



Istituto di Ricerche sulla Combustione
CNR

DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO
L'ISTITUTO DI RICERCHE SULLA
COMBUSTIONE DEL CNR

ANNO 2019

Antonio Tregrossi

Pagina intenzionalmente vuota

ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR – (IRC)

DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L'ISTITUTO DI RICERCHE SULLA
COMBUSTIONE DEL CNR

Anno 2019

a cura di:

Antonio Tregrossi

Energy Manager di IRC

Responsabile della Stazione Meteo presso IRC - Progetto Energy+ CNR

Ringraziamenti

Si ringraziano e il sig. Antonio Cante, collaboratore tecnico IRC, e il sig. Ernesto Marinò, operatore tecnico IRC, per l'assistenza e la collaborazione nelle procedure di manutenzione e risoluzione dei problemi della stazione meteo.

RAPPPORTO TECNICO IRC - CNR

Anno 2020, N° 2

IRC - CNR

Istituto di Ricerche sulla Combustione

Direzione e Redazione

Piazzale V. Tecchio, 80

80125, Napoli

Tel. (39) 081.768.2540

Fax (39) 081.593.6936

Rapporto terminato nel mese di gennaio del 2020

Copyright ©, gennaio 2020, IRC – CNR

Tutti i diritti riservati. Parti di questo rapporto possono essere riprodotte previa autorizzazione citando la fonte. All rights reserved. Parts of this paper may be reproduced with the permission of the author(s) and quoting the source.

Pagina intenzionalmente vuota

INDICE

| | |
|--------------------------------|----|
| 1.Introduzione..... | 1 |
| 2. Analisi dei dati..... | 2 |
| 2.1 Temperatura..... | 2 |
| 2.2 Umidità relativa..... | 4 |
| 2.3 Pressione atmosferica..... | 6 |
| 2.4 Pioggia..... | 7 |
| 2.5 Radiazione solare..... | 8 |
| 2.6 Vento..... | 9 |
| 3. Conclusioni..... | 11 |
| 5. APPENDICE..... | 12 |

Dati meteorologici rilevati presso l'Istituto di Ricerche sulla Combustione del CNR

Anno 2019

Antonio Tregrossi (a.tregrossi@irc.cnr.it)

1.Introduzione

L'Istituto di Ricerche sulla Combustione (IRC) ospita, presso la sede di via Metastasio 17, una delle stazioni meteo della rete del progetto Energy+ del CNR¹.

Nel presente documento si riporta e discute una selezione dei dati acquisiti nell'anno 2019 dalla stazione meteo IRC.

I dati tecnici e la configurazione della stazione meteorologica, le procedure di acquisizione e visualizzazione dei dati, realizzate dall'autore, e i servizi connessi al funzionamento della stazione stessa sono ampiamente descritti nei precedenti rapporti^{2,3,4} reperibili sulla piattaforma intranet People del CNR. In questi stessi rapporti sono anche riportati nel dettaglio i test di affidabilità sui dati misurati dalla stazione meteorologica IRC.

Nel corso del 2019 si sono verificate due interruzioni nell'acquisizione dei dati (26/8/2019 ore 11 – 3/9/2019 ore 18:30 e 3/12/2019 ore 23:45-5/12/2019 ore 11:55) dovute a malfunzionamenti del sistema di data logging. L'intervallo di acquisizione dei dati è stato di 5 minuti con un'efficienza di raccolta complessiva del 97%.

I dati meteo, sotto forma di report quindicinale, sono accessibili mediante link posizionati nella home page del sito web IRC⁵. Sempre dalla stessa pagina è possibile accedere ad una selezione dei dati acquisiti dal sistema centrale del progetto Energy+⁴.

Anche nel 2019, quindi, si sono pubblicati i bollettini quindicinali dei dati meteo consultabili e scaricabili dal sito IRC⁶. La raccolta dei bollettini pubblicati nel 2019 è riportata nell'appendice di questo rapporto. Le elaborazioni dei dati per la pubblicazione dei bollettini e per le analisi fatte in questo rapporto sono state realizzate mediante fogli di calcolo di Microsoft Excel opportunamente programmati. Dal gennaio 2019 nel report quindicinale si è aggiunto il dato relativo alla pioggia totale nel periodo in esame.

I dati acquisiti nel corso del 2019 sono stati messi a confronto con le medie annuali e le serie storiche rese disponibili da alcuni servizi meteorologici di seguito citati nel dettaglio.

I dati per il 2019 in formato tabellare, relativi a temperatura, umidità relativa, pressione, radiazione solare, vento e pioggia, con risoluzione temporale di 5 minuti, possono essere richiesti all'autore (<mailto:antonio.tregrossi@irc.cnr.it>)

¹ <http://www.energia.cnr.it/progetto/progetto-energy-plus.html>

² [A. Tregrossi - DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR-Biennio 2015-2016](#)

³ [A. Tregrossi - DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR- Anno 2017](#)

⁴ [A. Tregrossi - DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR- Anno 2018](#)

⁵ <http://www.irc.cnr.it>

⁶ <http://www.irc.cnr.it/area-interna/archivio-meteo>

2. Analisi dei dati

Di seguito sono riportati i grafici riepilogativi dei dati meteo misurati dalla stazione IRC relativi a temperatura, umidità relativa, pressione, pioggia, radiazione solare e vento per l'anno 2019. In aggiunta sono riportate le tabelle riepilogative delle medie mensili misurate dalla stazione IRC a partire dall'anno 2015 confrontate con le serie storiche, ove disponibili. I dati di confronto utilizzati sono relativi alle stazioni di Napoli Capodichino (NC, Lat. 40°53'03.72"N; Long.14°17'00.99"E; quota 72 metri s.l.m.)^{7,8} e dell'Osservatorio Meteo dell'Università Federico II presso il Dipartimento di Geofisica e Vulcanologia (OMFII, Lat. 40° 50' 48" N; Long. 14°15'31" E; quota 50 m s.l.m.)⁹.

2.1 Temperatura

La figura 1 riporta la temperatura misurata dalla stazione IRC nel 2019, le relative medie mensili e le medie mensili relative alle stazioni di Napoli Capodichino e dell'Osservatorio Meteorologico dell'Università Federico II di Napoli. I valori medi per IRC e OMFII sono in ottimo accordo a conferma della similitudine delle zone microclimatiche in cui operano le stazioni. Come per gli anni precedenti le temperature medie di NC si mantengono più basse evidenziando il differente microclima tra Napoli Capodichino e Napoli Fuorigrotta^{10,11}.

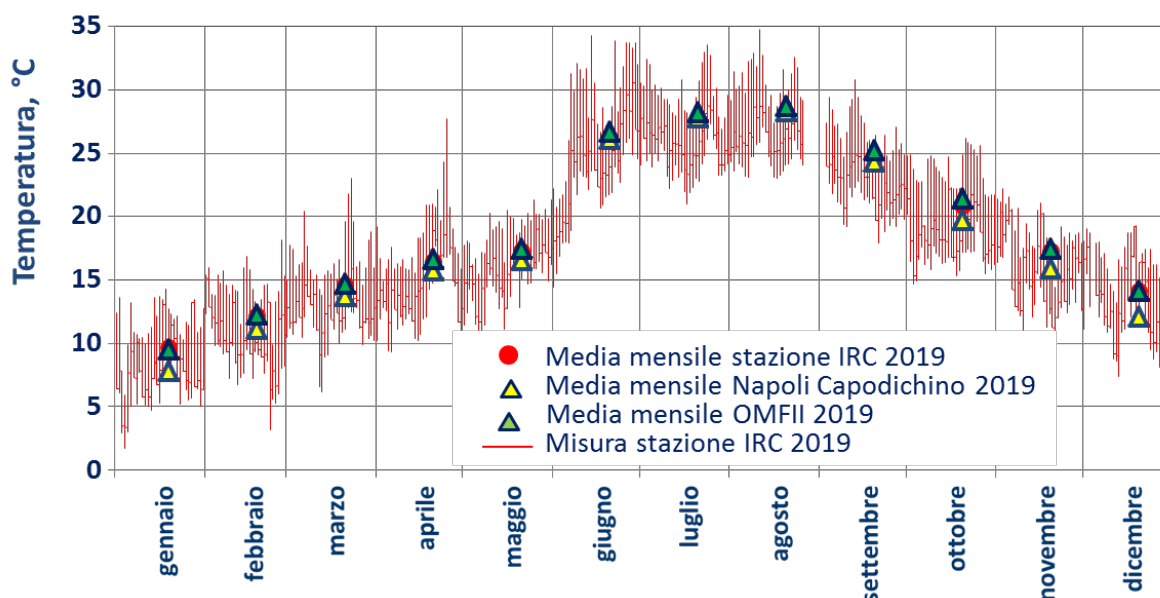


Fig. 1. Temperatura misurata presso IRC nell'anno 2019 e relative medie mensili confrontate con le medie mensili anno 2019 delle stazioni di Napoli-Capodichino e dell'Osservatorio Meteorologico dell'Università Federico II di Napoli.

La minima temperatura rilevata da IRC è stata di 1,7°C il 4 gennaio 2019 alle ore 6:50. La temperatura massima rilevata dalla stazione IRC è stata di 34,8°C l'11 agosto 2019 alle ore 16:40. Nel mese di maggio si può notare un andamento anomalo della temperatura.

⁷ <https://www.ilmeteo.it/portale/archivio-meteo/Napoli>

⁸ <https://www.weatheronline.co.uk/weather/maps/city?LANG=en&WMO=16289&CONT=euro&R=0®ION=0005&LAND=IY&NOREGION=1&LEVEL=150>

⁹ <http://www.meteo.unina.it/>

¹⁰ [A. Tregrossi - DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR-Biennio 2015-2016](#)

¹¹ [A. Tregrossi - DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR- Anno 2017](#)

Naples/Capodichino
 Max temperature Measurement / Analyse [°C]: 01.01.2019 - 31.12.2019
 © weatheronline.co.uk

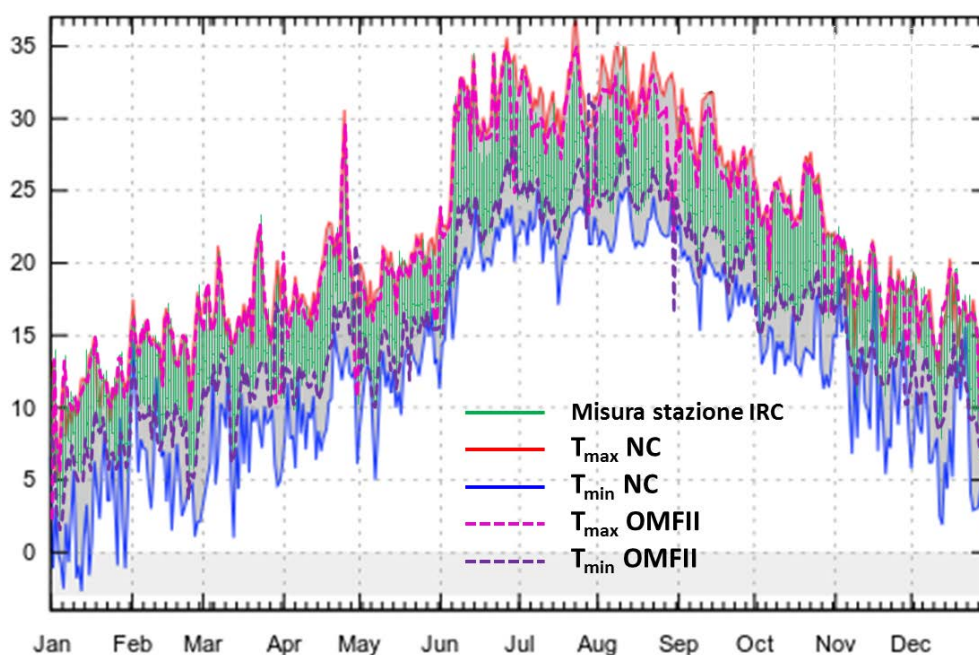


Fig. 2. Temperatura misurata nell'anno 2019 presso IRC confrontata con le temperature minime e massime giornaliere misurate presso NC e OMFII.

In Fig.2 sono riportati i profili annuali di temperatura misurati presso IRC confrontati con i profili di temperature massime e minime rilevate presso NC e presso OMFII. Si nota l'ottimo accordo dei dati di IRC con quelli di OMFII mentre l'escursione termica misurata presso IRC e OMFII ha valori più contenuti rispetto a quella misurata da NC.

Tab.1. Temperature medie mensili misurate da IRC e dalla stazione di Napoli-Capodichino (NC) per gli anni dal 2015 al 2019. In rosso i valori più alti rispetto alle medie relative alle serie storica 1872-2005 OMFII.

| Anno | Stazione | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Media |
|-----------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 2015 | IRC | 11,0 | 10,6 | 13,3 | 15,2 | 20,2 | 24,0 | 27,7 | 27,5 | 23,0 | 18,8 | 15,4 | 12,7 | 18,3 |
| | NC | 10,0 | 10,0 | 12,4 | 14,9 | 19,9 | 23,7 | 28,2 | 27,1 | 23,3 | 18,3 | 14,4 | 10,9 | 17,8 |
| 2016 | IRC | 11,9 | 13,6 | 13,2 | 18,0 | 18,6 | 23,4 | 25,7 | 25,5 | 22,7 | 19,3 | 15,4 | 11,9 | 18,3 |
| | NC | 11,1 | 13,3 | 12,4 | 17,2 | 18,6 | 23,1 | 26,4 | 26,0 | 22,3 | 18,5 | 14,0 | 9,9 | 17,7 |
| 2017 | IRC | 8,4 | 12,9 | 14,2 | 15,8 | 20,2 | 24,8 | 26,4 | 27,2 | 21,7 | 18,8 | 14,4 | 10,9 | 18,0 |
| | NC | 6,7 | 11,7 | 13,4 | 15,2 | 20,1 | 24,9 | 27,0 | 27,5 | 21,2 | 18,0 | 13,0 | 9,4 | 17,3 |
| 2018 | IRC | 12,7 | 9,4 | 12,7 | 18,1 | 19,9 | 23,4 | 26,2 | 26,4 | 24,0 | 20,5 | 15,8 | 12,4 | 18,5 |
| | NC | 11,2 | 8,5 | 12,0 | 18,2 | 20,0 | 23,8 | 26,8 | 26,5 | 23,0 | 20,0 | 15,2 | 12,1 | 18,1 |
| 2019 | IRC | 8,8 | 11,4 | 13,8 | 15,6 | 16,5 | 25,3 | 26,8 | 27,3 | 23,8 | 20,0 | 16,4 | 13,3 | 18,3 |
| | NC | 7,0 | 10,3 | 12,9 | 14,9 | 15,7 | 25,3 | 27,0 | 27,5 | 23,5 | 18,9 | 15,1 | 11,3 | 17,5 |
| Media 1872-2005 | OMFII | 9,7 | 10,2 | 12,3 | 15,1 | 19,1 | 23,0 | 25,5 | 25,7 | 22,9 | 18,9 | 14,6 | 11,2 | 17,4 |

In tabella 1 sono riportate le medie mensili di temperatura per gli anni 2015-2019 per IRC e NC e quelle della serie storica OMFII. I valori medi 2015-2019 si mantengono in massima parte superiori alle medie della serie storica OMFII. Nel mese di Maggio 2019 si sono riscontrate temperature

medie sensibilmente più basse rispetto a quelle della serie storica a conferma di quanto osservato in Figura 1.

2.2 Umidità relativa

La figura 3 riporta il profilo annuale di umidità relativa per il 2019 misurato dalla stazione IRC e le medie mensili IRC e NC. La massima umidità relativa misurata è stata del 93% nei giorni 14 gennaio, 28 maggio 13 novembre e 9 e 22 dicembre, mentre la minima del 18% è stata misurata il 29 giugno 2019. I dati IRC sono in buon accordo con quelli NC.

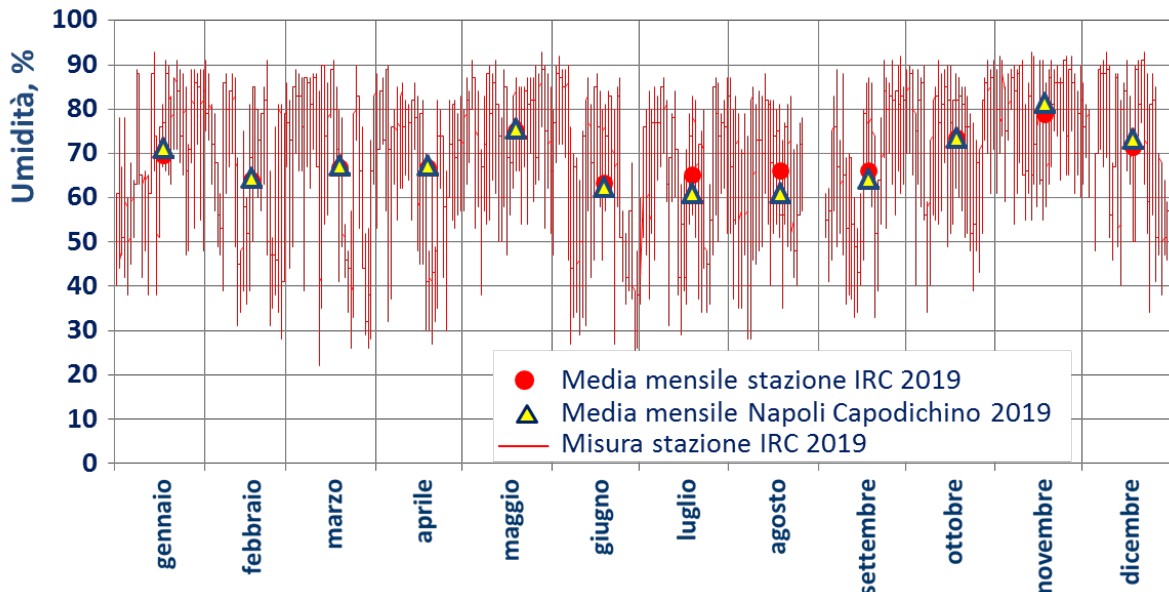


Fig. 3. Umidità relativa misurata presso IRC nell'anno 2019 e relative medie mensili confrontate con le medie mensili anno 2019 della stazione di Napoli-Capodichino.

