640	16
17	0803	1707	0725	1753	0635	1831	0537	1913	0450	1951	0432	2018	0451	2011	0528	1930	0609	1831	0645	1735	0730	1650	0802	1640	17
18	0802	1708	0724	1754	0633	1832	0534	1914	0449	1953	0432	2018	0452	2010	0530	1928	0610	1829	0647	1733	0732	1648	0802	1640	18
19	0801	1709	0722	1756	0632	1834	0533	1915	0448	1954	0433	2019	0453	2009	0530	1926	0611	1827	0649	1731	0733	1647	0803	1641	19
20	0801	1711	0721	1757	0630	1836	0532	1916	0447	1955	0433	2019	0454	2008	0532	1924	0612	1824	0650	1730	0734	1646	0803	1641	20
21	0800	1712	0719	1759	0628	1836	0530	1918	0446	1956	0433	2019	0455	2007	0533	1922	0614	1822	0652	1728	0735	1645	0804	1642	21
22	0759	1713	0718	1800	0626	1838	0528	1919	0445	1957	0433	2019	0456	2006	0535	1920	0615	1821	0652	1726	0737	1645	0804	1642	22
23	0759	1715	0715	1801	0624	1839	0526	1920	0444	1958	0433	2019	0457	2005	0535	1918	0616	1818	0654	1724	0738	1644	0805	1643	23
24	0757	1717	0714	1802	0622	1840	0524	1922	0443	1959	0434	2020	0459	2004	0537	1917	0618	1817	0655	1723	0739	1643	0805	1643	24
25	0756	1718	0712	1804	0620	1842	0523	1924	0442	2000	0434	2020	0459	2003	0539	1915	0619	1815	0656	1721	0741	1643	0805	1643	25
26	0755	1719	0712	1805	0618	1844	0521	1925	0441	2001	0434	2020	0500	2002	0540	1914	0619	1813	0658	1720	0742	1642	0805	1644	26
27	0754	1720	0709	1807	0616	1845	0518	1926	0441	2003	0435	2020	0502	2000	0540	1912	0621	1811	0700	1718	0743	1641	0805	1645	27
28	0754	1722	0708	1808	0614	1846	0517	1927	0440	2004	0436	2020	0503	1959	0542	1910	0623	1809	0702	1716	0744	1640	0806	1646	28
29	0752	1724	0707	1809	0612	1848	0516	1928	0440	2004	0436	2020	0504	1958	0543	1908	0624	1807	0703	1715	0746	1640	0806	1646	29
30	0751	1725			0610	1849	0514	1930	0439	2005	0437	2020	0506	1956	0545	1906			0705	1713	0747	1640	0806	1647	30
31	0750	1726			0608	1850			0438	2006			0507	1955	0546	1904			0706	1711			0806	1647	31

L = Levata
T = Tramonto

Orari calcolati in base alla declinazione solare media di un ciclo di 4 anni consecutivi e senza tener conto della presenza delle montagne.

INIZIO e FINE GIORNO a LOCARNO

(Ora Europa Centrale)

