

## L'ANNO METEOROLOGICO 2020 a BREBBIA

Il 30 novembre '20 si è concluso l'anno meteorologico **2020**, iniziato il primo dicembre 2019; tale scansione consente di delineare la "stagione invernale" formata da tre mesi contigui: dicembre, gennaio e febbraio.

Sulla scia degli ultimi anni, anche il **2020** è stato caratterizzato da periodi di stabilità atmosferica, dovuti all'azione dell'anticiclone delle Azzorre, spesso supportato da quello nord-Africano, la temperatura media annuale ha registrato un ulteriore aumento (**+0,11°C**) rispetto a quella pluriennale (34 anni), mentre le precipitazioni sono diminuite (**-24,1%**) rispetto alla media pluriennale (36 anni).

La **stagione invernale** 2020, sulla scia degli ultimi anni, soprattutto per le regioni settentrionali, ha mancato le sue peculiari caratteristiche di stagione dominata dal *generale inverno*.

Dicembre registrava agli inizi della seconda decade una fase invernale con irruzione di aria artica da nord-est verso il bacino del Mediterraneo. I primi fiocchi bianchi, fino a quota collinare, facevano pensare all'avvio della stagione invernale, ma la risalita di correnti umide sud-occidentali davano vita ad un clima autunnale e molta pioggia. Subito dopo il solstizio d'inverno, si imponeva l'anticiclone sub-tropicale che assicurava stabilità atmosferica e un clima mite sia a Natale che per fine anno, salvo la fascia Adriatica meridionale interessata da un flusso di aria fredda proveniente dai Balcani.

Gennaio iniziava con un Capodanno mite e soleggiato. Seguiva l'espansione verso nord dell'anticiclone sub-tropicale che assicurava stabilità atmosferica, scarse precipitazioni e temperature insolitamente miti per la stagione. Diverse perturbazioni atlantiche si sfaldavano contro il muro anticiclonico. Quella in arrivo subito dopo metà del mese assicurava piogge alle regioni centrali, mentre quella giunta all'inizio della seconda decade assicurava pochi millimetri alle regioni settentrionali. Anche i *giorni della merla* risultavano insolitamente miti.

Febbraio manifestava caratteristiche simili al mese precedente, con temperature superiori alle medie del periodo e precipitazioni quasi nulle. Gran parte delle perturbazioni atlantiche correvano a nord delle Alpi e le regioni settentrionali erano spazzate frequentemente da venti di *foehn*.

Ecco il commento del meteorologo: "*Possiamo mettere le speranze, definitivamente, nel cassetto e pensare alla nuova stagione primaverile che bussa prepotentemente alle porte. Dopo un Novembre che ci aveva regalato delle stupende nevicate in montagna era lecito attendersi un inverno, quanto meno accettabile, ma purtroppo non è stato così. A un Dicembre assolutamente anonimo, è seguito un Gennaio che si è rivelato un autentico flop e un Febbraio che ne ha ricalcato le orme: salvo le brinate mattutine, assenza di precipitazioni e temperature costantemente oltre le medie stagionali. Una situazione critica non solo per il nostro Paese ma per gran parte dell'Europa, anch'essa imprigionata dalla bolla Anticiclonica. Il vero responsabile del mancato inverno è da ricercare nel Vortice Polare, risultato compatto ed assolutamente fermo di latitudine*".

A conclusione di una stagione insolitamente mite e secca, la *temperatura media stagionale* risultava di 1,27°C superiore a quella pluriennale, mentre le *precipitazioni* registravano un deficit del 27% rispetto alle medie del periodo. L'unico fenomeno nevoso al piano (Dicembre) depositava solo 2,0 cm di neve.

La **stagione primaverile** 2020 manifestava le caratteristiche della stagione di transizione, della stagione principe della dinamicità: variabilità termica, alternanza di occhiate di sole a scrosci di pioggia, fenomeni temporaleschi, talvolta grandinigeni e violente raffiche di vento.