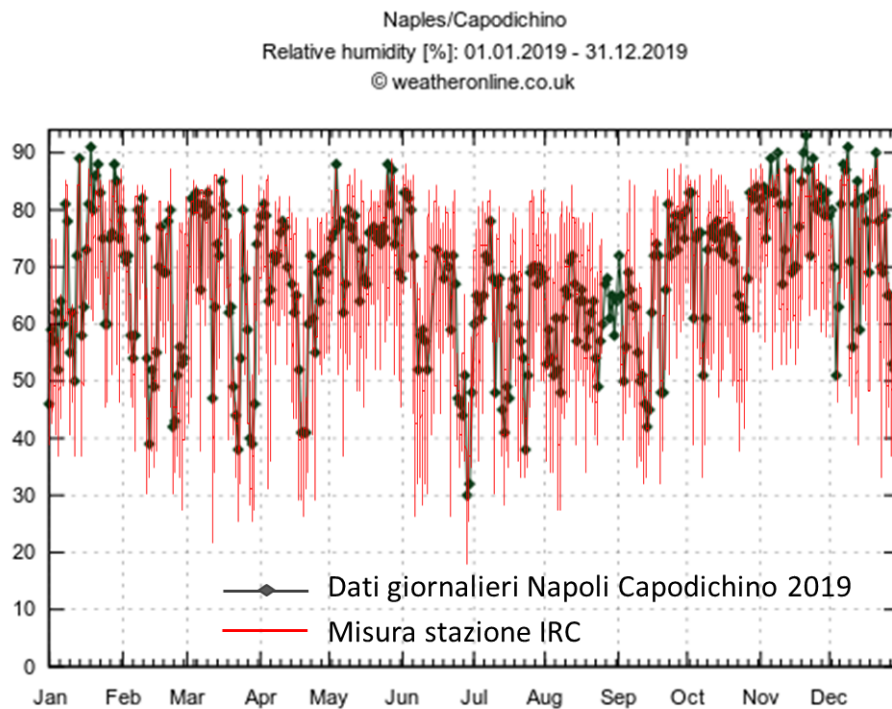


Fig. 4. Umidità relativa misurata presso IRC nell'anno 2019 e medie giornaliere della stazione di Napoli-Capodichino.

La figura 4 riporta il profilo annuale dell'umidità relativa misurata presso IRC confrontato con i valori delle medie giornaliere misurate presso NC. Come si vede i valori misurati da IRC sono congruenti con quanto misurato da NC.

Tab.2. Umidità medie mensili misurate da IRC e dalla stazione di Napoli-Capodichino (NC) per gli anni dal 2015 al 2019. In rosso i valori più alti rispetto alle medie relative alle serie storica 1872-2005 OMFII.

| Anno | Stazione | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Media |
|-----------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 2015 | IRC | 71,3 | 68,7 | 66,4 | 67,7 | 64,7 | 60,6 | 63,8 | 56,8 | 60,0 | 75,1 | 72,8 | 72,3 | 66,7 |
| | NC | 73,1 | 73,1 | 66,3 | 67,1 | 63,0 | 58,4 | 58,0 | 57,9 | 57,7 | 73,5 | 72,4 | 72,9 | 66,1 |
| 2016 | IRC | 71,8 | 73,6 | 70,3 | 62,9 | 68,1 | 69,4 | 63,0 | 65,1 | 66,6 | 70,6 | 72,9 | 62,1 | 68,0 |
| | NC | 71,5 | 71,2 | 69,0 | 60,8 | 64,4 | 64,2 | 57,1 | 57,5 | 63,9 | 69,4 | 73,7 | 63,8 | 65,5 |
| 2017 | IRC | 64,6 | 71,8 | 63,6 | 67,5 | 63,2 | 64,2 | 60,1 | 60,6 | 67,4 | 68,3 | 71,8 | 68,3 | 66,0 |
| | NC | 66,1 | 71,9 | 62,9 | 65,0 | 59,0 | 59,9 | 56,3 | 58,8 | 65,1 | 65,1 | 72,4 | 70,0 | 64,4 |
| 2018 | IRC | 72,6 | 72,6 | 75,1 | 64,0 | 73,8 | 65,0 | 69,3 | 67,6 | 65,8 | 68,4 | 73,9 | 68,7 | 69,7 |
| | NC | 72,4 | 72,1 | 70,2 | 60,9 | 71,1 | 62,1 | 64,0 | 64,5 | 71,9 | 74,0 | 76,7 | 68,9 | 69,1 |
| 2019 | IRC | 68,5 | 63,1 | 65,7 | 65,9 | 74,2 | 62,3 | 64,3 | 65,2 | 65,1 | 72,5 | 77,8 | 70,5 | 67,9 |
| | NC | 70,1 | 63,5 | 66,3 | 66,2 | 74,6 | 61,5 | 60,0 | 60,0 | 63,2 | 72,5 | 80,4 | 72,2 | 67,5 |
| Media 1872-2005 | OMFII | 66,0 | 64,5 | 62,3 | 62,9 | 60,0 | 57,7 | 56,4 | 56,8 | 60,9 | 64,3 | 66,5 | 68,9 | 62,3 |

La tabella 2 riporta i valori medi mensili di umidità relativa misurati da IRC e da NC per gli anni 2015-2019. Per il 2019 solo nel mese di Febbraio le medie mensili sia di IRC che di NC sono inferiori alla media della serie storica OMFII. Le medie annuali sono sempre più alte rispetto a quelle della serie storica OMFII.

2.3 Pressione atmosferica

La figura 5 riporta il profilo annuale di pressione atmosferica per il 2019 misurato dalla stazione IRC. Il valore massimo di pressione di 1032,5 mbar si è registrato il 14/2/2019 alle ore 8:55 e quello minimo di 985,8 mbar il 13/12/2019 alle ore 18:45.

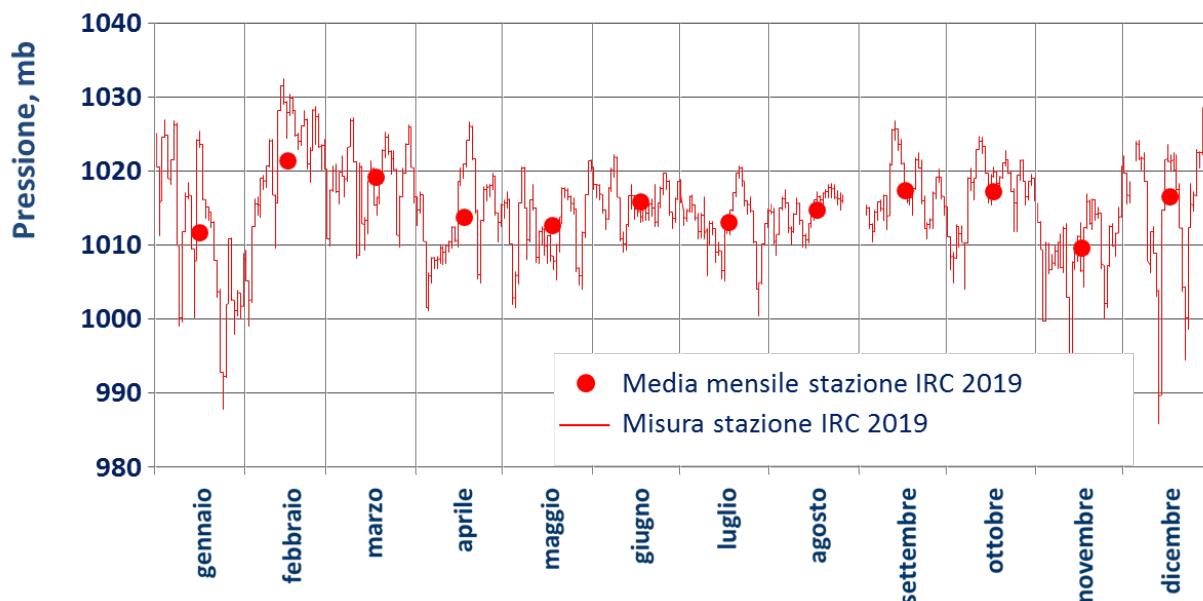


Fig. 5. Pressione atmosferica misurata nell'anno 2019 presso IRC e relativa media mensile.

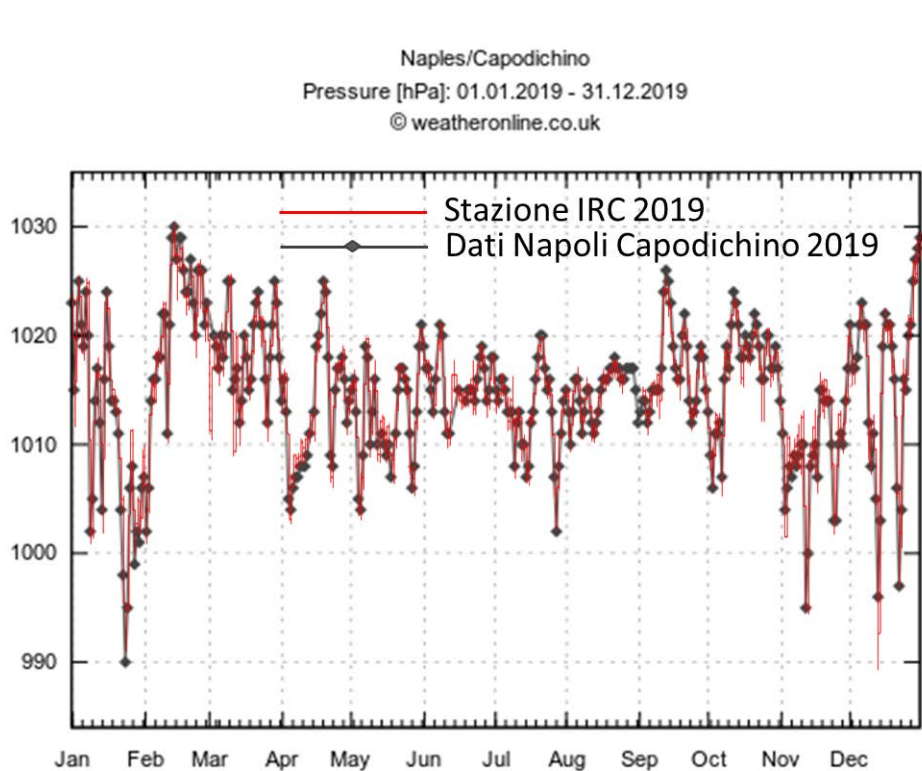


Fig. 6. Pressione atmosferica misurata nell'anno 2019 presso IRC e medie giornaliere di NC.

In Fig. 6 è riportato il profilo annuale della pressione misurata presso IRC confrontato con i valori medi giornalieri misurati presso NC. Si nota che queste serie di dati sono in ottimo accordo.

Tab.3 - Pressioni medie mensili misurate da IRC e dalla stazione di Napoli-Capodichino (NC) per gli anni dal 2015 al 2019. In rosso i valori più alti rispetto alle medie relative alle serie storica 1872-2005 OMFII.

| Anno | Stazione | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Media |
|-----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2015 | IRC | 1017,7 | 1012,5 | 1016,7 | 1019,4 | 1015,4 | 1016,6 | 1014,9 | 1013,4 | 1014,7 | 1015,2 | 1019,5 | 1030,4 | 1017,2 |
| 2016 | IRC | 1018,2 | 1015,8 | 1010,9 | 1011,8 | 1013,6 | 1014,4 | 1015,2 | 1015,9 | 1016,4 | 1017,4 | 1017,3 | 1026,9 | 1016,1 |
| 2017 | IRC | 1017,9 | 1019,8 | 1017,4 | 1016,6 | 1016,1 | 1015,6 | 1014,1 | 1015,5 | 1015,5 | 1019,6 | 1014,9 | 1019,2 | 1016,9 |
| 2018 | IRC | 1018,3 | 1009,8 | 1006,7 | 1015,3 | 1013,1 | 1012,7 | 1013,4 | 1014,0 | 1017,0 | 1015,9 | 1016,4 | 1020,0 | 1014,4 |
| 2019 | IRC | 1011,5 | 1021,2 | 1018,9 | 1013,4 | 1012,4 | 1015,6 | 1012,8 | 1014,5 | 1017,1 | 1017,0 | 1009,3 | 1016,3 | 1015,0 |
| Media 1872-2005 | OMFII | 1012,0 | 1011,2 | 1010,3 | 1008,6 | 1010,1 | 1011,0 | 1010,7 | 1010,6 | 1012,1 | 1011,9 | 1011,3 | 1011,1 | 1010,9 |

La tabella 3 riporta le medie mensili della pressione atmosferica misurate da IRC dal 2015 al 2019. Nel 2019 nei mesi di gennaio e novembre la pressione è stata al di sotto della media della serie storica mentre le medie annuali sono sempre maggiori di quelle relative a quest'ultima.

2.4 Pioggia

In Fig.7 sono riportati i valori di precipitazione liquida in mm/h misurati nel 2019 presso la stazione IRC. Nella stessa figura sono riportati anche i millimetri mensili di pioggia misurati da IRC, da NC e da OMFII. La massima intensità di precipitazione rilevata da IRC è di 185,8 mm/h il 12/11/2019 alle ore 13:30.

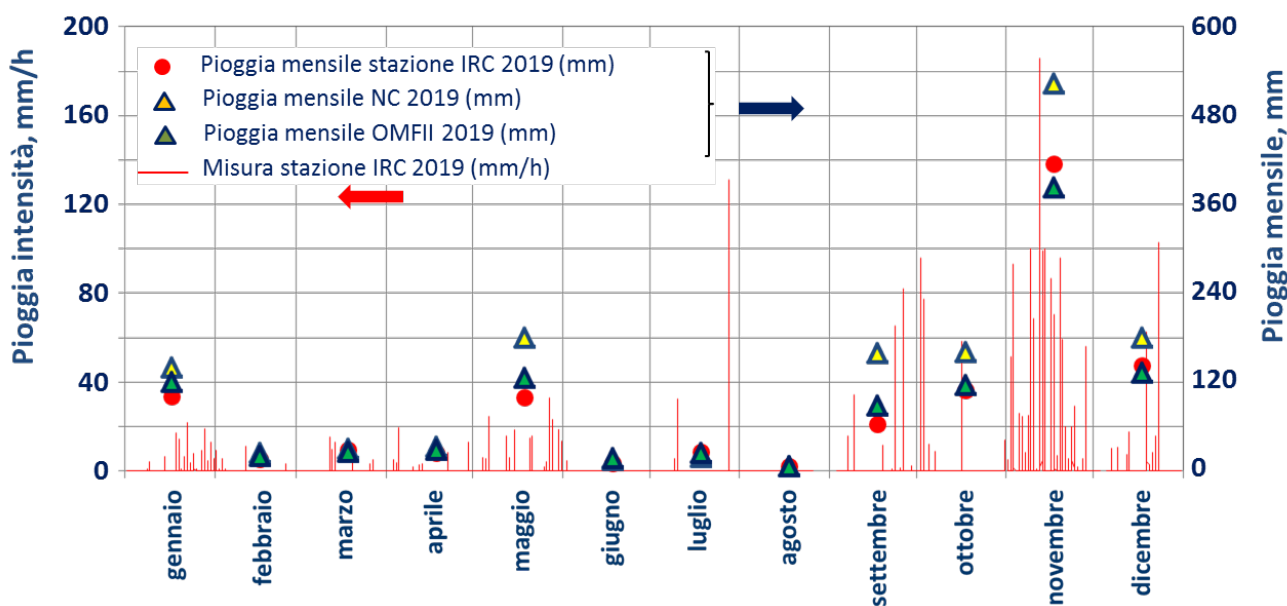


Fig. 7. Intensità della pioggia misurata presso la stazione IRC (mm/h) e relativi valori mensili (mm) confrontati con quelli misurati presso NC, OMFII e CAM per il 2019.

La tabella 4 riporta le medie mensili, le medie annuali e i totali annuali di pioggia per le stazioni IRC e OMFII per gli anni dal 2015 al 2019. La tabella riporta inoltre le medie mensili della serie storica OMFII 1872-2005. Il 2019 ancor più del 2018 si è mostrato particolarmente piovoso, con la media delle precipitazioni superiore a quella della serie storica OMFII, con precipitazioni concentrate in un minor numero di giorni di pioggia. Per i mesi di gennaio, maggio, luglio, settembre, novembre e dicembre le medie mensili hanno superato quelle relative alla serie storica OMFII.

Il mese di novembre è risultato il più piovoso del 2019 e dell'intero periodo preso in esame (2015-2019) con circa 400 mm di pioggia complessiva.

