

L'ANNO METEOROLOGICO 2019 a BREBBIA

Il 30 novembre '19 si è concluso l'anno meteorologico **2019**, iniziato il primo dicembre 2018; tale scansione consente delineare la "stagione invernale" formata da tre mesi contigui: dicembre, gennaio e febbraio.

Sulla scia dell'ultimo triennio, anche il **2019** è stato caratterizzato da periodi di stabilità atmosferica, per l'azione dall'anticiclone delle Azzorre, spesso sostenuto e consolidato da quello nord-Africano, la temperatura media annuale ha registrato un ulteriore aumento (**+0,21°C**) rispetto a quella pluriennale, mentre le precipitazioni, seppur in misura minore rispetto agli ultimi anni, sono diminuite (**-23,7%**) rispetto alla media pluriennale.

La **stagione invernale** 2019, sulla scia degli ultimi anni, soprattutto per le regioni settentrionali, ha mancato le sue peculiari caratteristiche di stagione dominata dal *generale inverno*. Infatti, Dicembre, ha registrato una fase invernale con irruzione di aria artica dal nord Europa verso il bacino del Mediterraneo, intorno a metà mese. Le successive e persistenti correnti di aria fredda dai Balcani hanno penalizzato il centro-sud con abbondanti nevicate lungo la fascia Adriatica. Altrove, solo un calo delle temperature che il giorno 20 hanno prodotto una spolverata bianca anche in pianura. La fase fredda si esauriva velocemente e la giornata di Natale risultava insolitamente mite. Gennaio iniziava con un Capodanno mite e soleggiato. Le settimane successive erano caratterizzate da diverse irruzioni di aria artica che spazzavano le regioni settentrionali con raffiche di *foehn*, accentuazione del clima secco e incendi lungo le Prealpi Varesine e Comasche, mentre le correnti da maestrale, lungo la fascia Adriatica, producevano intensi fenomeni precipitativi, nevosi fino a bassa quota sulle regioni centro-meridionali.

I *giorni della merla* risultavano rigidi e le due brevi nevicate dell'ultima settimana facevano ben sperare per la seconda parte della stagione. Infatti, i quasi 5 centimetri di coltre bianca di inizio Febbraio, auspicavano un riscatto del *generale inverno*, ma nei giorni seguenti, tornava a dominare sul bacino del Mediterraneo e parte dell'Europa, l'anticiclone sub-tropicale, assicurando stabilità atmosferica, clima insolitamente mite e totale assenza di precipitazioni. A fine mese si misuravano pochi centimetri di pioggia, ma i boccioli di camelia esplodevano in fiore. Pertanto, a conclusione di una stagione insolitamente mite e secca, la temperatura media stagionale risultava di 0,74°C superiore a quella pluriennale, mentre le precipitazioni registravano un deficit del 77% rispetto alla media trentennale. I due fenomeni nevosi al piano di Gennaio, quello di Dicembre e quello di Febbraio avevano depositato complessivamente 7,5 cm di neve.

La **stagione primaverile** 2019 manifestava pienamente le caratteristiche della stagione di transizione, della stagione principe della dinamicità: variabilità termica, occhiate di sole e scrosci di pioggia, lampi e tuoni, raffiche di vento e, in alcuni casi, violenti fenomeni grandinigeni. Marzo è stato caldo e secco, Aprile ha assicurato un buon apporto precipitativo, Maggio ha manifestato connotati autunnali. Marzo è risultato estremamente dinamico per l'alternanza di perturbazioni atlantiche a promontori anticiclonici, con l'anticiclone delle Azzorre che più volte ha puntato verso Nord. Le precipitazioni, almeno per le regioni settentrionali che hanno vissuto un crescente e preoccupante fenomeno di siccità, sono risultate scarse, mentre diversi vortici ciclonici e piogge intense hanno interessato il centro-sud. Aprile ha assicurato le prime piogge primaverili. Infatti, diverse perturbazioni atlantiche hanno attraversato la Penisola, interessando principalmente le regioni settentrionali. Maggio ha manifestato caratteristiche autunnali. Infatti, a differenza di quello che solitamente accade ad un mese che chiude la stagione primaverile con un crescendo dei valori di temperatura, maggio 2019 ha registrato tre irruzioni di aria artica che hanno tenuto i valori medi giornalieri costantemente al di sotto di quelli stagionali. I fenomeni piovosi sono stati diversi, ma il quantitativo complessivo è risultato inferiore a quello pluriennale. La temperatura media stagionale (12,39°C) è risultata inferiore a quella pluriennale, con una diminuzione di -1,08°C. Specificamente ai singoli mesi, la media di Marzo è risultata +0,53°C superiore a quella pluriennale, -0,67°C quella di Aprile e -3,15°C quella di Maggio. Le precipitazioni hanno registrato un totale di 356,2 mm/mq con un deficit del 19% rispetto alla media pluriennale; fenomeno che si è ripetuto a Marzo (-46%) e Maggio (-55%), mentre Aprile ha fatto registrare un incremento del 39%.

