

A. BORDONE

Divisione Protezione e valorizzazione
del territorio e del capitale naturale
Laboratorio di Biodiversità e servizi ecosistemici
Centro Ricerche Ambiente Marino S. Teresa, La Spezia

DATI METEOROLOGICI ACQUISITI DALLA STAZIONE ENEA DI S. TERESA (SP)

**Rapporto annuale 2019
e comparazione con dati climatologici**

RT/2020/14/ENEA



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

A. BORDONE

Divisione Protezione e valorizzazione
del territorio e del capitale naturale
Laboratorio di Biodiversità e servizi ecosistemici
Centro Ricerche Ambiente Marino S. Teresa, La Spezia

DATI METEOROLOGICI ACQUISITI DALLA STAZIONE ENEA DI S. TERESA (SP)

Rapporto annuale 2019
e comparazione con dati climatologici

RT/2020/14/ENEA



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

I rapporti tecnici sono scaricabili in formato pdf dal sito web ENEA alla pagina www.enea.it

I contenuti tecnico-scientifici dei rapporti tecnici dell'ENEA rispecchiano l'opinione degli autori e non necessariamente quella dell'Agenzia

The technical and scientific contents of these reports express the opinion of the authors but not necessarily the opinion of ENEA.

DATI METEOROLOGICI ACQUISITI DALLA STAZIONE ENEA DI S. TERESA (SP)

Rapporto annuale 2019 e comparazione con dati climatologici

A. Bordone

Riassunto

Da Agosto 2003, presso il centro ENEA CRAM di S. Teresa (SP), è in funzione una stazione meteorologica con lo scopo di misurare i principali parametri meteorologici. I dati vengono raccolti secondo lo standard del World Meteorological Organization (WMO-No.8, 2014) ed archiviati. E' possibile visionare i grafici delle variabili meteo in tempo reale (limitatamente all'ultima settimana di acquisizione) all'indirizzo web: <http://www.santateresa.enea.it>

In questo rapporto sono riportate le osservazioni meteorologiche in forma grafica e tabellare per il 2019, con i valori minimi, medi, massimi, deviazioni standard delle grandezze misurate e rose dei venti mensili. Si è inoltre effettuato un confronto con dati climatici acquisiti in precedenza riportando le anomalie delle osservazioni meteorologiche.

Parole chiave: Dati meteorologici, Climatologia, La Spezia, Liguria, Italia, Mediterraneo.

Abstract

A meteorological station has been working in the S. Teresa CRAM ENEA Centre to measure the main meteorological parameters since August 2003. Data are acquired in accordance with World Meteorological Organization (WMO-No.8, 2014) standard and stored. Meteo variables in real-time (only for the last week of acquisition) at the web address: <http://www.santateresa.enea.it> are available.

This report presents, in tabular and graphical form, the meteorological observations acquired during the year 2019 detailing the monthly average, minimum, maximum, standard deviation values of the measured data and monthly wind roses. This report also includes a comparison with previous meteorological observations and presents relative anomalies.

Keywords: Meteorological data, Climatology, La Spezia, Liguria, Italy, Mediterranean.

INDICE

1 INTRODUZIONE	7
2 LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE METEOROLOGICA	7
3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE	8
4 SPECIFICHE DEI SENSORI METEOROLOGICI	9
5 VALIDAZIONE DATI	10
6 ARCHIVIO DATI	11
7 PROFILO CLIMATOLOGICO GENERALE DELLA PROVINCIA DI LA SPEZIA	13
8 OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE 2019	14
8.1 Temperatura dell'aria	14
8.2 Pressione atmosferica	15
8.3 Precipitazione atmosferica	16
8.4 Umidità relativa dell'aria	18
8.5 Radiazione solare	19
8.6 Direzione di provenienza del vento	20
8.7 Velocità vettoriale del vento	21
8.8 Velocità scalare del vento	22
8.9 Velocità della raffica del vento	23
8.10 Rose dei venti – Gennaio	24
8.11 Rose dei venti – Febbraio	25
8.12 Rose dei venti – Marzo	26
8.13 Rose dei venti – Aprile	27
8.14 Rose dei venti – Maggio	28
8.15 Rose dei venti – Giugno	29
8.16 Rose dei venti – Luglio	30
8.17 Rose dei venti – Agosto	31
8.18 Rose dei venti – Settembre	32
8.19 Rose dei venti – Ottobre	33
8.20 Rose dei venti – Novembre	34
8.21 Rose dei venti – Dicembre	35
9 OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE ANNUALI (2004-2019)	36
10 CONCLUSIONI	39
11 BIBLIOGRAFIA	39

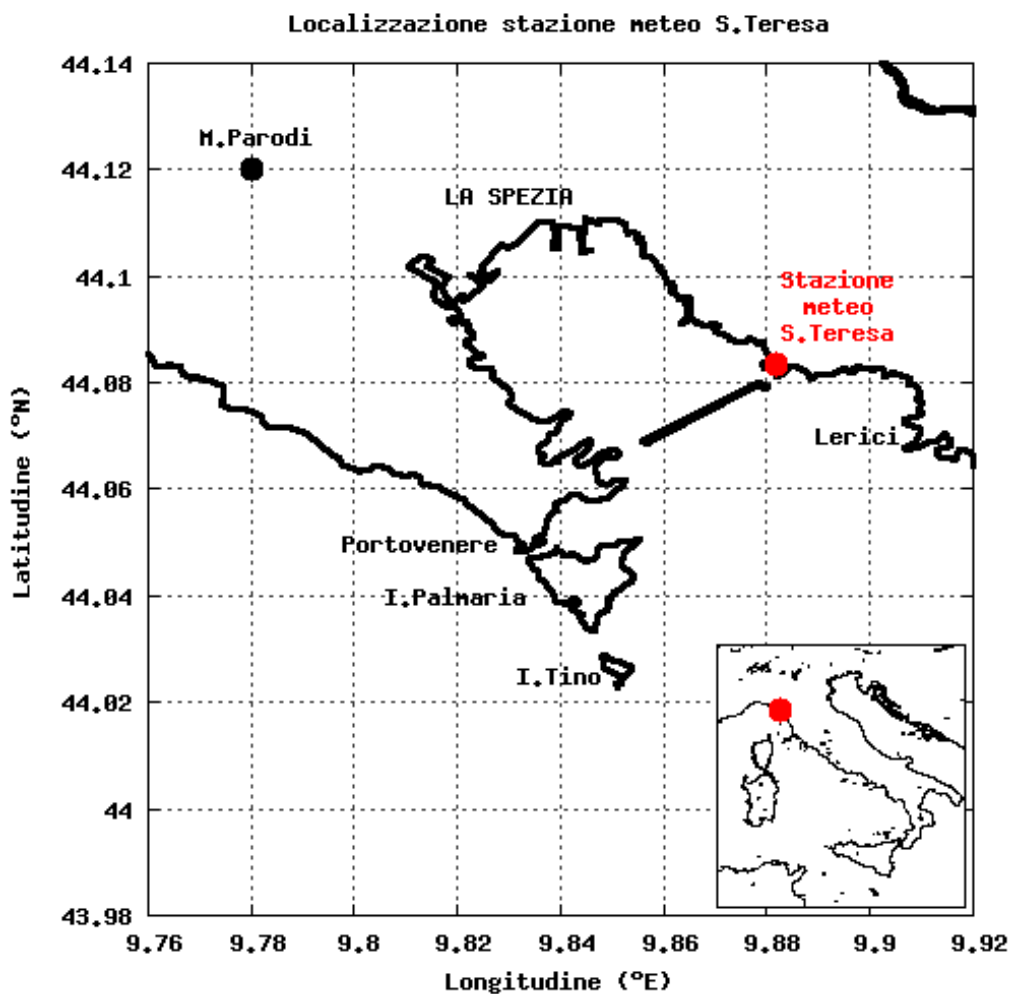
1 INTRODUZIONE

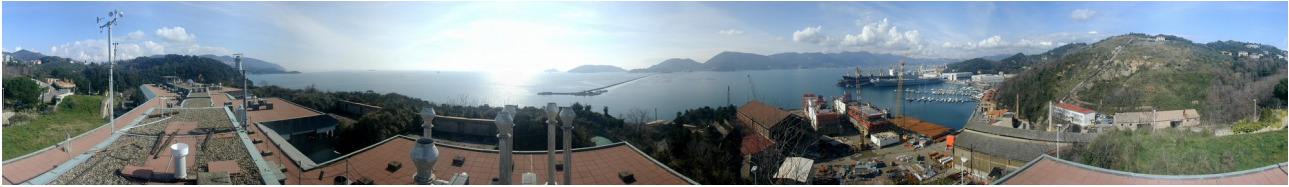
Nell'Agosto 2003 sono ripresi i rilevamenti sistematici dei dati meteorologici dalla stazione meteorologica del Centro ENEA di S. Teresa (SP) con lo scopo di registrare le principali variabili utilizzate per le attività di ricerca ambientale del Centro. La stazione dispone di sensori per le misure dei seguenti parametri:

- Velocità del vento
- Temperatura dell'aria
- Pressione atmosferica
- Precipitazione
- Direzione del vento
- Umidità relativa dell'aria
- Radiazione solare globale

2 LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE METEOROLOGICA

La stazione meteorologica ENEA di S. Teresa è situata al confine orientale del golfo di La Spezia alle coordinate $44^{\circ} 5' 1''$ Nord e $9^{\circ} 52' 55''$ Est e ad un'altezza di 49,5 metri sul livello del mare. E' ubicata in posizione sopraelevata sul tetto del Centro, lontano da ostacoli che potrebbero interferire con le misure, tuttavia i venti provenienti da Ovest potrebbero subire attenuazioni a causa del Monte Parodi (673m s.l.m.) situato a circa 11 Km nella parte Nord-Occidentale del Golfo di La Spezia.





3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE

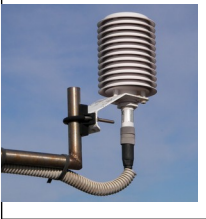
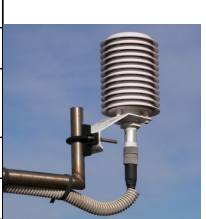





Il sistema di acquisizione è un datalogger Campbell Scientific modello CR10. Il modulo programmabile provvede all'acquisizione delle grandezze misurate dai sensori, alla funzione di temporizzazione, alle comunicazioni, al trattamento e alla memorizzazione dei dati (64 kbytes di memoria interna RAM), al programma stesso ed alle funzioni di controllo. Il datalogger è collegato tramite una linea seriale ad un PC che registra i dati meteorologici, crea i grafici e li rende disponibili su Internet in tempo reale (limitatamente all'ultima settimana di acquisizione).

Il software di gestione del data-logger della stazione meteo è il Loggernet versione 2.1 sviluppato dalla Campbell Scientific che permette di programmare il CR10, secondo le specifiche esigenze, in termini di numero e tipo di sensori, tempi di acquisizione e parametri di calibrazione.

Inoltre permette di effettuare il trasferimento dei dati dalla memoria del CR10 al PC in maniera automatica temporizzata. Il programma per la gestione della stazione meteo, residente sul datalogger, è stato sviluppato presso il Centro di S. Teresa ed esegue le seguenti misure rispettando la normativa del World Meteorological Organization (WMO-No.8, 2014):

- acquisisce ogni 10 secondi misure di velocità e direzione del vento e calcola la media scalare, la media vettoriale e la deviazione standard della direzione ogni 10 minuti;
- acquisisce ogni 10 secondi misure di temperatura e umidità dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare globale e calcola per ogni parametro il valore medio ogni 10 minuti;
- acquisisce ogni 10 secondi la misura di pioggia e calcola il valore cumulativo ogni 10 minuti.

4 SPECIFICHE DEI SENSORI

Sensore di temperatura			Sensore di umidità		
	Modello	Rotronic MP101A		Modello	Rotronic MP101A
	Campo di misura	da -40 a +60°C		Campo di misura	da 0 a 100%
	Accuratezza (a 20°C)	±0,3°C		Accuratezza (a 20°C)	±1%
	Ripetibilità	±0,1°C		Ripetibilità	±0,3%
	Tempo di risposta	10 s		Stabilità	< 1% anno
Questo sensore è una sonda combinata di umidità e temperatura per impieghi esterni. Non necessita di calibrazioni periodiche.			L'utilizzo del sensore di umidità capacitivo Hygromer C94 garantisce un'ottima resistenza ai contaminanti e può funzionare per lunghi periodi senza bisogno di manutenzione o calibrazioni.		
Sensore di pressione			Sensore di radiazione solare globale		
	Modello	Vaisala PTB101B		Modello	Lastem C110R
	Campo di misura	da 600 a 1060 hPa		Sensibilità spettrale	da 300 a 3000 nm
	Accuratezza (a 20°C)	±0,5 hPa		Sensibilità	~ 15 uV/(W/m ²)
	Risoluzione	0,1 hPa		Linearità	1% (da 80 a 1300 W/m ²)
	Stabilità	±0,1 hPa anno		Risposta al coseno	±1% (da 0° a 60°)
Tempo di risposta	300 ms	Risposta al coseno	±1% (da 60° a 80°)		
Il sensore converte la pressione atmosferica assoluta in una tensione elettrica proporzionale. Questo sensore è intrinsecamente stabile e non richiede manutenzione o calibrazioni periodiche			Questo dispositivo utilizza un sensore termoelettrico (termopila) e misura la radiazione globale costituita dalla radiazione diretta e dalla radiazione diffusa. Il sensore viene calibrato ogni 2 anni.		
Sensore di velocità del vento			Sensore di precipitazione		
	Modello	Didcot DWR-201G		Modello	Lastem C100A
	Campo di misura	da 0 a 65 m/s		Risoluzione	0,2 mm/imp.
	Accuratezza	±2%		Tolleranza	1%
	Risoluzione	1 m/s		Diametro di raccolta	203 mm
	Soglia	0,4 m/s		Superficie di raccolta	324 cm ²
Costante di distanza	6,5 m	Contatto	relè reed a secco		
Trattasi di un anemometro a 3 coppe il cui albero è solidale ad una dinamo tachimetrica che genera una tensione continua proporzionale alla velocità del vento.			Il particolare disegno dell'imbuto di raccolta e della vaschetta ribaltabile evita l'effetto di bagnatura delle superfici interessate eliminando quindi una sensibile fonte di errore nella misura di precipitazioni di modesta entità.		
Sensore di direzione del vento					
	Modello	Didcot DWD-103			
	Campo di misura	da 0 a 360°			
	Accuratezza	±5°			
	Soglia	0,4 m/s			
Questo sensore utilizza un potenziometro la cui resistenza varia in funzione dell'angolo di rotazione.					

5 VALIDAZIONE DATI

Il sistema di validazione si compone di due passi: dapprima i dati acquisiti vengono testati secondo lo standard EPA-454/R-99-005 Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory modelling Applications (EPA-454/R-99-005, February 2000) e, in caso di esito negativo, viene richiesto l'intervento umano per stabilire se si tratta di dato errato o reale andamento meteorologico. In quest'ultimo caso i limiti standard usati per il test verranno modificati per comprendere il nuovo valore.

