

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

ANNO 2018

Antonio Tregrossi

ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR – (IRC)

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

Anno 2018

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.

RAPPORTO TECNICO IRC - CNR

Anno 2019, N° 1

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 Febbraio 2019

Copyright ©, Febbraio 2019, 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.

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

Anno 2018

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

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	1
2. ANALISI DEI DATI.....	4
2.1 TEMPERATURA	4
2.2 UMIDITA' RELATIVA	6
2.3 PRESSIONE	8
2.4 PIOGGIA	10
2.5 RADIAZIONE SOLARE	11
2.6 VENTO	12
3. CONCLUSIONI	14
4. RINGRAZIAMENTI	14
5. APPENDICE	15

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

Anno 2018

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 una selezione dei dati acquisiti nell'anno 2018 dalla stazione meteo IRC.

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}. In questi stessi rapporti sono anche riportati nel dettaglio i test di affidabilità sui dati misurati dalla stazione meteorologica IRC.

Nel corso del 2018 è stato effettuato un intervento di manutenzione sulla stazione che è consistito nella sostituzione del cavo alimentazione/segnale che collega i dispositivi di misura, collocati sul tetto dell'edificio, con il data logger situato nella zona uffici. Tale intervento si è reso necessario per il danneggiamento del cavo preesistente causa maltempo. A seguito di ciò l'acquisizione dei dati ha subito un'interruzione dalle ore 13:34 del 17/1/2018 alle ore 13:35 del 26/1/2018. I dati non acquisiti sono stati in parte sostituiti da dati relativi a una stazione meteo operante in zona limitrofa esercita dall'Università Federico II di Napoli.

Nel 2018 è andato a regime il sistema centralizzato di acquisizione dei dati delle stazioni meteo del progetto Energy+⁴ partito nel luglio 2017. Tale sistema acquisisce i dati con periodo di 5 minuti. Per uniformare i dati acquisiti dal sistema locale dal 16 febbraio 2018 si è modificato l'intervallo di acquisizione di tale sistema da 10 minuti a 5 minuti. Per il 2018 il sistema centralizzato ha presentato brevi ma piuttosto frequenti interruzioni nell'acquisizione dei dati, si è preferito pertanto continuare a utilizzare i dati acquisiti dal sistema locale che è risultato complessivamente più stabile.

L'11/9/2018 il costruttore ha dismesso il portale web attraverso il quale si poteva accedere alle pagine relative alle stazioni meteo registrate^{2,3} per sostituirlo con un nuovo sistema di gestione e visualizzazione di tali pagine⁵. Questa modifica ha comportato una fermata nell'acquisizione dati dall'11/9/2018 al 20/9/2018 sia nel sistema centralizzato che nel sistema locale. Ove possibile i dati mancanti sono stati sostituiti da dati relativi a una stazione meteo operante in zona limitrofa esercita dall'Università Federico II di Napoli.

La modifica della struttura delle pagine relative alle stazioni ha comportato la riscrittura dei programmi di lettura e di parsing della pagina dedicata alla stazione meteo IRC su cui si basa il sistema di acquisizione locale. In seguito a queste modifiche si sono adeguati anche i link presenti nella home page del sito di IRC (www.irc.cnr.it) come mostrato in figura 1.

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 <http://www.energia.cnr.it/energy-audit/rete-delle-stazioni-meteo.html>

⁵ <https://www.weatherlink.com/embeddablePage/show/ee90bd318e744f31a525eb83736acfb6/wide>

ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE

Filmato di presentazione IRC

L'Istituto di Ricerche sulla Combustione (IRC), fondato nel 1968, è uno degli Istituti del Dipartimento di Ingegneria, Ict e Tecnologie per l'Energia e Trasporti (DIITET) del CNR.

Le attività di ricerca dell'IRC sono le seguenti:

- Trattamenti catalitici e post-catalitici per la purificazione dei gas di scarico
- Processi e Tecnologie per l'Valorizzazione di Biomasse e Rifiuti
- Processi e Tecnologie per l'Energia da Fonti Rinnovabili
- Processi e Tecnologie per la Conversione della Energia Chimica in Energia Elettrica
- Combustori a Particelle per la Produzione di Energia Sostenibile
- Trattamenti catalitici e post-catalitici per la purificazione dei gas di scarico
- Processi e Tecnologie per la Valorizzazione di Biomasse e Rifiuti

Le attività sono focalizzate su diverse tematiche nel settore dell'energia e del controllo dell'impatto ambientale:

- tecnologie di combustione e gassificazione ad elevate efficienze e compatibilità ambientale
- valorizzazione di biomasse residue, materiali combustibili derivanti da residui e rifiuti
- tecniche diagnostiche avanzate dei processi di combustione e dell'impatto ambientale
- modellazione dettagliata di sistemi reagenti
- analisi di sicurezza e misure di prevenzione e controllo nell'uso, manipolazione e stoccaggio di materiali combustibili
- studio dei meccanismi di combustione e formulazione ed analisi di schemi cinetici dettagliati di reazione
- controllo ed abbattimento di specie inquinanti da affluenti di processi di combustione e gassificazione
- sistemi catalitici in processi di combustione e gassificazione e nell'abbattimento di specie inquinanti da affluenti

Stampa

Powered by Istituto di Ricerche sulla Combustione - Luigi Muricella

Fig.1 - Home page del sito IRC, in evidenza i link relativi ai dati meteo.

Anche per il 2018 si sono pubblicati i bollettini quindicinali dei dati meteo consultabili e scaricabili dal sito IRC⁶. Quando, per la compilazione del bollettino, sono stati usati i dati del sistema centralizzato è stato inserito anche il logo e il link relativo a tale sistema (Fig.2). La raccolta dei bollettini pubblicati nel 2018 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.

I dati acquisiti nel corso del 2018 sono stati messi a confronto con le medie annuali e le serie storiche rese disponibili da alcuni servizi meteorologici di seguito citati nel dettaglio.

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

I dati per il 2018 in formato tabellare, relativi a temperatura, umidità relativa, pressione, radiazione solare, vento e pioggia, con risoluzione temporale di 10 minuti (5 minuti a partire dal 16 febbraio 2018), possono essere richiesti all'autore (<mailto:antonio.tregrossi@irc.cnr.it>)

