

L'ANNO METEOROLOGICO 2017 a BREBBIA

Il 30 novembre '17 si è concluso l'anno meteorologico 2017, iniziato il primo dicembre 2016 (tale scansione consente di delineare la "stagione invernale" formata da tre mesi contigui: dicembre, gennaio e febbraio).

Come per lo scorso anno, il **2017** è stato caratterizzato da lunghi periodi di stabilità, per l'azione dall'anticiclone delle Azzorre, spesso sostenuto e consolidato da quello nord-africano (ben 7 ondate di calore). La temperatura media annuale ha registrato un ulteriore aumento rispetto a quella pluriennale, mentre le precipitazioni sono diminuite del 40%, dimostrandosi l'anno più secco dal 1984, dopo il 2005 (904,2 mm/mq).

L'inverno, è stato poco freddo (con la sola eccezione di gennaio) e di precipitazioni, soprattutto per l'arco alpino le cui vette, nude e grigie, hanno guardato incredule il cielo azzurro.

Infatti, se si esclude una settimana gelida e nevosa al centro-sud, il resto del trimestre invernale è stato un vero e proprio fallimento con le Alpi che hanno visto la neve con il contagocce, senza parlare delle zone collinari del nord Italia, dove la vera neve non si è vista.

Si è dimostrata abbastanza veritiera (in particolar modo per le temperature), la previsione stagionale elaborata dall'autorevole modello inglese ECMWF (con sede a Reading), che evidenziava per l'Italia una *"anomalia termica positiva con temperature sopra la media e pochi episodi nevosi a quote basse"*.

In particolare, come era accaduto nel mese di novembre, per gran parte di dicembre, la fine di gennaio e la seconda parte di febbraio ha dominato l'anticiclone nord-africano assicurando un clima mite per la stagione. Un clima di tardo autunno ha caratterizzato anche il Natale e il Capodanno.

Nel corso del trimestre, per via della stagnazione atmosferica si è anche registrato un prolungato fenomeno di inversione termica che ha asfissiato le città con accumulo di inquinanti al suolo e imposto una limitazione al traffico automobilistico e la riduzione della temperatura degli impianti di riscaldamento.

Gennaio ha registrato 30 giorni di gelo, ma i "giorni della merla", sono risultati insolitamente miti per la stagione. Lo stesso mese si è caratterizzato per un evento eccezionale e drammatico. Infatti, una depressione fredda, stazionando per diversi giorni sull'Italia centrale e alimentata da correnti fredde provenienti dai Balcani, ha generato una straordinaria quantità di neve (fino a 4 m) su Marche, Abruzzo e Molise, mettendo a dura prova una vasta area già prostrata dal terremoto del precedente mese di agosto.

All'inizio di febbraio le depressioni atlantiche hanno infranto il muro anticiclonico e diverse perturbazioni sono transitate da ovest verso est, ma poche sono entrate nel

bacino del Mediterraneo. Esse hanno compensato in parte le carenze precipitative dei due mesi precedenti, ma il bilancio stagionale è risultato negativo, soprattutto per la carenza di neve sulla fascia alpina con preoccupanti conseguenze per le riserve idriche estive.

Il *generale inverno* ne è uscito definitivamente sconfitto. Infatti, la temperatura media stagionale è risultata di 0,25°C superiore a quella pluriennale, mentre le precipitazioni hanno registrato un deficit del 56% rispetto alle medie del periodo. I due fenomeni nevosi al piano di gennaio depositavano complessivamente solo 11 cm di neve.

La *primavera* ha manifestato solo parzialmente le caratteristiche della stagione di transizione: poca pioggia e lunghi periodi con temperature ben oltre le medie stagionali; infatti, a detta dei meteorologi, la stagione è risultata “la seconda più calda (dopo quella del 2007) e la terza più secca (dopo quelle del 1997 e 2003) degli ultimi 60 anni”, tanto da far stimare che sul territorio nazionale sono venuti a mancare 20 milioni di metri cubi d’acqua, tanti quanti quelli contenuti nel Lago di Como.

