

L'ANNO METEOROLOGICO 2018 a BREBBIA

Il 30 novembre '18 si è concluso l'anno meteorologico 2018, iniziato il primo dicembre 2017 (tale scansione consente di delineare la "stagione invernale" formata da tre mesi contigui: dicembre, gennaio e febbraio).

Come per lo scorso anno, il **2018** 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 (**+0,96°C**) rispetto a quella pluriennale, mentre le precipitazioni, seppur in misura minore rispetto agli ultimi anni, sono diminuite (**-3,1%**) rispetto alla media pluriennale.

L'inverno, come per lo scorso anno, è risultato carente di freddo. Infatti, la stagione invernale 2018 che era iniziata in sordina a dicembre'17, ha manifestato connotati autunnali in gennaio e parte di febbraio ed ha fatto sentire tutta la sua rigidità solo sul finire di febbraio (quando si è registrata la minima annuale, pari a **-9,0°C**).

Agli inizi di dicembre, le prime irruzioni di aria fredda dal nord Europa, a seguito della migrazione verso le coste canadesi dell'anticiclone delle Azzorre, avevano fatto pensare ad un buon inizio della stagione invernale. Ipotesi confermata dai 6 cm di neve al piano del giorno 11. Ma poi, col passare dei giorni, la situazione era mutata rapidamente. Infatti, alle irruzioni fredde di origine nord Atlantica, erano seguiti promontori anticiclonici azzorriani, in estensione verso l'Europa centrale, che avevano prodotto significativi rialzi termici e scarse precipitazioni.

Gennaio è stato caratterizzato da clima insolitamente mite per la stagione. Infatti, l'assenza di correnti fredde da est e l'ingerenza dell'alta pressione, hanno fatto lievitare le temperature per gran parte del mese (media superiore di quasi 2,5°C rispetto al valore pluriennale), compresi i classici "giorni della merla" (da sempre ritenuti i più freddi dell'anno). Solo la fascia alpina ha beneficiato di copiose nevicate su versanti esteri interessati da periodiche irruzioni fredde dal nord Atlantico.

Febbraio manifestava connotati simili al mese di dicembre. Infatti, alle irruzioni di aria fredda nord atlantica si alternavano promontori anticiclonici che portavano a continue variazioni delle temperature ed assenza di precipitazioni.

Il "generale inverno" dato ormai per spacciato in ambito Europeo, si imponeva con forza sul finire di Febbraio. Infatti, a seguito di un insolito riscaldamento della stratosfera, il Vortice Polare rallentava la sua corsa e una massa di aria gelida Siberiana (il Burian), raggiungeva l'Europa centrale, la nostra Penisola e il bacino occidentale del Mediterraneo, facendo crollare (di 10/15°C) le temperature e portando la neve anche sulla costa Tirrenica, compresa la Capitale e la città Partenopea. Sulla Pianura Padana si formava il cuscinetto freddo, ideale per le precipitazioni nevose. Infatti, con la riattivazione della circolazione da ovest, sud-

ovest, nei primi giorni di Marzo diverse nevicate interessavano le regioni centro-settentrionali, mettendo a dura prova la circolazione stradale e bruciando raccolti e gemme, per la conseguente formazione di ghiaccio.

A conclusione di una stagione col "botto finale", ma insolitamente mite e secca, la temperatura media stagionale risultava di 0,23°C superiore a quella pluriennale, mentre le precipitazioni registravano un deficit del 11% rispetto alle medie del periodo. I due fenomeni nevosi al piano di Dicembre e di Febbraio totalizzavano 7,5 cm di neve.

La *primavera* 2018 manifestava in pieno 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, pioggia in abbondanza e, in alcuni casi, violenti fenomeni grandinigeni. Un andamento che è sembrato "anomalo" per alcuni, senza pensare che la vera anomalia si ha quando la primavera diventava ostaggio dell'anticiclone sub-tropicale.

Dopo il Burian di fine Febbraio, agli inizi di Marzo la "dama bianca" spandeva il suo manto, seppur di pochi centimetri, su tutta la Pianura Padana. Seguivano diverse perturbazioni atlantiche che assicuravano le prime piogge primaverili. A metà mese si registrava una nuova incursione fredda da est che riportava le neve sulle regioni centrali, mentre a fine mese tornava attiva la circolazione da ovest con un clima più mite e ulteriori piogge. La temperatura media registrava una diminuzione di quasi due gradi rispetto al valore pluriennale, mentre le precipitazioni compensavano, almeno in parte, il bilancio negativo annuale.