	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		
	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	
01	0729	1727	0713	1802	0632	1841	0534	1924	0435	2008	0355	2048	0355	2100	0429	2032	0513	1936	0553	1836	0633	1743	0711	1717	01
02	0729	1727	0713	1805	0630	1843	0532	1926	0434	2010	0354	2049	0356	2100	0431	2031	0515	1935	0554	1834	0634	1742	0711	1716	02
03	0729	1729	0712	1806	0629	1845	0530	1926	0433	2011	0354	2050	0357	2100	0432	2029	0516	1932	0556	1832	0635	1740	0712	1716	03
04	0729	1729	0711	1807	0627	1846	0527	1928	0431	2012	0354	2052	0357	2100	0434	2028	0517	1930	0553	1830	0636	1740	0714	1716	04
05	0730	1730	0708	1809	0626	1848	0525	1931	0429	2013	0353	2053	0358	2100	0435	2027	0519	1928	0558	1827	0637	1738	0714	1715	05
06	0730	1730	0707	1811	0623	1849	0522	1931	0428	2014	0352	2053	0358	2059	0437	2025	0520	1926	0600	1826	0640	1736	0715	1715	06
07	0730	1732	0706	1811	0622	1850	0520	1933	0426	2016	0352	2054	0359	2059	0438	2022	0521	1924	0602	1824	0641	1735	0716	1715	07
08	0729	1732	0705	1813	0620	1852	0519	1935	0424	2018	0352	2054	0400	2058	0439	2020	0524	1922	0603	1822	0643	1735	0717	1715	08
09	0729	1734	0704	1814	0618	1854	0517	1937	0422	2019	0352	2054	0402	2058	0441	2019	0524	1920	0604	1820	0644	1733	0717	1716	09
10	0729	1735	0702	1815	0616	1815	0514	1937	0421	1937	0352	2056	0402	2057	0442	2018	0527	1917	0605	1818	0646	1732	0718	1716	10
11	0728	1735	0701	1817	0613	1856	0513	1939	0419	2022	0351	2056	0403	2056	0443	2016	0528	1916	0607	1816	0647	1731	0719	1716	11
12	0728	1737	0659	1819	0612	1857	0511	1940	0418	2033	0350	2057	0404	2056	0445	2015	0528	1913	0608	1816	0648	1730	0719	1716	12
13	0728	1738	0658	1820	0610	1859	0509	1942	0418	2024	0351	2058	0405	2054	0446	2013	0530	1912	0608	1814	0649	1728	0721	1717	13
14	0728	1740	0655	1822	0608	1900	0507	1943	0415	2027	0351	2059	0406	2054	0448	2010	0532	1910	0609	1813	0650	1727	0721	1717	14
15	0727	1741	0653	1824	0606	1902	0505	1944	0414	2028	0351	2059	0407	2052	0449	2009	0532	1907	0611	1811	0650	1727	0722	1718	15
16	0726	1742	0652	1825	0604	1904	0503	1947	0412	2029	0351	2059	0408	2052	0450	2007	0534	1906	0612	1810	0652	1726	0722	1718	16
17	0726	1744	0651	1827	0602	1904	0502	1948	0411	2030	0351	2100	0410	2052	0452	2005	0536	1904	0612	1807	0654	1726	0723	1718	17
18	0725	1744	0650	1828	0600	1904	0458	1949	0410	2032	0351	2100	0411	2051	0454	2004	0536	2004	0614	1806	0656	1724	0723	1718	18
19	0724	1745	0648	1830	0559	1907	0457	1950	0408	2033	0351	2101	0412	2050	0454	2001	0538	1859	0616	1804	0656	1723	0724	1719	19
20	0724	1747	0647	1831	0557	1909	0456	1951	0407	2034	0351	2101	0413	2049	0456	1959	0539	1857	0617	1803	0657	1722	0724	1719	20
21	0723	1748	0646	1832	0555	1909	0454	1953	0406	2036	0351	2101	0415	2047	0458	1957	0541	1855	0618	1855	0658	1721	0725	1720	21
22	0722	1749	0645	1833	0553	1911	0452	1953	0405	2037	0351	2101	0416	2046	0500	1955	0542	1854	0618	1800	0700	1721	0725	1720	22
23	0723	1751	0642	1834	0551	1912	0450	1955	0404	2038	0351	2101	0417	2044	0500	1953	0543	1851	0620	1758	0701	1720	0726	1721	23
24	0721	1753	0640	1835	0548	1913	0448	1958	0402	2040	0352	2102	0418	2043	0501	1952	0544	1849	0621	1757	0703	1719	0726	1721	24
25	0720	1754	0639	1837	0547	1915	0446	2000	0401	2041	0352	2102	0419	2043	0504	1950	0546	1843	0622	1755	0704	1720	0726	1721	25
26	0718	1755	0638	1837	0545	1917	0444	2001	0400	2042	0352	2102	0421	2040	0505	1949	0546	1846	0623	1754	0705	1719	0727	1722	26
27	0718	1756	1636	1840	0542	1917	0442	2002	0400	2044	0352	2102	0423	2039	0505	1946	0548	1844	0625	1752	0706	1718	0727	1723	27
28	0718	1757	0635	1841	0541	1919	0441	2003	0359	2044	0354	2102	0424	2038	0507	1945	0550	1842	0628	1750	0707	1717	0728	1724	28
29	0717	1759	0634	1842	0539	1921	0439	2004	0359	2045	0354	2102	0425	2037	0509	1942	0550	1839	0629	1749	0709	1717	0728	1724	29
30	0716	1800			0537	1922	0438	2006	0358	2045	0354	2101	0427	2035	0511	1940	0552	1837	0631	1747	0709	1717	0728	1725	30
31	0715	1801			0535	1923			0356	2048			0428	2033	0512	1938			0631	1744			0728	1726	31