Marzo registrava la massima dinamicità, Aprile risultava caldo e secco, Maggio assicurava un buon apporto precipitativo. In particolare, Marzo risultava decisamente variabile, con circolazione da ovest ad inizio mese, fase anticiclonica e stabilità atmosferica nelle due settimane centrali e circolazione fredda a fine mese, la "coda dell'inverno". La temperatura media risultava di poco inferiore a quella pluriennale e le precipitazioni inferiori alla media pluriennale. Aprile mancava le prime piogge primaverili e, salvo due incursioni fredde, ad inizio e fine mese, era caratterizzato da un regime anticiclonico con temperature superiori alle medie stagionali. Maggio beneficiava delle piogge mensili, recuperando parzialmente quelle primaverili nel corso della seconda decade, mentre la prima e la terza risultavano abbastanza stabili e soleggiate con temperature oltre la media.

La *temperatura media stagionale* (13,36°C) risultava pressoché uguale a quella pluriennale, con una diminuzione di appena -0,08°C. Specificamente ai singoli mesi, la media di Marzo risultava inferiore (-0,74°C) a quella pluriennale, +0,49°C quella di Aprile e invariata quella di Maggio. *Le precipitazioni* registravano un totale di 312,4 mm/mq con un deficit di -28% rispetto alla media pluriennale; fenomeno che aveva interessato Marzo (-18%) e Aprile (-69%), mentre Maggio faceva registrare un modesto incremento pari a +2%.

Col mese di Agosto si archiviava la **stagione estiva** 2020. Come per le precedenti, anche quella di quest'anno aveva registrato alcune fasi con temperature superiori alle medie stagionali.

Responsabile di tutto questo era stato l'anticiclone sub-tropicale che a più riprese (fine Giugno, fine Luglio ed ancora per due volte in Agosto), si era spinto verso nord. Il soffio caldo sahariano faceva impennare le temperature di mezza Europa, riscaldando in misura crescente le acque del Mediterraneo che tende a tropicalizzarsi, per via della crescente presenza di specie faunistiche tipiche dei mari tropicali.

Le depressioni atlantiche demolivano a più riprese il muro anticiclonico, ma con fenomeni particolarmente violenti (per il forte contrasto termico tra la massa d'aria calda stagnante in loco e le fresche correnti in arrivo). Infatti, risultavano numerose le trombe d'aria e quelle marine lungo le coste, i fenomeni grandinigeni, i nubifragi con conseguenti allagamenti per l'esondazione di torrenti (nei comuni di Cuvio e Cuveglio in Giugno e la città di Milano in Luglio) e le frane (nei comuni di Laveno e Gavirate). Sempre molto intensa risultava l'attività elettrica.

Come per lo scorso anno, mentre la fascia Alpina registrava una maggiore variabilità per il passaggio sull'Europa centrale di diversi fronti temporaleschi, gran parte della Penisola e particolarmente il Sud, godeva di maggiore stabilità. Alcuni nuclei freddi, in discesa dal nord Europa, assicuravano un po' di refrigerio mitigando le temperature e donando un po' di pioggia alla terra assetata, ai ruscelli e torrenti rinsecchiti e ai laghi a livello minimo.

L'estate 2020 ha fatto registrare un trend negativo per le temperature. Infatti, le medie mensili sono risultate inferiori a quelle pluriennali e, precisamente, si è passati da -1,49°C di Giugno e -0,78°C di Luglio, a +0,10°C di Agosto, mentre le precipitazioni hanno registrato un significativo incremento, +44% a Giugno, mentre sono risultate inferiori alle media sia a Luglio -2% che in Agosto, -14%.

Con riferimento ad alcuni elementi climatici, la *temperatura media stagionale* registrava un deficit di  $-0,72^{\circ}\text{C}$  rispetto alla media pluriennale ( $23,22^{\circ}\text{C}$ ), mentre le *precipitazioni stagionali* aumentavano dell' 11% ( $427,4\text{ mm/mq}$  contro una media di  $385,2\text{ mm/mq}$ ); 36 i *giorni di pioggia* e 17 i *temporali*, di cui uno con *grandine*.