Agli inizi di Aprile, in coincidenza con le festività Pasquali, un promontorio anticiclonico assicurava sole e clima mite, ma subito dopo, si riapriva la porta atlantica e diverse perturbazioni raggiungevano la Penisola, penalizzando maggiormente le regioni centro-meridionali. L'ultima decade del mese vedeva la risalita verso Nord di un promontorio anticiclonico sub-tropicale che assicurava tempo stabile e soleggiato con un deciso incremento delle temperature: si assaporava un clima di inizio estate. A differenza del mese precedente, Aprile registrava una temperatura media di oltre due gradi superiore al valore pluriennale, ma mancava le precipitazioni primaverili.

Maggio beneficiava solo di due giorni di cielo sereno ed era caratterizzato da notevole variabilità termica, col transito di numerosi fronti temporaleschi atlantici e 23 fenomeni piovosi. La temperatura media superava di quasi un grado quella pluriennale e le precipitazioni registravano un incremento del 36%.

Come sovente accade in primavera, non sono mancarono le incursioni fredde con neve a bassa quota e gelate tardive. Infatti, le prime due si registravano ad inizio e metà Marzo, mentre l'ultima il 2 Aprile.

La temperatura media stagionale (+0,38°C), risultava superiore a quella pluriennale con un deciso incremento in Aprile (+2,27°C), e meno marcato a Maggio (+0,77°C),

mentre a Marzo (-1,89°C) manifestava una diminuzione. Le precipitazioni registravano un totale di 507,5 mm/mq con un incremento del 36%, rispetto al valore pluriennale, fenomeno comune a Marzo (+68%) e Maggio (+36%), mentre Aprile registrare un deficit del 35%.

Come per lo scorso anno, la *stagione estiva* 2018 è stata particolarmente calda. Infatti, tutti e tre i mesi estivi hanno registrato valori medi di temperatura superiori a quelli pluriennali.

Responsabile di tutto questo è stato l'anticiclone sub-tropicale che a più riprese si è spinto verso Nord inviando il soffio caldo sahariano sul Mediterraneo (le cui acque hanno superato la temperatura di 23°C nell'area ionica) e verso l'Europa centrale.

Le depressioni atlantiche hanno tentato a più riprese di scalfire il muro anticiclonico, riuscendo 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 dall'oceano). Infatti, sono risultate numerose le trombe marine lungo le coste, i fenomeni grandinigeni (in alcuni casi, tali da richiedere 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, Pordenone, Mantova, Verona, ...). Senza uguali è risultata l'attività elettrica temporalesca!

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 diverse colture agricole, rinsecchito ruscelli e torrenti, assottigliato i ghiacciai alpini, ridotto la portata dei fiumi e abbassato notevolmente il livello dei laghi (sul Verbano, ormai sotto il livello di magra, dopo lo stop al trasporto dei mezzi pesanti veniva vietata anche la navigazione degli aliscafi).

Anticipata dai modelli matematici, associata in molti casi al fenomeno "afa," ed accumulo di ozono nei bassi strati, anche l'estate 2018 ha manifestato un trend positivo per le temperature. Infatti, le medie mensili hanno superato quelle pluriennali (da +1,36°C di Giugno, a +1,22°C di Luglio e +1,82°C di Agosto), mentre le precipitazioni registravano un incremento a Luglio (+20%), forte carenza a Giugno (-80%) e meno della media ad Agosto (-14%). Nel complesso, la temperatura media stagionale ha registrato un incremento (+1,47°C) rispetto a quella pluriennale (23,15°C), mentre le precipitazioni stagionali sono diminuite del 30% (275,0 mm/mq contro una media di 393,2 mm/mq).

La *stagione autunnale* iniziava col "botto". Infatti un'irruzione fredda dal nord Europa faceva crollare di 15°C le temperature e imbiancava le Dolomiti (circa 30 cm a Cortina). Chi pensava ad un precoce avvio della stagione fredda, era puntualmente

smontato. Infatti, seguiva una veloce rimonta anticiclonica, dovuta all'espansione verso Nord dell'anticiclone nord-Africano con progressivo recupero dei valori di temperatura che nei giorni seguenti superano di 4-5°C le medie stagionali. Nel prosieguo del mese, il passaggio di deboli perturbazioni atlantiche lasciava spazio a qualche fenomeno di instabilità a carattere sparso, mentre i valori medi delle temperature si mantenevano superiori a quelli medi del periodo.