Tab.4 - Medie mensili, medie e totali annui e giorni di pioggia misurati presso IRC e OMFII per gli anni 2015-2019. Medie mensili della serie storica OMFII 1872-2005.

| Anno | Stazione | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Media | Totale | Giorni |
|-----------------|----------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 2015 | IRC | 225,5 | 259,3 | 41,2 | 57,9 | 22,0 | 22,1 | 21,9 | n.d. | 42,0 | 28,3 | n.d. | n.d. | 70,3 | 843 | 93 |
| | OMFII | 178,1 | 189,7 | 34,5 | 51,4 | 31,0 | 50,8 | 27,9 | 35,6 | 51,1 | 158,5 | 34,5 | 0,0 | | | |
| 2016 | IRC | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 84,2 | 19,2 | 24,0 | 14,2 | n.d. | n.d. | n.d. | 16,5 | 50,3 | 604 | 109 |
| | OMFII | 40,7 | 80,4 | 85,4 | 38,6 | 68,9 | 15,1 | 41,4 | 12,7 | 10,2 | 130,1 | 73,7 | 6,4 | | | |
| 2017 | IRC | 96,9 | 28,5 | 14,4 | 26,5 | 2,2 | 2,6 | 7,9 | n.d. | 124,4 | 20,5 | 117,3 | 97,0 | 48,9 | 538 | 68 |
| | OMFII | 79,7 | 26,1 | 23,9 | 12,0 | 8,7 | 14,5 | 0,8 | 0,0 | 123,7 | 14,5 | 126,2 | 102,4 | 44,4 | 533 | 74 |
| 2018 | IRC | 53,2 | 162,8 | 114,3 | 20,4 | 59,9 | 20,7 | 26,9 | 30,5 | 27,9 | 76,1 | 120,6 | 27,9 | 61,8 | 741 | 106 |
| | OMFII | 81,7 | 179,3 | 112,9 | 18,7 | 71,0 | 21,9 | 7,3 | 45,6 | 30,7 | 133,6 | 174,8 | 33,4 | 75,9 | 911 | 123 |
| 2019 | IRC | 94,1 | 10,4 | 22,8 | 18,5 | 93,8 | 3,7 | 19,3 | 0,0 | 57,1 | 103,3 | 409,3 | 136,0 | 80,7 | 968 | 102 |
| | OMFII | 113,8 | 14,5 | 19,8 | 23,0 | 119,5 | 10,7 | 18,3 | 0,0 | 82,2 | 109,6 | 376,6 | 127,1 | 84,6 | 1015 | 99 |
| Media 1872-2005 | OMFII | 94,1 | 76,6 | 67,3 | 67,7 | 46,4 | 32,0 | 16,7 | 27,0 | 71,0 | 120,0 | 126,6 | 120,2 | 72,1 | 866 | |

2.5 Radiazione solare

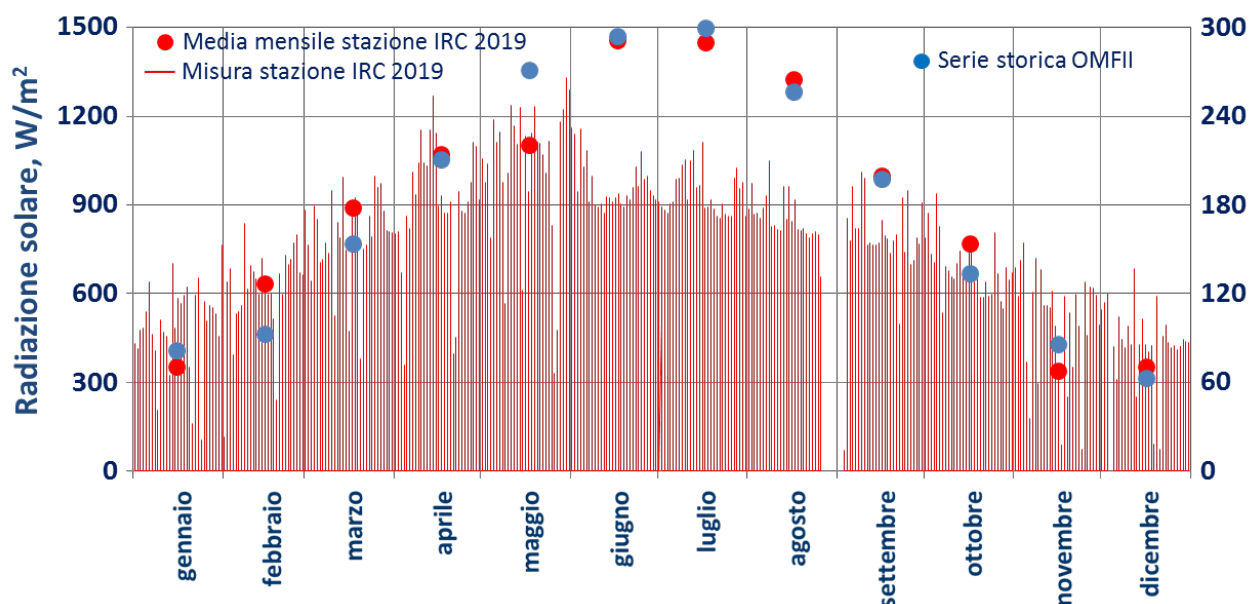


Fig. 8. Radiazione solare misurata presso la stazione IRC (scala a sinistra) e relativi valori mensili confrontati con quelli della serie storica 1980-2005 dell'OM FII (scala a destra)

La figura 8 riporta il grafico della radiazione solare misurata da IRC e la media mensile della stessa. La massima radiazione misurata è stata di 1332 W/m² il 30/5/2018 alle ore 13:00. Nel mese di maggio 2019 la radiazione media è stata sensibilmente inferiore al valore della serie storica OMFII in accordo con la minore temperatura media rilevata.

In Tab. 5 sono riportate le medie mensili della radiazione solare misurata presso IRC dal 2015 al 2019 e le medie mensili relative alla serie storica 1980-2005 di OMFII.

Nel 2018 la media annua è tornata al di sopra di quella relativa alla serie storica, in contrapposizione con quanto osservato per il 2018.

Tab.5 - Medie mensili e annuali della radiazione solare misurata presso IRC per gli anni 2015-2019. Medie mensili della serie storica OMFII 1980-2005.

| Anno | Stazione | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Media |
|-----------------|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| 2015 | IRC | 61,7 | 97,4 | 148,4 | 208,3 | 256,8 | 291,2 | 282,4 | 250,0 | 167,3 | 103,5 | 90,3 | 74,4 | 169,3 |
| 2016 | IRC | 65,9 | 97,5 | 144,3 | 207,7 | 246,2 | 279,3 | 274,3 | 252,4 | 194,0 | 126,1 | 86,1 | 76,0 | 170,8 |
| 2017 | IRC | 75,6 | 115,4 | 182,8 | 228,7 | 268,0 | 290,4 | 289,3 | 264,4 | 188,8 | 148,3 | 85,8 | 63,3 | 183,4 |
| 2018 | IRC | 71,8 | 79,9 | 118,2 | 224,9 | 225,6 | 282,2 | 280,3 | 244,1 | 207,4 | 130,2 | 83,0 | 68,2 | 168,0 |
| 2019 | IRC | 69,5 | 125,5 | 176,9 | 213,5 | 219,7 | 290,6 | 289,4 | 263,8 | 198,7 | 153,1 | 66,6 | 69,8 | 178,1 |
| Media 1980-2005 | OMFII | 80,8 | 92,0 | 153,2 | 210,2 | 270,4 | 293,4 | 298,7 | 255,5 | 196,9 | 133,1 | 85,0 | 61,6 | 177,6 |

2.6 Vento

La figura 9 riporta la velocità del vento misurata presso la stazione IRC e le medie mensili di IRC e NC al netto delle calme.

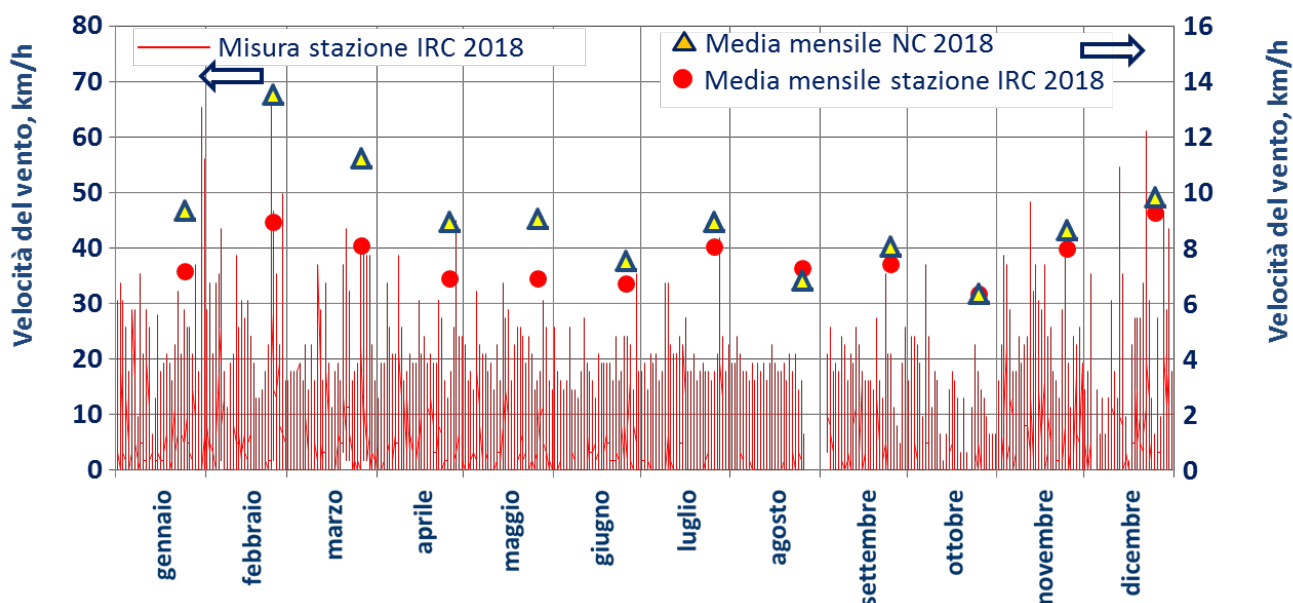


Fig. 9. Velocità del vento misurata presso la stazione IRC (scala a sinistra) e relativi valori medi mensili confrontati con quelli misurati presso NC (scala a destra).

Il valore massimo di intensità del vento rilevato è di 67,6 km/h, misurato il 23/2/2019 alle ore 14:20.

La tabella 6 riporta le medie mensili della velocità del vento misurate presso IRC e NC dal 2015 al 2019.

Tab. 6 – Medie mensili della velocità del vento misurate da IRC e da NC al netto delle calme.

| Anno | Stazione | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Media |
|------|----------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|-------|
| 2015 | IRC | 6,0 | 6,6 | 6,9 | 6,1 | 6,0 | 6,3 | 4,8 | 6,0 | 10,8 | 6,5 | 5,6 | 4,7 | 6,4 |
| | NC | 9,6 | 10,2 | 11,7 | 10,3 | 10,3 | 9,7 | 9,2 | 9,0 | 9,9 | 9,4 | 8,4 | 5,8 | 9,5 |
| 2016 | IRC | 6,6 | 7,1 | 6,8 | 5,2 | 7,2 | 6,9 | 7,3 | 8,1 | 6,4 | 7,3 | 7,2 | 6,9 | 6,9 |
| | NC | 10,2 | 11,2 | 10,8 | 9,9 | 11,1 | 9,8 | 9,3 | 10,4 | 8,9 | 9,9 | 9,3 | 9,0 | 10,0 |
| 2017 | IRC | 7,8 | 6,8 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 8,2 | 8,1 | 7,8 | 6,9 | 6,5 | 6,5 | 7,7 | 7,4 |
| | NC | 11,3 | 9,1 | 10,8 | 9,6 | 9,6 | 9,8 | 9,9 | 8,8 | 8,8 | 7,9 | 8,5 | 11,1 | 9,6 |
| 2018 | IRC | 6,3 | 6,7 | 8,1 | 7,6 | 6,7 | 7,6 | 7,2 | 6,7 | 6,9 | 6,9 | 6,4 | 6,7 | 7,0 |
| | NC | 8,7 | 8,1 | 11,5 | 8,6 | 7,4 | 10,0 | 8,2 | 7,9 | 5,2 | 7,0 | 9,1 | 8,1 | 8,3 |
| 2019 | IRC | 8,1 | 9,9 | 9,0 | 7,9 | 7,8 | 7,7 | 9,0 | 8,2 | 8,4 | 7,3 | 8,9 | 10,2 | 8,5 |
| | NC | 10,3 | 14,5 | 12,2 | 9,9 | 10,0 | 8,5 | 9,9 | 7,8 | 9,0 | 7,3 | 9,6 | 10,8 | 10,0 |

Le medie mensili di IRC si confermano generalmente più basse rispetto a quelle di NC¹². La figura 10 riporta i grafici polari cumulati delle velocità media del vento e delle percentuali di occorrenza nelle varie direzioni. Si nota che, per tutti gli anni in esame, le massime occorrenze sono relative ai venti provenienti dal primo e dal terzo quadrante. I dati sono calcolati al netto dei periodi di calma. Nei grafici sono anche riportate le percentuali di calma osservate. Nel 2019 si rileva una maggiore occorrenza dei venti del primo quadrante con una media di intensità più alta sempre nello stesso quadrante.

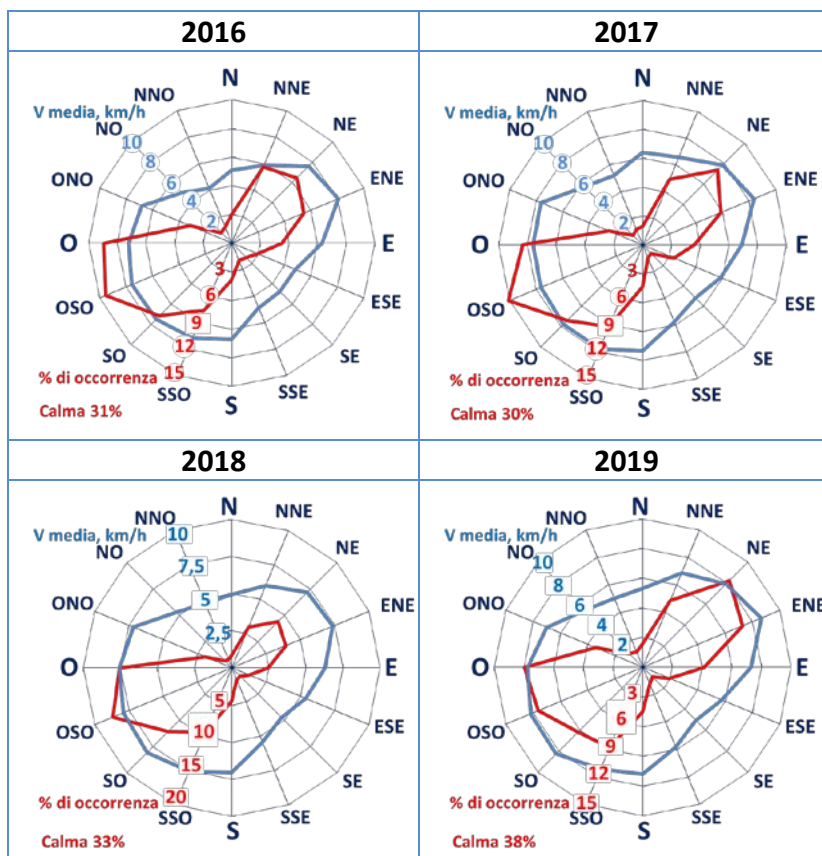


Fig. 10. Grafici polari cumulati delle velocità media del vento (al netto delle calme) e delle percentuali di occorrenza nelle varie direzioni elaborati dai dati misurati dalla stazione IRC per gli anni 2016-2019.

¹² [A. Tregrossi - DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR- Anno 2017](#)

3. Conclusioni

Nel presente documento si sono riportati e analizzati i dati relativi al 2019 acquisiti dalla stazione meteorologica installata presso la sede di via Metastasio, 17 dell'Istituto di Ricerche sulla Combustione (IRC). Tale stazione fa parte della rete del progetto Energy+ del CNR.

I parametri misurati e elaborati sono stati temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, pioggia, radiazione solare e vento. Le medie mensili di tali parametri sono state confrontate con quelle della stazione di Napoli Capodichino (NC) e dell'Osservatorio Meteorologico dell'Università di Napoli Federico II (OMFII) e con le serie storiche sul clima di quest'ultimo.

I sistemi di acquisizione e di post-trattamento dei dati, utilizzati anche negli anni precedenti, sono stati progettati e messi a punto dall'autore.

E' continuata la pubblicazione del bollettino quindicinale dei dati meteo IRC scaricabile attraverso la home page dell'istituto. I 24 bollettini pubblicati nel 2019 sono riportati in appendice.

I dati completi in formato tabellare, con risoluzione temporale di 5 minuti possono essere richiesti all'autore (a.tregrossi@irc.cnr.it).

La temperatura media annuale è risultata maggiore di circa 1°C rispetto a quella della serie storica OMFII.

Dall'analisi dei dati pluviometrici il 2019 è risultato un anno particolarmente piovoso con una straordinaria intensità di pioggia (circa 400mm) nel mese di novembre.

Nel mese di maggio 2019 la radiazione media è stata sensibilmente inferiore al valore della serie storica dell'Osservatorio Meteo dell'Università Federico II.