La **stagione autunnale** iniziava all'insegna della stabilità atmosferica per l'azione di un promontorio anticiclonico di matrice nord-Africano. Nel corso del trimestre, ad un Settembre prevalentemente stabile e mite, seguiva un Ottobre molto variabile e un Novembre stabile e insolitamente nebbioso.

Settembre era caratterizzato da un clima di tarda estate per il prevalere di un regime anticiclonico; temperature al di sopra della media e poche precipitazioni. Dopo la modesta incursione di aria fredda nord orientale che penalizzava la Sardegna (nubifragio su Cagliari il giorno 10), la vera svolta autunnale si registrava sul finire del mese, quando una profonda saccatura depressionaria scendeva dal Mare del Nord fin sul Mediterraneo. Essa richiamava intense correnti da sud-ovest verso la catena Alpina che davano vita a piogge di sbarramento, localmente intense (Il nubifragio di Luvinate oltre a frane e allagamenti, provocava una vittima civile). Le intense correnti settentrionali determinavano un netto calo delle temperature (da  $+4^{\circ}\text{C}$  a  $-4^{\circ}\text{C}$  l'escursione della media giornaliera) e sull'arco Alpino, in particolare sui settori orientali, scendeva la neve a quota 1500 metri.

Ottobre iniziava all'insegna della stabilità atmosferica, ma tra il 2 e 3 una profonda saccatura di origine Atlantica cominciava ad approfondirsi sull'Europa occidentale (minimo depressionario di 971 hPa sulla Bretagna) e richiamava intense correnti sciroccali di aria umida verso le Alpi con piogge localmente intense e torrenziali a ridosso dei rilievi (in particolare, la Liguria e le province piemontesi di Cuneo, Vercelli e Novara registravano diverse vittime civili e ingenti danni a infrastrutture e coltivazioni causate dalla esondazione di fiumi, come il Sesia e torrenti in piena Seguiva una lunga fase anticiclonica). All'estate settembrina seguiva l'ottobrata, con temperature costantemente superiori alla media stagionale e un clima di tarda estate. Fino a fine mese si alternavano fasi anticicloniche stabili a fasi cicloniche perturbate. Quella del secondo weekend risultava di sapore invernale; infatti, l'arrivo di aria artica faceva crollare le temperature (medie giornaliere da  $+4,5^{\circ}\text{C}$  a  $-4,5^{\circ}\text{C}$ ), ma la Pianura Padana era spazzata solo da venti di *foehn*, mentre quella della terza decade assicurava alle regioni settentrionali un po' di piogge autunnali.

Novembre era caratterizzato da un prevalente regime anticiclonico di matrice Azzorriano all'inizio e, successivamente, a dominio nord-Africano, con temperature per lo più superiori alle medie del periodo e totale assenza di precipitazioni. Dopo anni in cui sembrava scomparsa, per la prima metà mese le nebbie riempiva di primo mattino le valli del Nord, associata molto spesso al fenomeno dell'inversione termica e accumulo di inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera. Diverse perturbazioni atlantiche si dissolvevano contro il muro anticiclonico. Nella terza decade, l'ultima di queste riusciva ad entrare nel Mediterraneo e, a seguito del richiamo di aria fredda dai Balcani, si attivava una circolazione depressionaria che generava precipitazioni intense e localmente alluvionali su Sardegna (devastato il paese di Bitti), Sicilia e regioni meridionali (la Calabria, in particolare). La *temperatura media stagionale* di  $13,08^{\circ}\text{C}$  registrava una modesta diminuzione ( $-0,04^{\circ}\text{C}$ ) rispetto alla media pluriennale, per l'incidenza negativa di Ottobre ( $-1,40^{\circ}\text{C}$ ) a differenza di Settembre ( $-0,29^{\circ}\text{C}$ ) e Novembre ( $+1,0^{\circ}\text{C}$ ). Particolarmente significativo l'incremento registrato a Novembre, fenomeno che si inserisce con prepotenza nelle statistiche del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), nel cui rapporto si legge: "*come si rileva da diversi anni, è confermato un incremento medio annuo della temperatura media del Pianeta, da quando hanno avuto inizio le rilevazioni, ovvero il 1880 e questo da imputare al crescente riscaldamento degli oceani*".