L'incursione fredda dal nord Europa, giunta in concomitanza con l'equinozio d'autunno, non riusciva ad avviare la stagione autunnale e, ben presto, le temperature tornavano ad aumentare fino a fine mese. Sicché Settembre sia a livello termico che precipitativo (+2,56°C ; -87% di precipitazioni), risultava anomalo dal punto di vista meteorologico.

Ottobre iniziava in maniera pesante per le regioni meridionali, Sicilia e Calabria in primis, colpite da nubifragi a ripetizione. Infatti, nuove depressioni in formazione sulle regioni centro-meridionali e, in particolare, in prossimità delle due Isole maggiori, generavano importanti precipitazioni. Al contrario, sulle restanti regioni centro-settentrionali si viveva la "classica ottobrata" per la presenza dell'alta pressione che teneva lontane perturbazioni atlantiche e le precipitazioni autunnali. Qui si accentuava, il deficit idrico stagionale e annuale, mentre le temperature si mantenevano sempre oltre le medie del periodo.

Una svolta si registrava a metà mese. Infatti, una vasta depressione artica dalla Scandinavia si dirigeva verso l'Europa centro-occidentale. Tale mossa favoriva la demolizione dell'alta pressione presente sulla Penisola e la discesa di aria fredda di matrice artica fin verso il bacino centrale del Mediterraneo. Ne seguiva un forte richiamo di correnti umide dai quadranti meridionali che, sul finire del mese assicuravano le prime significative piogge autunnali. Purtroppo, per via del forte contrasto termico tra le due masse d'aria e l'elevata temperatura dell'acqua marina, si registravano fenomeni localmente violenti che provocavano distruzione e morte in diverse regioni (Liguria, Veneto, Lazio, Campania, Sicilia, Sardegna). L'attività elettrica temporalesca risultava senza precedenti, come anche le raffiche di vento, le trombe d'aria e quelle marine, i nubifragi e le grandinate, mentre sulle Alpi e Appennino settentrionale la neve scendeva al di sotto dei 1000 metri di quota.

Nelle prime due decadi novembre risultava grigio e piovoso. La porta atlantica restava aperta e un treno di perturbazioni attraversava la Penisola, assicurando copiose precipitazioni che colmavano il deficit stagionale e, parzialmente, anche quello annuale. Le temperature restavano al di sopra dei valori medi del periodo e "l'estate di S. Martino" risultata un po' grigia, ma mite.

A metà mese si registrava una seconda irruzione di aria artica che riportava i valori termici in quelli medi del periodo, ma risultava poco intensa e di breve durata. Infatti, seguiva una fase anticiclonica che favoriva una ripresa delle temperature che tornavano a superare i valori medi stagionali.

In sintesi, la temperatura media stagionale di 14,82°C (la più alta registrata nei 32 anni di rilevamento, dopo i 14,68°C del 2006 e i 14,74°C del 2014), ha registrato un incremento (+1,76°C) rispetto alla media pluriennale, conseguenza diretta degli incrementi registrati in tutti e tre i mesi: Settembre (+2,56°C), Ottobre (+1,40°C) e Novembre (+1,34°C). Particolarmente significativo l'incremento registrato a Settembre, 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 23°C la temperatura delle acque del 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 violenti mareggiate.

Dal punto di vista precipitativo, Settembre è risultato quasi secco (-87%), mentre Ottobre (+73%) e Novembre (+18%), hanno fatto registrare un quantitativo di pioggia superiore alla media pluriennale. Nel complesso la stagione autunnale ha registrato un deficit del 5%.