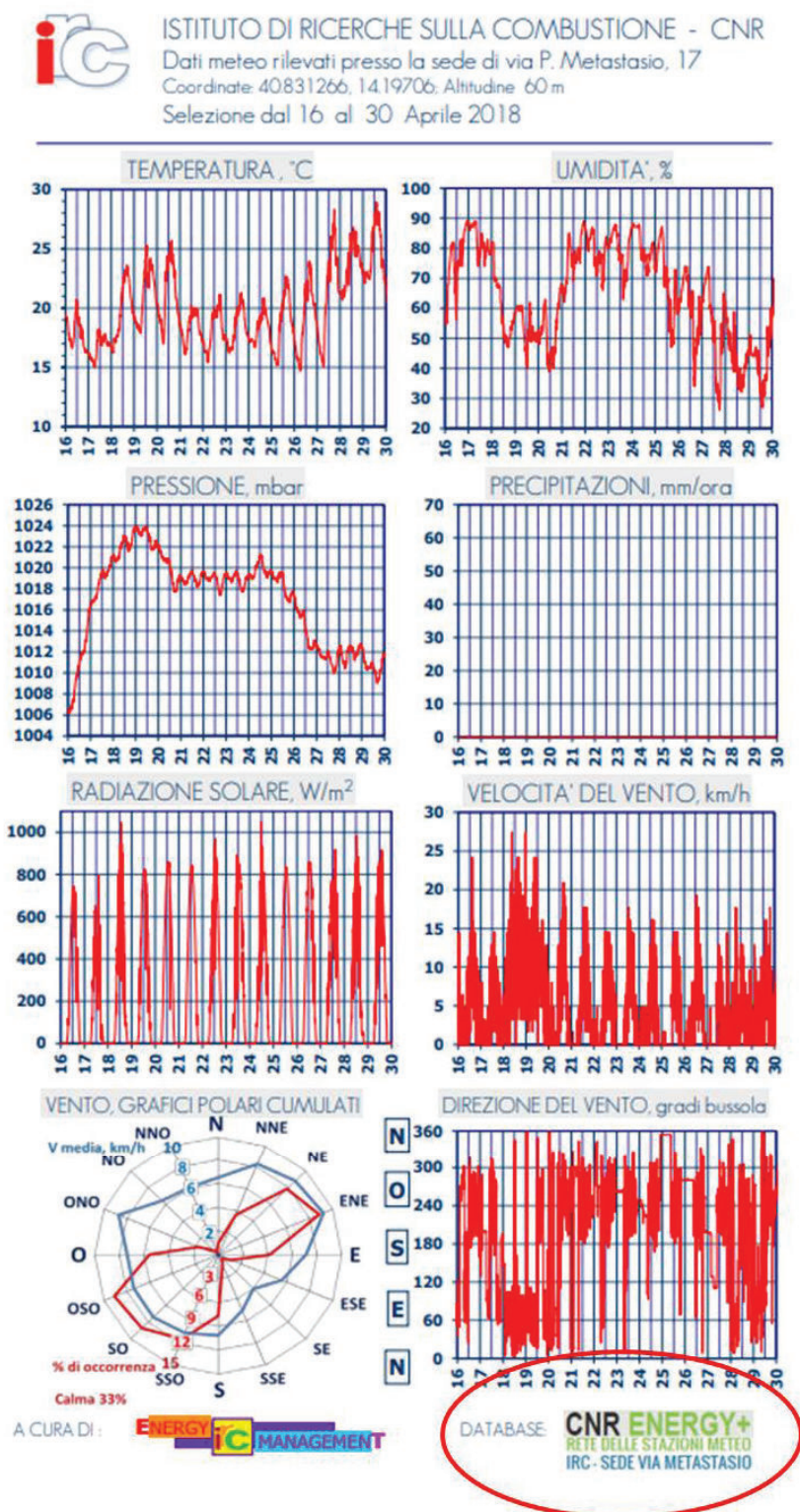


Fig.2 – Esempio di bollettino meteo quindicinale IRC in cui si sono utilizzati i dati del sistema centrale, in evidenza il link a tale sistema.

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 2018. 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 alla stazione di Napoli Capodichino (NC)^{7,8} e all'Osservatorio Meteo dell'Università Federico II (OMFII)⁹.

2.1 Temperatura

La figura 3 riporta la temperatura misurata dalla stazione IRC nel 2018, le relative medie mensili e le medie mensili relative alla stazione di Napoli Capodichino. I valori medi sono in buon accordo considerate le differenze nelle zone microclimatiche^{10,11}.

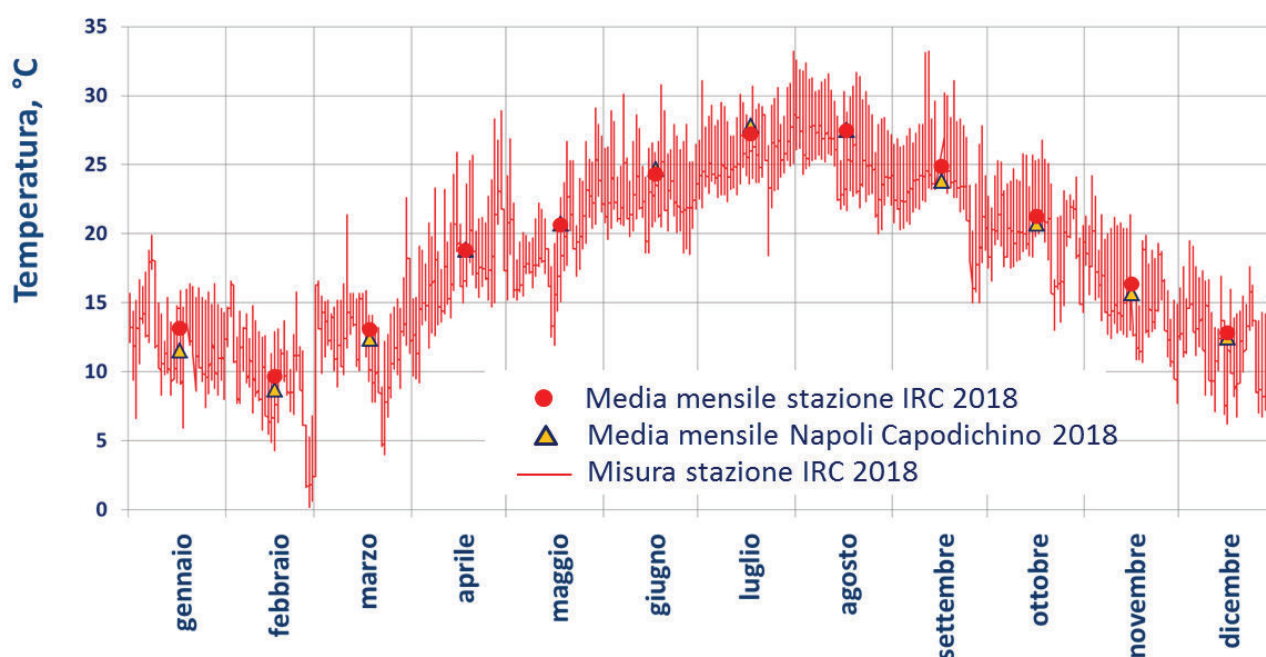


Fig. 3. Temperatura misurata presso IRC nell'anno 2018 e relative medie mensili confrontate con le medie mensili anno 2018 della stazione di Napoli-Capodichino.

La minima temperatura rilevata da IRC è stata di 0,2°C il 27 febbraio 2018 alle ore 7:45. Dal 25 al 28 febbraio 2018 si è verificato un notevole abbassamento delle temperature. In corrispondenza di questo abbassamento, nei giorni dal 26 al 28 febbraio si sono verificati fenomeni consistenti di precipitazioni nevose nel territorio di Napoli fino al livello del mare. La temperatura massima rilevata dalla stazione IRC è stata di 33,2°C il 31 luglio 2018 alle ore 14:18. Sempre in luglio si è registrato un abbassamento anomalo della temperatura con 18,4°C alle ore 10:25.

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

In Fig.4 sono riportati i profili annuali di temperatura misurati presso IRC confrontati con i profili di temperature massime e minime rilevate presso NC. Si nota che generalmente l'escursione termica misurata presso IRC ha valori più contenuti di quella misurata a NC.