I valori limite di riferimento specificati nello standard EPA-454/R-99-005 sono stati regolati in base alla climatologia locale e sono di seguito specificati:

Velocità del vento:

- è minore di zero o maggiore di 25 m/s;
- non varia più di 0.1 m/s per 18 ore consecutive;
- non varia più di 0.5 m/s per 24 ore consecutive.

Direzione del vento:

- è minore di zero o maggiore di 360 °;
- non varia più di 1° per 6 ore consecutive;
- non varia più di 5° per 18 ore consecutive.

Temperatura:

- è maggiore del record locale più alto registrato per ogni mese dell'anno (Gen 18 °C, Feb 18 °C, Mar 2 °C, Apr 26 °C, Mag 32 °C, Giu 34 °C, Lug 36 °C, Ago 35 °C, Set 32 °C, Ott 30 °C, Nov 25 °C, Dic 21 °C);
- è minore del record locale più basso registrato per ogni mese dell'anno (Gen -2 °C, Feb -4 °C, Mar -5 °C, Apr 2 °C, Mag 6 °C, Giu 9 °C, Lug 12 °C, Ago 12 °C, Set 7 °C, Ott 3 °C, Nov 0 °C, Dic -6 °C);
- varia più di 8 °C rispetto alla precedente ora;
- non varia più di 0.1 °C per 12 ore consecutive.

Precipitazione:

- è maggiore di 60 mm in 1 ora;
- è maggiore di 130 mm in 24 ore;
- è minore di 7 mm in 3 mesi.

Pressione:

- è maggiore di 1060 mB al livello del mare;
- è minore di 940 mB al livello del mare;
- varia oltre 8 mB in 3 ore.

Radiazione solare:

- è maggiore di zero durante la notte;
- è maggiore del massimo possibile per data e latitudine registrato per ogni mese dell'anno

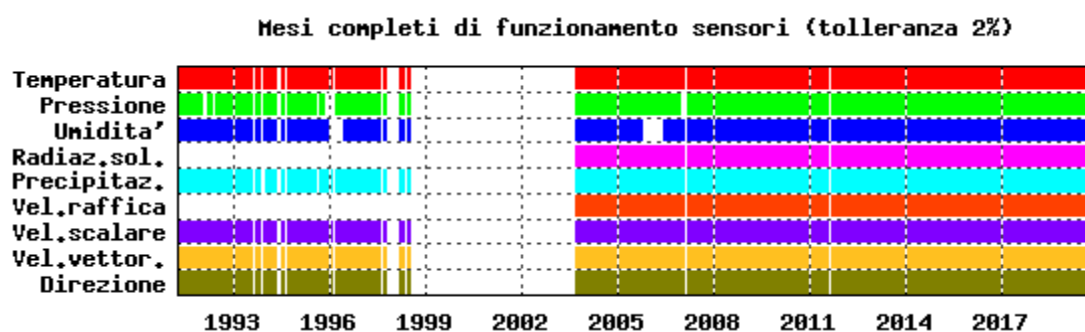
(Gen 800 W/m², Feb 1000 W/m², Mar 1200 W/m², Apr 1300 W/m², Mag 1400 W/m², Giu 1300 W/m²,
Lug 1300 W/m², Ago 1200 W/m², Set 1100 W/m², Ott 900 W/m², Nov 800 W/m², Dic 700 W/m²).

6 ARCHIVIO DATI

L'archivio dati è costituito dalle misure effettuate dal 01/12/1990 al 30/06/1998 (una misura ogni ora) e dal 29/08/2003 al 31/12/2019 (una misura ogni 10 minuti) con l'eccezione di alcuni brevi periodi in cui la stazione meteo non ha funzionato.

Vista la modesta quantità di dati storici attualmente a disposizione, non è possibile ricavare una vera e propria climatologia a cui rapportare il periodo in esame; si precisa perciò che il termine "climatologia" utilizzato in questo testo sarà più appropriatamente da considerarsi come la "media degli anni precedenti".

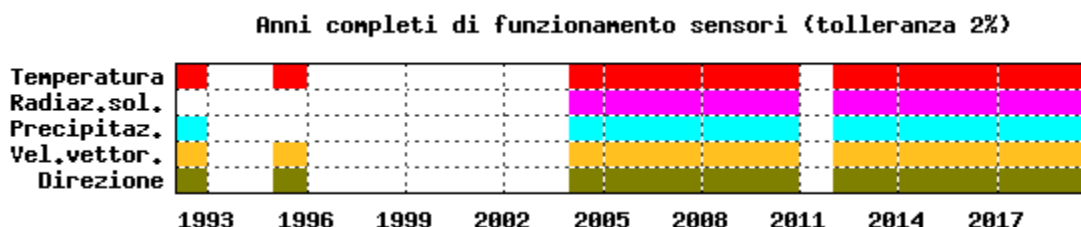
Dal computo delle osservazioni meteorologiche mensili vengono esclusi tutti quei mesi in cui il numero di misure mancanti è superiore al 2% del totale nominale. Tale soglia è stata determinata in modo da non invalidare un intero mese di dati a causa di un ristretto numero di misure mancanti senza però falsare troppo il dato medio mensile.



Nella tabella sottostante viene riportato il numero di mesi su cui viene calcolato il valore medio climatologico mensile specifico per le singole variabili (con l'esclusione dell'anno 2019).

Numero di mesi usati per il calcolo della climatologia mensile									
Mese	Temp.	Press.	Umidita'	Rad.Sol.	Precip.	Raffica	Scalare	Vettor.	Direz.
Gennaio	21	18	19	15	21	15	21	21	21
Febbraio	19	18	18	14	19	14	19	19	19
Marzo	22	22	20	15	22	15	22	22	22
Aprile	22	22	20	15	22	15	22	22	22
Maggio	21	20	19	15	21	15	21	21	21
Giugno	22	22	22	15	22	15	22	22	22
Luglio	22	22	22	15	22	15	22	22	22
Agosto	18	17	18	14	17	14	18	18	18
Settembre	23	23	23	16	23	16	23	23	23
Ottobre	22	21	20	16	22	16	22	22	22
Novembre	21	20	20	16	21	16	21	21	21
Dicembre	20	18	18	16	19	16	20	20	20

Allo stesso modo, per le osservazioni meteorologiche annuali, si sono esclusi tutti quegli anni il cui numero di misure mancanti ha superato il 2% causando, in questo caso, l'esclusione di buona parte degli anni antecedenti il 2004. Come sopra, la soglia è stata determinata in modo da non invalidare un intero anno di dati a causa di un ristretto numero di misure mancanti senza però falsare troppo il dato medio annuale.



Per informazione, nella tabella sottostante viene riportato il numero di anni su cui è stata calcolata la climatologia annuale (anche in questo caso non viene considerato l'anno 2019).

Numero di anni usati per il calcolo della climatologia				
Temperatura	Radiazione solare	Precipitazione	Velocità vettoriale	Direzione
16	14	15	16	16

I resoconti degli anni precedenti possono essere consultati nei relativi Rapporti Tecnici ENEA:

- rapporto anno 2018 (Bordone, 2019);
- rapporto anno 2017 (Bordone, 2018);
- rapporto anno 2016 (Bordone, 2017);

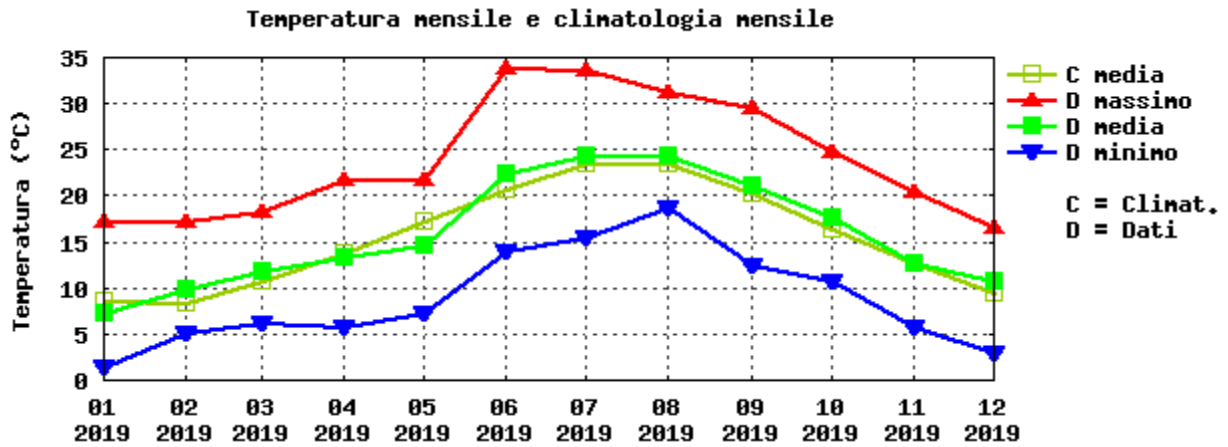
- rapporto anno 2015 (Bordone, 2017);
- rapporto anno 2014 (Bordone, 2016);
- rapporto anno 2013 (Bordone, 2014);
- rapporto anno 2012 (Bordone, 2013);
- rapporto anno 2011 (Bordone, 2012);
- rapporto anno 2010 (Bordone, 2011);
- rapporto anno 2009 (Bordone, 2011);
- rapporto anno 2008 (Bordone, 2009);
- rapporto anno 2007 (Bordone, 2008);
- rapporto anno 2006 (Bordone, 2008);
- rapporto anno 2005 (Lisca, 2006);
- rapporto anno 2004 (Lisca, 2005).

7 PROFILO CLIMATOLOGICO GENERALE DELLA PROVINCIA DI LA SPEZIA

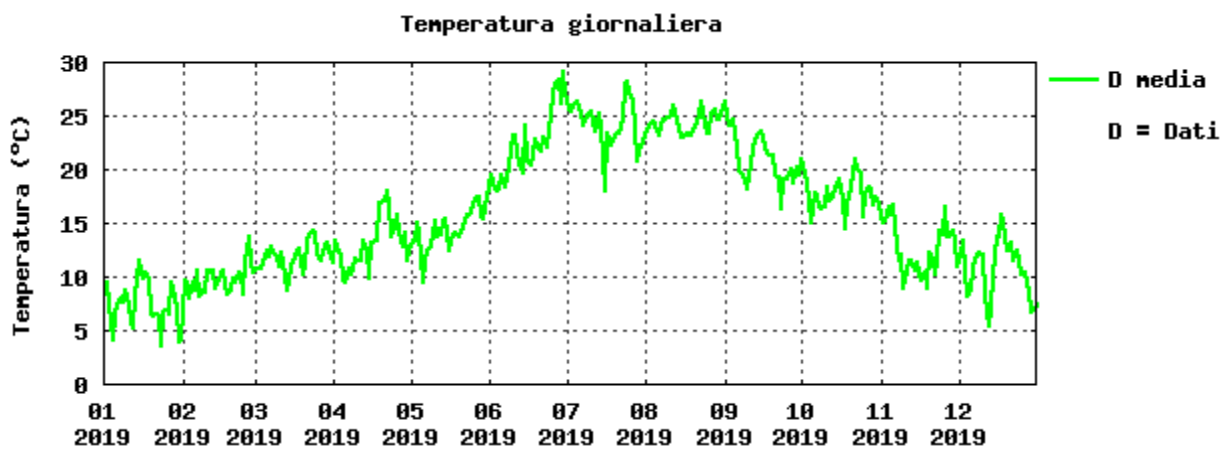
Il territorio spezzino si trova ad una latitudine di circa 44 °N, a Sud si affaccia sul Mar Ligure mentre a Nord è caratterizzato dalla presenza di catene montuose via via sempre di maggior altitudine sino ad arrivare agli Appennini. L'orografia del territorio fa sì che si vengano a formare due microclimi: uno costiero, caratterizzato da Estati ed Inverni mitigati dalla presenza del mare ed uno più interno con temperature più rigide in Inverno e maggiori precipitazioni. L'orientamento dei rilievi montuosi fa sì che il territorio sia riparato dai venti freddi provenienti da Nord ed, allo stesso tempo, crea una specie di barriera che trattiene le correnti umide provenienti da Sud comportando alti valori di precipitazione. Non frequenti e di poca durata, si registrano anche precipitazioni nevose fino sulla costa. Le temperature medie registrate vanno da 8,4 °C (Febbraio) a 23,6 °C (Agosto) con una precipitazione media annuale di circa 1077 mm. I mesi più piovosi sono Ottobre e Novembre mentre quelli più secchi sono Luglio ed Agosto. I venti più forti e più frequenti provengono dai quadranti Sud nei mesi estivi e da Nord e Nord-Est nei mesi invernali.