Infatti, il marzo *pazzarello* ha registrato stabilità atmosferica con temperature superiori alle medie del periodo e solo due brevi fasi perturbate (quattro giorni consecutivi nella prima decade e 5 nella terza decade).

La prime due decadi di aprile hanno seguito lo stesso andamento, con stagnazione atmosferica e temperature oltre le medie del periodo. Solo nel corso della terza decade, le depressioni atlantiche hanno avuto la meglio sull'anticiclone nord-africano, assicurando un po' di pioggia.

Una maggiore variabilità si è registrata a maggio, per via del transito sulla Penisola di diverse perturbazioni atlantiche, ma le stesse non hanno colmato il deficit idrico annuale. Infatti, nel corso dell'ultima decade, si è imposto prepotentemente un nuovo cuneo dell'anticiclone sub-tropicale che ha raggiunto l'Europa centrale e, persistendo fino a fine mese, col suo soffio caldo ha fatto registrare diverse punte di 32°C.

Come sovente accade in primavera, non sono mancate anche quest'anno le incursioni fredde che hanno riportato la neve a bassa quota e le gelate tardive. La prima si è registrata a metà marzo, la seconda il 21 aprile e l'ultima il 1° maggio, con neve a Macugnaga (Piemonte), mentre sulla spiaggia di Cefalù (Sicilia) si facevano i primi bagni di stagione.

La temperatura media stagionale (15,01°C) è risultata ben superiore a quella pluriennale, con un incremento di +1,59°C; (+2,43°C a marzo, +1,57°C ad aprile e +0,78°C a maggio).

Il totale delle precipitazioni (291,2 mm/mq) ha registrato un deficit del 34%; fenomeno che si è ripetuto per tutti e tre i mesi: da -5% di marzo, a -57% di aprile (-58% lo scorso anno), al -31% di maggio.

La *stagione estiva* verrà ricordata come l'estate dei record. Infatti, il 4 agosto, presso la nostra stazione i termometri hanno segnato una temperatura massima di 38°C e valori medi che, più volte nel corso dei tre mesi, hanno superato di 5°C quelli del periodo. Responsabile di tutto questo è stato l'anticiclone sub-tropicale che per ben sette volte, ha inviato il soffio sahariano sul Mediterraneo e verso l'Europa centrale. Le depressioni atlantiche hanno tentato a più riprese di scalfire il muro anticiclonico, riuscendoci solo in pochi casi e con fenomeni particolarmente violenti per il forte contrasto termico tra la massa d'aria calda in loco e le fresche correnti atlantiche (come le trombe d'aria lungo la fascia adriatica e i chicchi di grandine come palle da golf nel Piacentino in luglio o quelli dell'8/9 agosto in Trentino, Veneto, Emilia Romagna e il violento nubifragio che ha colpito Varese la sera del 18 agosto).

Mentre la fascia alpina ha registrato una maggiore variabilità per il passaggio sull'Europa centrale di diversi fronti temporaleschi, gran parte della Penisola e particolarmente il sud, ha registrato una grave siccità che ha bruciato raccolti agricoli, rinsecchito ruscelli e torrenti, assottigliato i ghiacciai alpini, abbassato notevolmente il livello dei laghi e ridotto la portata dei fiumi, mentre, parallelamente, faceva registrare decine di incendi che riducevano in cenere molti ettari di bosco e macchia mediterranea.

Anticipata dai modelli matematici, l'estate rovente 2017, associata in molti casi al fenomeno "afa," ha fatto registrare un trend positivo per le temperature. Infatti, le medie mensili hanno superato quelle stagionali e, precisamente, si è passati dai +2,47°C di giugno a +0,54°C di luglio e + 1,30°C di agosto, mentre le precipitazioni hanno registrato un +47% a giugno, ma -52% in luglio e -37% in agosto.

Il mese di giugno, risultato il più caldo degli ultimi anni, ha registrato due intense fasi di calore con temperature di gran lunga superiori alle medie del periodo ed emergenza siccità su tutto lo stivale; ovviamente, tutto a causa dell'anticiclone nord-Africano che, espandendosi verso nord, ha bloccato per diverse settimane la strada alle perturbazioni atlantiche.