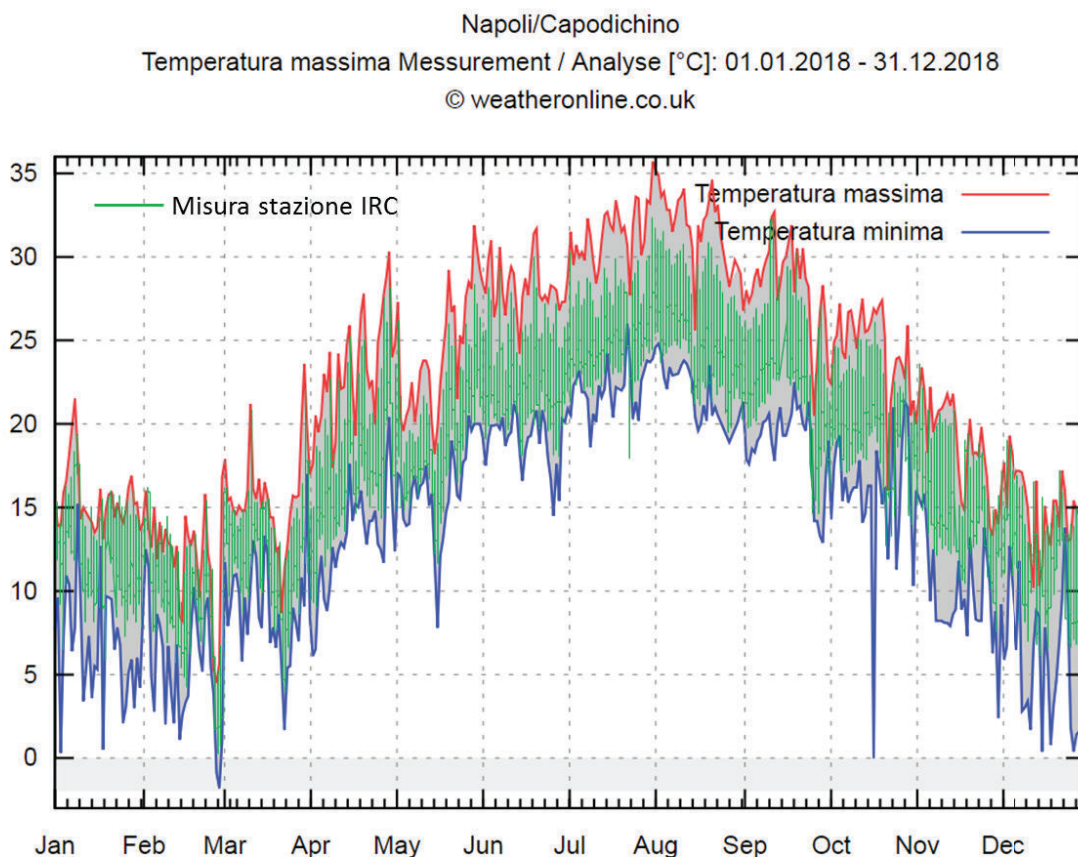


Fig. 4. Temperatura misurata nell'anno 2018 presso IRC e temperature minime e massime giornaliere misurate presso NC.

Tab.1. Temperature medie mensili misurate da IRC e dalla stazione di Napoli-Capodichino (NC) per gli anni dal 2015 al 2018. 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
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 2015-2018 per IRC e NC e quelle della serie storica OMFII. I valori medi 2015-2018 si mantengono in massima parte superiori alle medie della serie storica OMFII. L'anno 2017 presenta la minore temperatura media sia per NC che per IRC. Il valore per la stazione di NC per il 2017 risulta anche l'unico inferiore a quello della serie storica.

2.2 Umidità relativa

La figura 5 riporta il profilo annuale di umidità relativa per il 2018 misurato dalla stazione IRC e le medie mensili IRC e NC. La massima umidità relativa è stata del 93% il giorno 21/11/2018 alle ore 1:45 mentre la minima del 22% il 29/9/2018 alle ore 12:00.

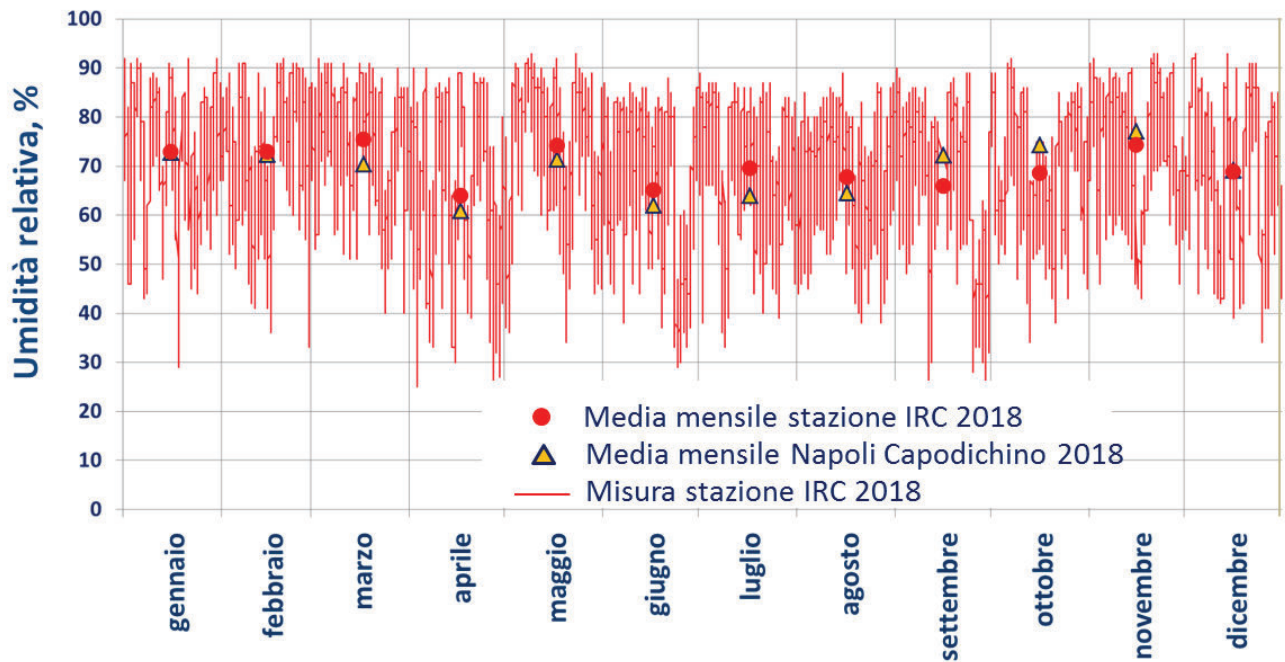


Fig. 5. Umidità relativa misurata presso IRC nell'anno 2018 e relative medie mensili confrontate con le medie mensili anno 2018 della stazione di Napoli-Capodichino.