Valori calcolati in base alla levata e tramonto astronomico del sole e della declinazione solare media di un ciclo di 4 anni consecutivi

G = INIZIO GIORNO
N = INIZIO NOTTE

BIBLIOGRAFIA

[1] AMBROSETTI, Fl. 1971: Il clima al sud delle Alpi.
BSTSN anno LXII, Lugano.

[2] AMBROSETTI, P. et al. 1987: La meteorologia dell'inquinamento atmosferico nella Svizzera italiana.
BSTSN anno LXXV, Lugano.

[3] AMBROSETTI, P. e BOFFA, G. 1991: Inquinamento atmosferico invernale nel Ticino: effetti di trasporto orizzontale.
BSTSN anno LXXIX, Lugano.

[4] AMMINISTRAZIONE ISOLE DI BRISSAGO, ed. 1985: 1885-1950-1985 le isole di Brissago.
Amministrazione Isole di Brissago e Parco Botanico del Canton Tcino.

[5] AUGUADRI, A. et al. 1984: Funghi e boschi del Cantone Ticino 1.
Edito dal Credito Svizzero.

[6] CCA, ed. 1988: Il clima - il nostro futuro?
Kümmerly & Frey, Berna.

[7] GIULIACCI, M. 1985: Climatologia statica e dinamica della Valpadana.
Consiglio nazionale delle ricerche, AQ/3/18, Milano.

[8] HACK, K.H : Typische Wetterlagen im Alpenraum.
Schweizer Pool für Luftfahrtversicherung, Winterthur.

[9] HUFTY, A. 1979: La climatologia.
Newton Compton, Roma.

[10] ISM, ed. 1982, 1984: Atlante climatologico della Svizzera.
Ufficio federale di topografia, Berna.

[11] KOEPPEN, W. e GEIGER, R. 1930-1940: Handbuch der Klimatologie.

[12] LAMB, H. 1986: Climate, History and thr Modern World.
University Press, Cambridge.

[13] MUSEEN KOELN 1978: Sahara, 10000 Jahre zwischen Weide und Wüste.
Handbuch zur Ausstellung, Colonia.

[14] MUSEO CANTONALE DI STORIA NATURALE 1990: Introduzione al paesaggio naturale del Canton Ticino.
Dipartimento dell'Ambiente, Bellinzona.

[15] OESCHGER, H. 1987: Die Ursachen der Eiszeiten und die Möglichkeit der Klimabeeinflussung durch den Menschen.
Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft, Sonderband Eiszeitforschung, Lucerna.

[16] OMM 1983: Guide to climatological Practices.
WMO-No. 100, Segretariato OMM, Ginevra.

[17] PINNA, M. 1987: Climatologia.
UTET, Torino.

[18] PFISTER, C. 1985: Klimageschichte der Schweiz, 1525-1860.
SHSN Berna.

[19] PRIMAULT, B. 1985: De l'avenir des stations thermales et climatiques.
Rapporto di lavoro ISM, no. 130, Zurigo.

[20] ROSINI, E. 1988: Introduzione all'agroclimatologia.
E.R.S.A., Servizio meteorologico regionale, Bologna.

[21] SPINEDI, F. et al. 1980: Le grotte nella regione del Basodino.
BSTSN, anno LXVIII, Lugano.

[22] STEGEMANN, W. 1989: Vacanze benefiche per la salute.
Opuscolo no. 11 della Società svizzera mutuo soccorso Helvetia.

[23] ZELLER, J. et al 1980: Precipitazioni intense nelle Alpi svizzere e nelle loro regioni limitrofe.
Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf.

Indirizzo dell'autore:

Fosco Spinedi
Osservatorio Ticinese dell'ISM
6605 LOCARNO-MONTI