Fortunatamente, in corrispondenza dell'ultima settimana, la situazione è andata parzialmente modificandosi per l'ingresso di correnti fresche atlantiche che hanno riportato la pioggia al nord e parte del centro, unitamente ad un calo delle temperature. Il sud è rimasto a secco ed ha sofferto un'arsura che non si registrava da anni.

Una situazione analoga si viveva durante il mese di luglio, nel corso del quale si registravano due ondate di calore sub-tropicale. Il centro-nord beneficiava di qualche scroscio di pioggia, associato spesso a fenomeni meteo violenti, mentre il sud restava, ancora una volta a secco e funestato da decine di incendi.

L'anticiclone nord-Africano ritornava alla carica per ben tre volte anche durante il mese di agosto, facendo registrare temperature ben oltre le medie del periodo con un nuovo massimo storico già indicato. Ciascuna fase è stata interrotta dal passaggio di un fronte temporalesco associato, molto spesso, ai suddetti fenomeni violenti che

interessavano il centro-nord, ma che risultavano del tutto assenti al sud, dove continuavano ad imperversare gli incendi.

Con riferimento ad alcuni elementi climatici, la temperatura media stagionale ha registrato un significativo incremento (+1,44°C) rispetto alla media pluriennale (23,10°C), mentre le precipitazioni stagionali sono diminuite del 9% (357,2 mm/mq contro una media pluriennale di 395,0 mm/mq).

L'*autunno*, come accade da qualche anno, è risultato generalmente mite. Sullo scenario Europeo si sono alternate fasi cicloniche atlantiche e promontori anticiclonici di prevalente matrice nord-africana.

Insolito per valori di temperatura ed assenza di precipitazioni è risultato il mese di ottobre, "la classica ottobrata", caratterizzato da un clima di tarda estate che al sud ha favorito la prosecuzione della stagione estiva.

La prima fase fredda, con irruzione di aria artica verso il bacino del Mediterraneo, si è verificata il 15 novembre, a cui è seguita una seconda sul finire del mese, per poi protrarsi al mese successivo.

Con riferimento alla temperatura, mentre ottobre (+0,86°C) ha fatto registrare un incremento medio rispetto ai valori pluriennali, settembre (-0,83°C) e novembre (-0,22°C) hanno manifestato una tendenza inversa. Particolarmente significativo l'incremento registrato ad ottobre, 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 subtropicale. Fenomeno che giustifica la crescente intensità e violenza dei fenomeni meteorologici che colpiscono periodicamente la nostra Penisola.

Dal punto di vista precipitativo, tutti e tre i mesi, settembre (-50%), ottobre (-99%) e novembre (-35%), hanno fatto registrare un quantitativo di pioggia inferiore alla media pluriennale che, con riferimento alla stagione autunnale raggiunge un deficit globale di -62%.

La temperatura media stagionale di 12,99°C è risultata di poco inferiore (-0,07°C) rispetto alla media pluriennale, ascrivibile ai valori, inferiori alla media, di settembre e novembre

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

GRANDEZZA meteorologica	2017	Media pluriennale
Temperatura dell'aria	14,07 °C	13,27 °C (dal 1987)
Umidità relativa dell'aria	62,1 %	73,4 % (dal 1980)
Pressione atmosferica relativa	992,2 hPa	986,1 hPa (dal 1980)
Velocità del vento	1,8 km/h	5,2 km/h
Direzione prevalente di provenienza del vento	NNE	NNE-SSW
Insolazione relativa	48,1 %	43,7 % (dal 1991)
Precipitazione atmosferica annuale	950,7 mm/m ²	1585,5 mm/m ² (dal 1984)
Nuvolosità	3,2 / 8	3,7 / 8 (dal 1980)

Nel 2017 i *giorni di pioggia* (con almeno 1 mm/mq) sono stati 85 e la *precipitazione più copiosa*, pari a 90,3 mm/m², si è avuta il 5 novembre; i *fenomeni nevosi* sono stati 5 per un totale di 11,5 cm (dicembre' 16 – gennaio - febbraio).