8 OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE 2019

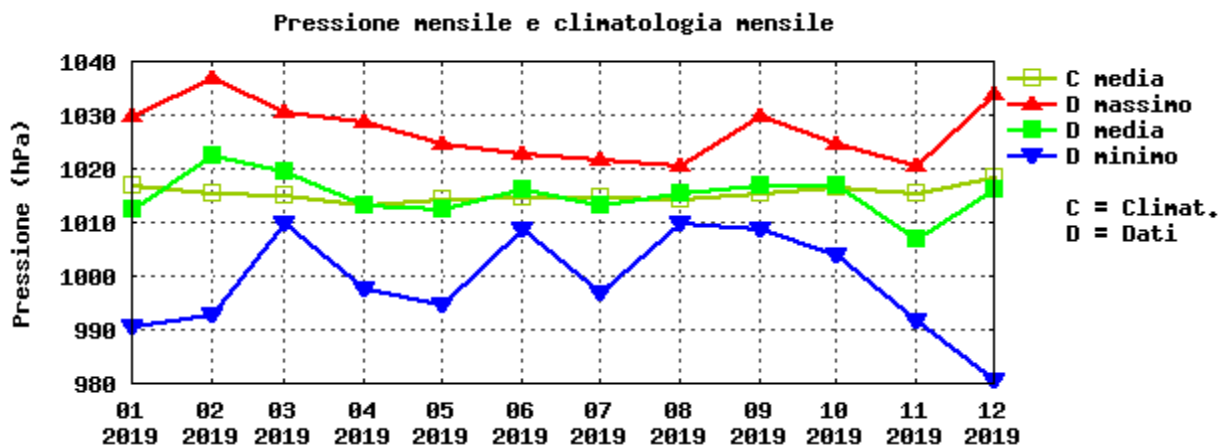
8.1 Temperatura dell'aria



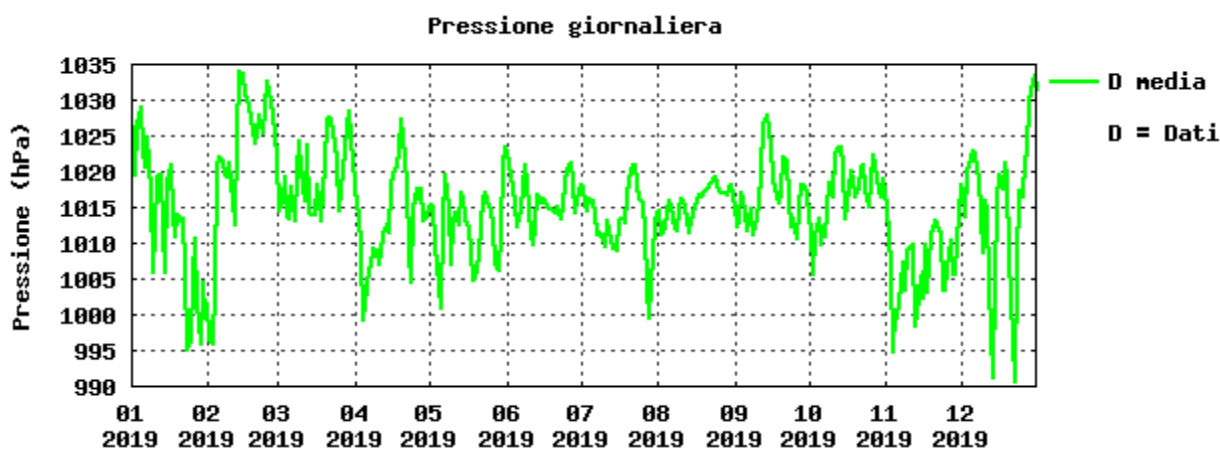
Temperatura (°C)										
Dati periodo						Climatologia				
Mese	Media	Minimo	Massimo	Anomalia	D.S.	Mese	Media	Minimo	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	7,4	1,5	17,2	-1,2	2,7	Gennaio	8,6	-1,9	19,1	1,2
Febbraio 2019	9,9	5,1	17,3	1,5	2,2	Febbraio	8,4	-3,9	16,9	1,5
Marzo 2019	11,9	6,3	18,4	1,2	2,0	Marzo	10,7	-3,6	21,1	1,0
Aprile 2019	13,3	5,9	21,9	-0,5	3,1	Aprile	13,8	3,9	25,0	1,0
Maggio 2019	14,7	7,3	21,8	-2,5	2,5	Maggio	17,2	7,6	30,5	1,2
Giugno 2019	22,5	14,1	33,9	1,7	3,9	Giugno	20,8	10,9	32,1	1,0
Luglio 2019	24,5	15,6	33,8	1,0	2,9	Luglio	23,5	13,0	34,5	1,2
Agosto 2019	24,5	18,9	31,4	0,9	2,4	Agosto	23,6	13,1	34,8	1,2
Settembre 2019	21,1	12,6	29,7	0,7	3,0	Settembre	20,4	8,7	31,4	1,2
Ottobre 2019	17,8	10,9	24,8	1,3	2,3	Ottobre	16,5	3,7	28,3	1,0
Novembre 2019	12,7	5,9	20,6	0,0	2,8	Novembre	12,7	1,4	23,3	0,9
Dicembre 2019	10,9	3,0	16,7	1,4	3,0	Dicembre	9,5	-3,5	19,2	1,2



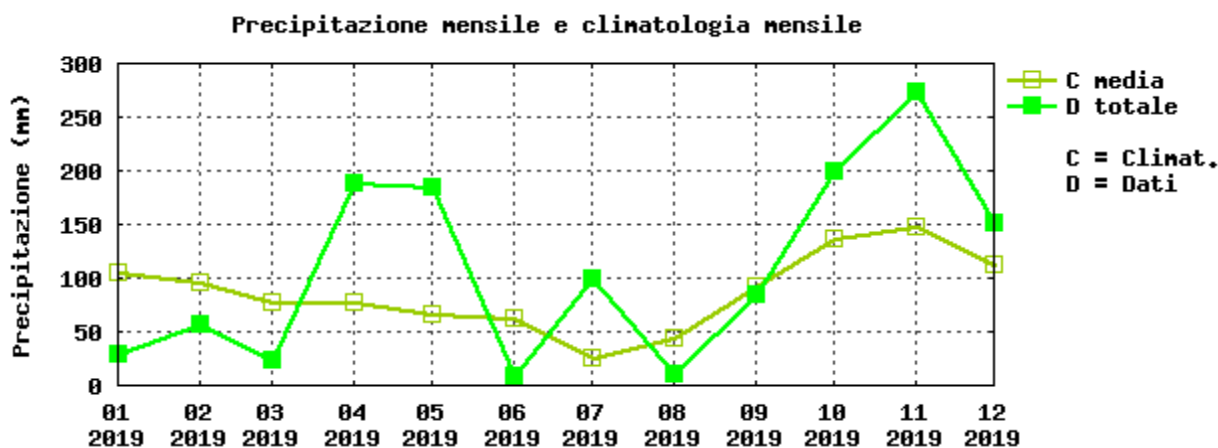
8.2 Pressione atmosferica



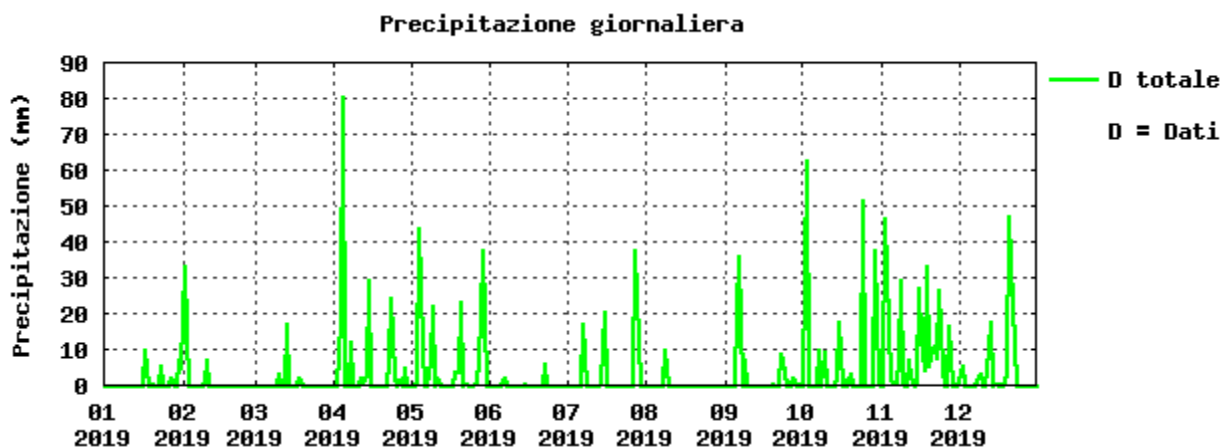
Pressione (hPa)										
Dati periodo					Climatologia					
Mese	Media	Minimo	Massimo	Anomalia	D.S.	Mese	Media	Minimo	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	1012,5	990,9	1029,9	-4,7	9,7	Gennaio	1017,2	976,9	1037,7	4,3
Febbraio 2019	1022,6	992,9	1036,9	7,0	9,9	Febbraio	1015,6	985,9	1042,9	5,3
Marzo 2019	1019,6	1009,9	1030,9	4,4	5,3	Marzo	1015,2	976,9	1034,9	4,7
Aprile 2019	1013,4	997,9	1028,9	-0,1	6,5	Aprile	1013,5	992,1	1030,9	2,9
Maggio 2019	1012,5	994,9	1024,9	-1,9	5,4	Maggio	1014,4	987,9	1031,1	1,8
Giugno 2019	1016,4	1008,9	1022,9	1,6	3,1	Giugno	1014,8	996,9	1026,2	1,5
Luglio 2019	1013,3	996,9	1021,9	-1,5	4,6	Luglio	1014,8	1001,1	1025,2	1,3
Agosto 2019	1015,7	1009,9	1020,9	1,1	2,3	Agosto	1014,6	997,9	1024,9	1,9
Settembre 2019	1017,1	1008,9	1029,9	1,5	4,7	Settembre	1015,6	997,0	1034,9	1,9
Ottobre 2019	1017,2	1003,9	1024,9	0,7	4,5	Ottobre	1016,5	984,9	1032,9	2,8
Novembre 2019	1006,9	991,9	1020,9	-8,8	5,6	Novembre	1015,7	982,9	1033,9	3,0
Dicembre 2019	1016,2	980,9	1033,9	-2,4	10,8	Dicembre	1018,6	984,9	1038,9	5,7



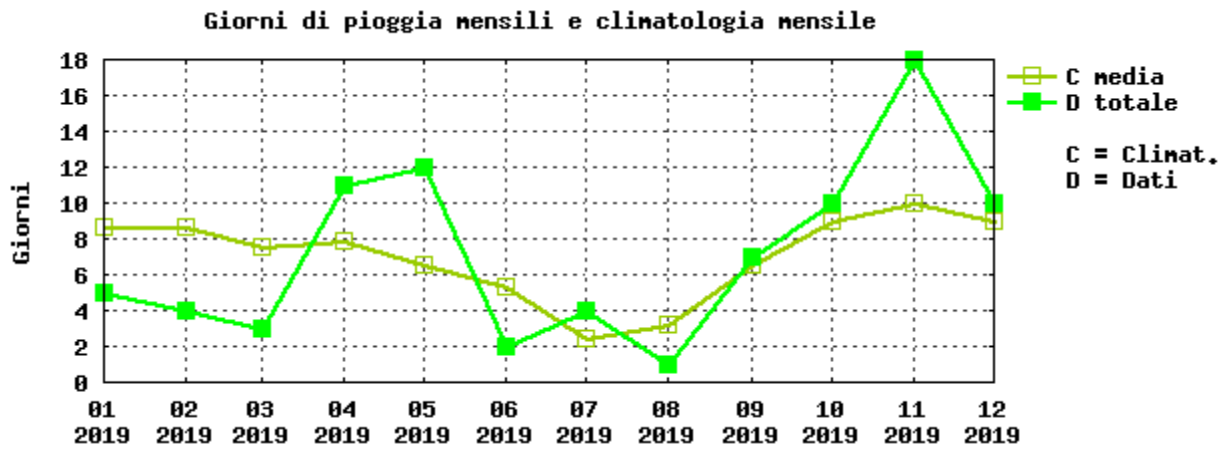
8.3 Precipitazione atmosferica



Precipitazione (mm)							
Dati periodo			Climatologia				
Mese	Totale	Anomalia	Mese	Media	Minimo	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	30,2	-75,4	Gennaio	105,6	11,8	379,0	78,4
Febbraio 2019	57,0	-39,2	Febbraio	96,2	16,0	241,4	56,0
Marzo 2019	23,8	-53,7	Marzo	77,5	4,4	364,6	82,4
Aprile 2019	188,0	110,1	Aprile	77,9	2,2	160,0	41,8
Maggio 2019	184,4	117,7	Maggio	66,7	5,4	200,8	50,0
Giugno 2019	8,6	-54,6	Giugno	63,2	0,2	178,0	49,4
Luglio 2019	100,2	74,5	Luglio	25,7	0,0	175,8	41,7
Agosto 2019	10,4	-33,8	Agosto	44,2	0,0	140,2	44,7
Settembre 2019	84,8	-7,0	Settembre	91,8	14,6	259,0	56,0
Ottobre 2019	199,2	62,6	Ottobre	136,6	5,4	309,4	72,8
Novembre 2019	274,2	125,7	Novembre	148,5	16,6	270,6	71,8
Dicembre 2019	152,4	38,9	Dicembre	113,5	4,8	252,4	73,1

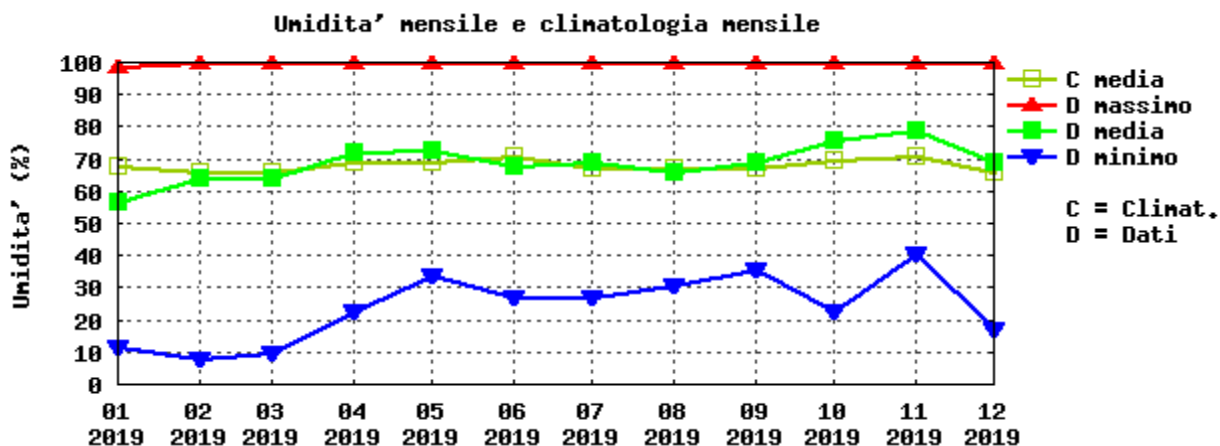


I giorni di pioggia sono considerati come quei giorni in cui la precipitazione totale nelle 24 ore è uguale o superiore ad 1mm (TT-DEWCE, WMO, 4/14/2016).