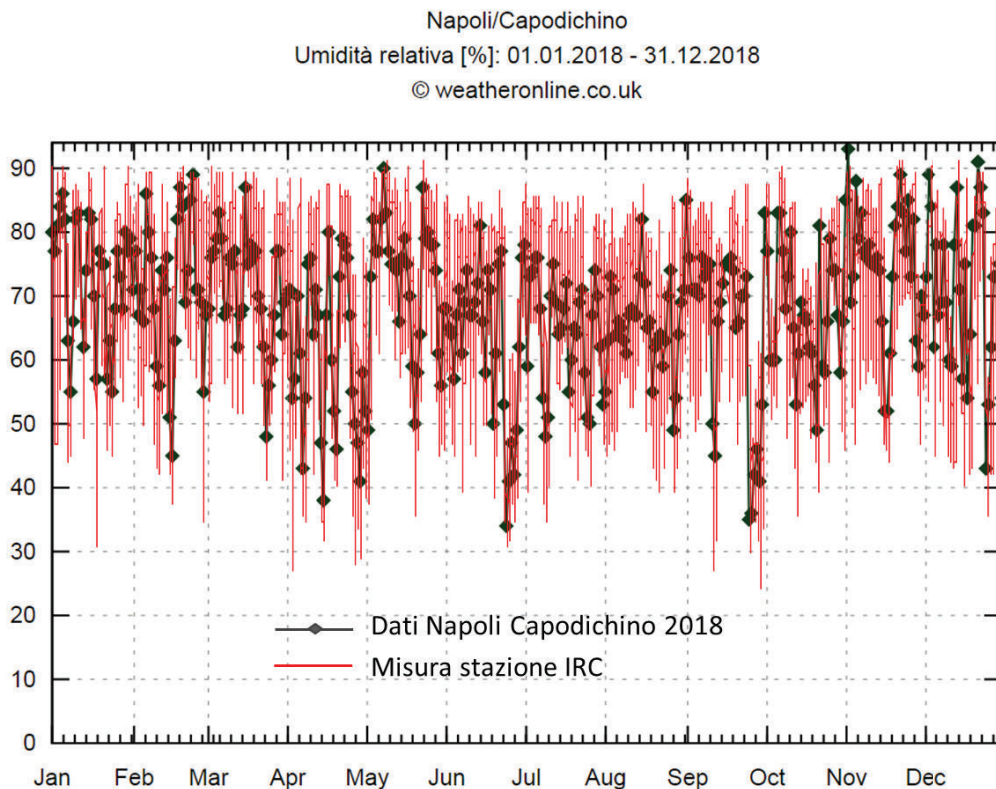


Fig. 6. Umidità relativa misurata presso IRC nell'anno 2018 e medie giornaliere della stazione di Napoli-Capodichino.

La figura 6 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 2018. 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
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 2015-2018. Si nota che tali valori sono quasi sempre più alti delle medie relative alla serie storica OMFII. Le medie annuali sono sempre più alte rispetto a quelle della serie storica OMFII.

2.3 Pressione atmosferica

La figura 7 riporta il profilo annuale di pressione atmosferica per il 2018 misurato dalla stazione IRC. Il valore massimo di pressione di 1034,9 mbar si è registrato il 28/1/2018 alle ore 11:00 e quello minimo di 990,9mbar il 5/3/2018 alle ore 14:00.

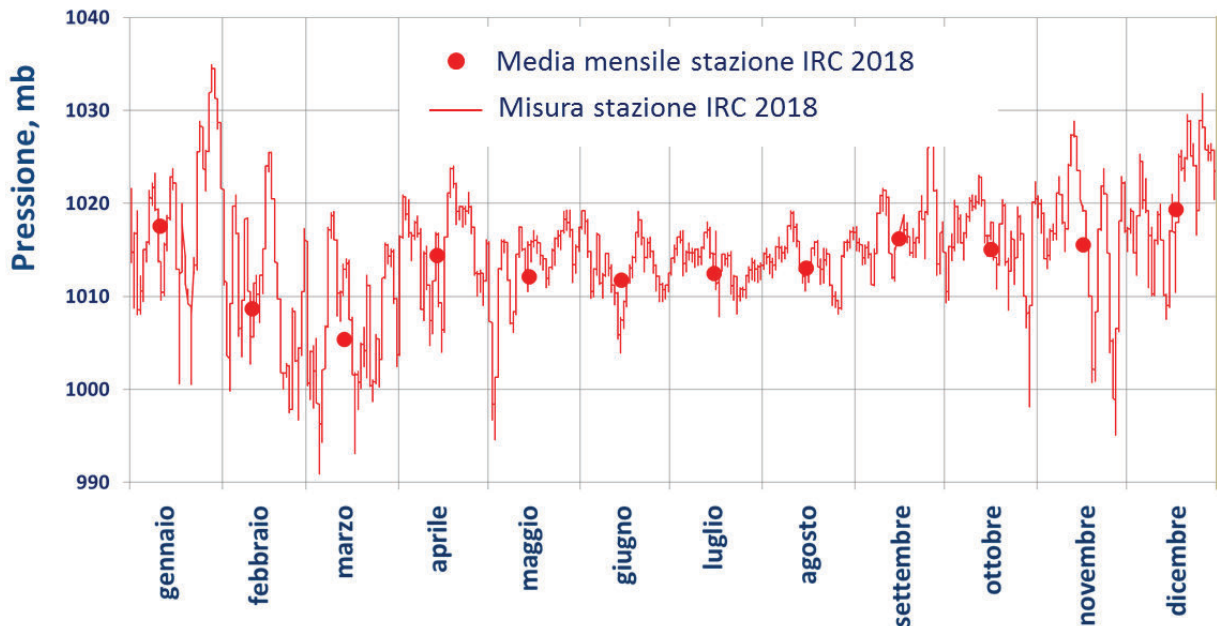


Fig. 7. Pressione atmosferica misurata nell'anno 2018 presso IRC e relativa media mensile.

Naples/Capodichino
Pressure [hPa]: 01.01.2018 - 31.12.2018
© weatheronline.co.uk

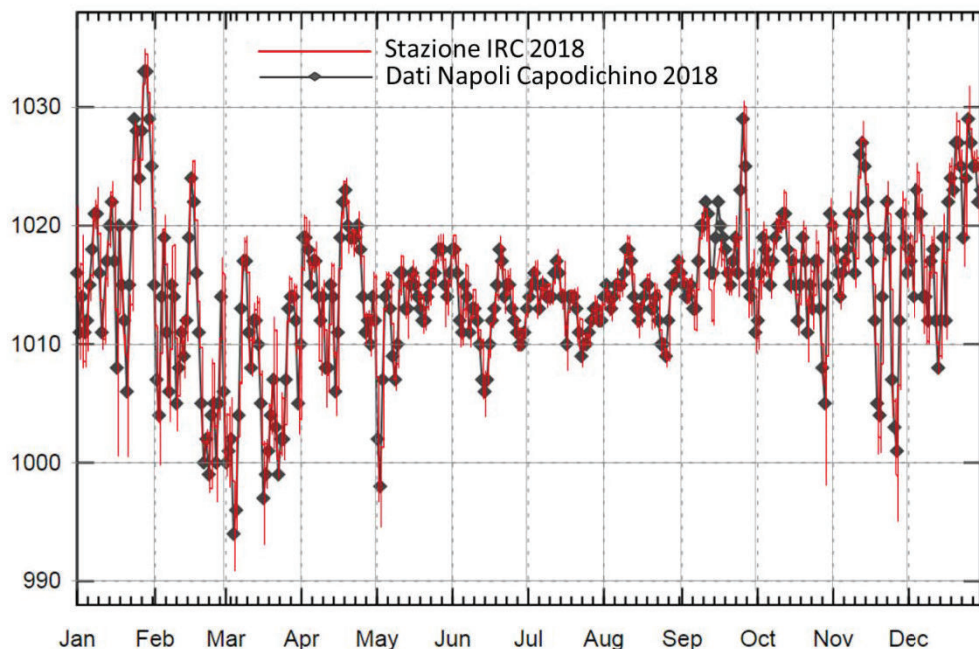


Fig. 8. Pressione atmosferica misurata nell'anno 2018 presso IRC e medie giornaliere di NC.

In Fig. 8 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 2018. 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
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 2018. Si nota che solo in due casi e solo nel 2018 i valori misurati sono inferiori a quelli relativi alla serie storica OMFII. Le medie annuali sono sempre maggiori di quelle relative alla serie storica OMFII.

2.4 Pioggia

In Fig.9 sono riportati i valori di precipitazione liquida in mm/h misurati nel 2018 presso la stazione IRC. Nella stessa figura sono riportati anche i millimetri mensili di pioggia misurati da IRC, da NC e da OMFII. I dati rilevati dalle tre stazioni sono generalmente in buon accordo. La massima intensità di precipitazione rilevata da IRC è di 92.2 mm/h il 22/7/2018 alle ore 10:15.