Riscaldamento che, anche quest'anno, ha interessato tutti i mari, compreso il mar Mediterraneo (fino a 29/30°C la temperatura delle acque superficiali del mar Tirreno meridionale e mar Ionio), dovuto al crescente numero di incursioni dell'anticiclone nord-Africano. Fenomeno che accentua la crescente intensità e violenza dei fenomeni meteorologici che colpiscono periodicamente la nostra Penisola, dai nubifragi, alle intense raffiche di vento, alle trombe marine e le violenti mareggiate.

Dal punto di vista precipitativo, Settembre assicurava poco più della metà del carico mensile (+55%) e Novembre risultava quasi secco (-96%); solo Ottobre (+15%), faceva registrare un quantitativo di pioggia superiore alla media pluriennale. Con riferimento a tutta la stagione autunnale si registrava un deficit del 46%.

Nella tabella seguente sono riportati i principali **valori medi annuali**, confrontati con quelli statistici :

<b>GRANDEZZA meteorologica</b>	<b>2020</b>	<b>Media pluriennale</b>
Temperatura dell'aria	13,44 °C	13,33 °C (dal 1987)
Umidità relativa dell'aria	63,6 %	72,6 % (dal 1980)
Pressione atmosferica relativa	990,3 hPa	986,3 hPa (dal 1980)
Velocità del vento	2,1 km/h	5,2 km/h
Direzione prevalente di provenienza del vento	S	NNE-SSW
Insolazione relativa	45,7 %	43,8 % (dal 1991)
Precipitazione atmosferica annuale	1180,6 mm/m <sup>2</sup>	1555,1 mm/m <sup>2</sup> (dal 1984)
Nuvolosità	3,1 / 8	3,7 / 8 (dal 1980)

Nel 2020 i *giorni di pioggia* (con almeno 1 mm/mq) sono stati 149 e la *precipitazione più copiosa*, pari a 85,6 mm/m<sup>2</sup>, si è avuta il 7 Giugno (e 84,6 mm/mq il 2 Ottobre); i *fenomeni nevosi* sono stati solo 1 per un totale di 2,0 cm (Dicembre' 19).

Quanto agli *episodi temporaleschi*, che da alcuni anni manifestano una crescente violenza, ne sono stati contati complessivamente 26 di cui due con *grandine* (Giugno e Luglio) e alcuni si sono protratti per l'intera nottata o per tutta la giornata.

In relazione alle meteore, nell'anno meteorologico 2020 sono stati registrati: 30 giorni di *nebbia*, 79 giorni di *gelo* e circa 68 fenomeni di *foehn*.

## **RISULTATI e COMMENTI**

Di seguito vengono presentati e discussi i dati raccolti durante l'anno meteorologico 2020, per ogni categoria di misura. Le figure riportano gli andamenti dei vari parametri meteorologici per l'anno 2020 e, in diversi casi, i dati annuali sono confrontati con quelli pluriennali.