Nel 2019 si è rilevata, rispetto agli anni precedenti (2016-2018) una maggiore occorrenza dei venti del primo quadrante con una media di intensità più alta sempre nello stesso quadrante

I dati acquisiti saranno di ausilio, come in precedenza^{13,14}, per valutazioni dettagliate sui consumi e per tutte le attività sperimentali di IRC che necessitano di dati meteo locali e con adeguata risoluzione temporale.

¹³[A. Tregrossi - I CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA DELL' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DAL 2013 AL 2017.](#)

¹⁴[A. Tregrossi - I CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA DELL' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE – ANNO 2018.](#)

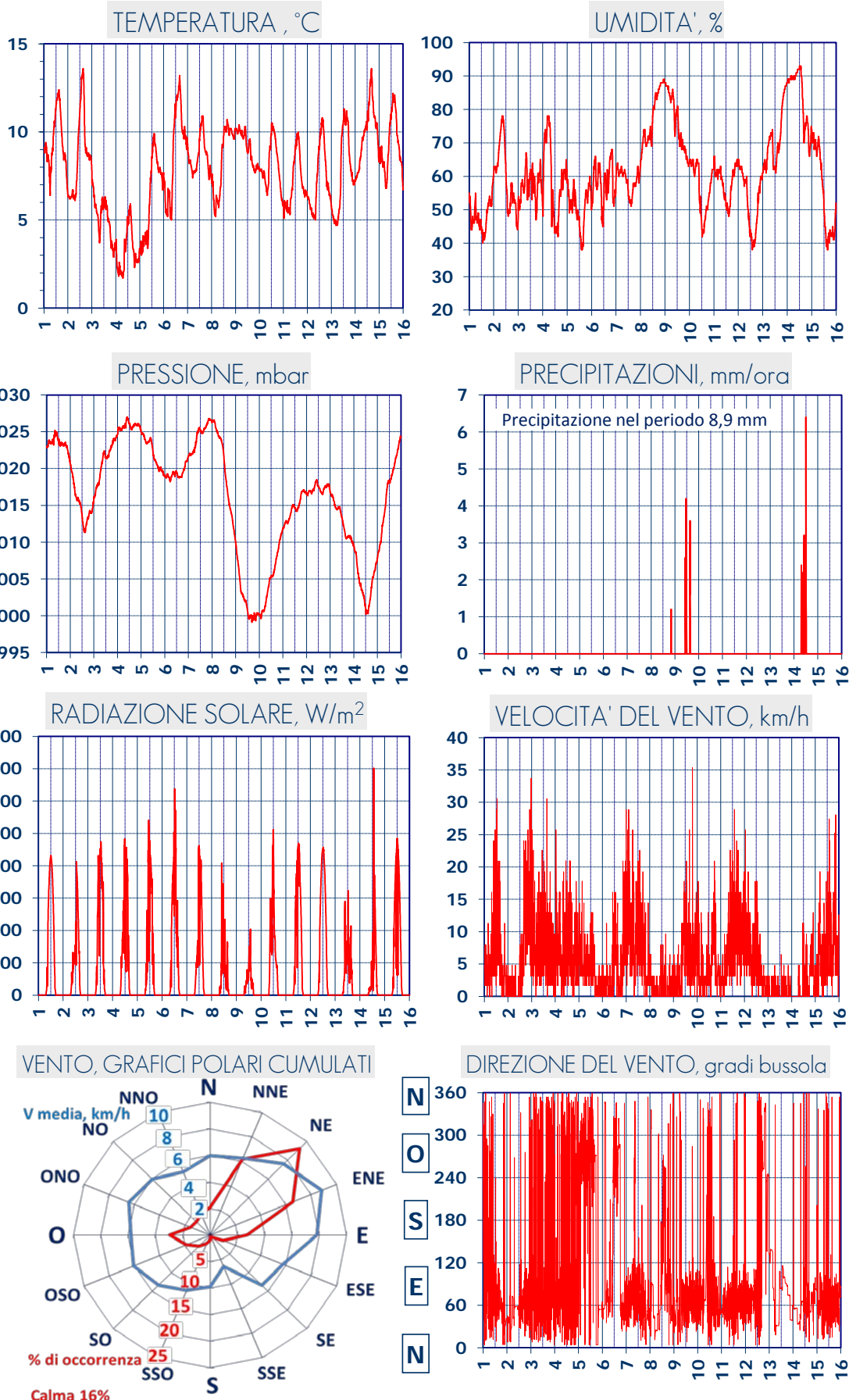
**Dati meteorologici rilevati presso l'Istituto di Ricerche
sulla Combustione del CNR**

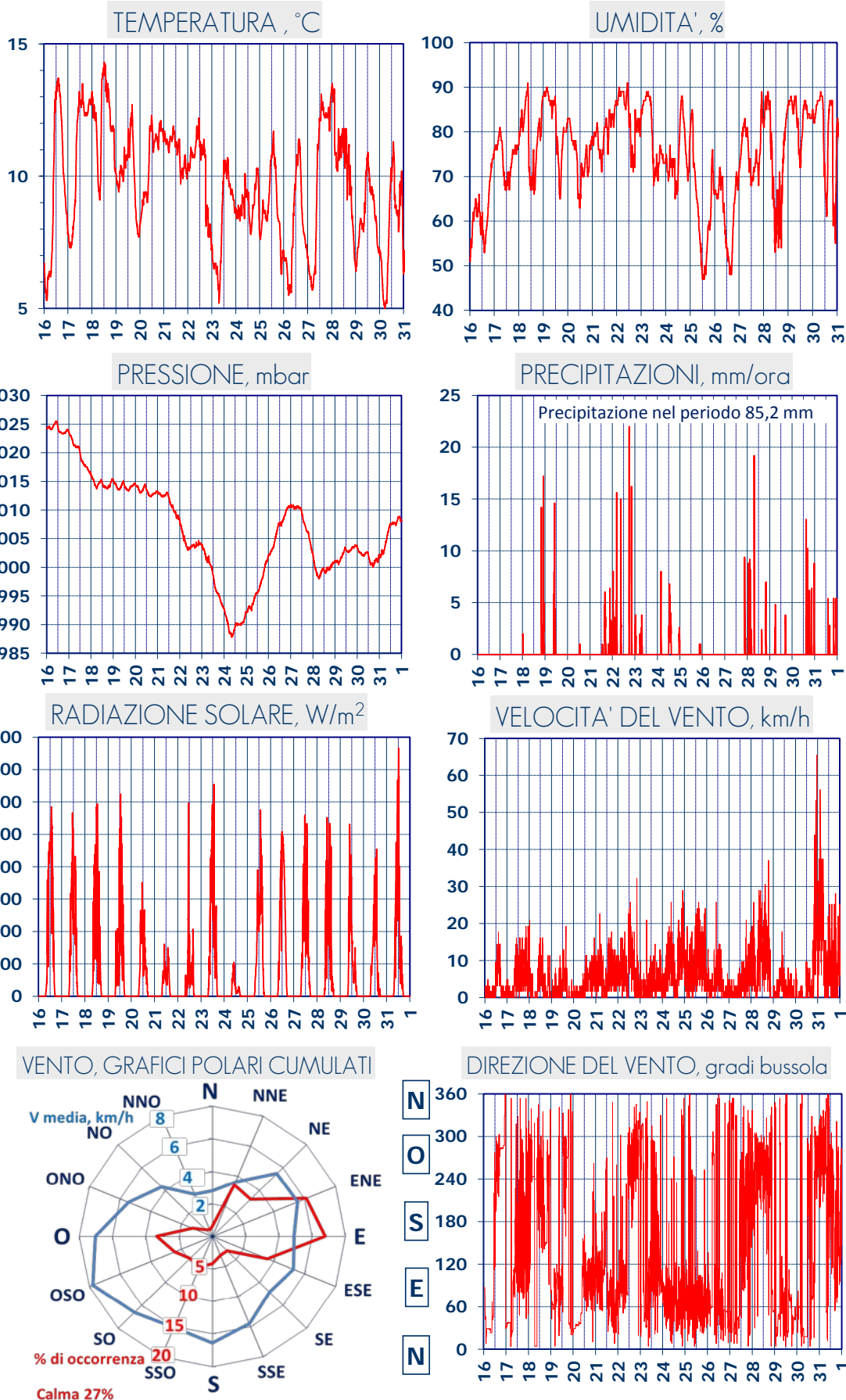
Anno 2019

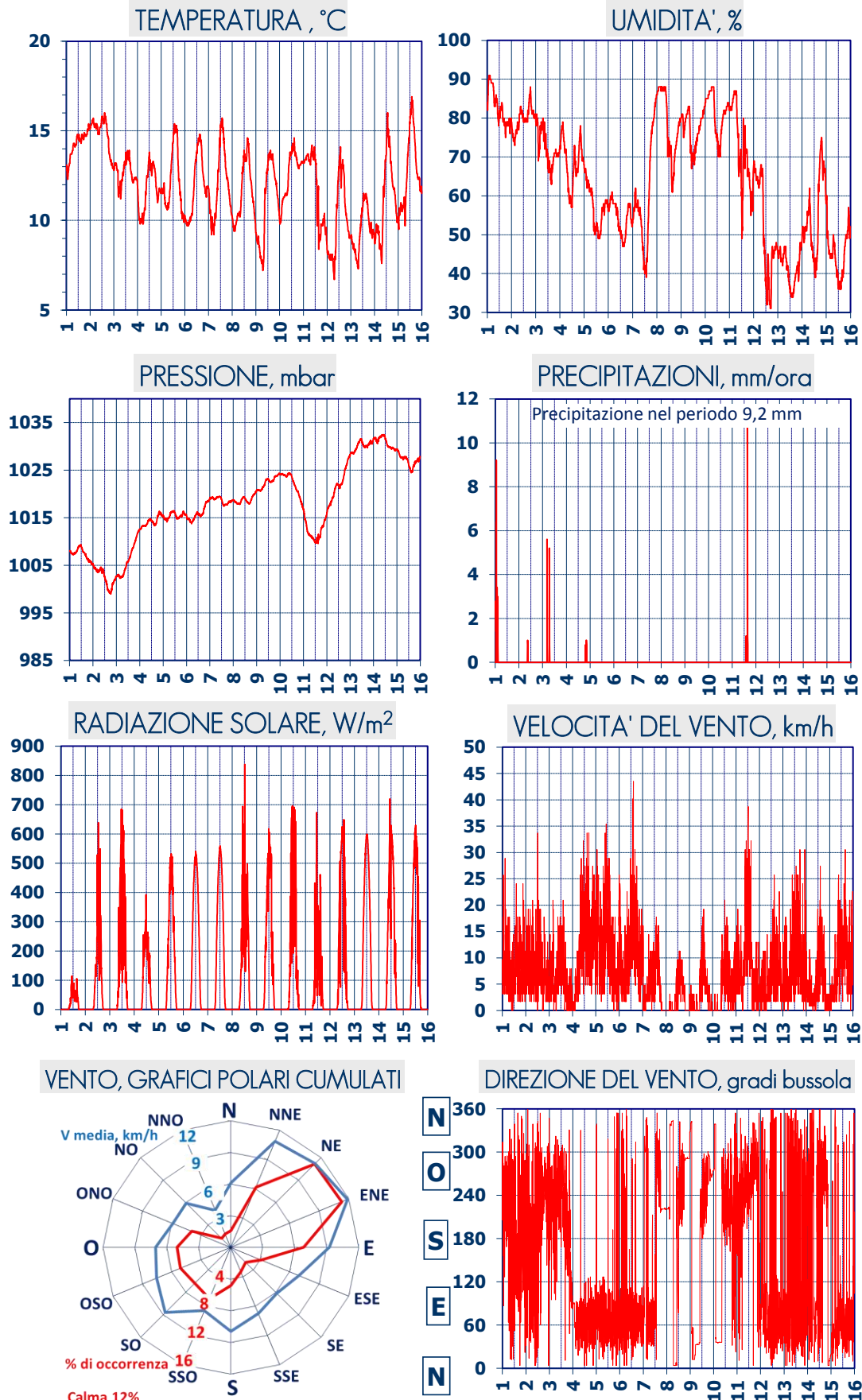
Antonio Tregrossi (a.tregrossi@irc.cnr.it)

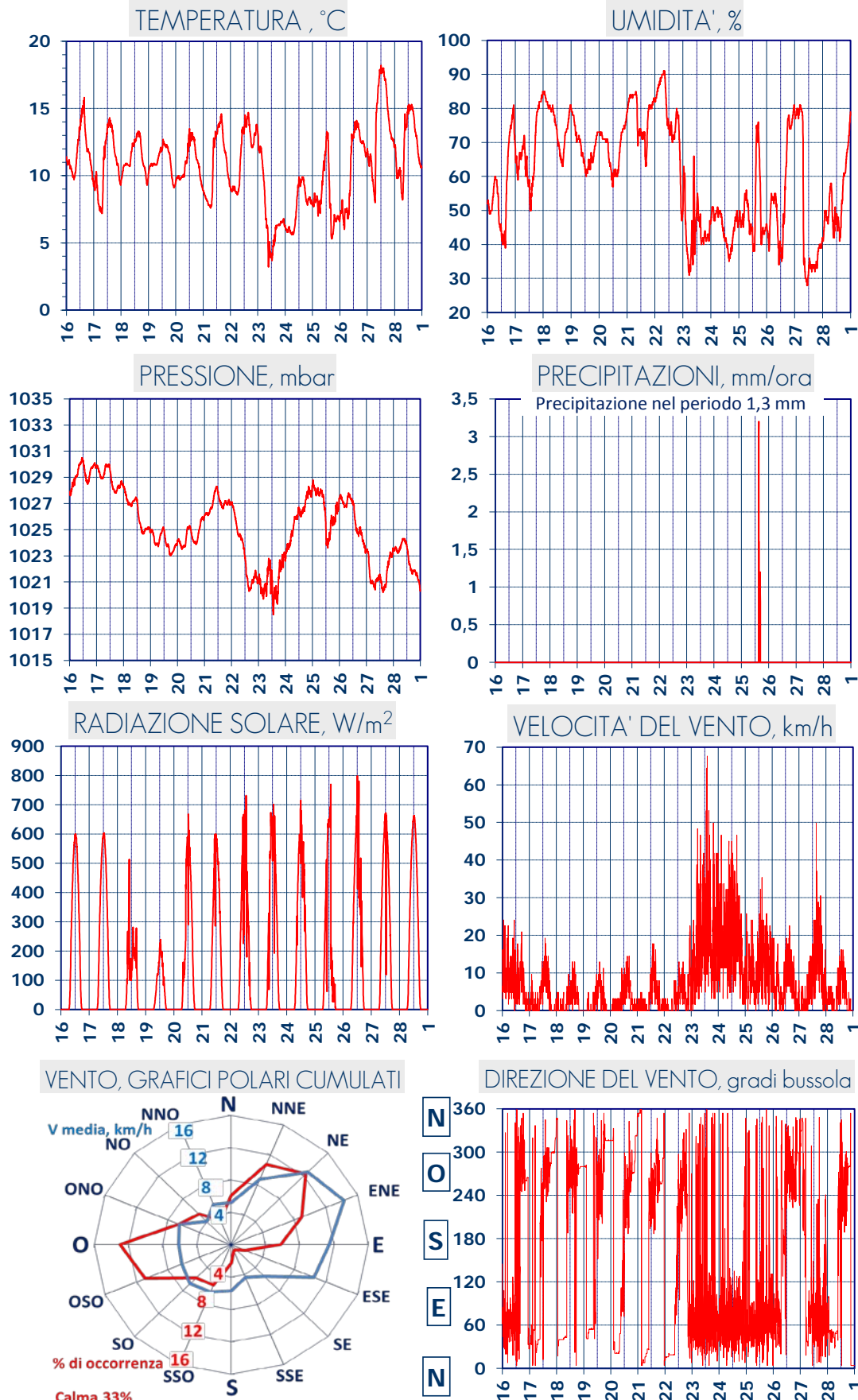
4. APPENDICE

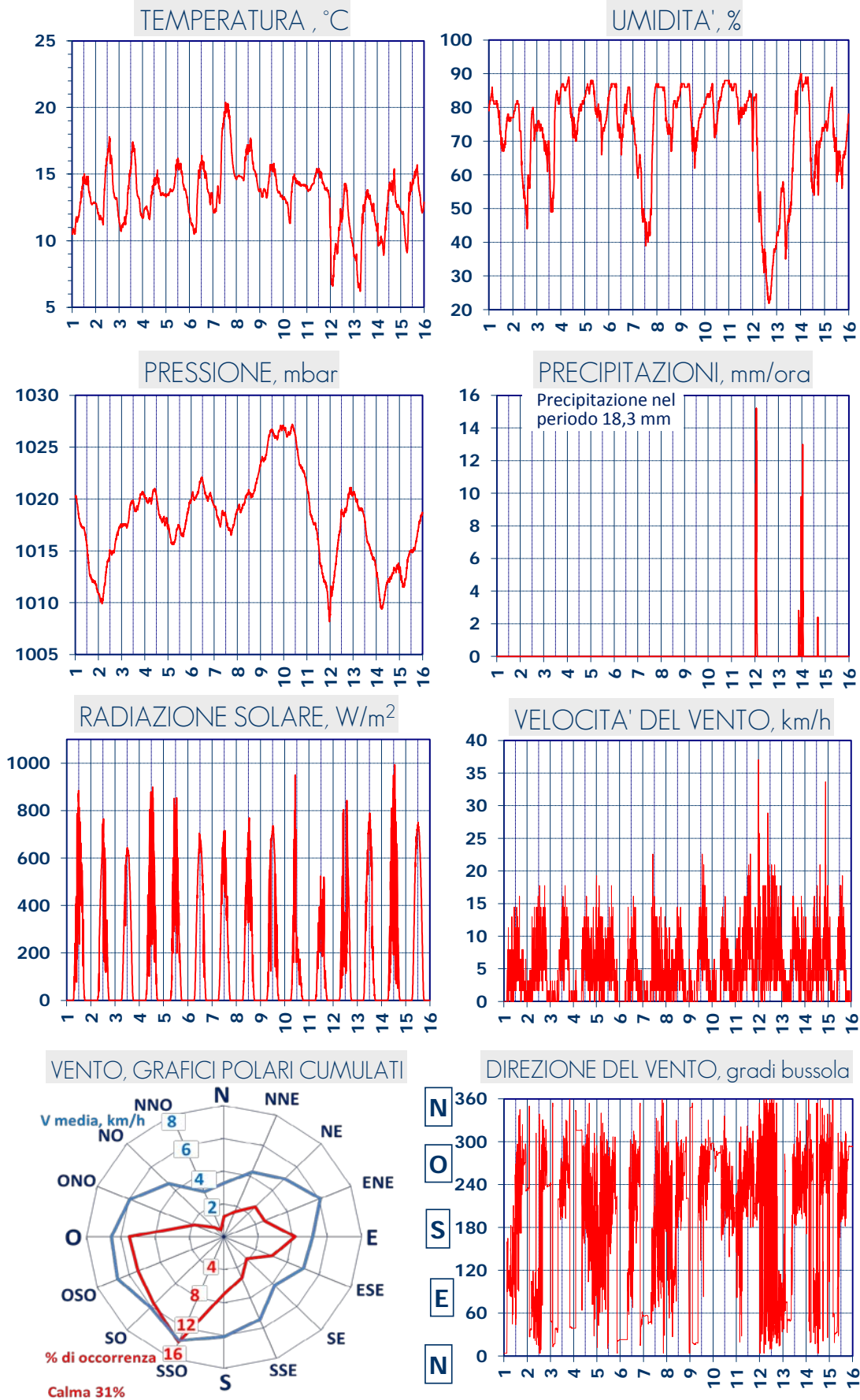
Raccolta Bollettini Meteo Quindicinali IRC