Come per le precedenti, anche la **stagione estiva** 2019 è stata particolarmente calda. Infatti, tutti e tre i mesi estivi hanno registrato temperature medie superiori a quelle pluriennali.

Responsabile di tutto questo è stato l'anticiclone sub-tropicale che a più riprese (fine Giugno, inizio e metà Luglio ed ancora per due volte in Agosto), si è spinto verso Nord. Il soffio caldo sahariano ha fatto impennare le temperature di mezza Europa (da ricordare i 42°C registrati in Francia e i 40°C sfiorati in Germania), riscaldando oltre misura le acque del Mediterraneo che tende a tropicalizzarsi; infatti, nelle sue acque vengono individuate specie faunistiche tipiche dei mari tropicali.

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 stagnante in loco e le fresche correnti in arrivo). Infatti, sono risultate numerose le trombe marine lungo le coste, i fenomeni grandinigeni, tali da richiedere in alcuni casi l'intervento degli spalatori, i nubifragi con conseguenti allagamenti per l'esondazione di torrenti o la scarsa tenuta delle fogne che hanno messo in ginocchio alcune località (vedi la fascia Adriatica, in luglio, la

costa Piemontese e Lombarda del Lago Maggiore in Agosto, Milano, Lecco ...). Sempre molto intensa è risultata l'attività elettrica. Come per lo scorso anno, 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 goduto di maggiore stabilità. Alcuni nuclei freddi, in discesa dal nord Europa, hanno concesso un po' di refrigerio mitigando le temperature e donando un po' di pioggia alla terra assetata, ma le precipitazioni sono risultate scarse e la siccità ha bruciato diversi raccolti agricoli, rinsecchito ruscelli e torrenti, assottigliato i ghiacciai alpini, ridotto la portata dei fiumi e abbassato il livello dei laghi.

Anticipata dai modelli matematici, associata in molti casi al fenomeno "afa," ed accumulo di ozono nei bassi strati, anche l'estate 2019 ha fatto registrare un trend positivo per le temperature. Infatti, le medie mensili hanno superato quelle pluriennali e, precisamente, si è passati da +1,48°C di Giugno a +0,70°C di Luglio e +0,27°C di Agosto, mentre le precipitazioni hanno registrato un deficit generalizzato, -64% a Giugno, -57% a Luglio e -8% ad Agosto, che, cumulato a quello di altri mesi precedenti, ha imposto a diverse Amministrazioni la limitazione nell'uso dell'acqua potabile. Con riferimento ad alcuni elementi climatici, la *temperatura media stagionale* ha registrato un incremento di +0,82°C rispetto alla media pluriennale (23,20°C), mentre le *precipitazioni stagionali* sono diminuite del 42% (225,0 mm/mq contro una media di 389,8 mm/mq); 26 i *giorni di pioggia* e 17 i *temporali*, di cui uno con *grandine*.

La **stagione autunnale** iniziava con un'incursione fresca atlantica che demoliva il promontorio anticiclonico Africano che aveva dominato sul bacino del Mediterraneo per gran parte dell'estate e, soprattutto, mitigava le temperature che per lungo tempo erano risultate superiori alle medie del periodo. Inoltre, giungeva sulle regioni settentrionali un po' di pioggia a mitigare l'arsura che aveva prosciugato gran parte di ruscelli e torrenti, riducendo notevolmente il livello di laghi e bacini e continuava a far ingiallire i prati. La fase perturbata si esauriva in meno di 24 ore e venti di *foehn* spazzavano la Pianura Padana per diversi giorni. L'incursione fresca di metà settembre, in arrivo dal nord Europa scorreva lungo la fascia Adriatica e, ben presto si tornava ad un regime anticiclonico inizialmente di matrice Azzorriano e successivamente, nord Africano che si protraeva fino al mese di Ottobre, con sporadiche e insignificanti precipitazioni. All'estate settembrina seguiva l'ottobrata, con temperature costantemente superiori alla media stagionale e un clima di tarda estate. Mentre Settembre era stato carente di piogge, con l'inizio di Ottobre le perturbazioni Atlantiche iniziavano a fare il loro ingresso sullo scenario Europeo, ma nella loro traiettoria baipassavano le regioni settentrionali, sottovento, per le quali aumentava il deficit idrico stagionale e annuale. Una prima svolta significativa si registrava a metà mese e, successivamente, al termine della seconda decade, quando due profonde depressioni raggiungevano il bacino occidentale del