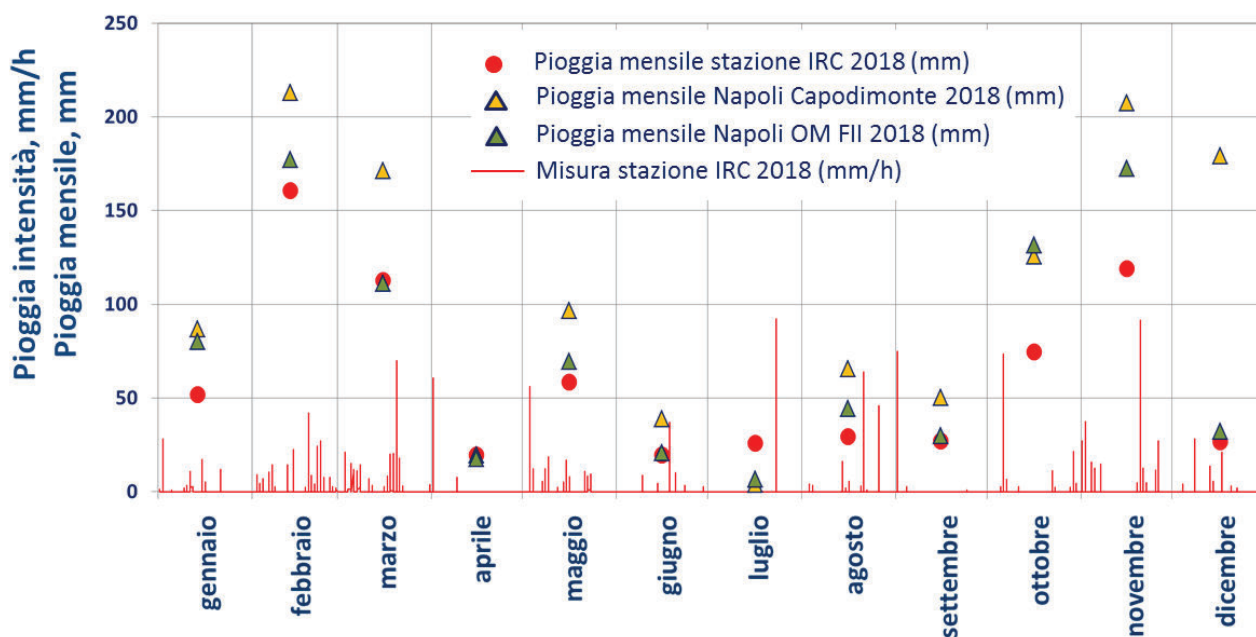


Fig. 9. Intersità della pioggia misurata presso la stazione IRC (mm/h) e relativi valori mensili (mm) confrontati con quelli misurati presso NC e OM FII per il 2018.

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 2018. La tabella riporta inoltre le medie mensili della serie storica OMFII 1872-2005. Il 2018 si è mostrato particolarmente piovoso in netta contrapposizione col 2017, sia le medie annuali che i valori totali di pioggia risultano infatti minime e massime per il 2017 e il 2018 rispettivamente. Il dato totale di OMFII per il 2018 risulta ancora più alto del corrispondente valore della serie storica OMFII. Solo nel 2015 si è registrata una piovosità paragonabile ma con meno giorni di pioggia.

Tab.4 - Medie mensili, medie annuali, totali annuali e giorni di pioggia misurati presso IRC e OMFII per gli anni 2015-2018. 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.			
	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	70,3	843	93
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			
	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	50,3	604	109
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
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

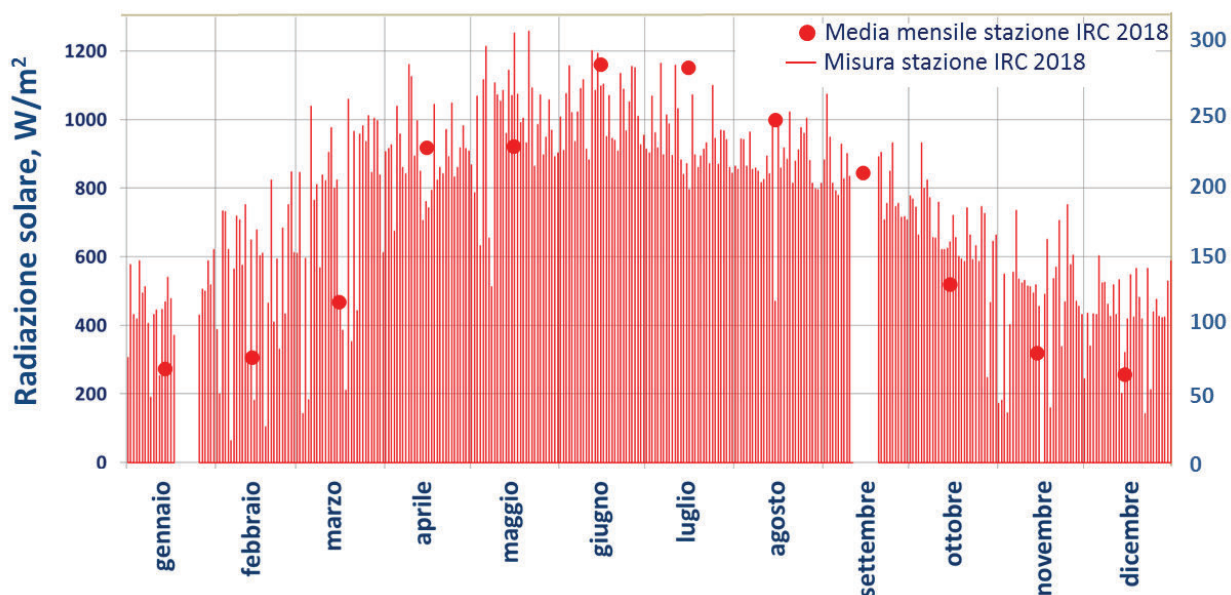


Fig. 10. Radiazione solare misurata presso la stazione IRC (scala a sinistra) e relativi valori mensili confrontati con quelli della serie storica 1980-2005 dell'OM FII (scala a destra)

La figura 10 riporta il grafico della radiazione solare misurata da IRC e la media mensile della stessa. La massima radiazione misurata è stata di 1257 W/m^2 il 21/5/2018 alle ore 13:45.

Tab.5 - Medie mensili e annuali della radiazione solare misurata presso IRC per gli anni 2015-2018. 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
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

In Tab. 5 sono riportate le medie mensili della radiazione solare misurata presso IRC dal 2015 al 2018 e le medie mensili relative alla serie storica 1980-2005 di OMFII.

Nel 2018 la media annua è tornata al di sotto di quella relativa alla serie storica, in contrapposizione con quanto osservato per il 2017 e in coerenza col maggior volume di precipitazioni e col maggior numero di giorni di pioggia.

2.6 Vento

La figura 11 riporta la velocità del vento misurata presso la stazione IRC e le medie mensili di IRC e NC al netto delle calme. Le medie mensili di IRC si confermano generalmente più basse rispetto a quelle di NC¹².