Quanto agli *episodi temporaleschi*, che da alcuni anni manifestano una crescente violenza, ne sono stati contati complessivamente 28 di cui due con *grandine* (maggio e luglio) e alcuni si sono protratti per l'intera nottata o per tutta la giornata.

In relazione alle meteore, nell'anno meteorologico 2017 sono stati registrati: 27 giorni di *nebbia*, 74 giorni di *gelo* e circa 75 fenomeni di *foehn*.

RISULTATI e COMMENTI

Di seguito vengono presentati e discussi i dati raccolti durante l'anno meteorologico 2017, per ogni categoria di misura. Le figure riportano gli andamenti dei vari parametri meteorologici per l'anno 2017 e, in diversi casi, i dati annuali sono confrontati con quelli pluriennali.

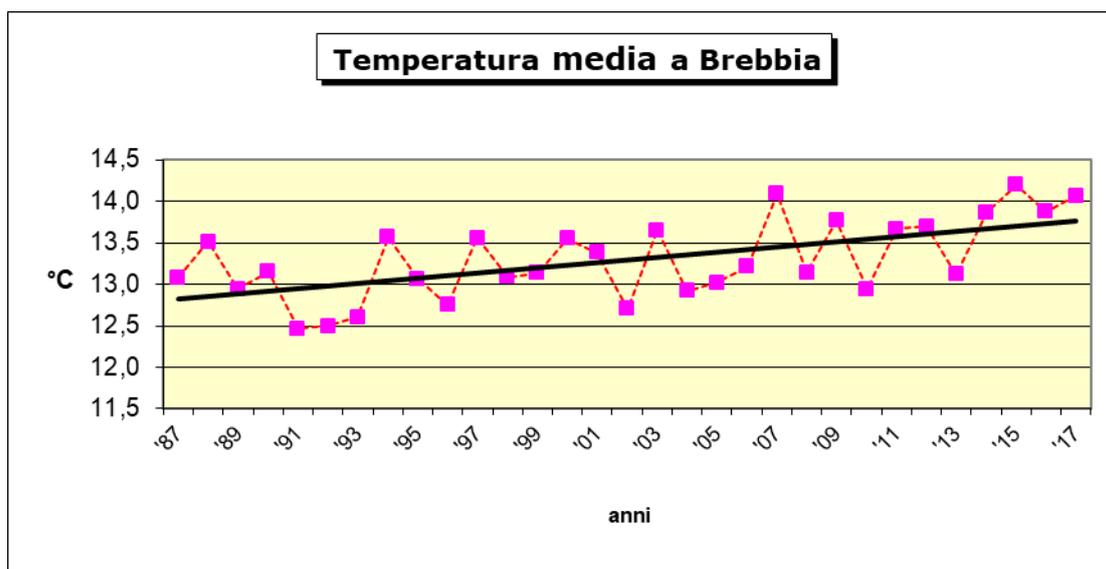
TEMPERATURA dell'aria

I valori, espressi in gradi Celsius (°C), sono stati acquisiti dalla lettura visiva trioraria (h 8.00 – h 14.00 – h 19.00) dei termometri di precisione (termometro a massima e termometro a minima); in assenza dell'operatore, gli stessi sono stati desunti dalla lettura dei tracciati dell'apparecchio registratore: il barotermostografo.

Con una temperatura media annuale di **14,07°C** (13,27°C quella del periodo 1987-2016), il mese mediamente più caldo del 2017 è risultato luglio (media 24,8°C a fronte di una media pluriennale di 24,3°C); la temperatura massima di **38,0°C** è stata registrata il 4 agosto mentre la minima assoluta di **-8,8°C** è stata misurata il 9 gennaio.

Su base annua si è registrato un *incremento* di **+0,80°C** spalmato su quasi tutte le stagioni (+0,6°C in inverno, +9,1°C in primavera, +13,6°C in estate e -0,3°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 **13,0°C** con un valore massimo di 22,4°C registrato il 9 marzo (brinata notturna e vento di *foehn* diurno).

UMIDITA' relativa dell'aria

I valori sono stati ottenuti dalla lettura visiva dell'igrometro a capello posto in capannina o ricavati dalla lettura del tracciato del barotermostografo.