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

GRANDEZZA meteorologica	2018	Media pluriennale
Temperatura dell'aria	14,26 °C	13,30 °C (dal 1987)
Umidità relativa dell'aria	65,3 %	73,1 % (dal 1980)
Pressione atmosferica relativa	984,1 hPa	986,2 hPa (dal 1980)
Velocità del vento	1,7 km/h	5,2 km/h
Direzione prevalente di provenienza del vento	N	NNE-SSW
Insolazione relativa	42,8 %	43,7 % (dal 1991)
Precipitazione atmosferica annuale	1518,0 mm/m ²	1566,8 mm/m ² (dal 1984)
Nuvolosità	3,9 / 8	3,6 / 8 (dal 1980)

Nel 2018 i *giorni di pioggia* (con almeno 1 mm/mq) sono stati 130 e la *precipitazione più copiosa*, pari a 117,0 mm/m², si è avuta il 19 Ottobre; i *fenomeni nevosi* sono stati 5 per un totale di 10,5 cm (Dicembre' 17 - Febbraio - Marzo).

Quanto agli *episodi temporaleschi*, che da alcuni anni manifestano una crescente violenza, ne sono stati contati complessivamente 38 di cui quattro con *grandine* (Maggio, Luglio e Agosto) e alcuni si sono protratti per l'intera nottata o per tutta la giornata.

In relazione alle meteore, nell'anno meteorologico 2018 sono stati registrati: 13 giorni di *nebbia*, 73 giorni di *gelo* e circa 49 fenomeni di *foehn*.

RISULTATI e COMMENTI

Di seguito vengono presentati e discussi i dati raccolti durante l'anno meteorologico 2018, per ogni categoria di misura. Le figure riportano gli andamenti dei vari parametri meteorologici per l'anno 2018 e, in diversi casi, i dati annuali sono confrontati con quelli pluriennali.

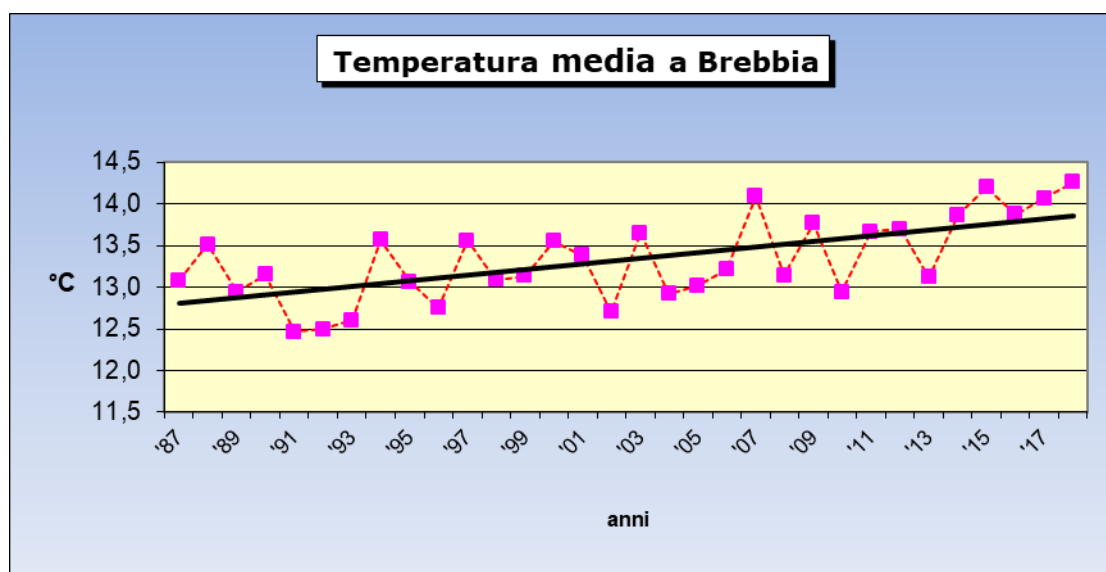
TEMPERATURA dell'aria

I valori, espressi in gradi Celsius ($^{\circ}\text{C}$), 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) locati in capannina; in assenza dell'operatore, gli stessi sono stati desunti dalla lettura del diagramma del barotermodiagramma (apparecchio registratore posto anch'esso in capannina).

Con una temperatura media annuale di **14,26 $^{\circ}\text{C}$** (13,30 $^{\circ}\text{C}$ quella del periodo 1987-2017), il mese mediamente più caldo del 2018 è risultato Settembre e Gennaio (+2,5 $^{\circ}\text{C}$) seguiti da Aprile (+2,2 $^{\circ}\text{C}$); la temperatura massima di **37,5 $^{\circ}\text{C}$** è stata registrata il 1 $^{\circ}$ Agosto, mentre la minima assoluta di **-9,0 $^{\circ}\text{C}$** è stata misurata il 28 Febbraio.