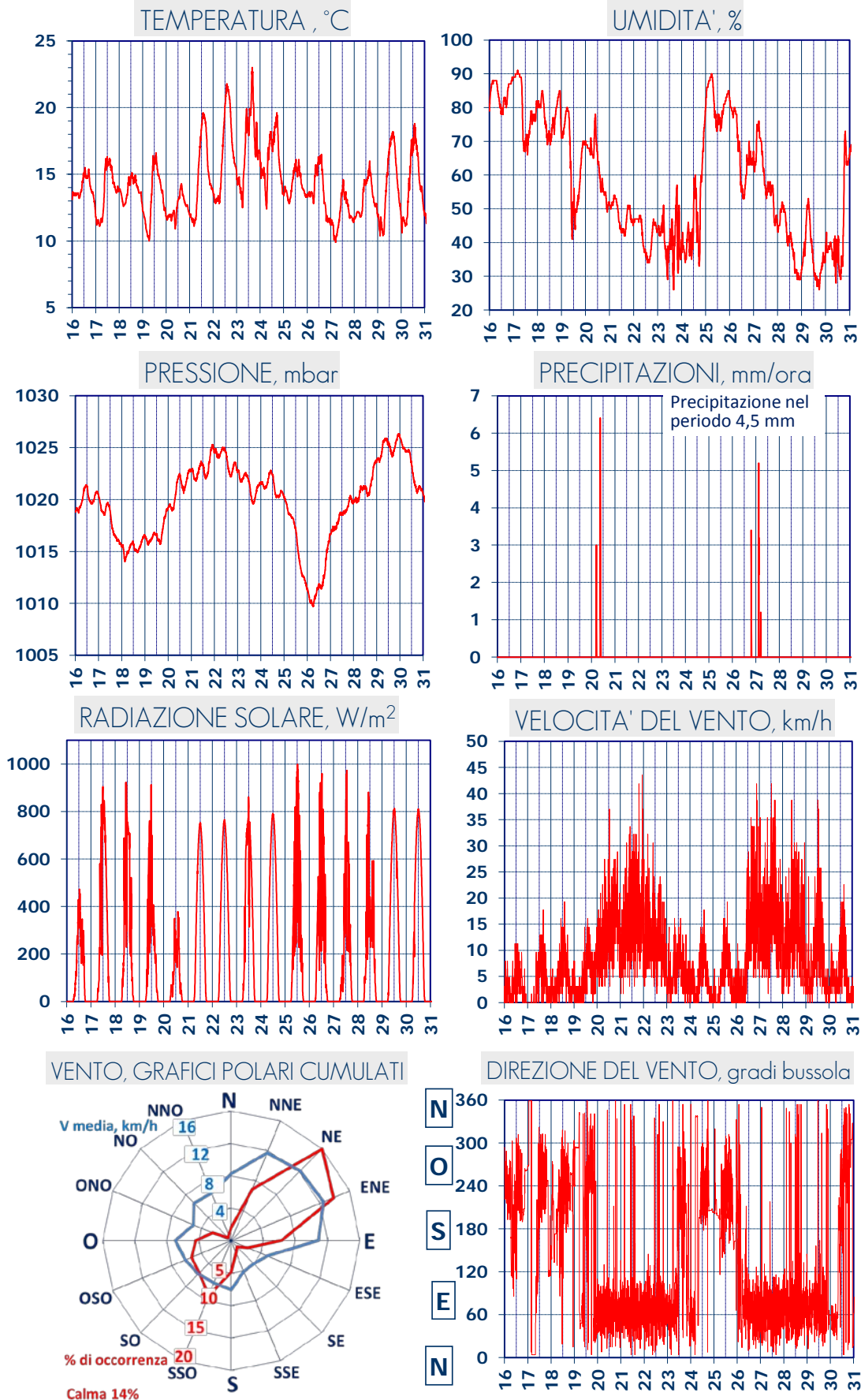


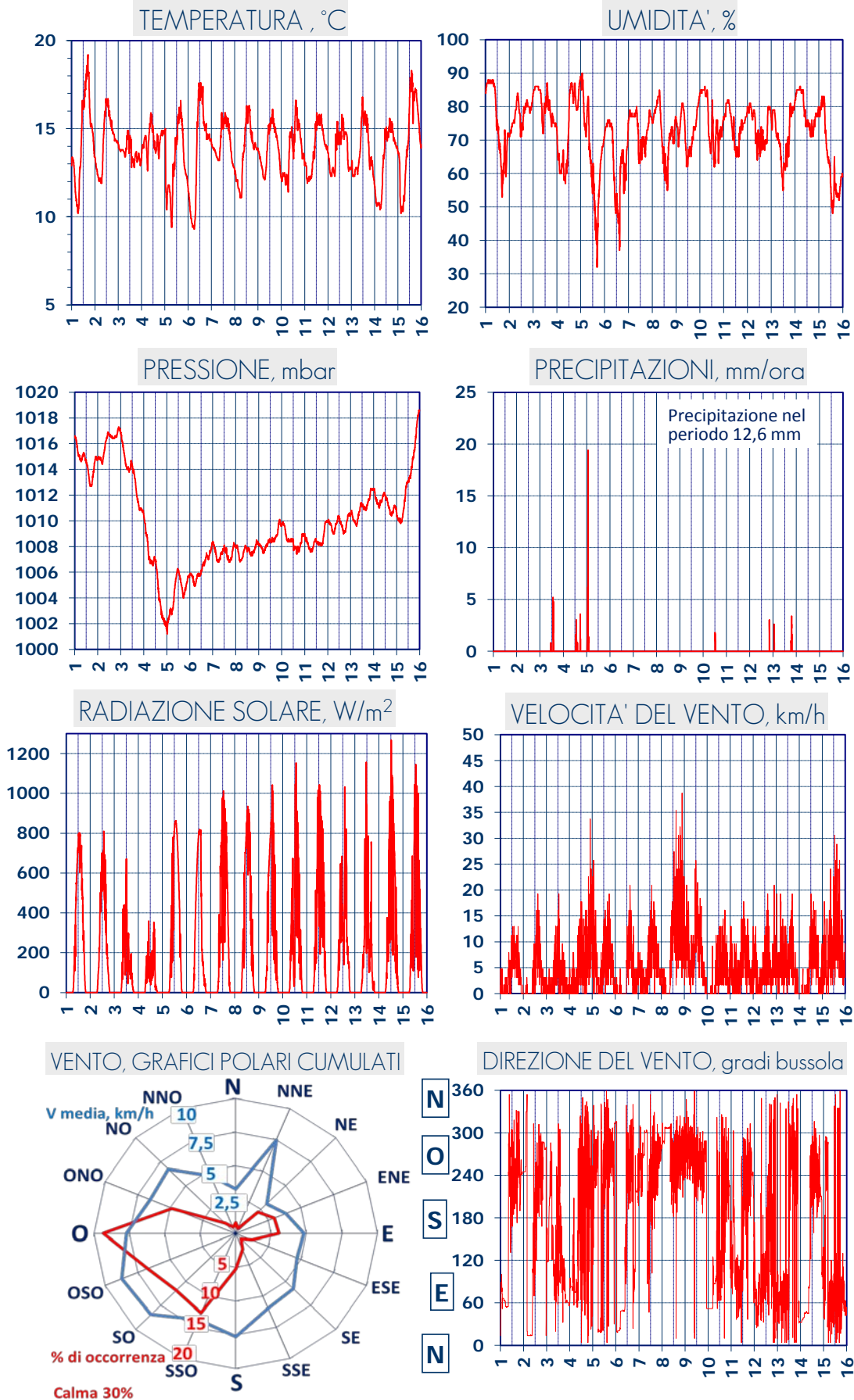


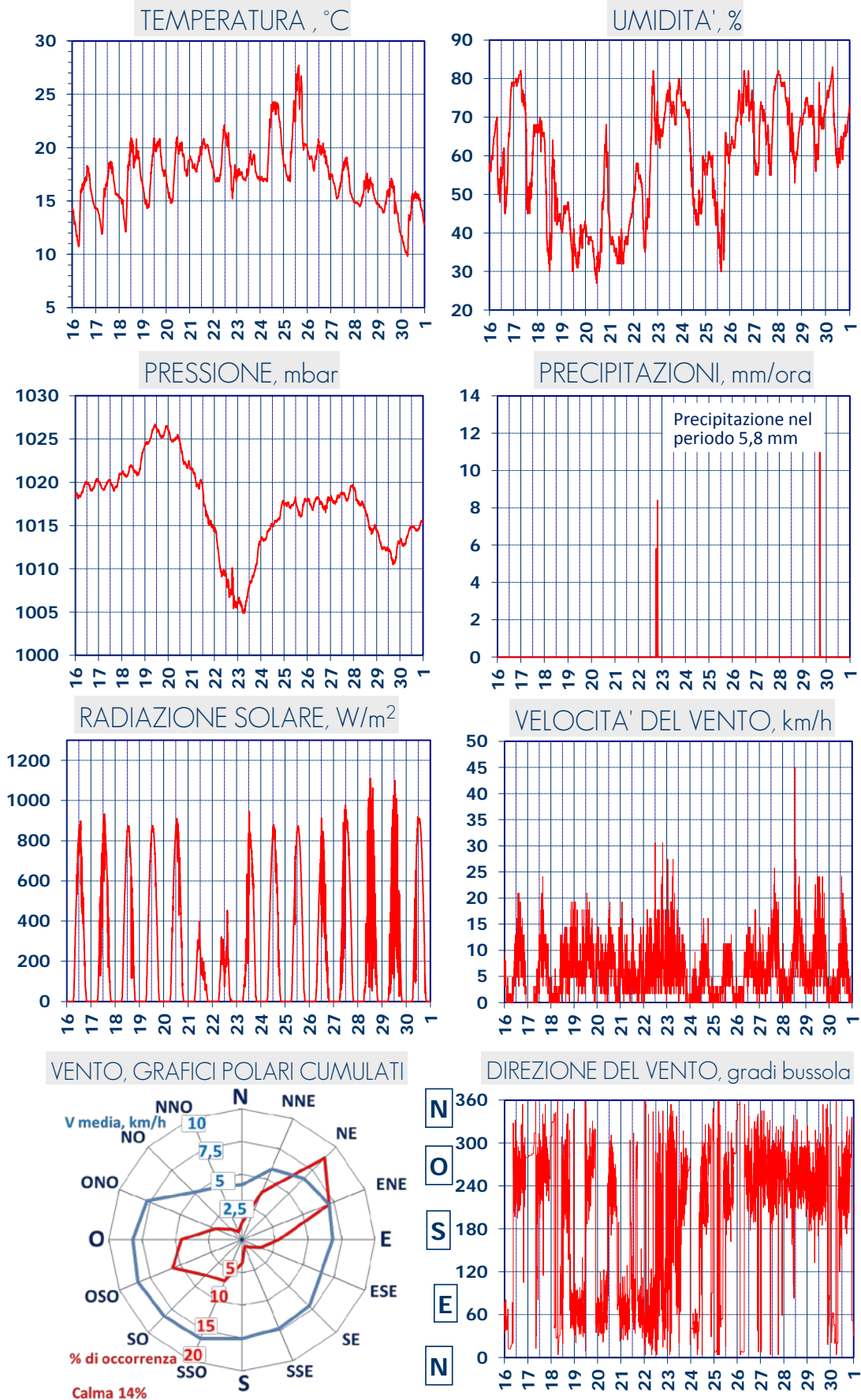


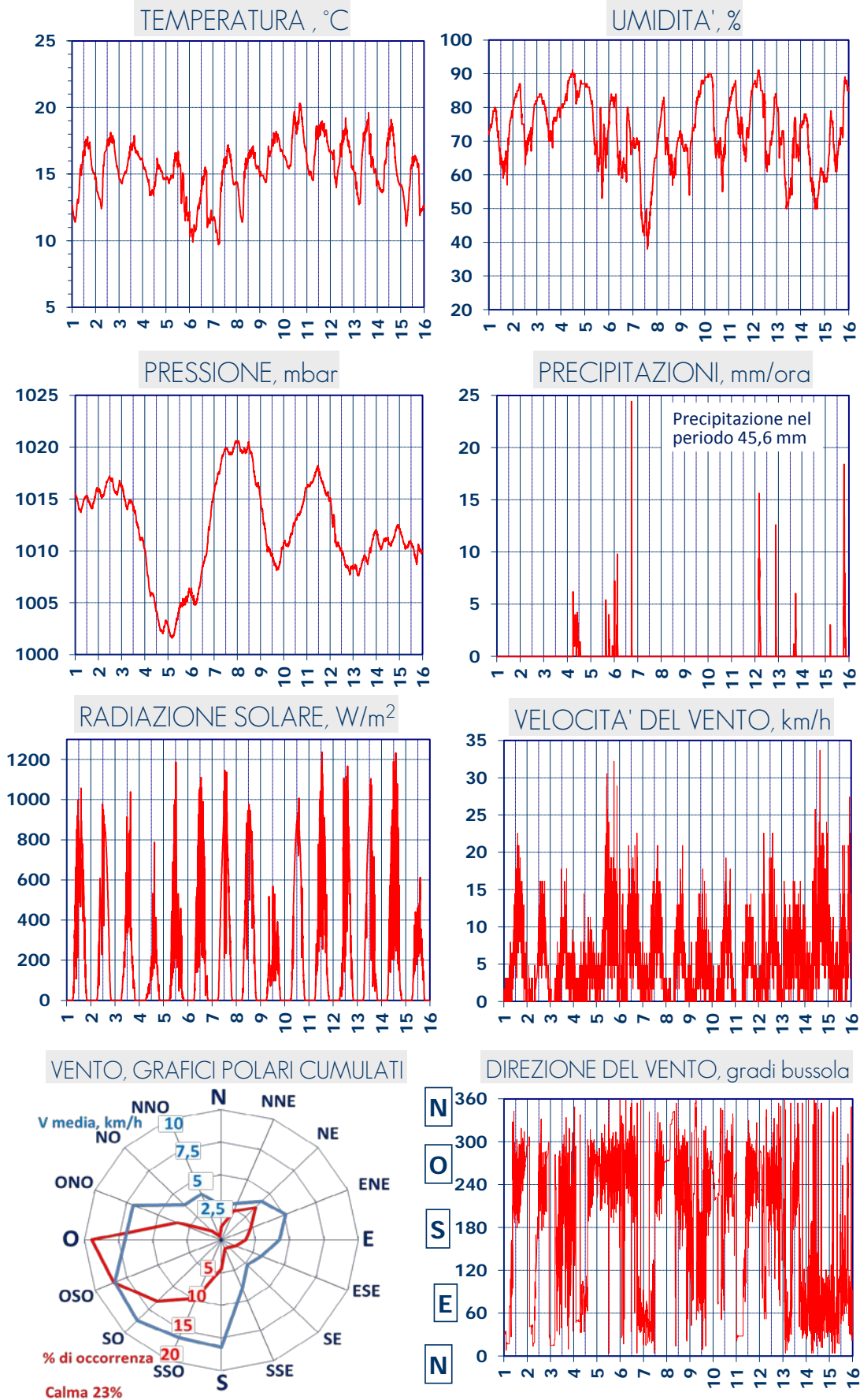


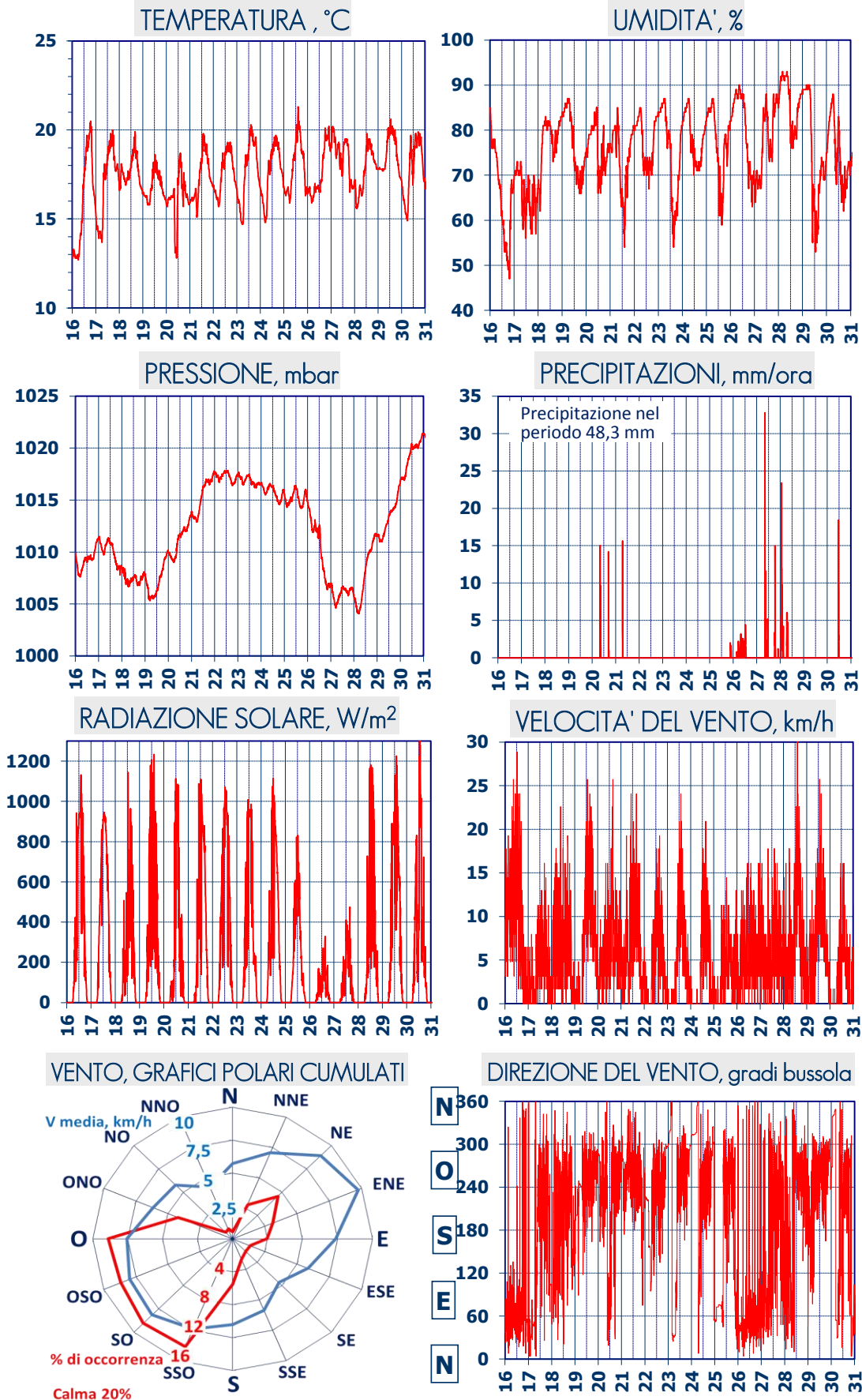






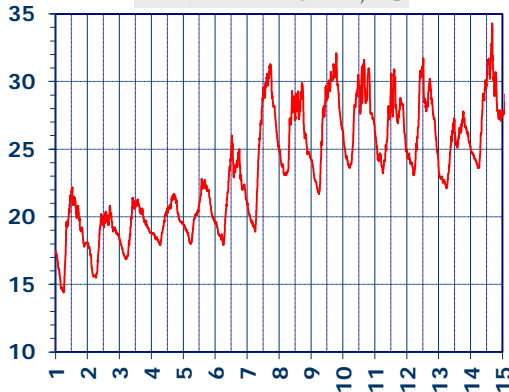




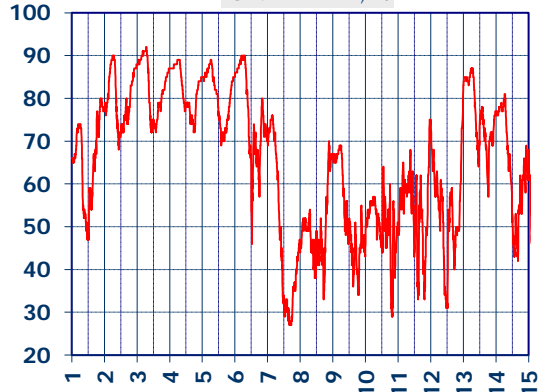




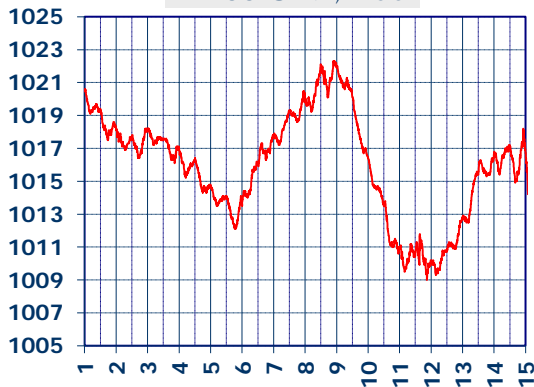
TEMPERATURA, °C



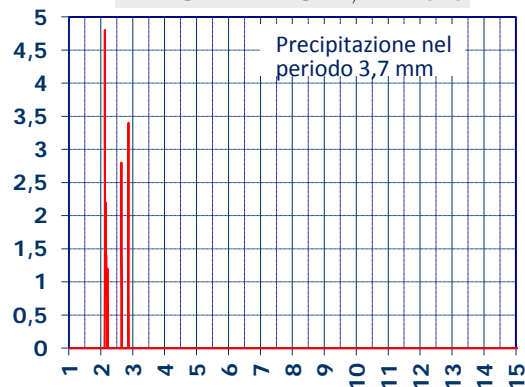