Mediterraneo, richiamando correnti umide meridionali. Alcuni fenomeni risultavano particolarmente intensi (come i nubifragi in provincia di Alessandria che causavano anche vittime civili). In questo scenario, il mese di Ottobre si assicurava il quantitativo statistico di pioggia, ma le temperature risultavano generalmente superiori alle medie del periodo. Novembre risultava grigio e piovoso. La porta atlantica restava aperta per gran parte del mese e un treno di perturbazioni attraversava la Penisola, assicurando copiose precipitazioni che colmavano il deficit stagionale e, parzialmente, anche quello annuale. Per gran parte del mese, le temperature risultavano inferiori ai valori medi del periodo, con in incremento delle stesse nell'ultima decade. La temperatura media stagionale di 13,49°C ha registrato un incremento (+0,38°C) rispetto alla media pluriennale, conseguenza diretta degli incrementi registrati nei tre mesi: settembre (+0,07°C), ottobre (+1,90°C) e novembre (+0,17°C). Particolarmente significativo l'incremento registrato a 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 sub-tropicale. 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 violente mareggiate. Dal punto di vista precipitativo, Settembre è risultato quasi secco (-74%), mentre Ottobre (+27%) e Novembre (+67%), hanno fatto registrare un quantitativo di pioggia superiore alla media pluriennale. Con riferimento a tutta la stagione autunnale si coglieva un incremento del 12%.

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

GRANDEZZA meteorologica	2019	Media pluriennale
Temperatura dell'aria	13,53 °C	13,32 °C (dal 1987)
Umidità relativa dell'aria	62,5 %	72,9 % (dal 1980)
Pressione atmosferica relativa	989,0 hPa	986,3 hPa (dal 1980)
Velocità del vento	2,2 km/h	5,2 km/h
Direzione prevalente di provenienza del vento	S	NNE-SSW
Insolazione relativa	46,0 %	43,9 % (dal 1991)
Precipitazione atmosferica annuale	1194,5 mm/m ²	1565,4 mm/m ² (dal 1984)
Nuvolosità	3,7 / 8	3,9 / 8 (dal 1980)

Nel **2019** i *giorni di pioggia* (con almeno 1 mm/mq) sono stati 126 e la *precipitazione più copiosa*, pari a 78,4 mm/m², si è avuta il 4 Aprile; i *fenomeni nevosi* sono stati 6 per un totale di 7,5 cm (Dicembre' 18 – Gennaio - Febbraio).

Quanto agli *episodi temporaleschi*, che da alcuni anni manifestano una crescente violenza, ne sono stati contati complessivamente 30 di cui uno con *grandine* (Luglio) e alcuni si sono protratti per l'intera nottata o per tutta la giornata.

In relazione alle meteore, nell'anno meteorologico 2019 sono stati registrati: 17 giorni di *nebbia*, 74 giorni di *gelo* e circa 90 fenomeni di *foehn*.

RISULTATI e COMMENTI

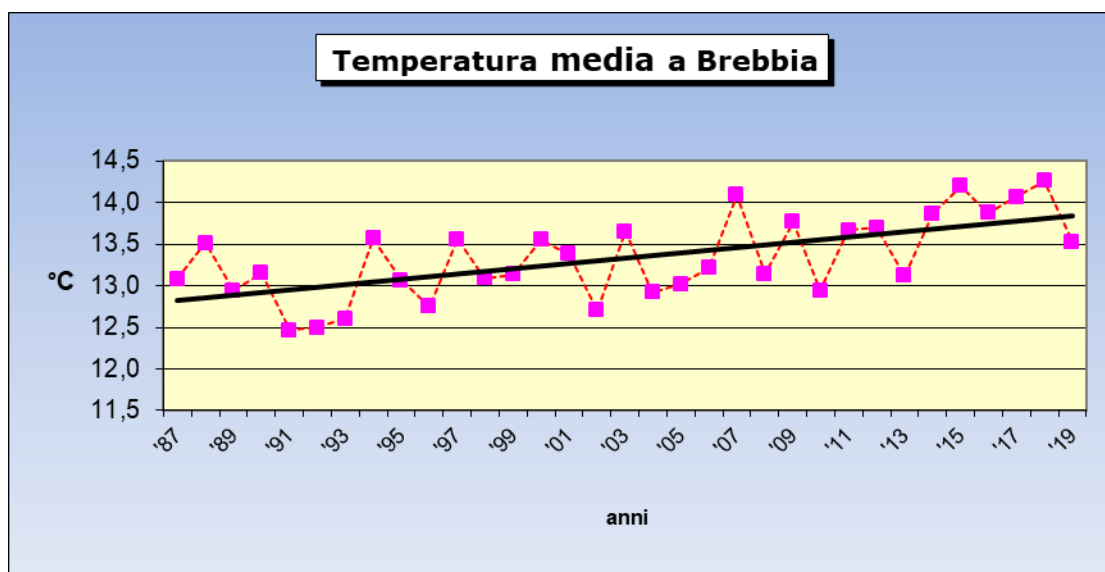
Di seguito vengono presentati e discussi i dati raccolti durante l'anno meteorologico 2019, per ogni categoria di misura. Le figure riportano gli andamenti dei vari parametri meteorologici per l'anno 2019 e, in diversi casi, i dati annuali sono confrontati con quelli pluriennali.