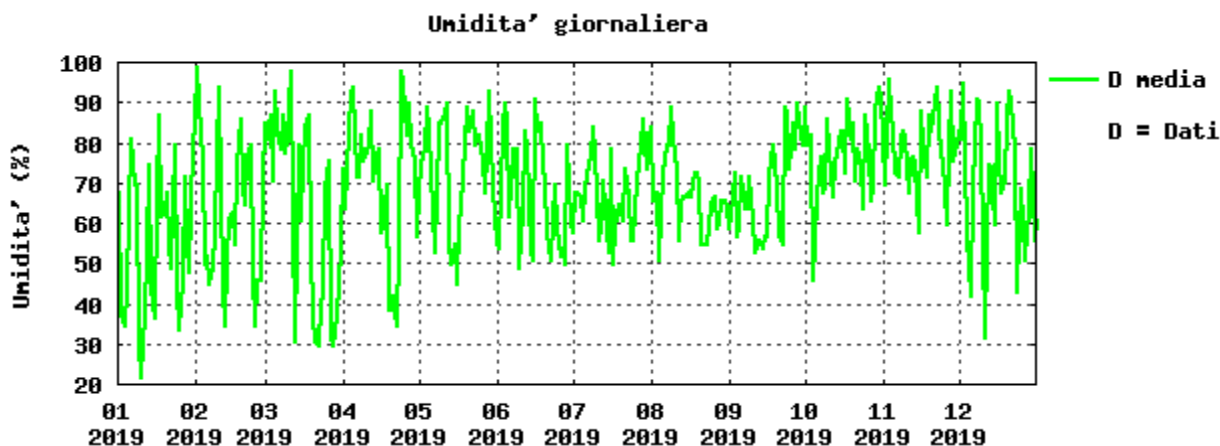


Giorni di pioggia							
Dati periodo			Climatologia				
Mese	Totale	Anomalia	Mese	Media	Minimo	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	5,0	-3,7	Gennaio	8,7	2,0	15,0	3,0
Febbraio 2019	4,0	-4,7	Febbraio	8,7	2,0	19,0	4,1
Marzo 2019	3,0	-4,6	Marzo	7,6	2,0	17,0	4,0
Aprile 2019	11,0	3,1	Aprile	7,9	2,0	19,0	3,9
Maggio 2019	12,0	5,4	Maggio	6,6	2,0	14,0	3,0
Giugno 2019	2,0	-3,3	Giugno	5,3	0,0	12,0	3,0
Luglio 2019	4,0	1,6	Luglio	2,4	0,0	9,0	2,3
Agosto 2019	1,0	-2,2	Agosto	3,2	0,0	7,0	2,3
Settembre 2019	7,0	0,4	Settembre	6,6	1,0	15,0	3,4
Ottobre 2019	10,0	1,0	Ottobre	9,0	3,0	17,0	3,6
Novembre 2019	18,0	8,0	Novembre	10,0	4,0	19,0	3,9
Dicembre 2019	10,0	1,0	Dicembre	9,0	1,0	17,0	4,1

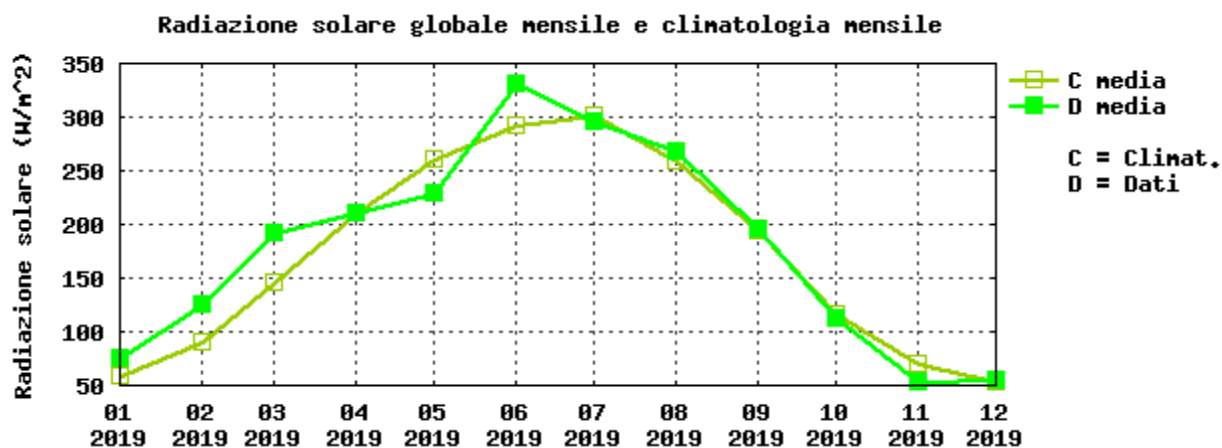
8.4 Umidità relativa dell'aria



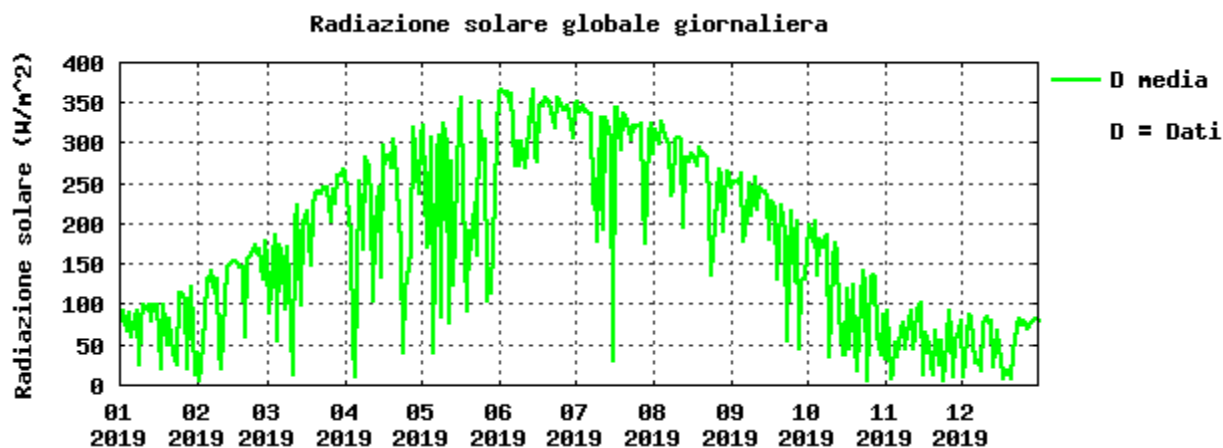
Umidita' relativa (%)							
Dati periodo				Climatologia			
Mese	Media	Minimo	Massimo	Anomalia	Mese	Media	D.S.
Gennaio 2019	57	12	99	-11	Gennaio	68	7
Febbraio 2019	64	8	100	-2	Febbraio	66	9
Marzo 2019	64	10	100	-2	Marzo	66	5
Aprile 2019	72	23	100	3	Aprile	69	4
Maggio 2019	73	34	100	4	Maggio	69	5
Giugno 2019	68	27	100	-3	Giugno	71	5
Luglio 2019	69	27	100	2	Luglio	67	5
Agosto 2019	66	31	100	-1	Agosto	67	5
Settembre 2019	69	36	100	2	Settembre	67	4
Ottobre 2019	76	23	100	6	Ottobre	70	6
Novembre 2019	79	41	100	8	Novembre	71	6
Dicembre 2019	69	17	100	3	Dicembre	66	6



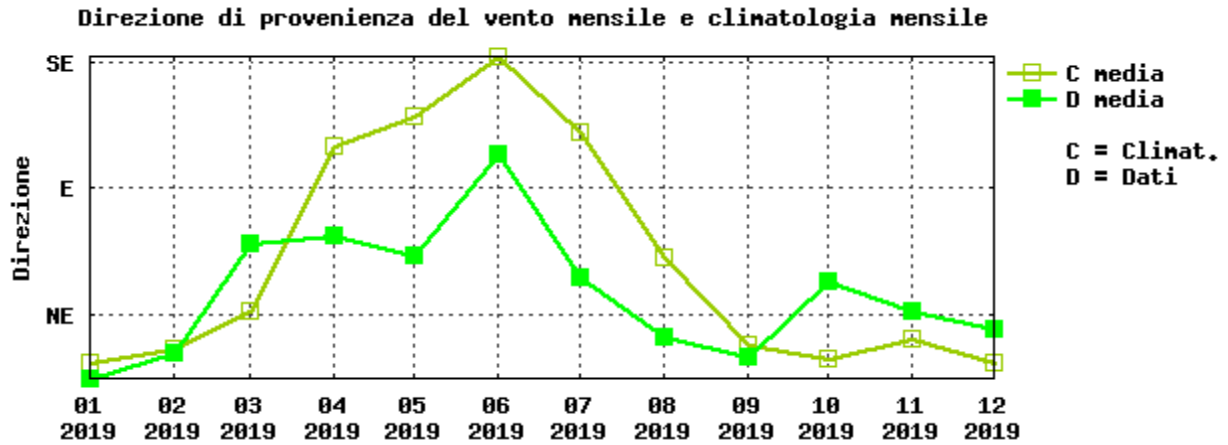
8.5 Radiazione solare



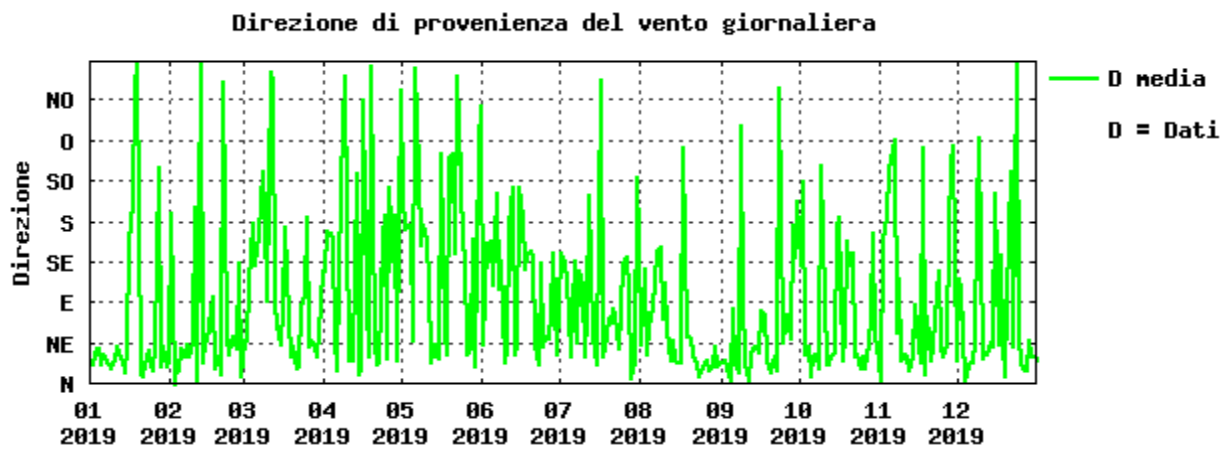
Radiazione solare (W/m ²)							
Dati periodo				Climatologia			
Mese	Media	Massimo	Anomalia	Mese	Media	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	76	555	16	Gennaio	60	636	7
Febbraio 2019	126	700	35	Febbraio	91	802	12
Marzo 2019	193	921	46	Marzo	147	992	19
Aprile 2019	211	1112	0	Aprile	211	1146	22
Maggio 2019	229	1135	-33	Maggio	262	1290	22
Giugno 2019	331	1003	39	Giugno	292	1185	15
Luglio 2019	296	1025	-5	Luglio	301	1126	17
Agosto 2019	268	991	8	Agosto	260	1044	15
Settembre 2019	197	873	3	Settembre	194	1051	12
Ottobre 2019	113	775	-4	Ottobre	117	811	14
Novembre 2019	54	577	-16	Novembre	70	713	8
Dicembre 2019	56	504	2	Dicembre	54	559	7



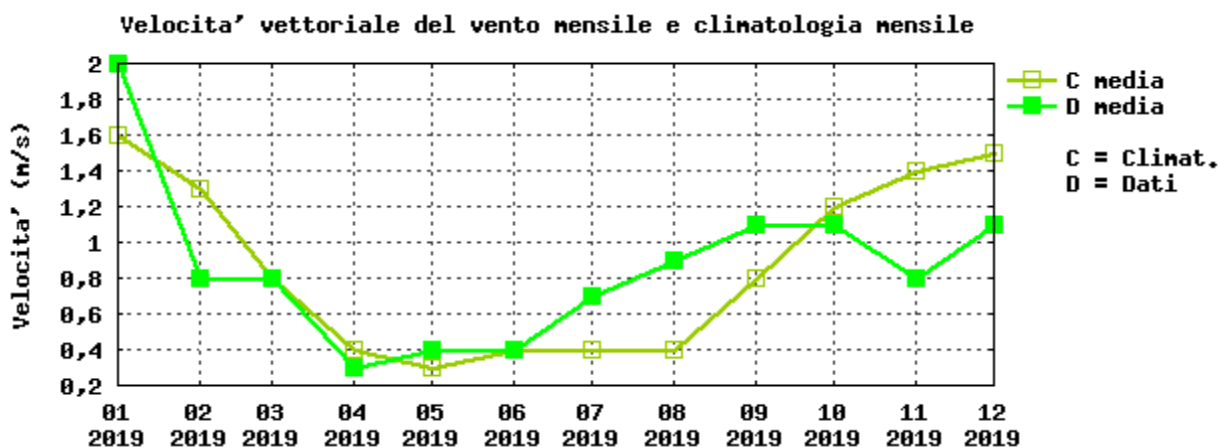
8.6 Direzione di provenienza del vento



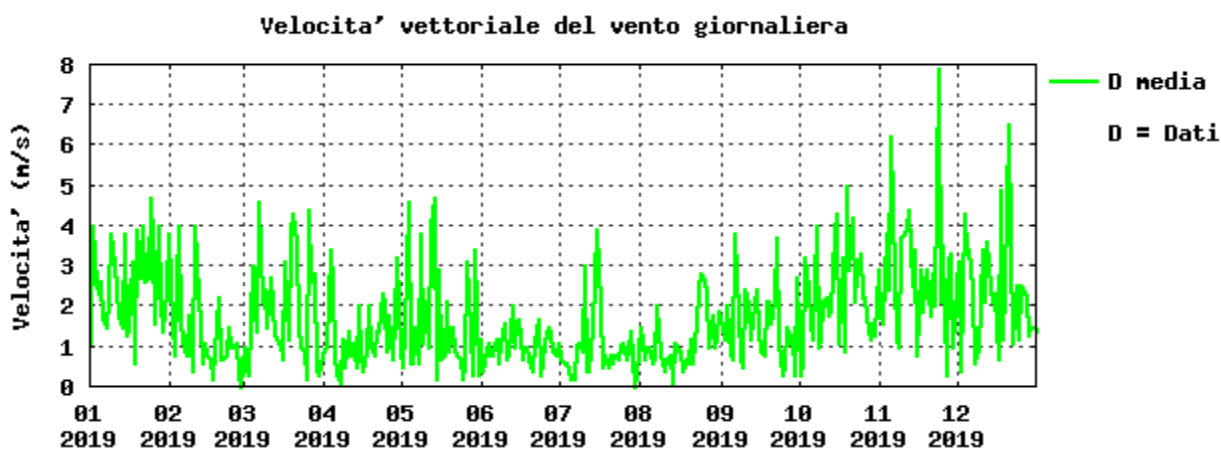
Direzione (°Nord)					
Dati periodo			Climatologia		
Mese	Media	Anomalia	Mese	Media	D.S.
Gennaio 2019	22	-6	Gennaio	28	71
Febbraio 2019	31	-2	Febbraio	33	25
Marzo 2019	70	24	Marzo	46	36
Aprile 2019	73	-32	Aprile	105	56
Maggio 2019	66	-50	Maggio	116	59
Giugno 2019	102	-35	Giugno	137	62
Luglio 2019	58	-52	Luglio	110	43
Agosto 2019	37	-28	Agosto	65	93
Settembre 2019	30	-4	Settembre	34	76
Ottobre 2019	57	28	Ottobre	29	112
Novembre 2019	46	10	Novembre	36	28
Dicembre 2019	40	12	Dicembre	28	111