Su base annua si è registrato un *incremento* di **+0,96 $^{\circ}\text{C}$** spalmato su quasi tutte le stagioni (+0,6 $^{\circ}\text{C}$ in inverno, +8,0 $^{\circ}\text{C}$ in primavera, +13,6 $^{\circ}\text{C}$ in estate e +1,5 $^{\circ}\text{C}$ 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 **11,9°C** con un valore massimo di 26,0°C registrato il 24 Ottobre (per intenso vento di *foehn* che ha fatto schizzare la temperatura massima a 30,5°C).

UMIDITA' relativa dell'aria

I valori sono stati ottenuti dalla lettura visiva dell'igrometro a capello posto in capannina, integrati con quelli desunti dal tracciato del barotermostografo.

Il valore medio annuale è risultato di **65,3%** (73,1% quello del periodo 1980–2017); quello medio mensile più alto spetta a Ottobre (**83,3%**), mentre quello più basso (**51,9%**) spetta a Giugno. Il valore minimo assoluto (14%), conseguente all'azione del vento di caduta dalle montagne (il *foehn*), che riscaldando l'aria la rende molto secca, è stato misurato a Giugno (22) e Settembre (24).

PRESSIONE atmosferica

I dati sono stati ottenuti dalla lettura visiva del barometro elettronico tenuto in abitazione integrati con quelli desunti dal tracciato del barotermostografo.

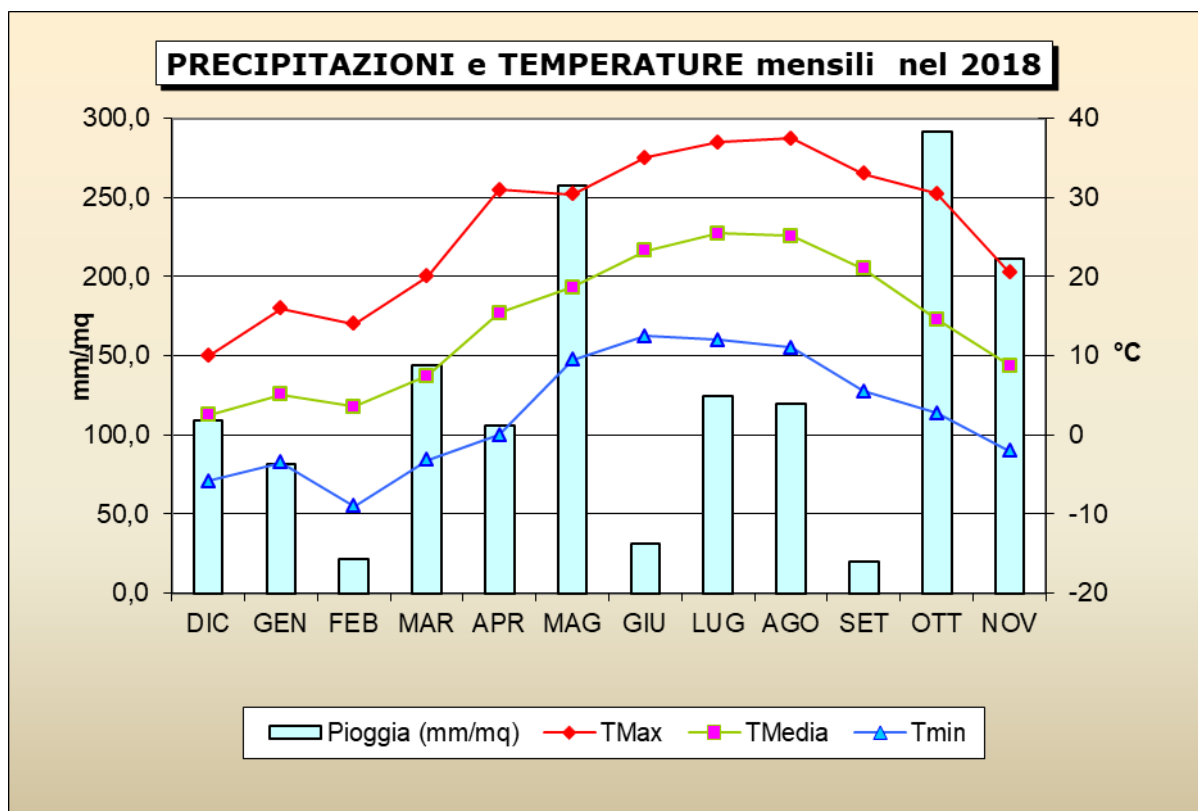
Il valore medio annuale è risultato di **984,1 hPa** (986,2 hPa la media pluriennale), con valori stagionali superiori a quelli pluriennali in inverno (+2,4 hPa) e primavera (+1,1 hPa), ma inferiori in estate (-3,0 hPa) e, particolarmente, in autunno (-9,2 hPa). Il picco massimo assoluto (**1008 hPa**) è stato registrato il 21 Dicembre '17, mentre il minimo assoluto (**945 hPa**), è stato misurato il 29 Ottobre e risulta essere un valore anomalo; infatti, un tale vortice depressionario non è mai stato registrato in loco e rientra in quel crescendo di anomalie climatiche che stanno investendo il Pianeta.