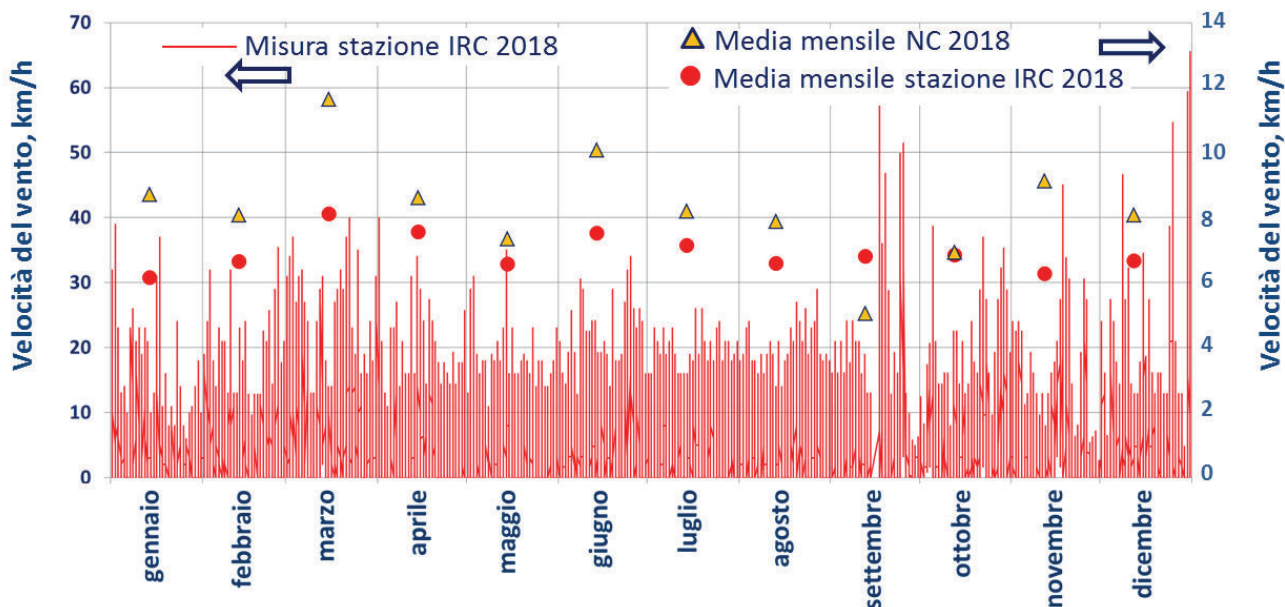


Fig. 11. Velocità del vento misurata presso la stazione IRC (scala a sinistra) e relativi valori mensili confrontati con quelli misurati presso NC (scala a destra).

Il valore massimo di intensità del vento rilevato è di 65,5 km/h, misurato il 31/12/2018.

La tabella 6 riporta le medie mensili della velocità del vento misurate presso IRC e NC dal 2015 al 2018.

Tab. 6 – medie mensili della velocità del vento misurate da IRC e da NC.

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

La figura 12 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.

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

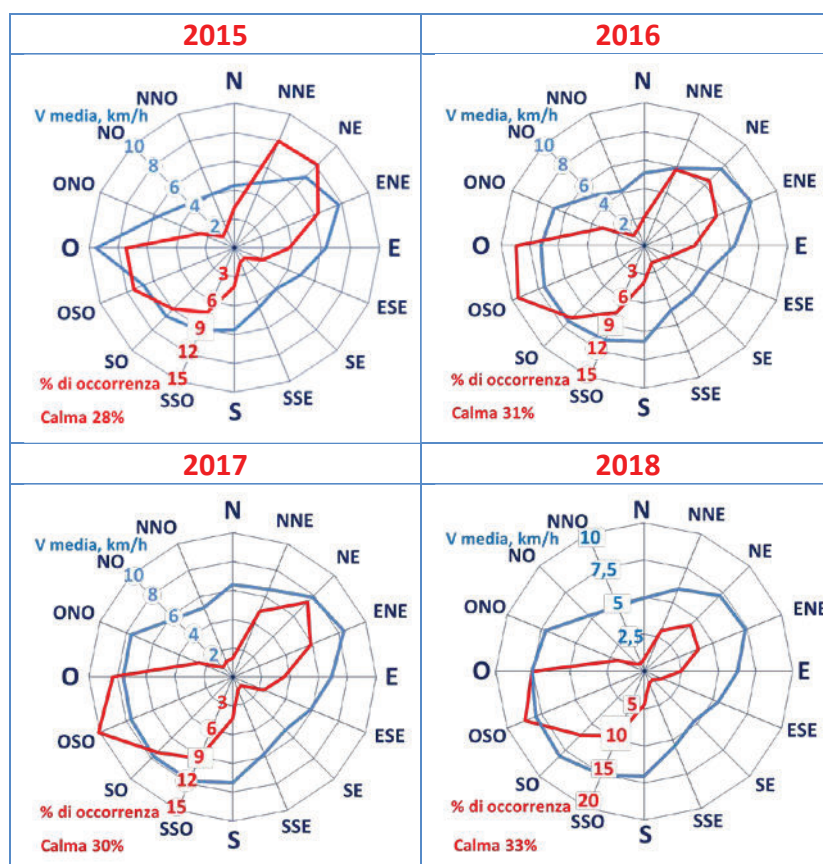


Fig. 12. Grafici polari cumulati delle velocità media del vento (al netto delle calme) e delle percentuali di occorrenza nelle varie direzioni elaborati dai dati misurati dalla stazione IRC per gli anni 2015-2018.

I dati per il 2015 risultano incompleti a causa di 36 giorni di fermata della stazione¹³. Il diagramma polare relativo al 2015 ha pertanto un maggior livello di imprecisione.

¹³ A. Tregrossi - DATI METEOROLOGICI RILEVATI PRESSO L' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DEL CNR-Biennio 2015-2016

3. Conclusioni

Nel presente documento si sono riportati e analizzati i dati relativi al 2018 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, progettati e messi a punto dall'autore e utilizzati anche negli anni precedenti, sono stati modificati per essere adattati al nuovo portale dati del costruttore della stazione meteo attivo da fine settembre 2018.

E' continuata la pubblicazione del bollettino quindicinale dei dati meteo IRC scaricabile attraverso la home page dell'istituto. Alcuni numeri di tale bollettino sono stati redatti utilizzando i dati acquisiti dal sistema centralizzato Energy+. Nella generalità dei casi si è preferito continuare a utilizzare i dati acquisiti dal sistema locale che è risultato complessivamente più stabile. I 24 bollettini pubblicati nel 2018 sono riportati in appendice.

I dati completi in formato tabellare, con risoluzione temporale di 10 minuti fino al 15 febbraio 2018 e di 5 minuti dal 16 febbraio al 31 dicembre 2018, possono essere richiesti all'autore.

La temperatura media annuale è risultata maggiore di circa 1°C rispetto a quella della serie storica OMFII. Dall'analisi dei dati pluviometrici il 2018 è risultato un anno particolarmente piovoso.

I dati acquisiti saranno di ausilio, come in precedenza¹⁴, per valutazioni dettagliate sui consumi e per tutte le attività sperimentali di IRC che necessitano di dati meteo locali e con adeguata risoluzione temporale.

4. 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.