Il valore medio annuale è risultato di **61,2%** (73,4% quello del periodo 1980–2016); quello medio mensile più alto spetta a dicembre '16 (**74,8%**), mentre quello più basso (**50,8%**) spetta a luglio. Il valore minimo assoluto (10%), conseguente all'azione del vento di caduta dalle montagne (il *foehn*), che riscaldando l'aria la rende molto secca, è stato misurato a marzo (11) e aprile (20).

PRESSIONE atmosferica

I dati sono stati ottenuti dalla lettura visiva del barometro elettronico tenuti in abitazione o ricavati dalla lettura del tracciato del barotermostografo posto in capannina.

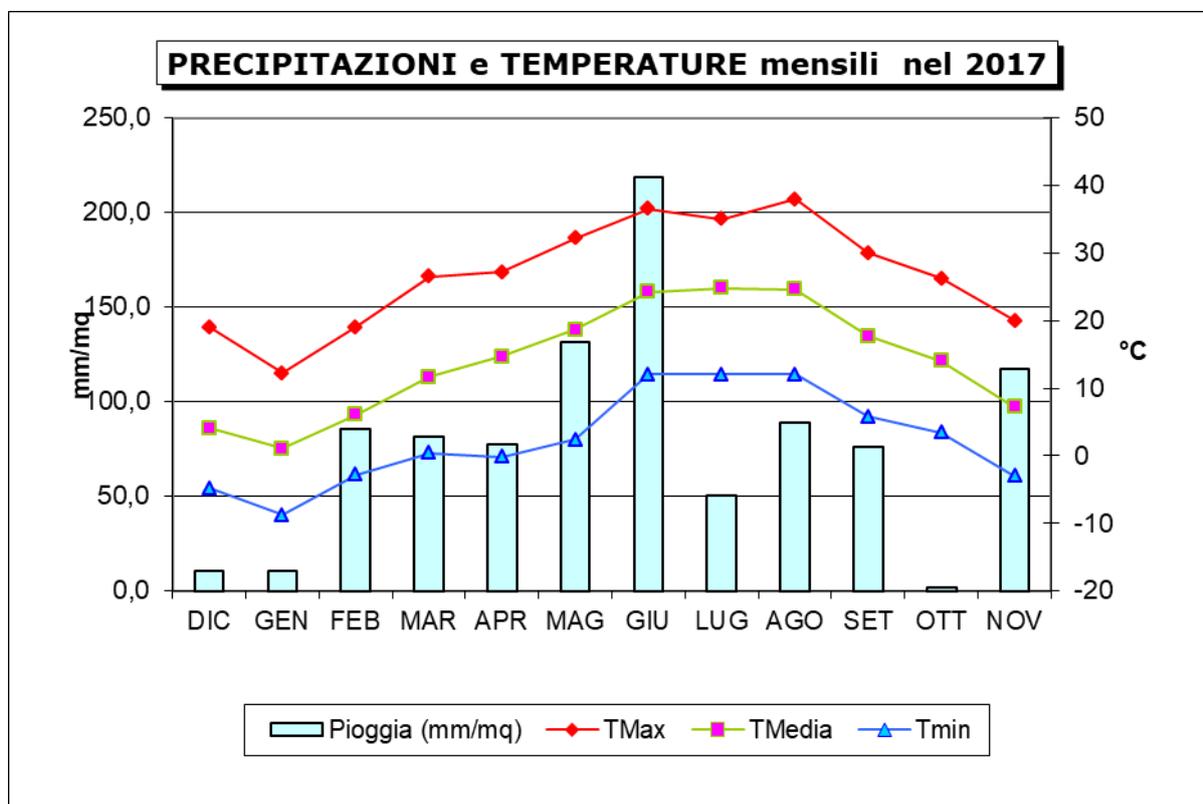
Il valore medio annuale è risultato di **992,2 hPa** (986,1 hPa la media pluriennale), con valori stagionali più marcati in inverno (997,1 hPa), ma tutti superiori a quelli stagionali pluriennali (+9.4 hPa in inverno, +5,7 hPa in primavera, +4,5 hPa in estate e +4,2 hPa in autunno). Il picco massimo assoluto (**1012 hPa**) è stato registrato il 29 e 30 dicembre '16, mentre il minimo assoluto (**973 hPa**), è stato misurato il 13 novembre.