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 2018 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 **1518,0 mm/m²**, con un piccolo *deficit* (-3,1%) rispetto a quello mediato sul periodo 1984-2017. Dal confronto dei dati mensili si rileva che il bilancio precipitativo è stato positivo per 7 mesi su 12; carente a Febbraio (-72%), Aprile (-35%), Giugno (-79%), Agosto(-14%) e Settembre(-87%). Il quantitativo massimo giornaliero è stato registrato il 29 Ottobre (**117,0 mm/m²**). Con riferimento ai valori stagionali, inverno (-11%) ed estate (-30%) si sono confermate le stagioni secche, mentre primavera (+16%) e autunno (+5%, anche se concentrate tra la fine di Ottobre e Novembre), quelle piovose.

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 2018 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 2018 è risultato di **4,96** a fronte di una media pluriennale di pH 4,77 (periodo 1987-2017).

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 (71 valori), mentre 26 valori sono risultati inferiori. Preoccupanti i quattro valori inferiori a pH 4.00 (da pH **3,52** minimo assoluto misurato in un campione di 1,5 mm il 9 Novembre a pH 3,56 il 7/3, a pH 3,90 il 7/1 e pH 3,96 il 18/3); di contro, il valore più alto, pari a pH 7,48 è stato misurato il 6 Agosto in un campione di 16,3 mm/mq.

NUVOLOSITA' o copertura del cielo

Nel corso del 2018 sono stati registrati 122 giorni di cielo sereno o poco nuvolosi (da 0 a 2/8), 106 giorni di cielo coperto o molto nuvolosi (da 7 a 8/8) e 137 giorni variabili (da 3 a 6/8). La nuvolosità media annuale è risultata di **3,9 /8**, valore superiore 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 ad Agosto (n. 20); al contrario, il mese di Novembre (n. 20), ha 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 2018 la media annuale mensile è risultata di **9555,0 minuti**, pari a **42,8%**, valore di poco inferiore (-0,96%) alla media pluriennale (1991-2017); con riferimento ai valori medi stagionali, inverno (-4,1%) e primavera (-7,5%) hanno registrato valori inferiori, mentre estate (+3,7%) ed autunno (+2,6%), valori superiori. La media mensile maggiore spetta ad Agosto (60,5%), la variazione mensile maggiore è stata calcolata a Settembre (+11,4%) e Ottobre (+11,8%), in positivo, ma a Novembre (-19,9%), in negativo; il maggior valore giornaliero è stato misurato il 19/20 Febbraio (88%), mentre la media oraria annuale maggiore, pari a 54,3 minuti, è stata misurata in Agosto, 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 2018 confermano quelli pluriennali anche se tende ad accentuarsi l'intensità delle raffiche; infatti, la velocità media annuale è risultata di **1,7 km/h** circa, mentre la direzione prevalente è stata da **N**. Il mese mediamente più ventoso (2,5 km/h) è stato Maggio e la raffica massima di **51,5 km/h (E)** è stata registrata alle ore 18.30 del 29 Aprile. Nel mese di Maggio sono passati sul nostro territorio ben 1772 km di vento filato, mentre il 29 Ottobre ne sono transitati ben 227 km.