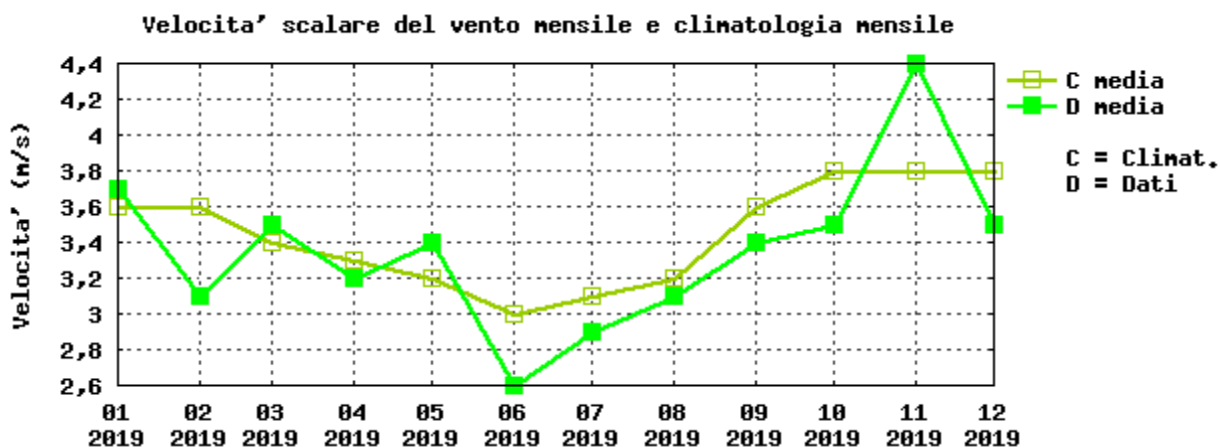
8.7 Velocità vettoriale del vento



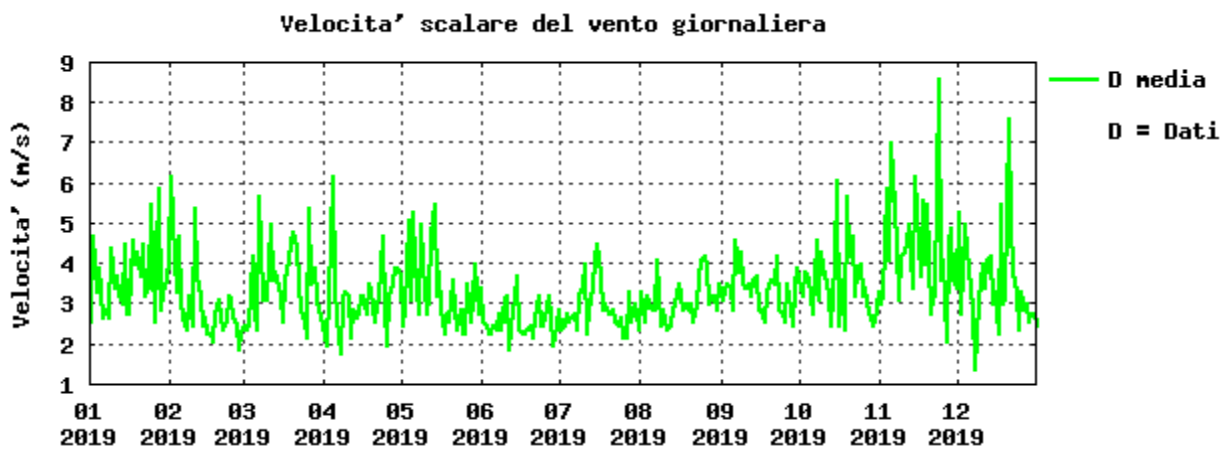
Velocità vettoriale (m/s)								
Dati periodo					Climatologia			
Mese	Media	Massimo	Anomalia	D.S.	Mese	Media	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	2,0	12,7	0,4	3,2	Gennaio	1,6	18,5	0,7
Febbraio 2019	0,8	12,0	-0,5	3,2	Febbraio	1,3	18,5	0,7
Marzo 2019	0,8	12,8	0,0	3,5	Marzo	0,8	17,1	0,4
Aprile 2019	0,3	15,1	-0,1	3,4	Aprile	0,4	16,5	0,4
Maggio 2019	0,4	11,0	0,1	3,5	Maggio	0,3	13,0	0,4
Giugno 2019	0,4	9,2	0,0	2,8	Giugno	0,4	14,1	0,3
Luglio 2019	0,7	8,1	0,3	2,9	Luglio	0,4	14,8	0,2
Agosto 2019	0,9	7,5	0,5	3,1	Agosto	0,4	15,2	0,4
Settembre 2019	1,1	8,7	0,3	3,3	Settembre	0,8	16,0	0,5
Ottobre 2019	1,1	14,0	-0,1	3,6	Ottobre	1,2	20,4	0,6
Novembre 2019	0,8	18,1	-0,6	4,6	Novembre	1,4	18,6	0,6
Dicembre 2019	1,1	14,5	-0,4	3,6	Dicembre	1,5	18,1	0,6



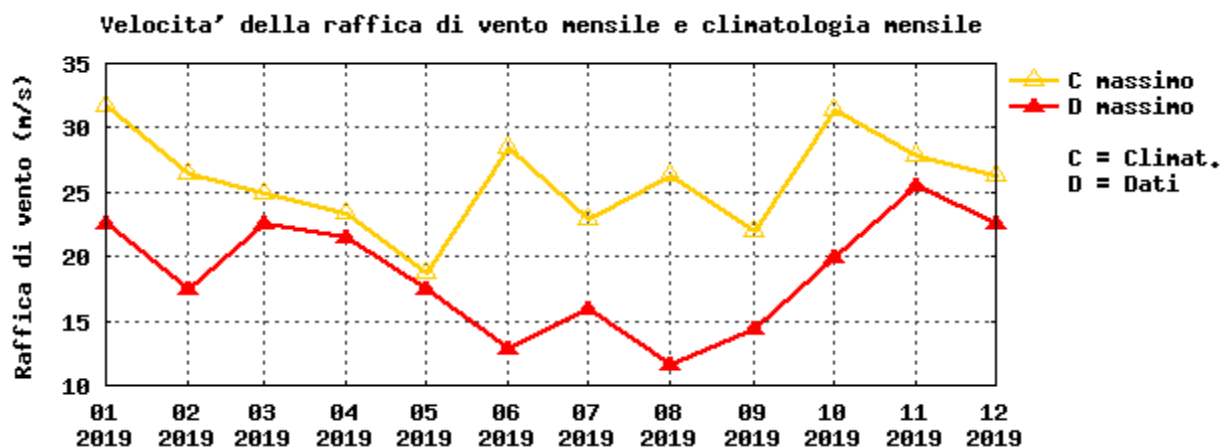
8.8 Velocità scalare del vento



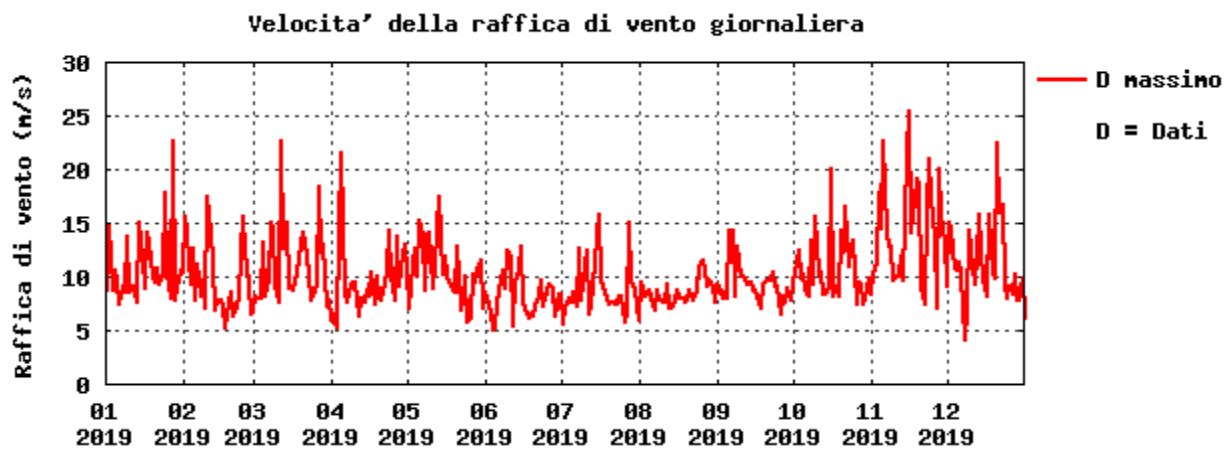
Velocita' scalare (m/s)								
Dati periodo					Climatologia			
Mese	Media	Massimo	Anomalia	D.S.	Mese	Media	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	3,7	13,0	0,1	1,7	Gennaio	3,6	19,0	0,4
Febbraio 2019	3,1	12,4	-0,5	1,7	Febbraio	3,6	18,8	0,3
Marzo 2019	3,5	13,1	0,1	1,7	Marzo	3,4	17,5	0,4
Aprile 2019	3,2	15,4	-0,1	1,8	Aprile	3,3	17,0	0,3
Maggio 2019	3,4	11,4	0,2	1,6	Maggio	3,2	13,3	0,2
Giugno 2019	2,6	9,4	-0,4	1,3	Giugno	3,0	15,1	0,3
Luglio 2019	2,9	8,6	-0,2	1,3	Luglio	3,1	15,3	0,2
Agosto 2019	3,1	7,7	-0,1	1,3	Agosto	3,2	15,7	0,3
Settembre 2019	3,4	9,1	-0,2	1,4	Settembre	3,6	16,2	0,4
Ottobre 2019	3,5	14,3	-0,3	1,8	Ottobre	3,8	20,9	0,4
Novembre 2019	4,4	18,5	0,6	2,4	Novembre	3,8	18,8	0,4
Dicembre 2019	3,5	14,8	-0,3	2,0	Dicembre	3,8	18,5	0,5



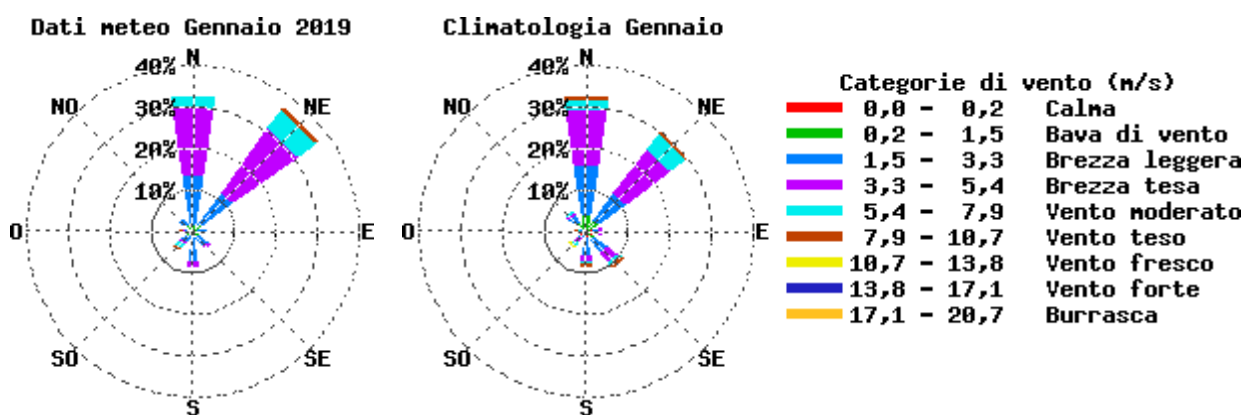
8.9 Velocità della raffica del vento



Velocita' raffica (m/s)								
Dati periodo					Climatologia			
Mese	Media	Massimo	Anomalia	D.S.	Mese	Media	Massimo	D.S.
Gennaio 2019	5,6	22,7	0,2	2,6	Gennaio	5,4	31,8	0,4
Febbraio 2019	4,6	17,6	-0,9	2,6	Febbraio	5,5	26,5	0,6
Marzo 2019	5,5	22,7	0,3	2,9	Marzo	5,2	24,9	0,5
Aprile 2019	4,7	21,6	0,0	2,6	Aprile	4,7	23,5	0,4
Maggio 2019	5,2	17,6	0,7	2,7	Maggio	4,5	18,8	0,3
Giugno 2019	3,9	12,9	-0,4	1,9	Giugno	4,3	28,5	0,1
Luglio 2019	4,3	16,0	-0,2	1,9	Luglio	4,5	23,0	0,2
Agosto 2019	4,6	11,7	0,0	1,9	Agosto	4,6	26,4	0,3
Settembre 2019	5,0	14,5	-0,1	2,0	Settembre	5,1	22,1	0,3
Ottobre 2019	5,3	20,1	-0,2	2,7	Ottobre	5,5	31,5	0,5
Novembre 2019	6,8	25,6	1,1	3,9	Novembre	5,7	27,9	0,5
Dicembre 2019	5,4	22,6	-0,2	3,1	Dicembre	5,6	26,3	0,7



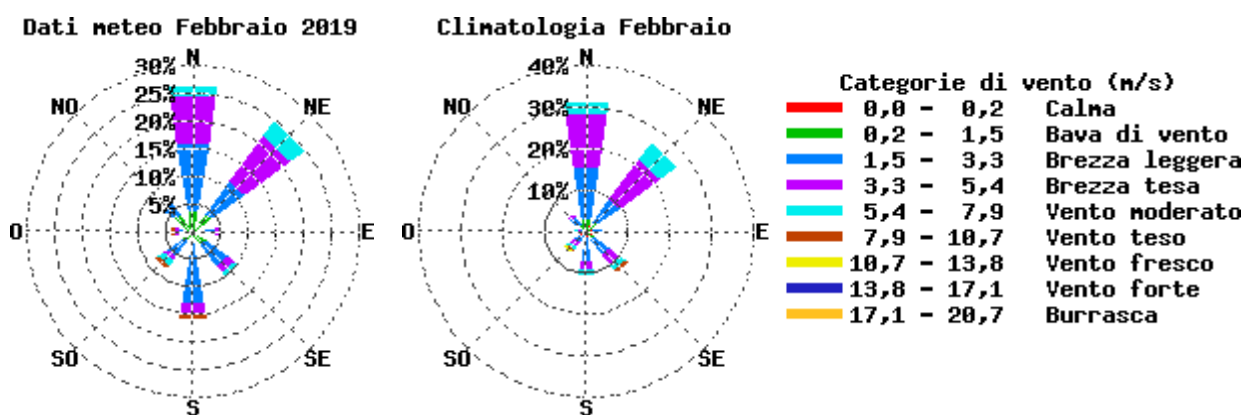
8.10 Rose dei venti – Gennaio



Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)
*	0,07	*	*	*	*	*	*
N	*	1,77	12,16	16,58	1,99	0,04	0,00
NE	*	1,99	9,72	19,09	5,82	0,36	0,00
E	*	1,32	1,86	0,20	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,19	3,29	0,76	0,00	0,00	0,00
S	*	1,66	5,69	1,01	0,36	0,00	0,00
SO	*	1,34	1,84	0,83	1,19	0,67	0,04
O	*	1,52	0,69	0,31	0,38	0,13	0,07
NO	*	1,90	1,81	0,29	0,02	0,00	0,00

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	1,44	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,95	12,51	13,37	2,65	0,15	0,02	0,00	0,00
NE	*	3,14	8,24	13,18	4,94	0,28	0,00	0,00	0,00
E	*	1,75	1,53	0,21	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,99	4,15	2,90	1,34	0,45	0,06	0,00	0,00
S	*	1,80	4,44	1,26	0,54	0,21	0,11	0,00	0,00
SO	*	0,98	1,14	1,16	1,00	0,39	0,09	0,00	0,00
O	*	1,05	0,44	0,41	0,38	0,32	0,10	0,02	0,01
NO	*	2,62	2,26	0,58	0,28	0,11	0,01	0,00	0,00