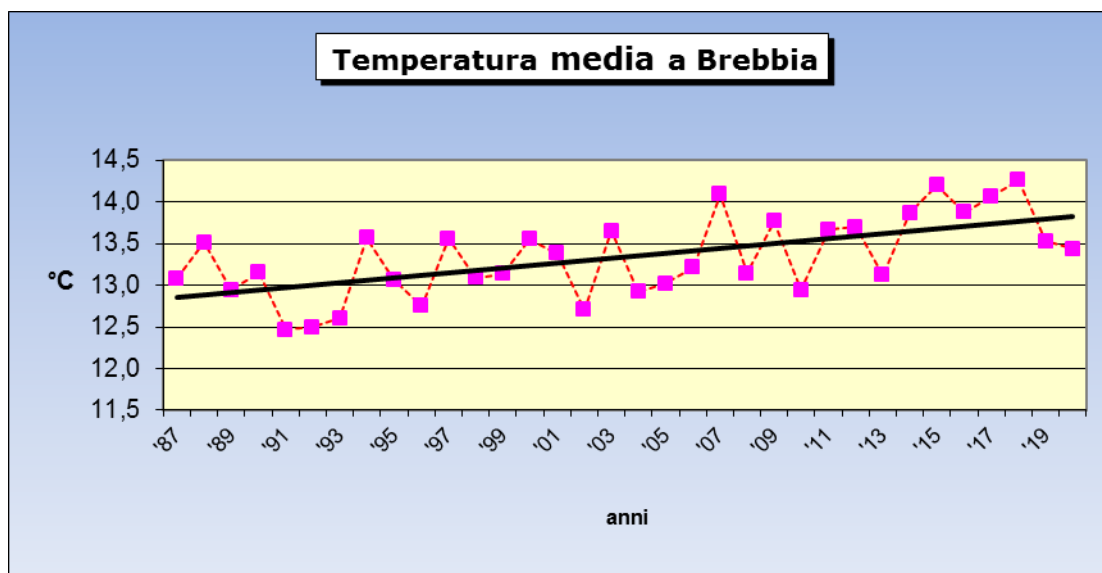
### **TEMPERATURA dell'aria**

Con una temperatura media annuale di **13,44°C** (13,33°C quella del periodo 1987-2019), il mese mediamente più caldo del 2020 è risultato Febbraio (+2,2°C) seguito da Dicembre '19 (+1,4°C) e

Novembre (+1,0°C); la temperatura massima di 35,2°C è stata registrata il 1° Agosto, mentre la minima assoluta di -5,2°C è stata misurata il 22 Gennaio.

Su base annua si è registrato un *incremento* di **+0,11°C** da ascrivere prevalentemente alla stagione invernale (+1,3°C in inverno, -0,1°C in primavera, -0,7°C in estate e 0,0°C in autunno).

La figura n.1 mostra il diagramma della temperatura media annuale e la linea di tendenza.



L'escursione termica media annua è stata di **12,3°C** con un valore massimo di 22,8°C registrato il 24 Febbraio (brinata notturna a venti di *foehn* durante il dì).

## UMIDITA' relativa dell'aria

Il valore medio annuale è risultato di **63,6%** (72,6% quello del periodo 1980–2019); quello medio mensile più alto spetta a Dicembre '19 (77,3%), mentre quello più basso (**51,3%**) spetta ad Aprile. Il valore minimo assoluto (12%), conseguente all'azione del vento di caduta dalle montagne (il *foehn*), che riscaldando l'aria la rende molto secca, è stato misurato ad Aprile (14).

## PRESSIONE atmosferica

Il valore medio annuale è risultato di **990,3 hPa** (986,3 hPa la media pluriennale), con valori stagionali superiori a quelli pluriennali in inverno (+6,2 hPa), primavera (+4,7 hPa), estate (+0,7 hPa) e autunno (+4,3 hPa). Il picco massimo assoluto (**1016 hPa**) è stato registrato il 20 Gennaio, mentre il minimo assoluto (**961,0 hPa**), è stato misurato il 13 Dicembre '19.