UMIDITA', %



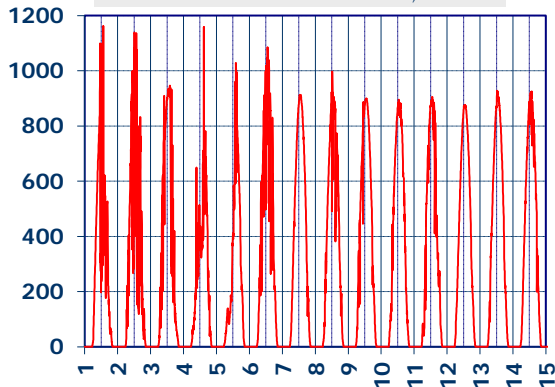
PRESSIONE, mbar



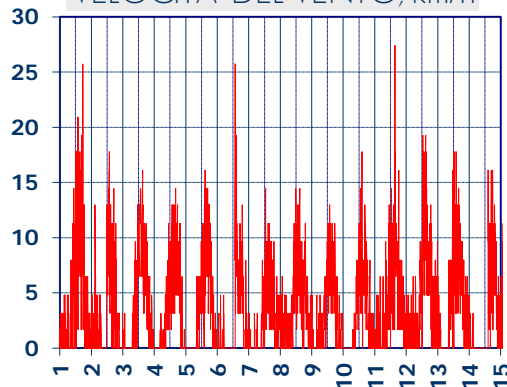
PRECIPITAZIONI, mm/ora



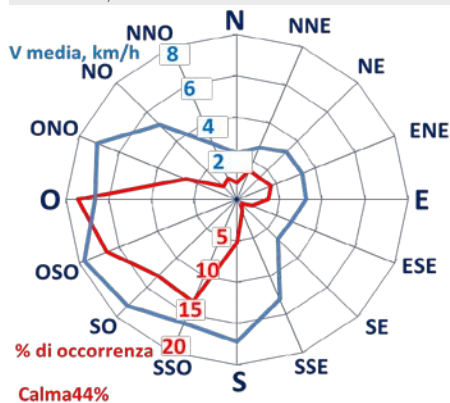
RADIAZIONE SOLARE, W/m²



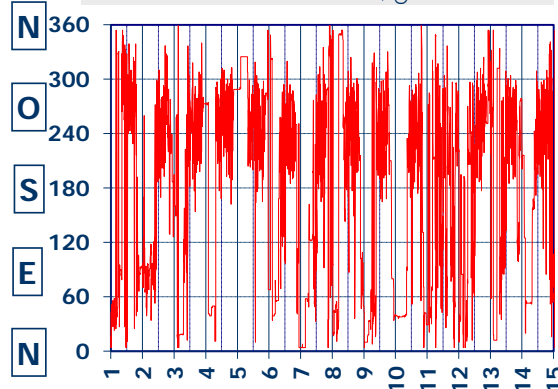
VELOCITA' DEL VENTO, km/h

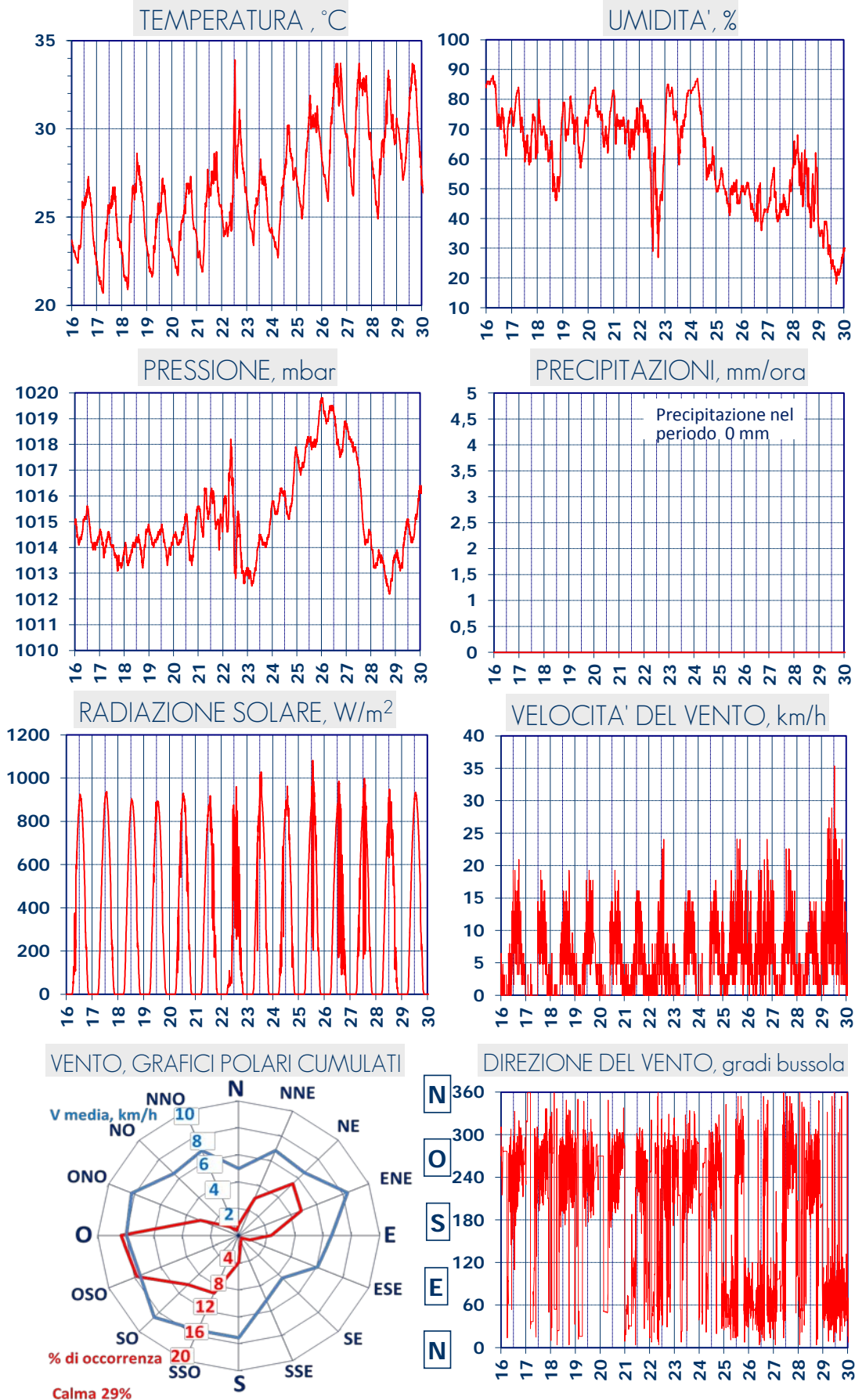


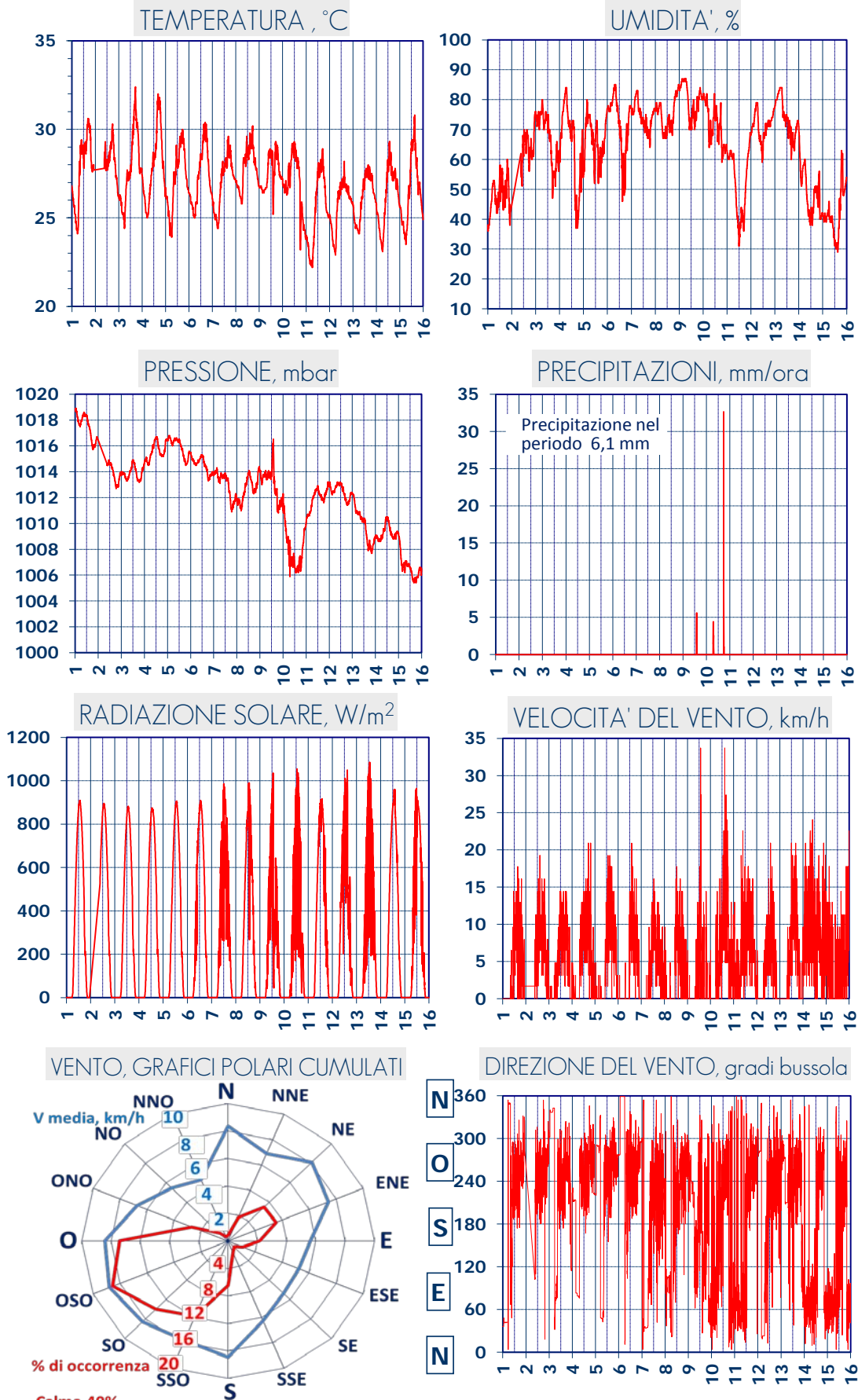
VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