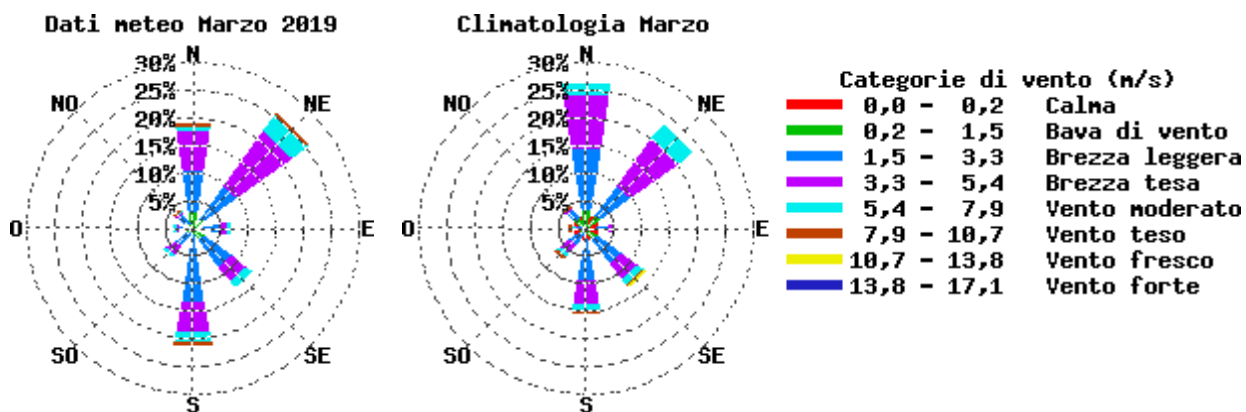
8.11 Rose dei venti – Febbraio



Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)
*	0,12	*	*	*	*	*	*
N	*	3,94	12,20	8,93	1,26	0,10	0,00
NE	*	3,79	7,64	10,29	2,75	0,05	0,00
E	*	2,26	2,01	0,15	0,02	0,00	0,00
SE	*	2,93	4,89	1,46	0,60	0,00	0,00
S	*	2,28	10,96	1,69	0,67	0,37	0,02
SO	*	2,01	3,75	0,87	1,19	0,40	0,22
O	*	1,93	0,97	0,55	0,17	0,02	0,00
NO	*	3,84	2,50	0,17	0,00	0,00	0,00

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	1,31	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,37	12,30	13,15	2,40	0,07	0,01	0,00	0,00
NE	*	2,53	7,06	12,25	4,61	0,18	0,01	0,00	0,00
E	*	1,59	1,81	0,31	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,82	5,04	3,05	1,77	0,60	0,06	0,00	0,00
S	*	1,55	5,84	2,25	0,63	0,27	0,04	0,00	0,00
SO	*	1,03	1,96	1,60	0,90	0,37	0,11	0,02	0,00
O	*	0,89	0,62	0,52	0,44	0,21	0,05	0,01	0,00
NO	*	2,36	2,14	0,54	0,12	0,09	0,04	0,00	0,00

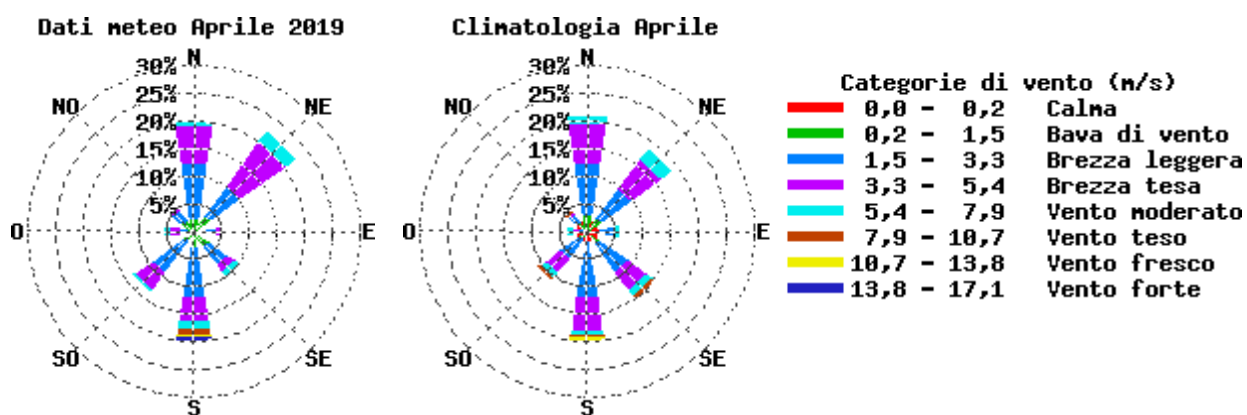
8.12 Rose dei venti – Marzo



Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)
*	0,13	*	*	*	*	*	*
N	*	2,93	7,84	7,19	0,81	0,43	0,07
NE	*	2,02	7,59	12,21	3,85	0,04	0,00
E	*	1,84	3,29	1,28	0,22	0,00	0,00
SE	*	2,24	6,27	3,41	1,03	0,02	0,00
S	*	1,14	12,59	5,51	1,57	0,54	0,02
SO	*	1,03	2,87	2,15	0,20	0,07	0,00
O	*	1,86	0,85	0,54	0,16	0,18	0,00
NO	*	1,16	2,11	0,36	0,31	0,07	0,00

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	2,09	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,48	10,97	9,85	1,68	0,08	0,00	0,00
NE	*	2,66	6,91	10,41	3,34	0,14	0,01	0,00
E	*	1,91	2,21	0,41	0,05	0,01	0,00	0,00
SE	*	2,31	5,68	3,79	1,10	0,26	0,04	0,01
S	*	1,87	7,59	4,63	1,02	0,24	0,03	0,00
SO	*	1,01	2,67	2,23	0,93	0,31	0,06	0,00
O	*	0,93	0,55	0,73	0,62	0,19	0,09	0,01
NO	*	2,36	1,92	0,31	0,16	0,12	0,02	0,00

8.13 Rose dei venti – Aprile



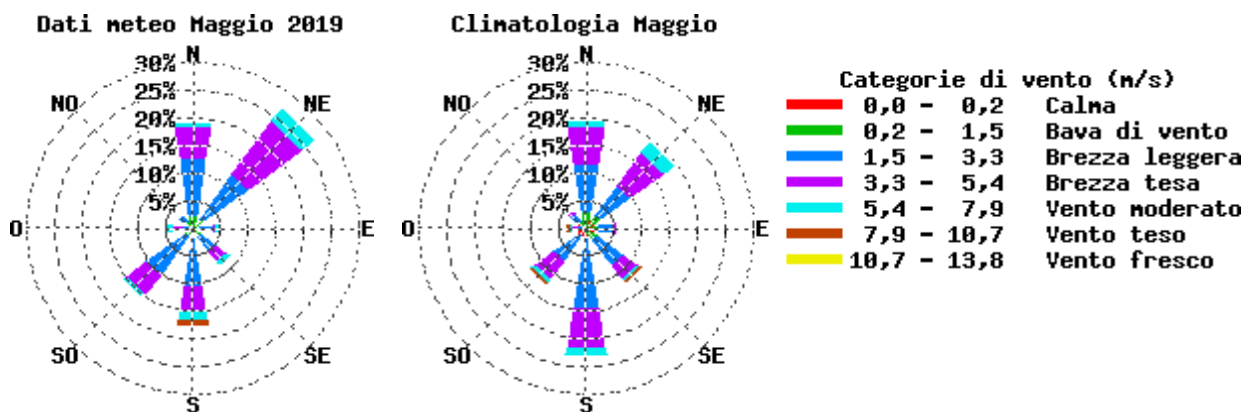
Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Dati meteo Aprile 2019

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	0,09	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,31	10,39	6,88	0,07	0,00	0,00	0,00
NE	*	3,19	6,99	9,93	2,36	0,00	0,00	0,00
E	*	2,27	1,76	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	*	3,54	3,94	1,60	0,76	0,02	0,00	0,00
S	*	3,06	9,07	4,44	1,46	1,13	0,42	0,07
SO	*	1,88	7,36	3,94	0,25	0,00	0,00	0,00
O	*	1,37	1,50	1,57	0,81	0,00	0,00	0,00
NO	*	2,36	2,45	0,28	0,07	0,02	0,00	0,00

Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Climatologia Aprile

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	1,85	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,10	9,27	7,34	1,07	0,02	0,00	0,00
NE	*	2,92	6,50	6,87	2,06	0,11	0,00	0,00
E	*	2,19	2,79	0,43	0,07	0,00	0,00	0,00
SE	*	2,61	6,34	4,23	1,36	0,25	0,04	0,00
S	*	2,00	10,25	5,98	1,01	0,40	0,10	0,00
SO	*	1,35	4,45	3,36	1,30	0,35	0,05	0,01
O	*	0,98	0,75	0,85	0,71	0,20	0,03	0,00
NO	*	2,08	1,84	0,43	0,07	0,02	0,00	0,00

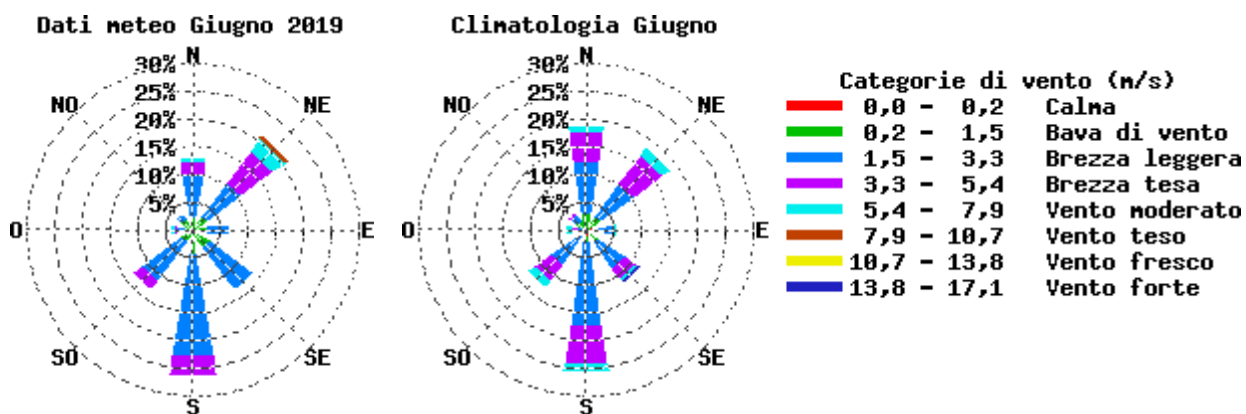
8.14 Rose dei venti – Maggio



Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)
*	0,04	*	*	*	*	*	*
N	*	2,42	10,62	5,82	0,31	0,07	0,00
NE	*	1,90	10,28	12,03	2,76	0,11	0,00
E	*	1,41	2,33	0,56	0,16	0,00	0,00
SE	*	1,72	3,27	2,49	0,87	0,04	0,00
S	*	1,95	8,74	4,53	1,79	0,69	0,02
SO	*	1,41	8,80	4,50	0,58	0,00	0,00
O	*	0,72	1,19	1,88	0,99	0,02	0,00
NO	*	1,52	1,34	0,07	0,02	0,00	0,00

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)
*	1,39	*	*	*	*	*	*
N	*	2,99	8,79	6,83	0,74	0,01	0,00
NE	*	2,86	6,78	7,46	2,03	0,03	0,00
E	*	2,30	2,78	0,27	0,03	0,00	0,00
SE	*	2,29	5,95	2,91	0,69	0,17	0,05
S	*	2,17	12,72	7,04	1,04	0,17	0,01
SO	*	1,30	5,97	3,91	0,93	0,19	0,03
O	*	0,87	0,93	0,92	0,55	0,15	0,02
NO	*	1,70	1,60	0,37	0,03	0,01	0,00

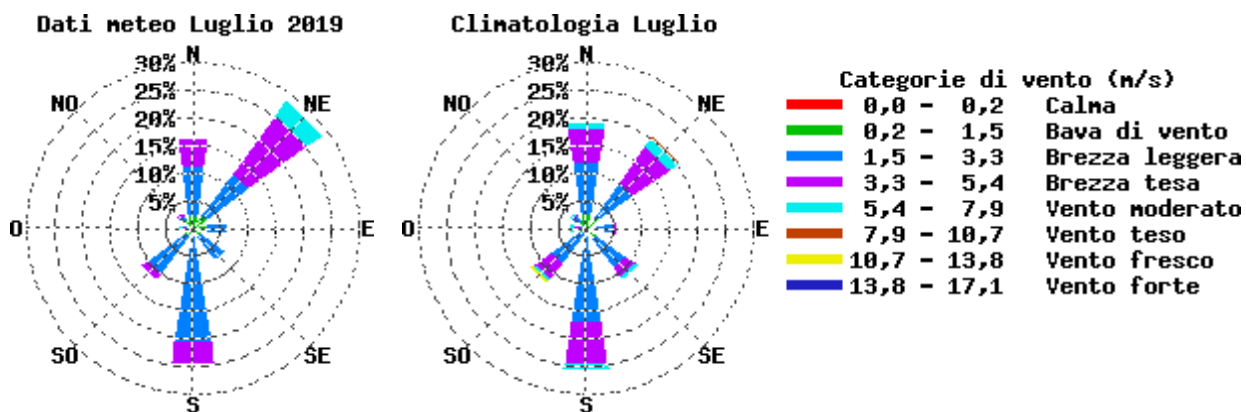
8.15 Rose dei venti – Giugno



Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)
*	0,16	*	*	*	*	*
N	*	2,22	7,80	2,55	0,21	0,00
NE	*	2,94	7,48	7,31	3,01	0,35
E	*	2,89	3,31	0,09	0,00	0,00
SE	*	3,63	9,28	0,23	0,02	0,00
S	*	4,38	18,84	3,26	0,00	0,00
SO	*	2,25	8,94	1,78	0,05	0,00
O	*	1,62	1,41	0,51	0,14	0,00
NO	*	2,27	1,02	0,05	0,00	0,00

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	0,76	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,12	9,30	5,42	0,87	0,00	0,00	0,00
NE	*	3,03	7,25	6,39	1,63	0,02	0,00	0,00
E	*	2,22	2,64	0,23	0,05	0,00	0,00	0,00
SE	*	2,60	5,95	2,24	0,55	0,15	0,05	0,01
S	*	2,33	15,44	6,85	0,91	0,21	0,02	0,00
SO	*	1,26	6,48	3,75	0,96	0,17	0,00	0,00
O	*	0,87	0,94	1,10	0,52	0,10	0,00	0,00
NO	*	1,81	1,45	0,31	0,04	0,00	0,00	0,00