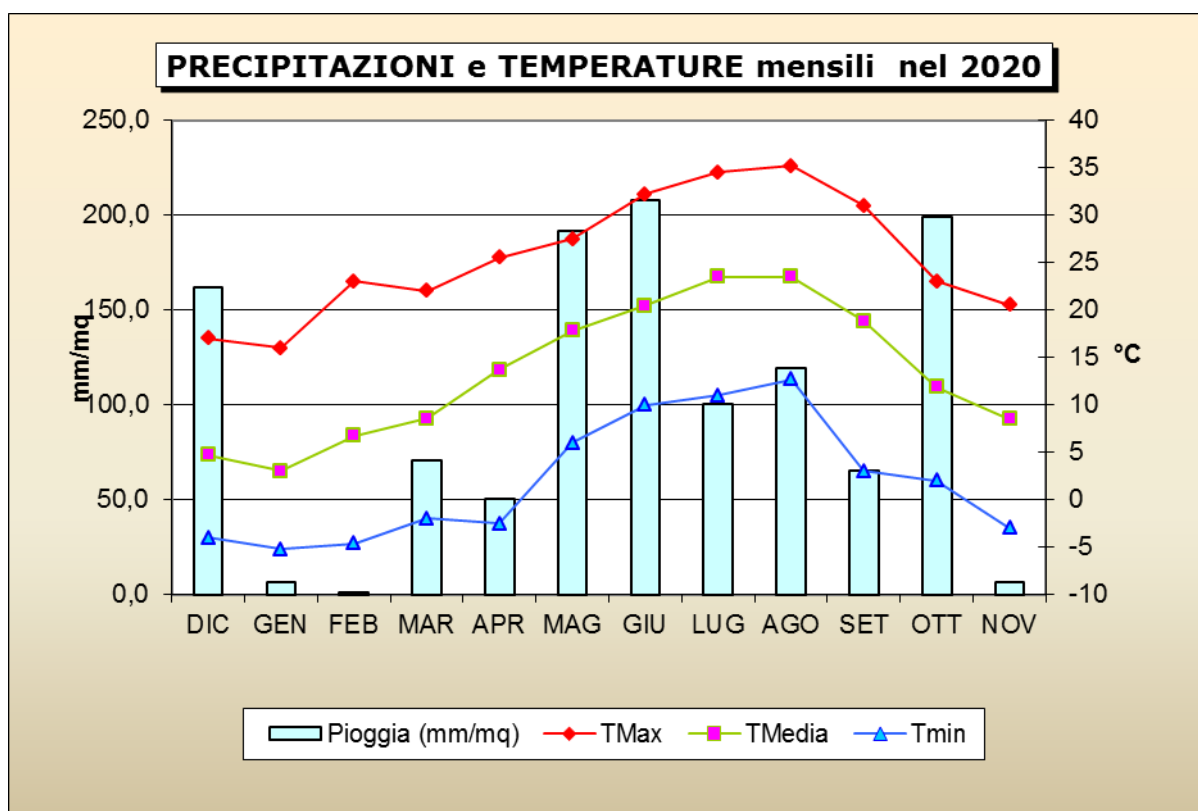
## PRECIPITAZIONI atmosferiche e pH

La somma giornaliera di tutte le precipitazioni, dalle ore 00.00 alle ore 24.00, compresi i contributi di neve, grandine, nebbia, rugiada e brina, sono indicati nella tabella 4; nella stessa tabella è

rilevabile la piovosità giornaliera a partire dal 1984, i fenomeni relativi al 2020 e gli incrementi o i deficit ricavabili nel confronto con la media giornaliera pluriennale.

Sommando i quantitativi dei singoli eventi si ricava che il totale annuo è stato di **1180,6 mm/m<sup>2</sup>**, con un *deficit* (-24,1%) rispetto a quello mediato sul periodo 1984-2019. Dal confronto dei dati mensili si rileva che il bilancio precipitativo è stato positivo solo per 4 mesi (Dicembre '19, Maggio, Giugno, Ottobre) su 12. Il quantitativo massimo giornaliero è stato registrato il 7 Giugno (**85,6 mm/m<sup>2</sup>**) e 2 Ottobre (**84,6 mm/m<sup>2</sup>**). Con riferimento ai valori stagionali, inverno (-27%), primavera (-28%) e autunno(-46%), contro ogni statistica si sono dimostrate le stagioni secche, mentre l'estate (+11%) ha tentato un recupero precipitativo a beneficio dei terreni assetati e dei fiumi e torrenti in secca.

La figura n.2 mostra i diagrammi lineari della temperatura massima, media e minima mensile e la distribuzione mensile delle precipitazioni dell'anno meteorologico 2020.