¹⁴[A. Tregrossi - I CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA DELL' ISTITUTO DI RICERCHE SULLA COMBUSTIONE DAL 2013 AL 2017.](#)

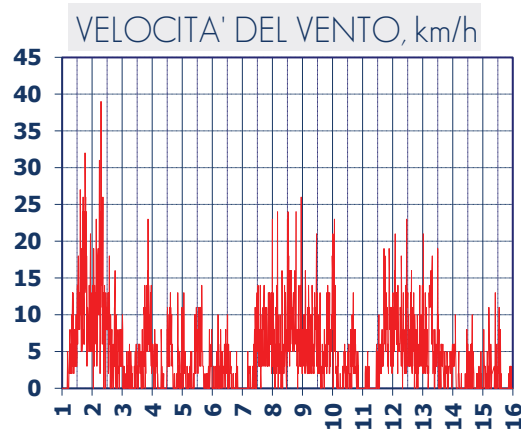
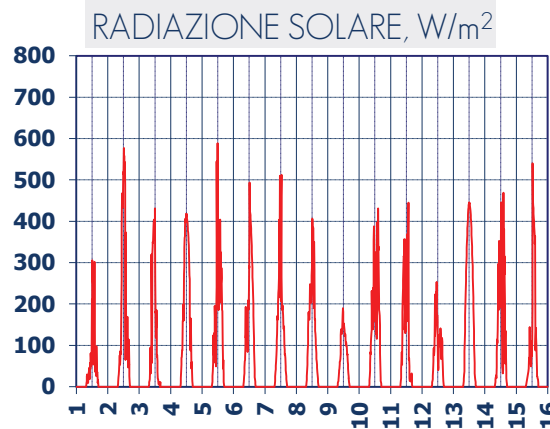
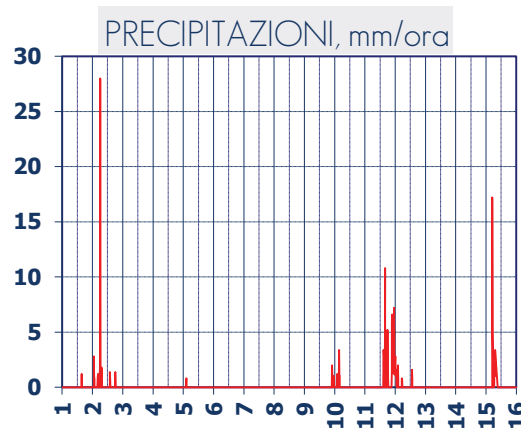
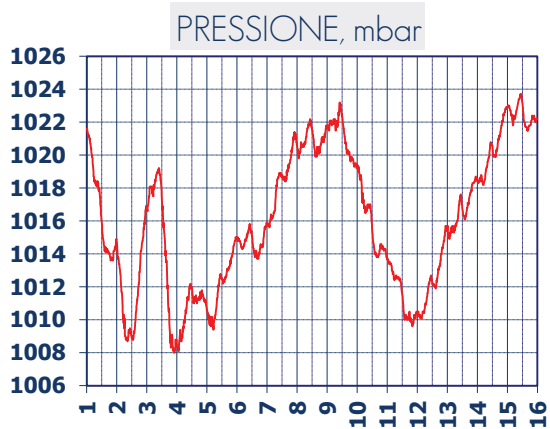
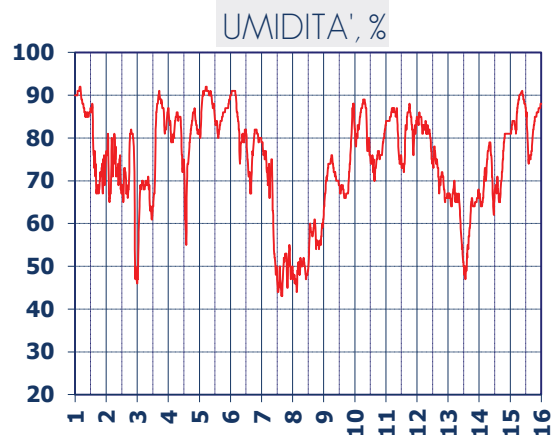
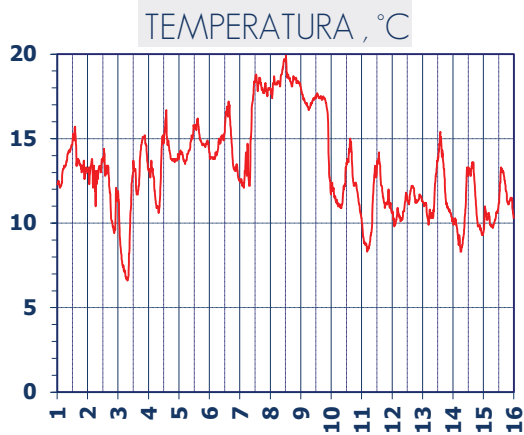
**Dati meteorologici rilevati presso l'Istituto di Ricerche
sulla Combustione del CNR**

Anno 2018

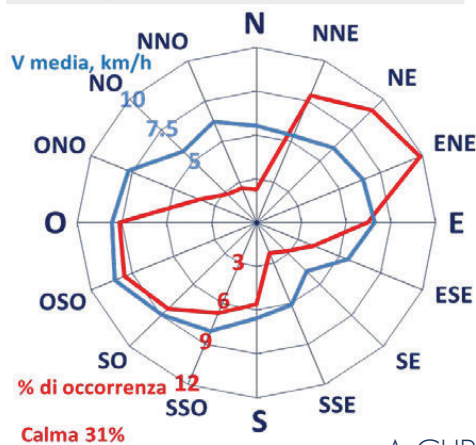
Antonio Tregrossi (a.tregrossi@irc.cnr.it)

5. APPENDICE

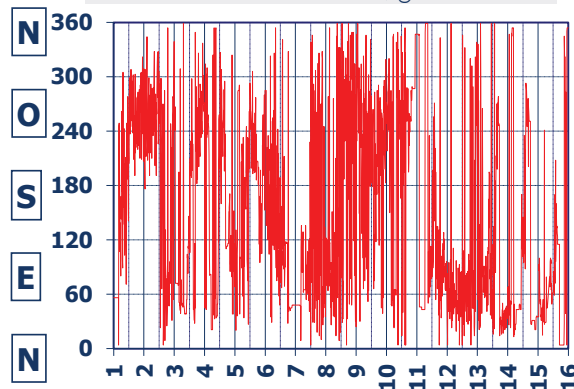
Raccolta Bollettini Meteo Quindicinali IRC