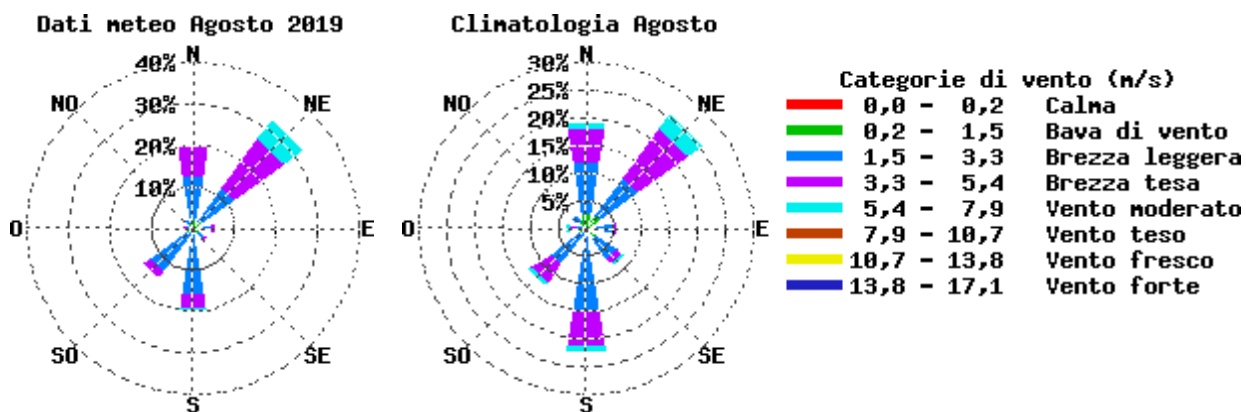
8.16 Rose dei venti – Luglio



Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)
*	0,07	*	*	*	*	*
N	*	2,51	8,78	4,77	0,18	0,02
NE	*	2,82	9,45	12,84	3,41	0,00
E	*	2,58	3,38	0,13	0,09	0,00
SE	*	1,68	5,06	0,22	0,00	0,00
S	*	1,72	19,27	3,65	0,09	0,00
SO	*	1,66	8,36	1,46	0,00	0,00
O	*	1,41	0,31	0,45	0,36	0,00
NO	*	1,84	1,19	0,25	0,00	0,00

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	0,30	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,78	9,50	6,19	0,72	0,01	0,00	0,00
NE	*	2,60	7,18	8,49	1,89	0,03	0,00	0,00
E	*	1,96	2,94	0,43	0,01	0,00	0,00	0,00
SE	*	2,18	6,70	2,09	0,26	0,04	0,01	0,01
S	*	1,66	15,71	7,45	0,77	0,06	0,01	0,00
SO	*	1,12	6,45	3,72	0,58	0,13	0,02	0,01
O	*	0,71	0,72	1,01	0,40	0,06	0,01	0,00
NO	*	1,53	1,32	0,22	0,04	0,00	0,00	0,00

8.17 Rose dei venti – Agosto

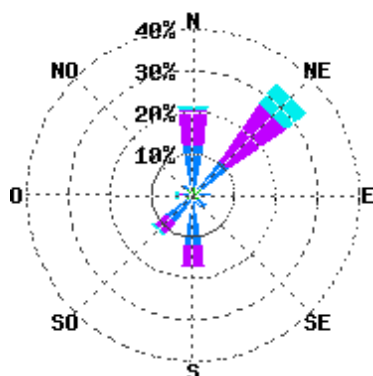


Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)
*	0,02	*	*	*	*
N	*	2,37	10,64	6,45	0,11
NE	*	2,13	9,72	14,94	5,22
E	*	2,51	2,26	0,16	0,00
SE	*	1,28	2,24	0,45	0,00
S	*	1,52	14,90	3,09	0,43
SO	*	1,21	11,38	1,79	0,00
O	*	0,83	0,99	0,49	0,00
NO	*	1,59	1,14	0,11	0,02

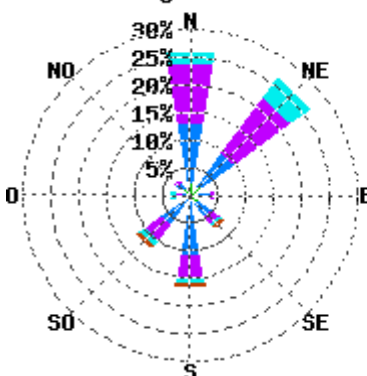
Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	0,19	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,56	9,58	6,39	0,66	0,02	0,00	0,00
NE	*	2,68	8,66	11,11	3,00	0,02	0,00	0,00
E	*	1,85	3,03	0,23	0,02	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,94	4,77	1,27	0,27	0,09	0,00	0,00
S	*	1,70	13,29	6,49	0,77	0,06	0,00	0,00
SO	*	1,10	6,88	4,09	0,62	0,09	0,00	0,00
O	*	0,72	1,17	1,09	0,53	0,07	0,00	0,00
NO	*	1,48	1,29	0,19	0,02	0,01	0,00	0,00

8.18 Rose dei venti – Settembre

Dati meteo Settembre 2019



Clinatologia Settembre



Categorie di vento (m/s)	
0,0 - 0,2	Calma
0,2 - 1,5	Bava di vento
1,5 - 3,3	Brezza leggera
3,3 - 5,4	Brezza tesa
5,4 - 7,9	Vento moderato
7,9 - 10,7	Vento teso
10,7 - 13,8	Vento fresco
13,8 - 17,1	Vento forte

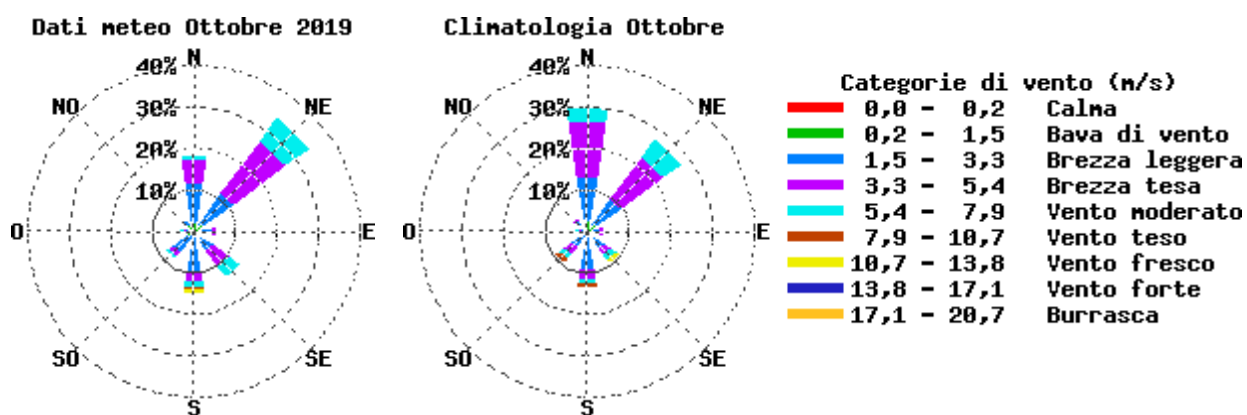
Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Dati meteo Settembre 2019

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)
*	0,25	*	*	*	*	*
N	*	2,38	10,16	8,40	0,69	0,00
NE	*	1,83	8,80	16,69	6,16	0,09
E	*	1,67	2,34	0,14	0,02	0,00
SE	*	1,44	2,38	0,21	0,00	0,00
S	*	1,50	11,04	4,51	0,07	0,02
SO	*	1,25	6,55	3,91	0,16	0,00
O	*	1,16	1,62	0,86	0,25	0,00
NO	*	1,94	1,41	0,05	0,02	0,00

Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Climatologia Settembre

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	0,40	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,22	10,95	11,17	1,57	0,01	0,00	0,00
NE	*	1,94	7,60	12,59	4,42	0,05	0,00	0,00
E	*	1,54	2,15	0,43	0,05	0,02	0,00	0,00
SE	*	1,45	3,04	1,83	0,74	0,32	0,06	0,01
S	*	1,41	9,78	4,20	0,73	0,29	0,07	0,01
SO	*	0,88	5,64	3,66	1,22	0,38	0,18	0,01
O	*	0,70	0,99	1,13	0,55	0,13	0,02	0,00
NO	*	1,43	1,63	0,33	0,06	0,02	0,00	0,00

8.19 Rose dei venti – Ottobre



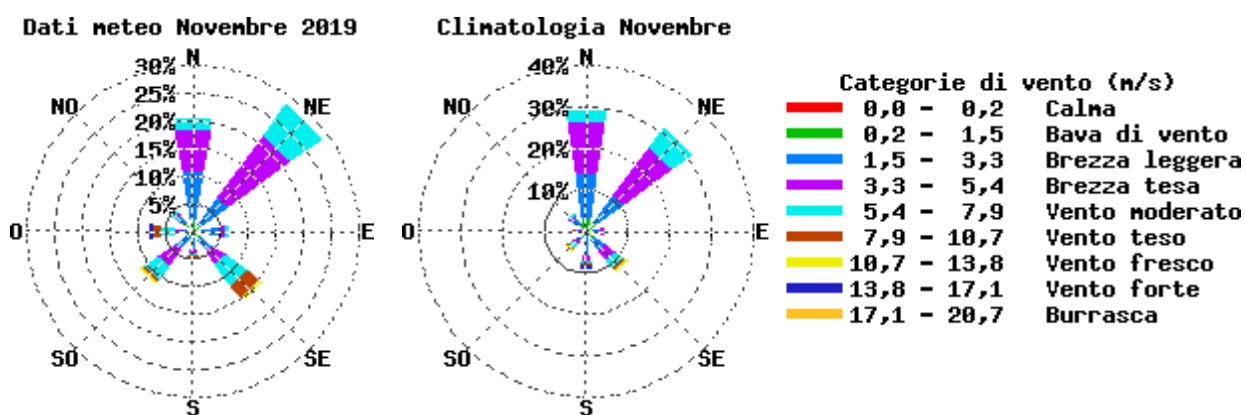
Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Dati meteo Ottobre 2019

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	0,16	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,31	9,59	5,73	0,38	0,00	0,00	0,00
NE	*	2,06	9,21	15,91	6,68	0,27	0,00	0,00
E	*	2,31	2,46	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,68	4,01	4,48	2,91	0,29	0,00	0,00
S	*	1,90	8,22	2,28	1,61	0,47	0,13	0,02
SO	*	1,32	4,73	1,50	0,47	0,02	0,00	0,00
O	*	1,55	0,60	0,60	0,25	0,02	0,00	0,00
NO	*	1,99	1,32	0,16	0,02	0,00	0,00	0,00

Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Climatologia Ottobre

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	0,38	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,54	10,66	13,79	2,92	0,09	0,00	0,00	0,00
NE	*	2,24	7,31	12,95	5,08	0,09	0,01	0,00	0,00
E	*	1,58	1,72	0,26	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,63	3,33	2,15	1,29	0,45	0,16	0,00	0,00
S	*	1,60	7,86	2,43	0,91	0,32	0,08	0,01	0,00
SO	*	1,04	3,65	2,02	1,54	0,74	0,15	0,04	0,00
O	*	0,77	0,72	0,51	0,45	0,29	0,11	0,05	0,00
NO	*	1,70	1,69	0,43	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00

8.20 Rose dei venti – Novembre



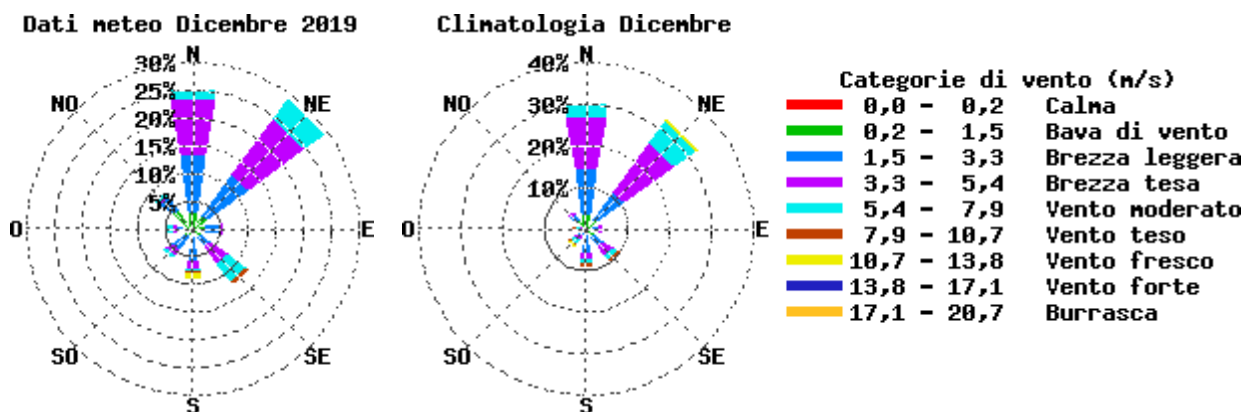
Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Dati meteo Novembre 2019

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	0,16	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	1,92	9,07	7,75	1,88	0,02	0,00	0,00	0,00
NE	*	1,60	6,32	13,73	6,88	0,16	0,00	0,00	0,00
E	*	1,78	3,31	0,95	0,23	0,02	0,02	0,00	0,00
SE	*	1,67	2,73	2,92	4,77	2,78	0,53	0,02	0,00
S	*	1,37	2,13	0,69	0,44	0,25	0,09	0,02	0,02
SO	*	0,97	2,99	3,66	3,31	0,49	0,14	0,02	0,00
O	*	1,41	0,69	1,23	2,71	1,55	0,02	0,02	0,00
NO	*	1,97	1,85	0,53	0,16	0,02	0,00	0,00	0,00

Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Climatologia Novembre

Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	0,69	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,13	11,31	12,71	2,01	0,06	0,00	0,00	0,00
NE	*	2,61	8,16	14,57	5,71	0,13	0,01	0,00	0,00
E	*	1,86	1,84	0,31	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,89	3,58	2,96	2,30	1,06	0,20	0,07	0,00
S	*	1,44	4,66	1,28	0,67	0,39	0,28	0,07	0,00
SO	*	1,01	1,58	1,34	1,21	0,54	0,07	0,01	0,00
O	*	0,84	0,54	0,64	0,73	0,38	0,13	0,01	0,00
NO	*	2,28	2,01	0,45	0,16	0,02	0,00	0,00	0,00

8.21 Rose dei venti – Dicembre



Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Dati meteo Dicembre 2019

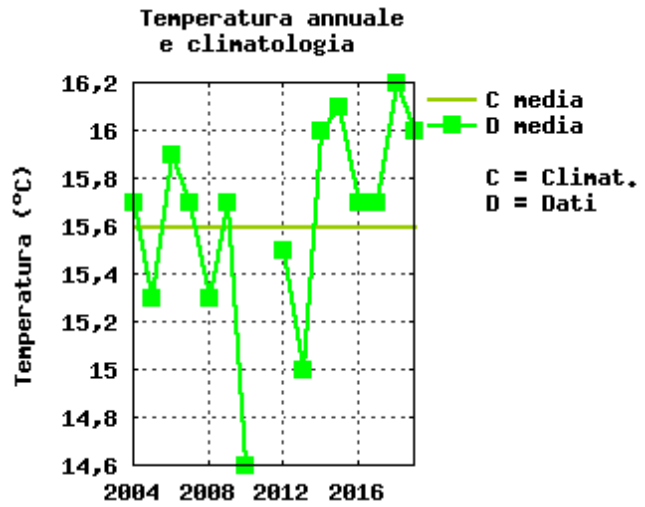
Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)
*	0,18	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,25	10,24	10,44	1,30	0,00	0,00	0,00
NE	*	2,73	9,30	12,77	4,39	0,00	0,00	0,00
E	*	2,51	2,33	0,29	0,04	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,61	2,11	3,92	4,05	0,56	0,00	0,00
S	*	1,68	4,50	1,12	0,56	0,22	0,74	0,07
SO	*	1,75	2,96	1,34	0,36	0,07	0,00	0,00
O	*	2,02	1,10	0,60	0,69	0,18	0,00	0,00
NO	*	4,41	2,96	0,56	0,09	0,00	0,00	0,00

Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Climatologia Dicembre

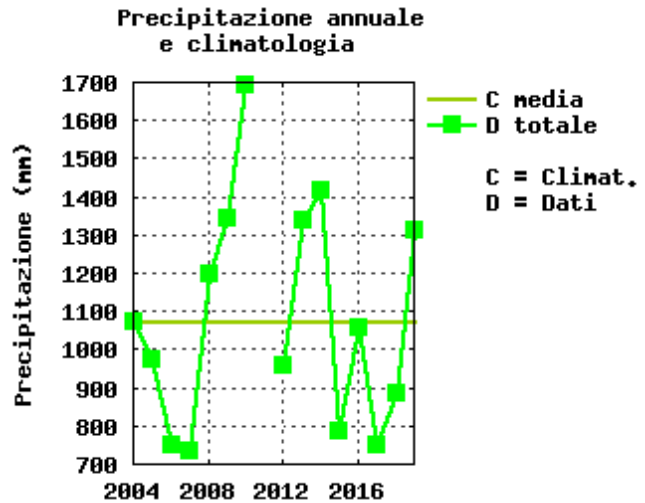
Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	0,70	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	3,48	11,54	12,57	2,61	0,08	0,00	0,00	0,00
NE	*	2,68	8,46	14,87	6,26	0,29	0,03	0,00	0,00
E	*	1,77	1,62	0,37	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00
SE	*	1,96	3,35	2,51	1,49	0,40	0,05	0,00	0,00
S	*	1,80	4,33	1,47	0,79	0,39	0,17	0,04	0,01
SO	*	0,94	1,06	1,22	0,99	0,66	0,37	0,05	0,00
O	*	0,99	0,46	0,47	0,64	0,47	0,27	0,03	0,00
NO	*	2,46	2,02	0,45	0,19	0,07	0,03	0,00	0,00

9 OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE ANNUALI (2004-2019)

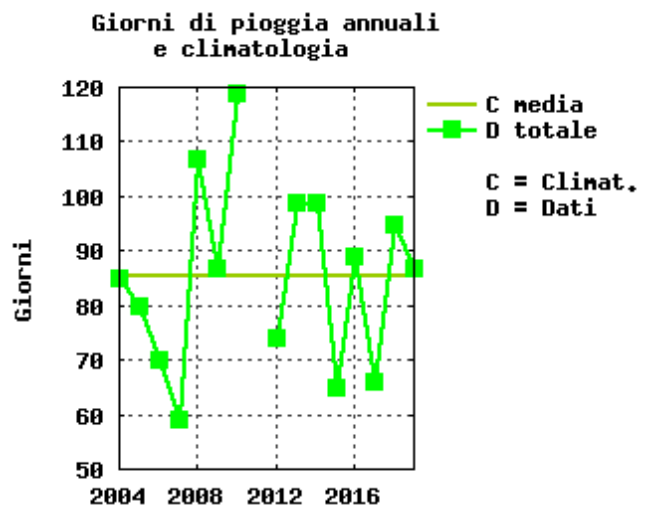
Temperatura (°C)							
Dati periodo						Climatologia	
Anno	Media	Anom.	Anno	Media	Anom.	Media	D.S.
2004	15,7	0,1	2016	15,7	0,1	15,6	0,5
2005	15,3	-0,3	2017	15,7	0,1		
2006	15,9	0,4	2018	16,2	0,6		
2007	15,7	0,1	2019	16,0	0,4		
2008	15,3	-0,3					
2009	15,7	0,1					
2010	14,6	-1,0					
2011	*	*					
2012	15,5	-0,1					
2013	15,0	-0,6					
2014	16,0	0,4					
2015	16,1	0,5					



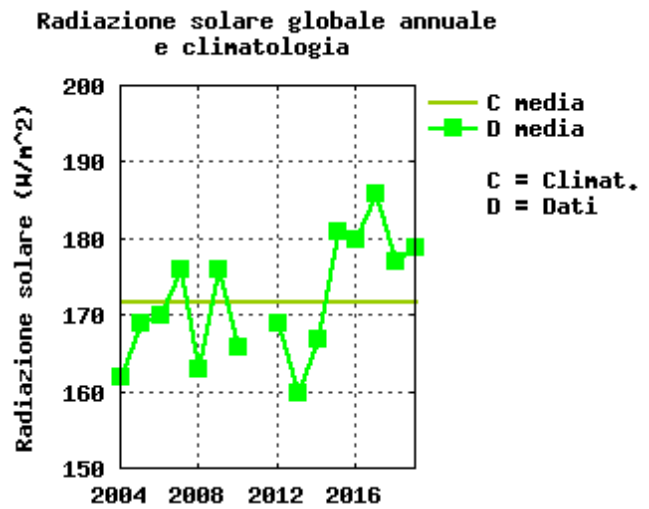
Precipitazione (mm)							
Dati periodo						Climatologia	
Anno	Totale	Anom.	Anno	Totale	Anom.	Media	D.S.
2004	1073,4	-3,9	2016	1058,2	-19,1	1077,3	275,4
2005	975,6	-101,7	2017	754,2	-323,1		
2006	753,2	-324,1	2018	886,6	-190,7		
2007	735,2	-342,1	2019	1313,2	235,9		
2008	1198,8	121,5					
2009	1347,6	270,3					
2010	1695,4	618,1					
2011	*	*					
2012	960,0	-117,3					
2013	1341,4	264,1					
2014	1418,4	341,1					
2015	786,4	-290,9					



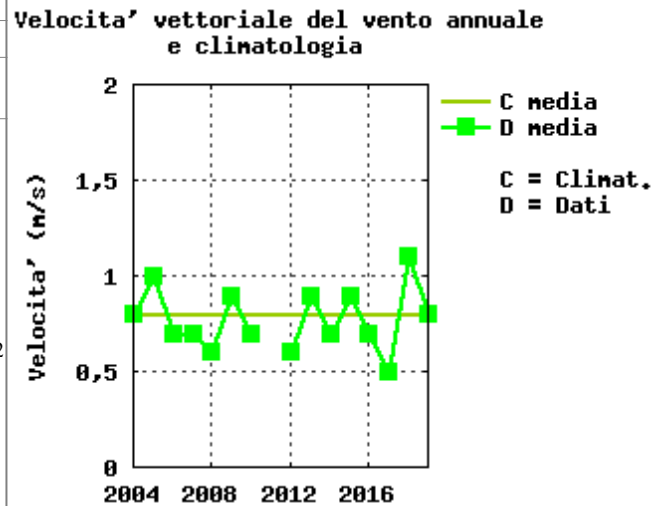
Giorni di pioggia							
Dati periodo						Climatologia	
Anno	Totale	Anom.	Anno	Totale	Anom.	Media	D.S.
2004	85,0	-0,9	2016	89,0	3,1	85,9	16,3
2005	80,0	-5,9	2017	66,0	-19,9		
2006	70,0	-15,9	2018	95,0	9,1		
2007	59,0	-26,9	2019	87,0	1,1		
2008	107,0	21,1					
2009	87,0	1,1					
2010	119,0	33,1					
2011	*	*					
2012	74,0	-11,9					
2013	99,0	13,1					
2014	99,0	13,1					
2015	65,0	-20,9					



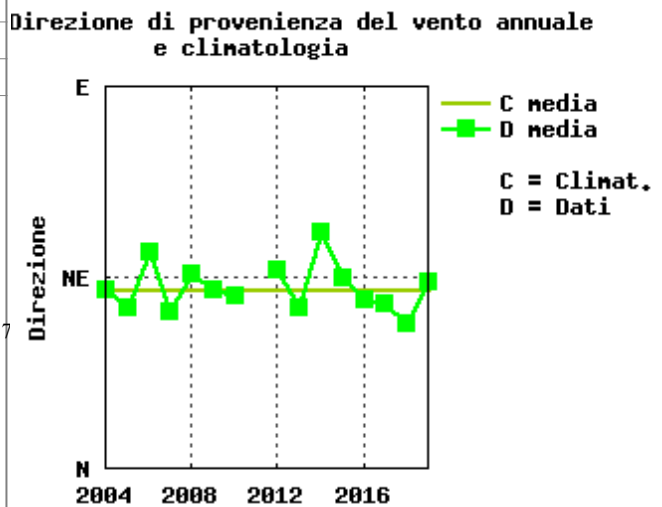
Radiazione solare (W/m ²)							
Dati periodo						Climatologia	
Anno	Media	Anom.	Anno	Media	Anom.	Media	D.S.
2004	162	-10	2016	180	8	172	8
2005	169	-3	2017	186	14		
2006	170	-2	2018	177	5		
2007	176	4	2019	179	7		
2008	163	-9					
2009	176	4					
2010	166	-6					
2011	*	*					
2012	169	-3					
2013	160	-12					
2014	167	-5					
2015	181	9					



Velocita' vettoriale (m/s)							
Dati periodo						Climatologia	
Anno	Media	Anom.	Anno	Media	Anom.	Media	D.S.
2004	0,8	0,0	2016	0,7	-0,1	0,8	0,2
2005	1,0	0,2	2017	0,5	-0,3		
2006	0,7	-0,1	2018	1,1	0,3		
2007	0,7	-0,1	2019	0,8	0,0		
2008	0,6	-0,2					
2009	0,9	0,1					
2010	0,7	-0,1					
2011	*	*					
2012	0,6	-0,2					
2013	0,9	0,1					
2014	0,7	-0,1					
2015	0,9	0,1					



Direzione (°Nord)							
Dati periodo						Climatologia	
Anno	Media	Anom.	Anno	Media	Anom.	Media	D.S.
2004	42	0	2016	40	-2	42	7
2005	38	-4	2017	39	-3		
2006	51	9	2018	34	-8		
2007	37	-5	2019	44	2		
2008	46	4					
2009	42	0					
2010	41	-1					
2011	*	*					
2012	47	5					
2013	38	-4					
2014	56	14					
2015	45	3					



Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Dati meteo 2019									
Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	0,12	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,52	9,95	7,63	0,76	0,06	0,01	0,00	0,00
NE	*	2,41	8,56	13,18	4,45	0,12	0,00	0,00	0,00
E	*	2,11	2,56	0,39	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	*	2,04	4,11	1,86	1,26	0,31	0,04	0,00	0,00
S	*	2,01	10,49	2,99	0,76	0,31	0,12	0,02	0,00
SO	*	1,50	5,89	2,31	0,64	0,14	0,03	0,00	0,00
O	*	1,45	0,99	0,80	0,57	0,18	0,01	0,00	0,00
NO	*	2,22	1,75	0,24	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00

Distribuzione percentuale direzione ed intensità del vento - Climatologia									
Settore di provenienza del vento	Calma 0,0 - 0,2 (m/s)	Bava di vento 0,2 - 1,5 (m/s)	Brezza leggera 1,5 - 3,3 (m/s)	Brezza tesa 3,3 - 5,4 (m/s)	Vento moderato 5,4 - 7,9 (m/s)	Vento teso 7,9 - 10,7 (m/s)	Vento fresco 10,7 - 13,8 (m/s)	Vento forte 13,8 - 17,1 (m/s)	Burrasca 17,1 - 20,7 (m/s)
*	0,58	*	*	*	*	*	*	*	*
N	*	2,90	10,05	8,73	1,29	0,05	0,00	0,00	0,00
NE	*	2,56	8,07	12,13	4,07	0,12	0,01	0,00	0,00
E	*	1,93	2,37	0,33	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	*	2,06	4,49	2,25	0,93	0,25	0,03	0,00	0,00
S	*	1,85	10,05	4,16	0,82	0,27	0,07	0,01	0,00
SO	*	1,13	4,56	2,76	0,98	0,31	0,07	0,01	0,00
O	*	0,90	0,79	0,86	0,61	0,24	0,07	0,01	0,00
NO	*	1,95	1,74	0,36	0,10	0,04	0,01	0,00	0,00

10 CONCLUSIONI

L'anno 2019 non presenta particolari scostamenti dei valori medi annuali rispetto alla climatologia se non che, come nei cinque anni precedenti, la temperatura, pur restando all'interno della deviazione standard climatologica, si è confermata superiore alla media. Si può inoltre notare che i mesi di Aprile, Maggio e Novembre sono stati più piovosi della media.

11 BIBLIOGRAFIA

Bordone A., 2019, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2018 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2019/5/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2018, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2017 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2018/4/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2017, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2016 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2017/11/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2017, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2015 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2017/10/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2016, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2014 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2016/28/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2014, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2013 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2014/4/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2013, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2012 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2013/17/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2012, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2011 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2012/22/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2011, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2010 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2011/7/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., 2011, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2009 e comparazione con dati climatologici*, Rapporto Tecnico, RT/2011/4/ENEA, ENEA, Roma.

Bordone A., Lisca A., 2009, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2008 e comparazione con dati climatologici dal 1991*, Rapporto Tecnico, RT/2009/15/ACS, ENEA, Roma.

Bordone A., Lisca A., 2008, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2007*, Rapporto Tecnico, RT/2008/12/ACS, ENEA, Roma.

Bordone A., Lisca A., 2008, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2006*, Rapporto Tecnico, RT/2008/21/ACS, ENEA, Roma.

Lisca A., 2006, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2005*, Rapporto Tecnico, RT/2006/57/ACS, ENEA, Roma.

Lisca A., 2005, *Dati meteorologici acquisiti dalla stazione ENEA di S. Teresa (SP). Rapporto annuale 2004*, Rapporto Tecnico, RT/2005/52/CLIM, ENEA, Roma.

EPA-454/R-99-005, February 2000, *Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory modelling Applications*, EPA (Internet), 2000 (modificato: Febbraio 2000; consultato: 26/05/2020), disponibile all'indirizzo: <http://www.epa.gov/scram001/guidance/met/mmgrma.pdf>

WMO-No.8, 2014, *Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation*, WMO (Internet), 2017 (modificato: 20/03/2017; consultato: 26/05/2020), disponibile all'indirizzo: <http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/CIMO-Guide.html>

TT-DEWCE, WMO, 4/14/2016, *Guidelines on the definition and monitoring of extreme weather and climate events*, WMO (Internet), 2020 (modificato: 14/04/2016; consultato: 11/06/2020), disponibile all'indirizzo: <https://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/opace/opace2/documents/DraftversionoftheGuidelinesontheDefinitionandMonitoringofExtremeWeatherandClimateEvents.pdf>

ENEA
Servizio Promozione e Comunicazione
www.enea.it

Stampa: Laboratorio Tecnografico ENEA - C.R. Frascati
settembre 2020