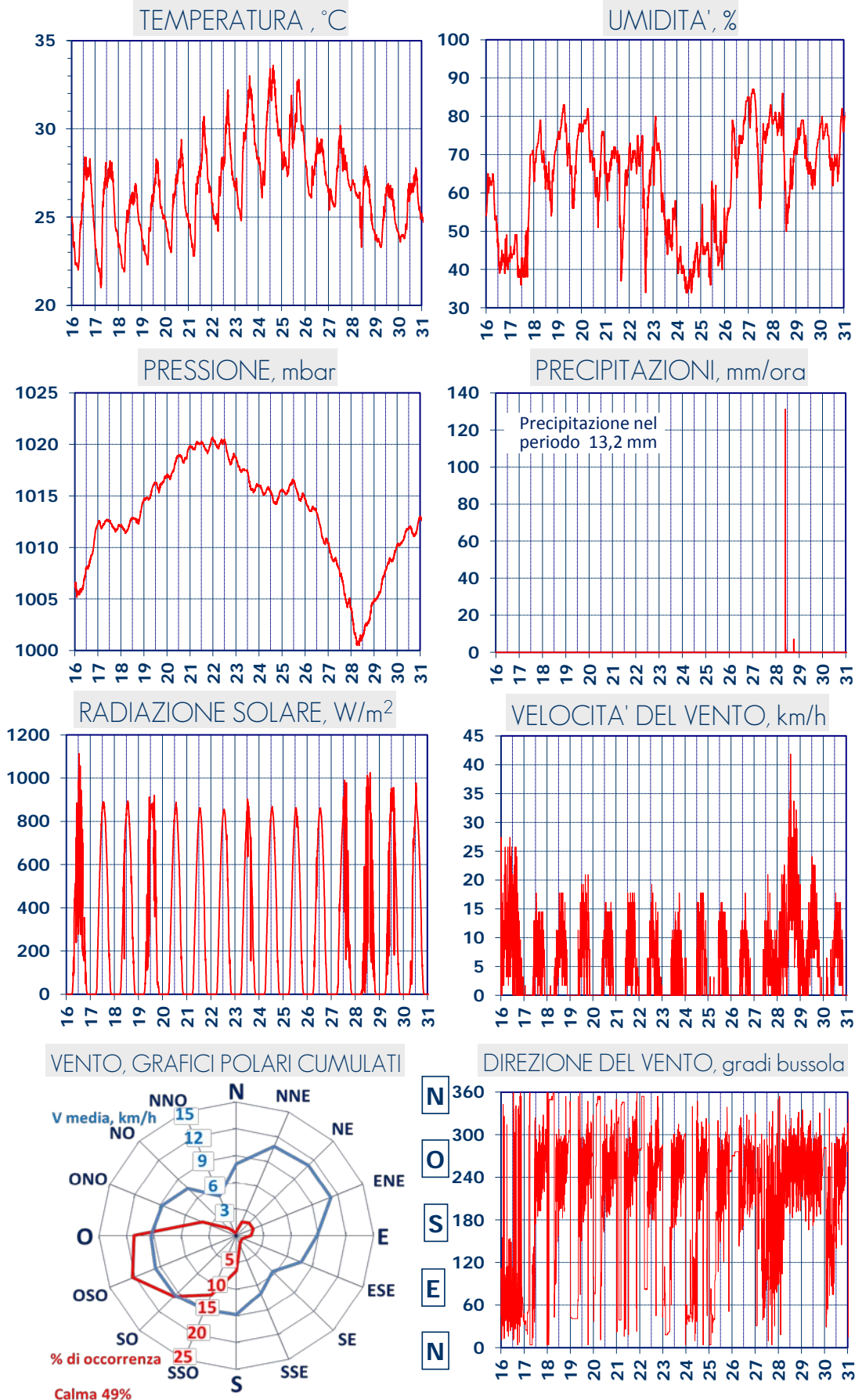


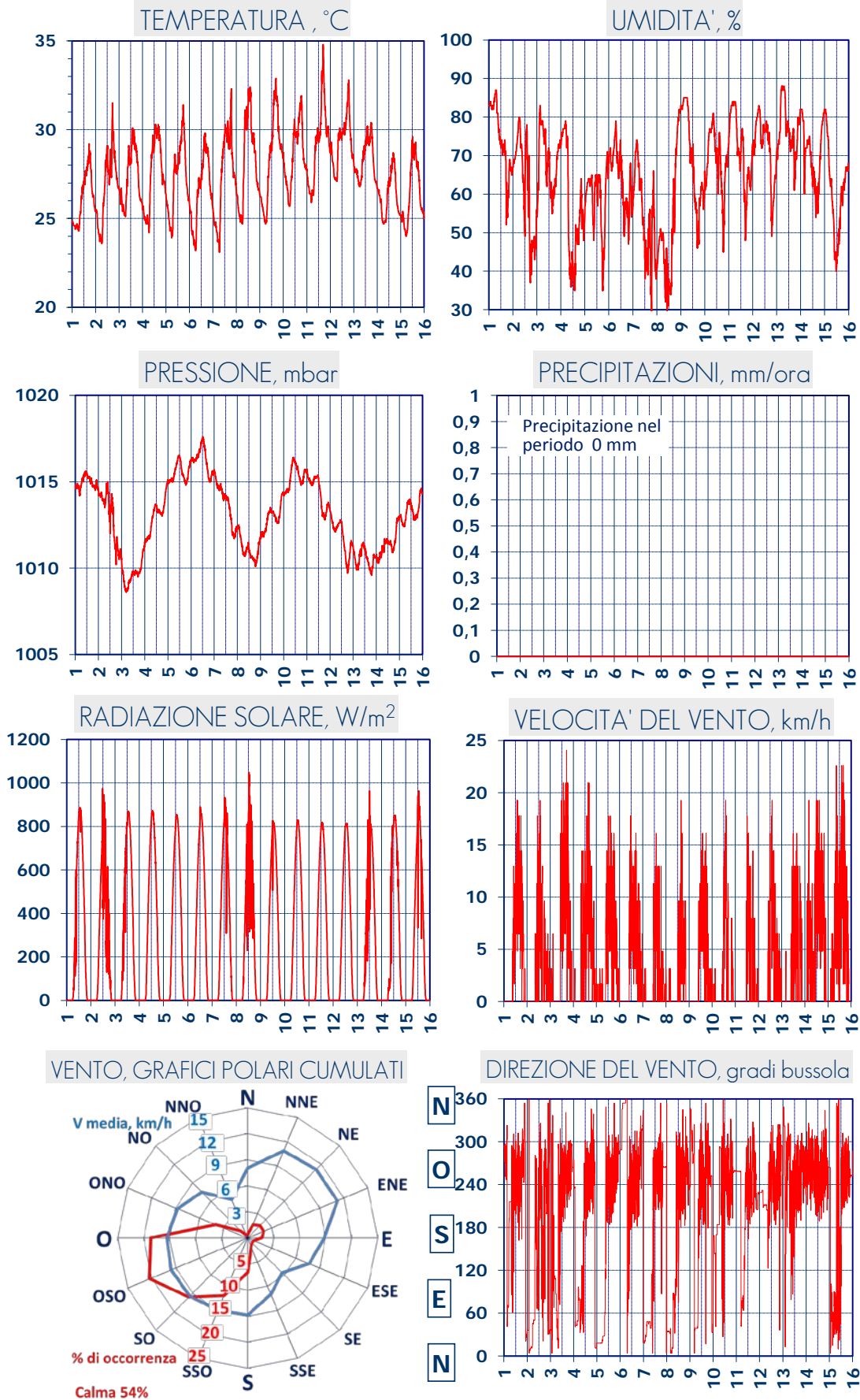
DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