TEMPERATURA dell'aria

Con una temperatura media annuale di **13,53°C** (13,32°C quella del periodo 1987-2018), il mese mediamente più caldo del 2019 è risultato Giugno (+1,5°C) seguito da Dicembre '18 (+1,0°C) e Ottobre (+0,9°C); la temperatura massima di **37,2°C** è stata registrata il 27 Giugno, mentre la minima assoluta di **-6,8°C** è stata misurata il 22 Gennaio.

Su base annua si è registrato un *incremento* di **+0,21°C** spalmato su tutte le stagioni (+1,1°C in inverno, +6,5°C in primavera, +13,0°C in estate e +0,2°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 **12,0°C** con un valore massimo di 24,0°C registrato il 27 Febbraio (brinata notturna a venti di *foehn* durante il dì).

UMIDITA' relativa dell'aria

Il valore medio annuale è risultato di **62,5%** (72,9% quello del periodo 1980–2018); quello medio mensile più alto spetta a Ottobre (**82,3%**), mentre quello più basso (**50,5%**) spetta a Marzo. 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 Gennaio (2).

PRESSIONE atmosferica

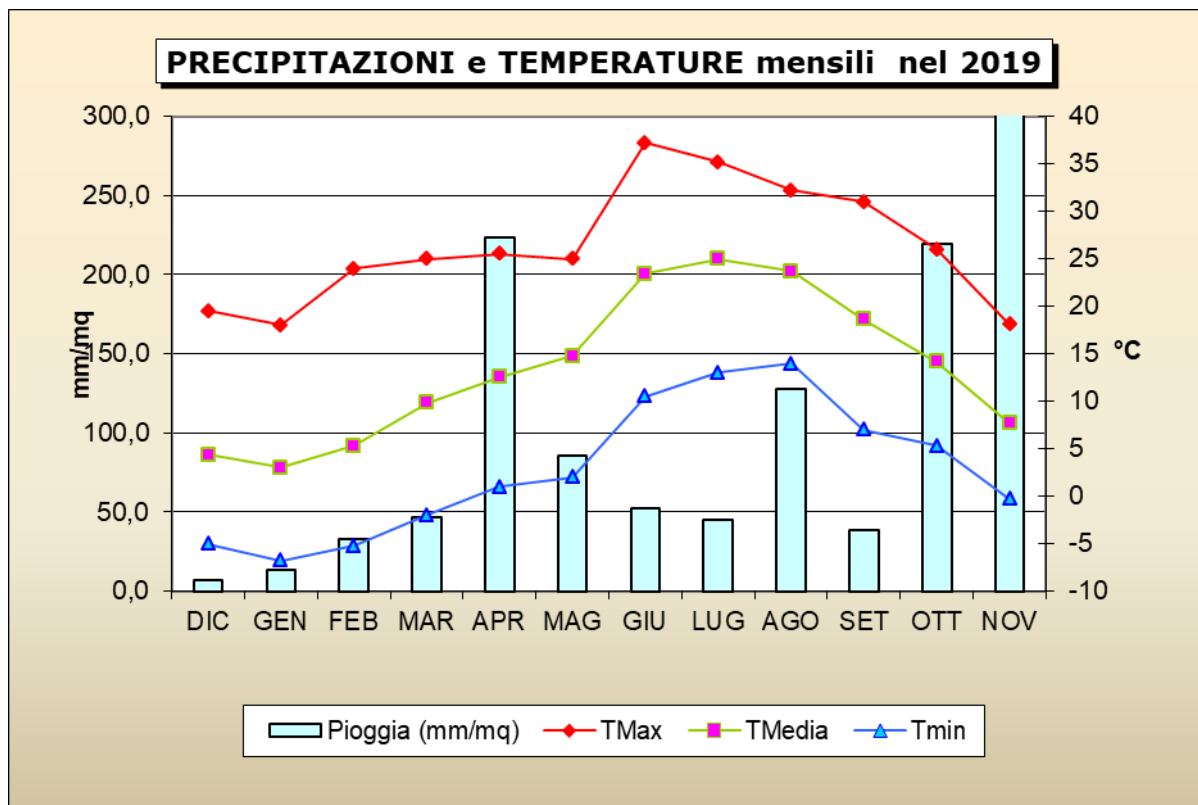
Il valore medio annuale è risultato di **989,0 hPa** (986,3 hPa la media pluriennale), con valori stagionali superiori a quelli pluriennali in inverno (+4,7 hPa), primavera (+3,1 hPa), estate (+2,6 hPa) e autunno (+0,5 hPa). Il picco massimo assoluto (**1010 hPa**) è stato registrato il 24 Febbraio, mentre il minimo assoluto (**966,0 hPa**), è stato misurato il 3 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 2019 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 **1194,5 mm/m²**, con un *deficit* (-23,7%) rispetto a quello mediato sul periodo 1984-2018. Dal confronto dei dati mensili si rileva che il bilancio precipitativo è stato positivo solo per 3 mesi (Aprile, Ottobre, Novembre) su 12. Il quantitativo massimo giornaliero è stato registrato il 4 Aprile (**78,4 mm/m²**). Con riferimento ai valori stagionali, inverno (-77%) ed estate (-42%) si sono confermate le stagioni secche a cui si è associata anche la primavera (-19%), mentre l'autunno (+12%) 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 2018.