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 2015 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 **950,7 mm/m²**, con un *deficit* spropositato del 40% rispetto a quello mediato sul periodo 1984-2016, il valore più basso (dopo i 904,2 mm/mq del 2005), registrato dal 1984. Dal confronto dei dati mensili si rileva che, con la sola eccezione di febbraio (+13%) e giugno(+47%), tutti gli altri mesi hanno registrato una carenza generalizzata, dal (-5%) di marzo a (-99%) di ottobre. Il quantitativo massimo giornaliero è ascrivibile al 5 novembre (**90,3 mm/m²**). Con riferimento ai valori stagionali, tutte le stagioni hanno registrato una carenza (-56% l'inverno, -34% la primavera, -9% l'estate e -62% l'autunno).

La figura n.2 mostra i diagrammi lineari della temperatura massima, media e minima mensile e la distribuzione mensile delle precipitazioni dell'anno meteorologico 2017.



Come accade da diversi anni, anche nel 2017 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, documentate per la prima volta nel corso degli anni '70.

Il pH medio annuale del 2017 è risultato di **5,42** a fronte di una media pluriennale di pH 4,77 (periodo 1987-2016).

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 ; una decina di valori sono risultati inferiori (da pH 3,96 misurato in un campione di 2,9 mm il 10 febbraio a pH 4,97 del 20 maggio misurato in un campione di 5,0 mm); il valore minimo, pari a pH 3,79 è stato misurato il 4 febbraio in un campione di 2,8 mm/mq; per contro, il valore più alto, pari a pH 7,64 è stato misurato il 30 luglio in un campione di 1,1 mm/mq.

NUVOLOSITA' o copertura del cielo

Nel corso del 2017 sono stati registrati 168 giorni di cielo sereno o poco nuvolosi (da 0 a 2/8), 83 giorni di cielo coperto o molto nuvolosi (da 7 a 8/8) e 114 giorni variabili (da 3 a 6/8). La nuvolosità media annuale è risultata di **3,2 /8**, valore inferiore a quello pluriennale (3,7/8); tendenza comune a tutte le stagioni.

Il maggior numero di giorni sereni è stato rilevato a gennaio (n. 20) e, a seguire, ottobre (n. 19) ; al contrario, il mese di febbraio (n. 13) e novembre (n. 12), hanno fatto registrare il maggior numero di giorni con cielo coperto.

INSOLAZIONE

L'insolazione o eliofania 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 2017 la media annuale mensile è risultata di **10735,4 minuti**, pari a **48,1%**, valore superiore (+4,32%) alla media pluriennale (1991-2016); con riferimento ai valori medi stagionali, tranne l'autunno (+2,1 %), tutte le stagioni hanno registrato valori superiori alla media pluriennale (+4,3% l'inverno, +6,5% la primavera, +0.4% l'estate e +7,1 l'autunno). La media mensile maggiore spetta ad agosto (56,2%), la variazione mensile maggiore è stata calcolata a gennaio (+17,0%), il maggior valore giornaliero è stato misurato il 18 gennaio (89%), mentre la media oraria annuale maggiore, pari a 51,3 minuti, è stata misurata in luglio, tra le ore 13.00 e le ore 14.00.

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 perturbazioni atlantiche e i fenomeni di *foehn*.

I dati del 2017 confermano quelli pluriennali anche se tende ad accentuarsi l'intensità delle raffiche; infatti, la velocità media annuale è risultata di **1,8 km/h** circa, mentre la direzione prevalente è stata da **NNE**. Il mese mediamente più ventoso (3,6 km/h) è stato novembre e la raffica massima di **66,0 km/h (N / WNW)** è stata registrata alle ore 12.30 del 18 aprile e 10.50 del 13 novembre. Nel mese di aprile sono passati sul nostro territorio ben 2213 km di vento filato, mentre il 13 novembre ne sono transitati ben 349 km.