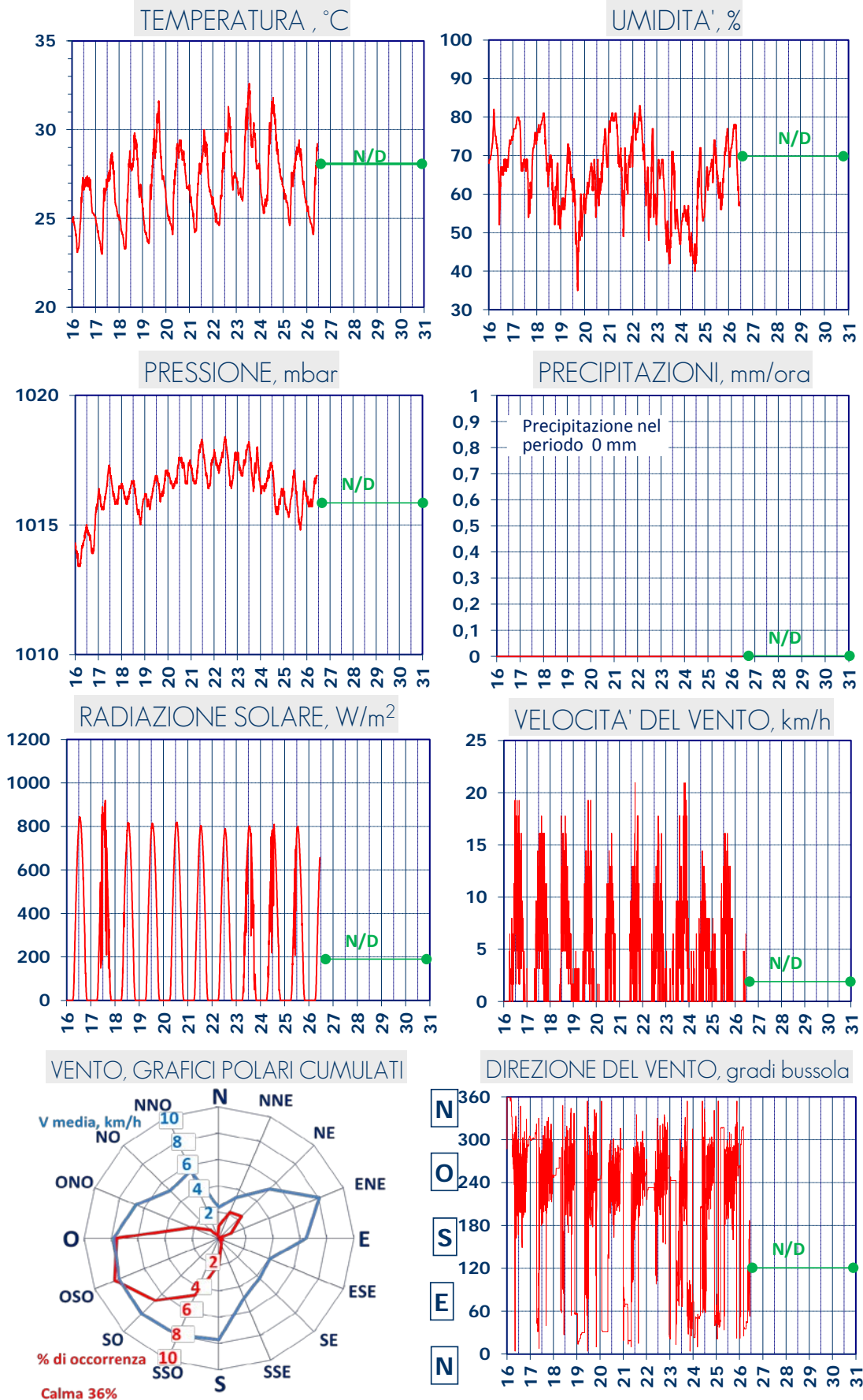


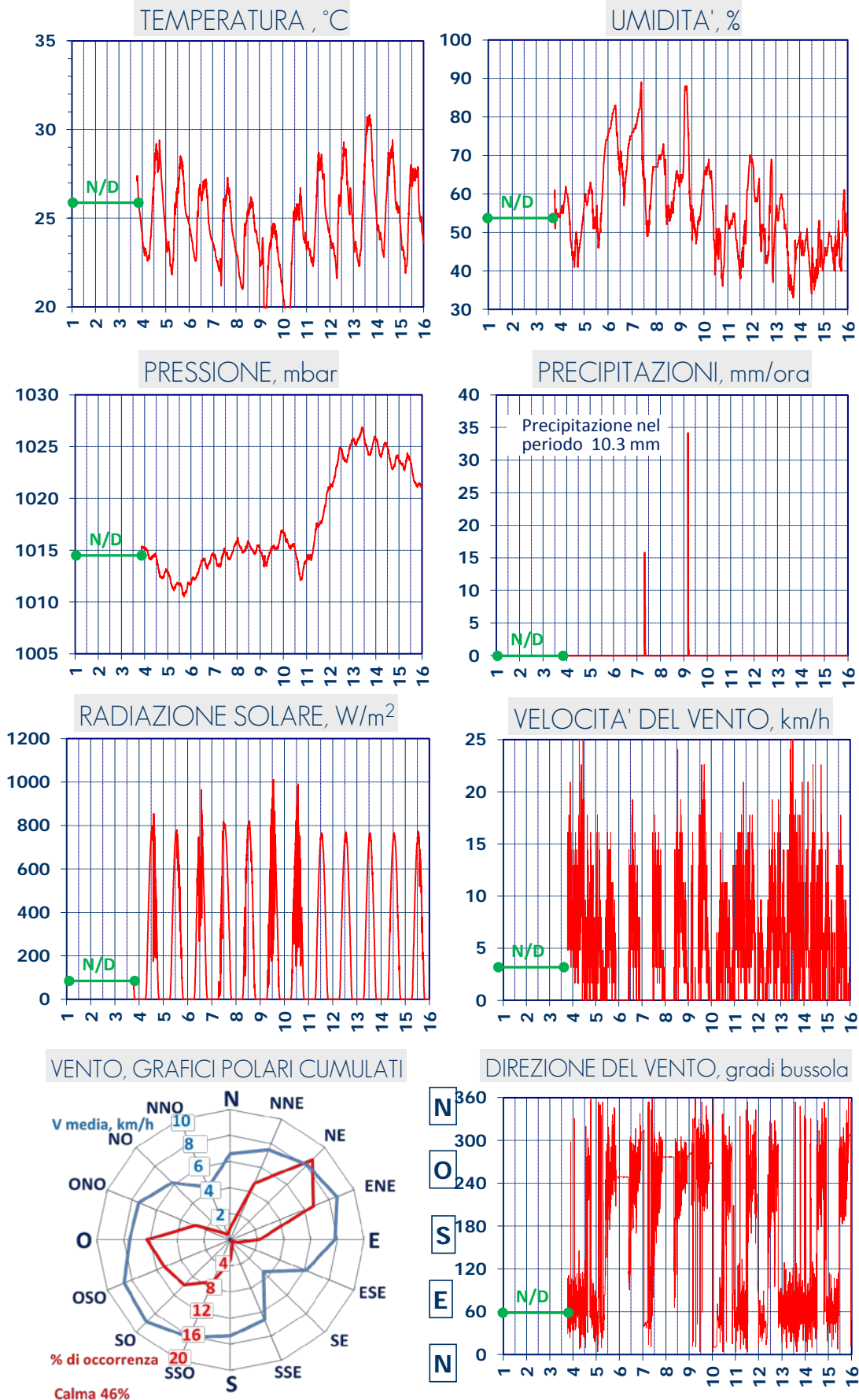


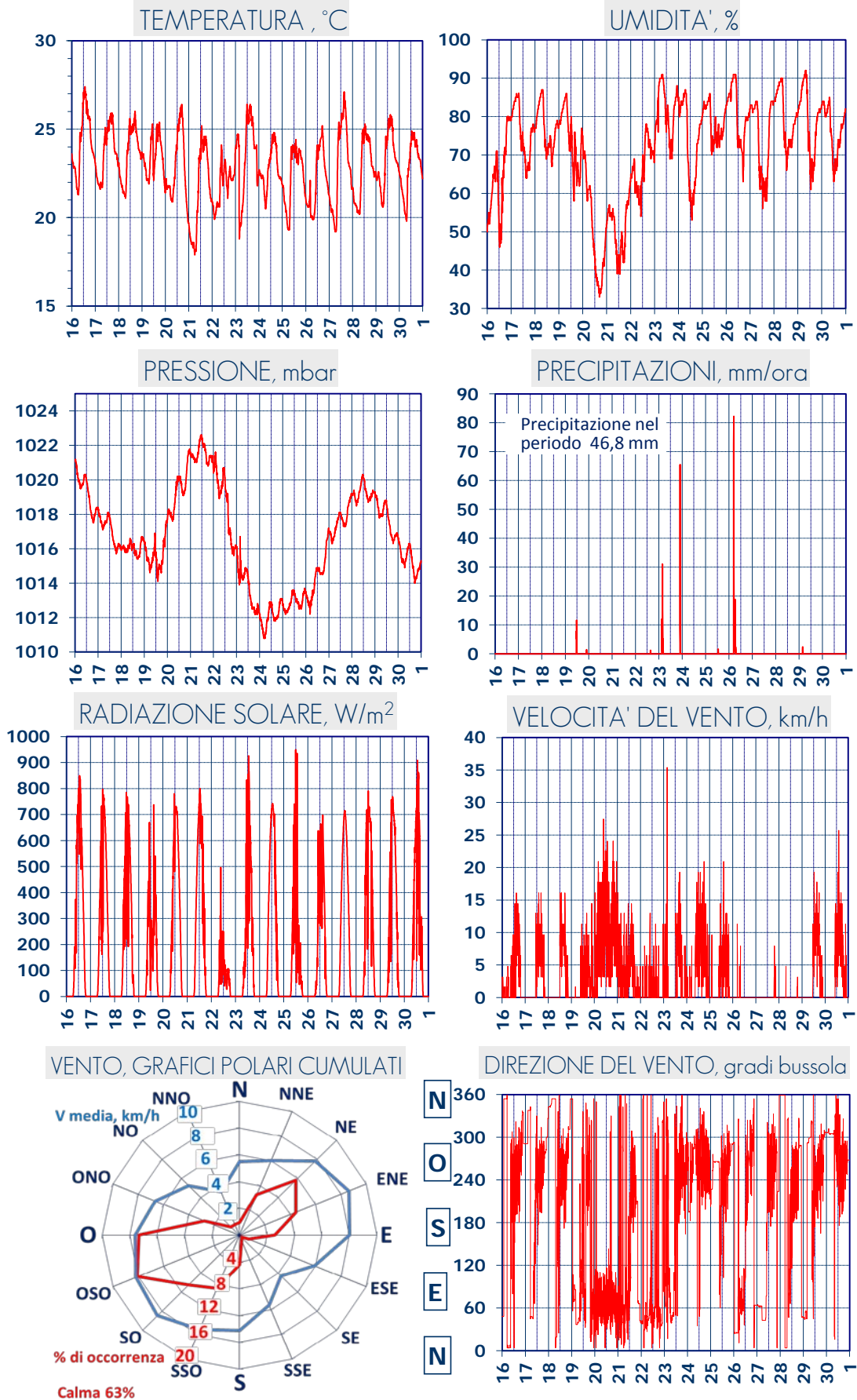


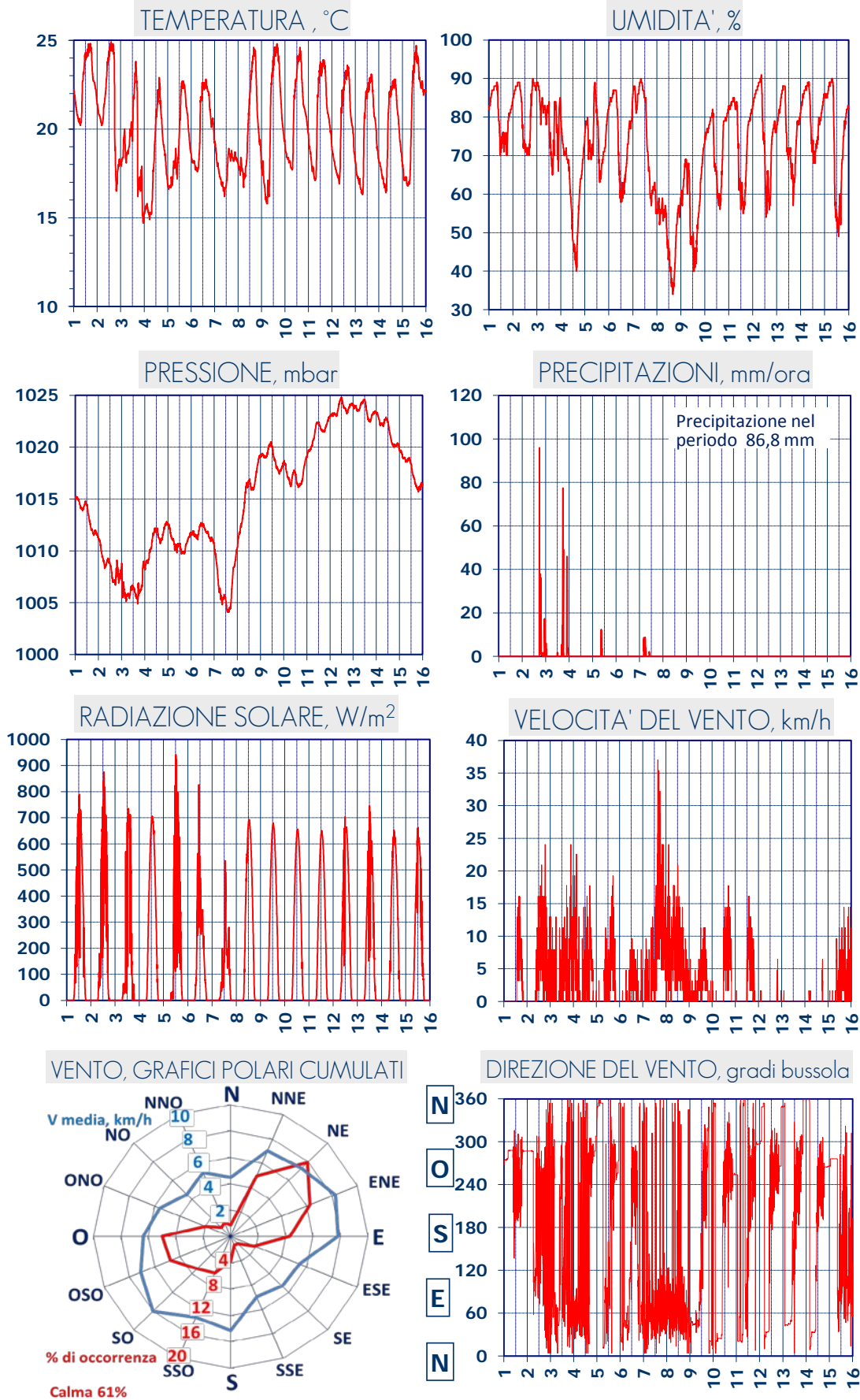


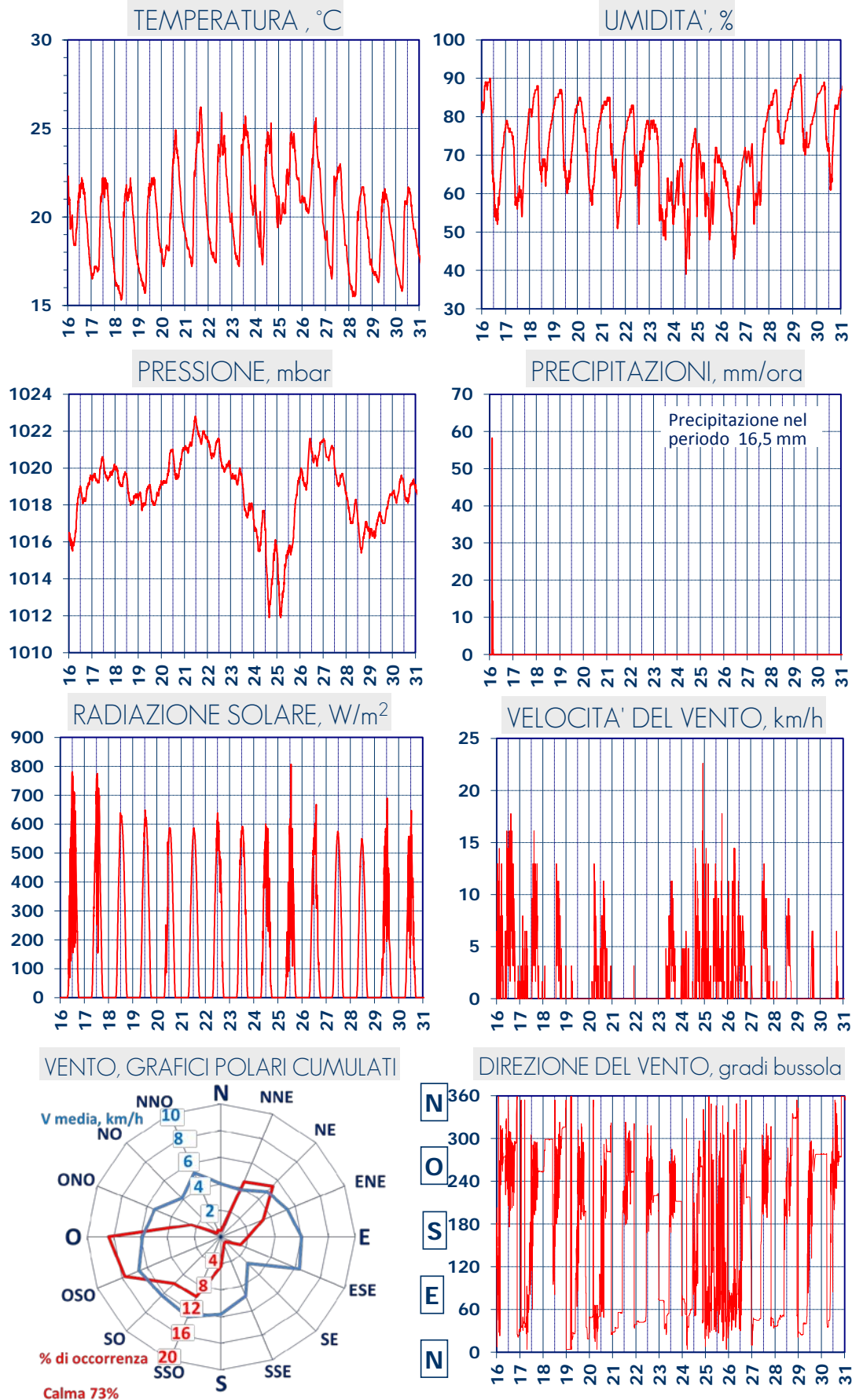


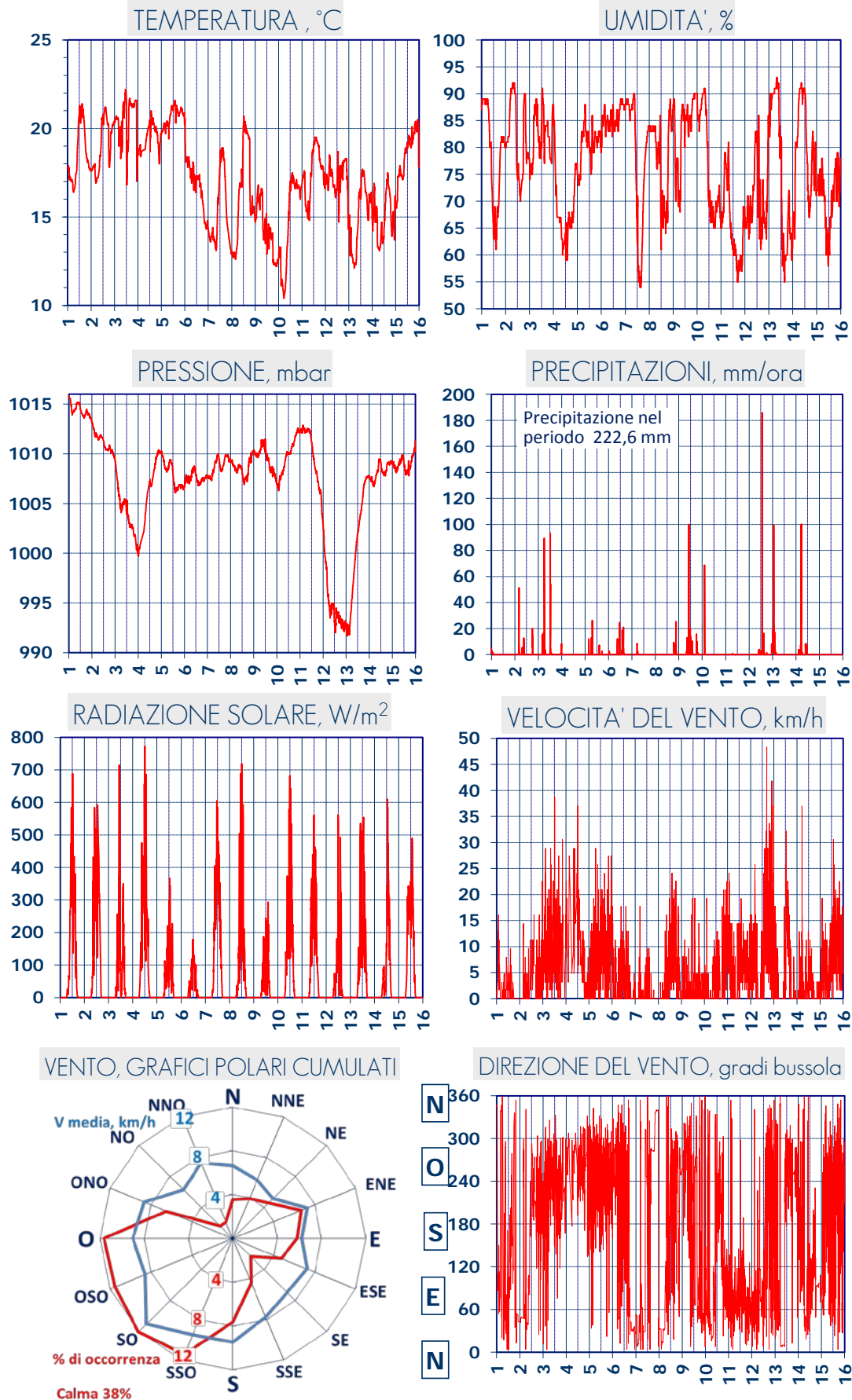


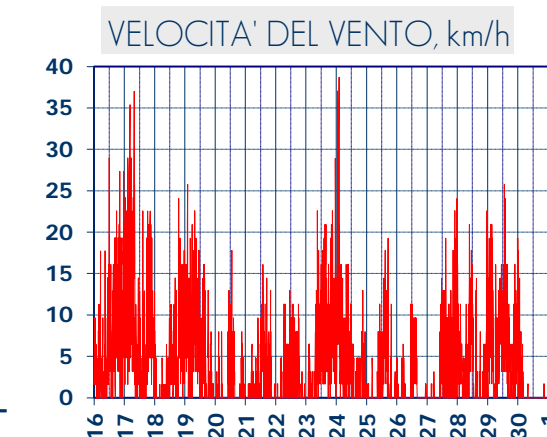
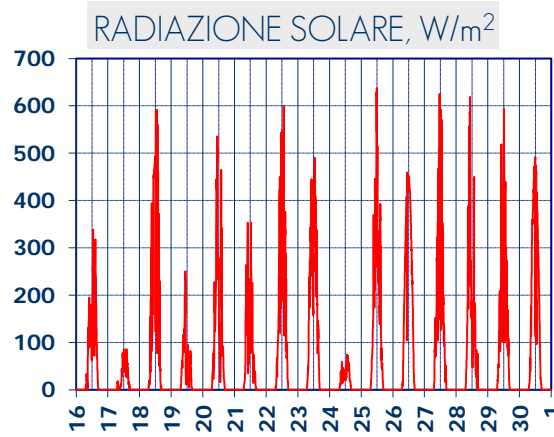
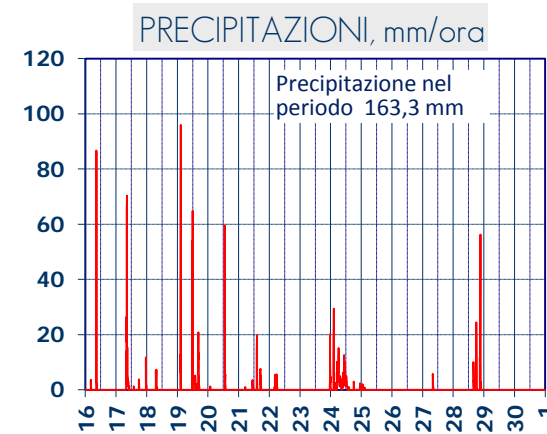
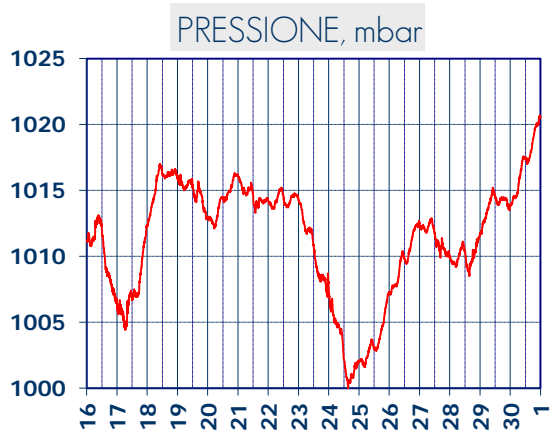
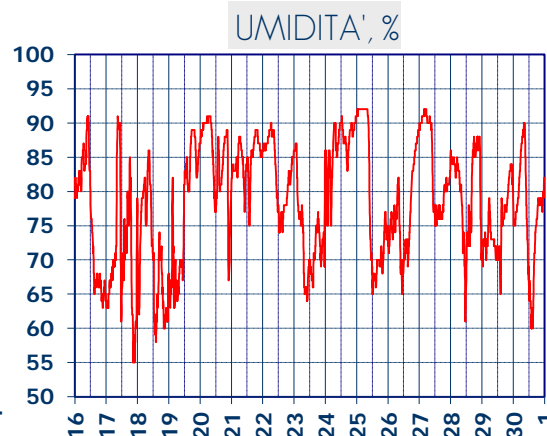
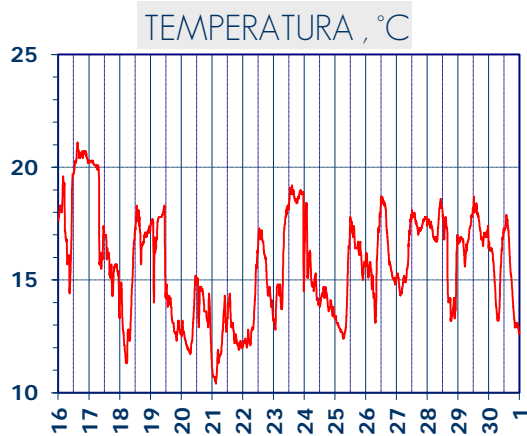




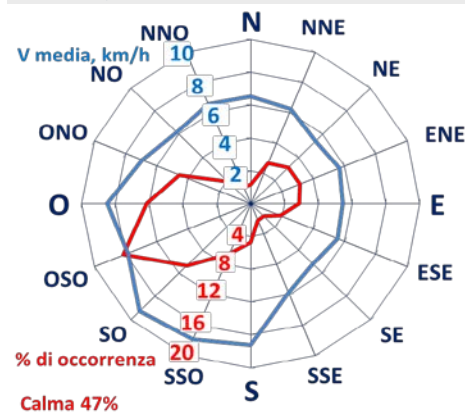








VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI



DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