Come accade da diversi anni, anche nel 2019 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 2019 è risultato di **5,21** a fronte di una media pluriennale di pH 4,77 (periodo 1987-2018).

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 (62 valori), mentre 18 valori sono risultati inferiori. Alquanto preoccupante il valore inferiori a pH 4,00 (pH **3,68** minimo assoluto misurato in un campione di 0,8 mm il 10 Febbraio); di contro, il valore più alto, pari a pH 7,05 è stato misurato il 2 Agosto in un campione di 2,0 mm/mq.

NUVOLOSITA' o copertura del cielo

Nel corso del 2019 sono stati registrati 153 giorni di cielo sereno o poco nuvolosi (da 0 a 2/8), 87 giorni di cielo coperto o molto nuvolosi (da 7 a 8/8) e 125 giorni variabili (da 3 a 6/8). La nuvolosità media annuale è risultata di **3,7 /8**, valore inferiore a quello pluriennale (3,9/8); tendenza comune a tutte le stagioni, tranne per l'autunno.

Il maggior numero di giorni sereni è stato rilevato a Marzo (n. 21); al contrario, il mese di Novembre (n.19), 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 2019 la media annuale mensile è risultata di **10265,8 minuti**, pari a **46,0%**, valore inferiore (-2,10%) alla media pluriennale (1991-2018); con riferimento ai valori medi stagionali, inverno (+16,6%) e primavera (+3,2%) hanno registrato valori superiori, mentre estate (-4,1%) ed autunno (+2,9%), valori inferiori. La media mensile maggiore spetta a Marzo (67,2%), la variazione mensile maggiore è stata calcolata a Marzo (+21,9%) e Gennaio (+19,1%), in positivo, ma a Novembre (-13,4%), in negativo; il maggior valore giornaliero è stato misurato il 11 Febbraio (89%), mentre la media oraria annuale maggiore, pari a 50,8 minuti, è stata misurata in luglio, tra le ore 11.00 e le ore 12.00.

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 2019 confermano quelli pluriennali anche se tende ad accentuarsi l'intensità delle raffiche; infatti, la velocità media annuale è risultata di **2,2 km/h** circa, mentre la direzione prevalente è stata da **S**. Il mese mediamente più ventoso (3,1 km/h) è stato Novembre e la raffica massima di **82,1 km/h (E)** è stata registrata alle ore 19.30 del 25 Marzo. Nel mese di Maggio sono passati sul nostro territorio ben 2253 km di vento filato (Novembre), mentre il 5 Maggio ne sono transitati ben 395 km.