Come accade da diversi anni, anche nel 2020 presso la stazione meteorologica di Brebbia si è misurato il **pH delle precipitazioni**; infatti, non sono da dimenticare le gravi conseguenze ambientali prodotte dalle piogge acide conseguenti alla rivoluzione industriale e all'uso massiccio dei combustibili fossili, come documentate per la prima volta nel corso degli anni '70.

Il pH medio annuale del 2020 è risultato di **5,65** a fronte di una media pluriennale di pH 4,81 (periodo 1987-2019).

In relazione ai valori minimi (intorno a pH 3,00), che negli anni '70 hanno prodotto allarmismi di un certo rilievo per i danni agli habitat naturali (vegetazione in particolare) e ai manufatti della nostra civiltà, quelli dell'anno appena concluso sono risultati generalmente superiori a pH 5,00 (68 valori), mentre solo 1 il valore inferiore (4,31). Di contro, il valore più alto, pari a pH 7,17 è stato misurato il 13 Maggio in un campione di 27 mm/mq.

## NUVOLOSITA' o copertura del cielo

Nel corso del 2020 sono stati registrati 165 giorni di cielo sereno o poco nuvolosi (da 0 a 2/8), 68 giorni di cielo coperto o molto nuvolosi (da 7 a 8/8) e 132 giorni variabili (da 3 a 6/8). La nuvolosità media annuale è risultata di **3,1 /8**, valore inferiore a quello pluriennale (3,7/8); tendenza comune a tutte le stagioni, tranne per l'estate.

Il maggior numero di giorni sereni è stato rilevato a Gennaio (n. 22); al contrario, il mese di Ottobre (n. 12), ha fatto registrare il maggior numero di giorni con cielo coperto.

## INSOLAZIONE

L'insolazione o eliofanìa esprime i minuti di effettiva visibilità del sole, quelli in cui l'astro riscalda la superficie del pianeta Terra e, così facendo, incide una striscia di cartoncino posta nell'apparecchio registratore: l'eliofanografo.

Nell'anno 2020 la media annuale mensile è risultata di **10225,4 minuti**, pari a **45,7%**, valore superiore (+1,84%) alla media pluriennale (1991-2019); con riferimento ai valori medi stagionali, inverno (+5,0%), primavera (+1,5%) e autunno (+5,3%) hanno registrato valori superiori, mentre l'estate (-2,3%) valori inferiori. La media mensile maggiore spetta a Luglio (55,4%), la variazione mensile maggiore è stata calcolata a Gennaio (+11,6%) e Novembre (+11,3%), in positivo, ma a Marzo (-10,6%), in negativo; il maggior valore giornaliero è stato misurato il 5 Febbraio (89%), mentre la media oraria annuale maggiore, pari a 54,8 minuti, è stata misurata in Luglio, tra le ore 10.00 e le ore 11.00.

## VENTO

Con riferimento alla *direzione di provenienza del vento*, i dati pluriennali indicano che questa è prevalentemente settentrionale (NNW-NNE) e, in corrispondenza di queste direzioni si registrano anche le velocità più elevate (35-40 km/h), mentre il massimo secondario spetta alle direzioni meridionali (SSW). Questa dualità è causata dall'alternanza della brezza di monte e brezza di valle a cui danno un contributo significativo le raffiche associate alle perturbazioni atlantiche e i fenomeni di *foehn*.

I dati del 2020 confermano quelli pluriennali anche se tende ad accentuarsi l'intensità delle raffiche; infatti, la velocità media annuale è risultata di **2,1 km/h** circa, mentre la direzione prevalente è stata da **S**. Il mese mediamente più ventoso (2,9 km/h) è stato Giugno e la raffica massima di **77,2 km/h (N)** è stata registrata alle ore 15.00 del 5 Febbraio. Nel mese di Luglio sono passati sul nostro territorio ben 2101 km di vento filato, mentre il 5 Febbraio ne sono transitati ben 266 km.