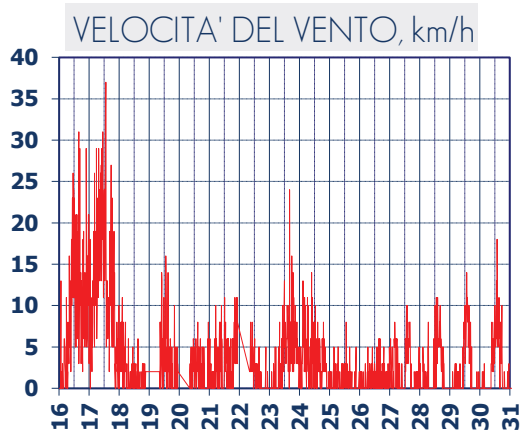
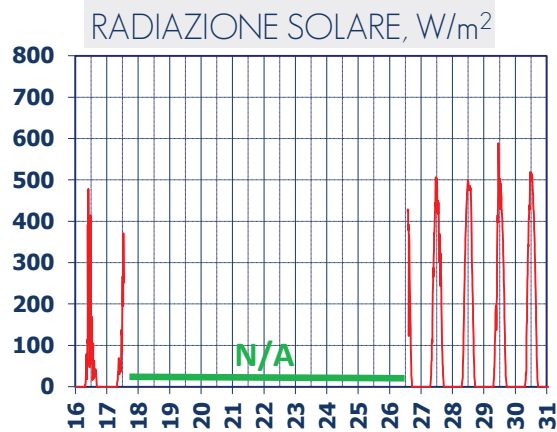
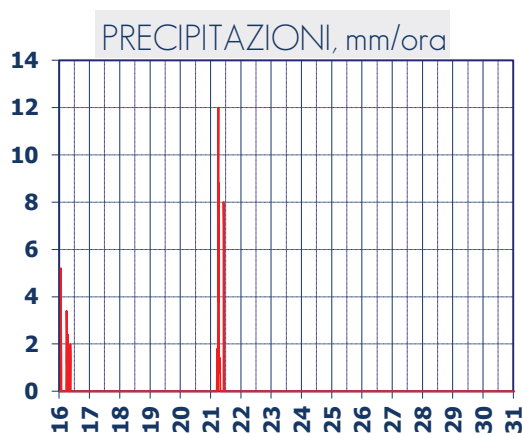
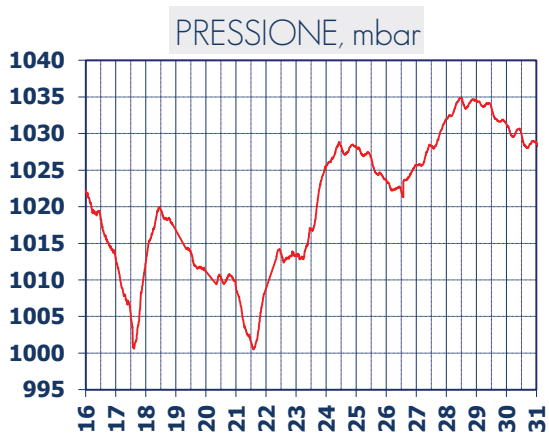
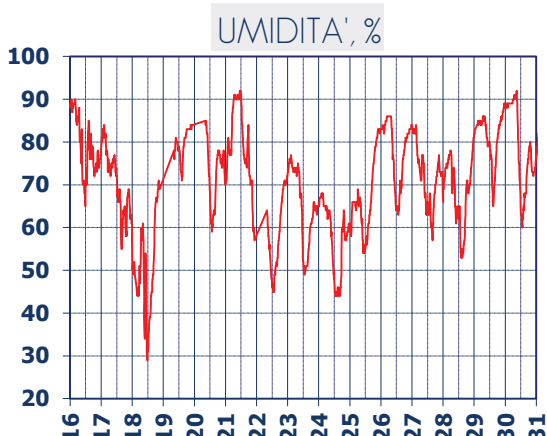
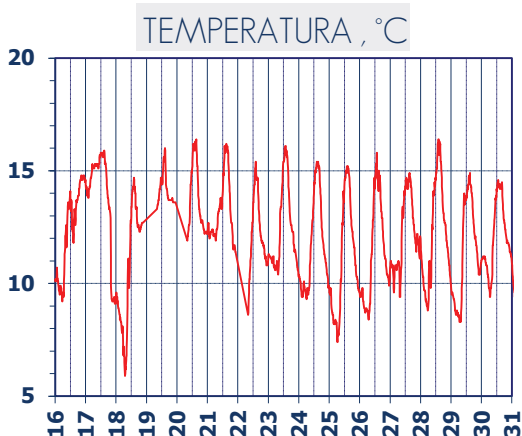


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

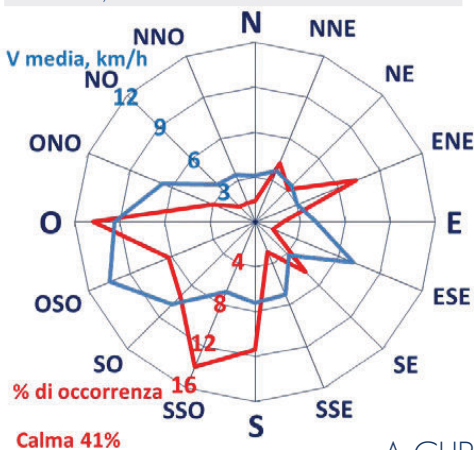


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

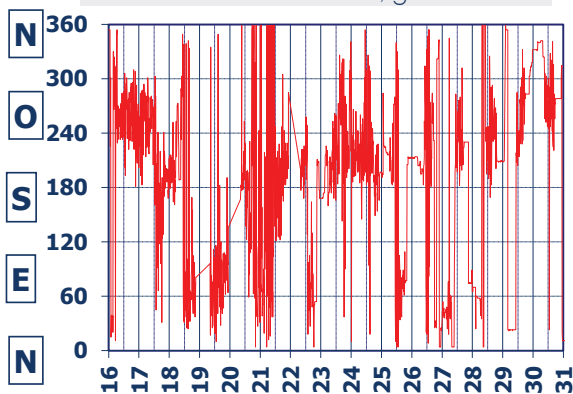


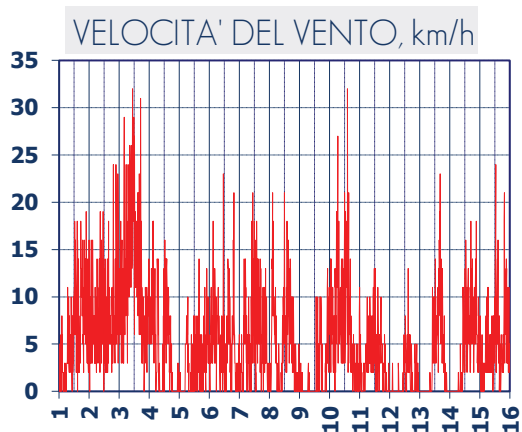
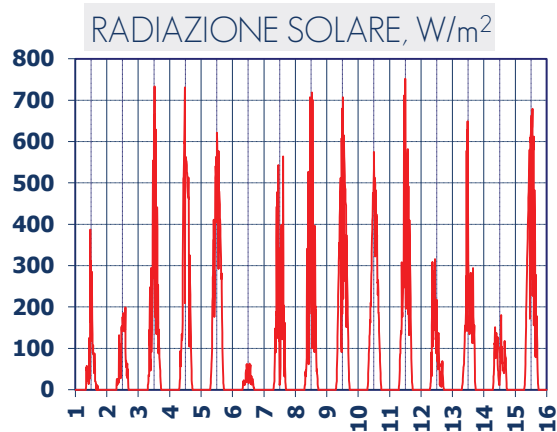
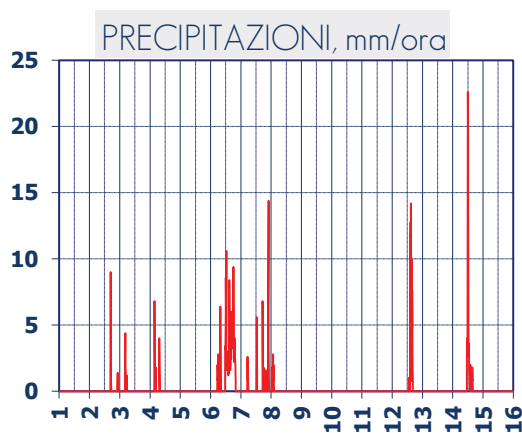
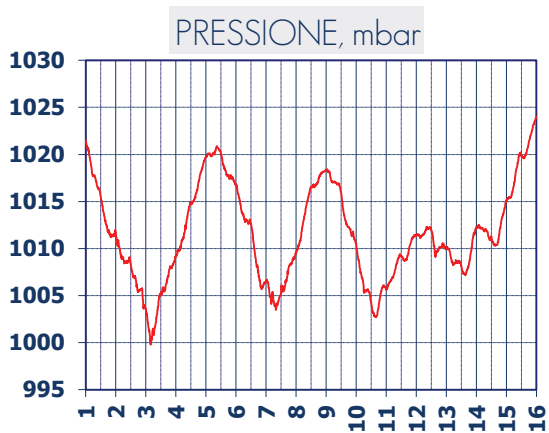
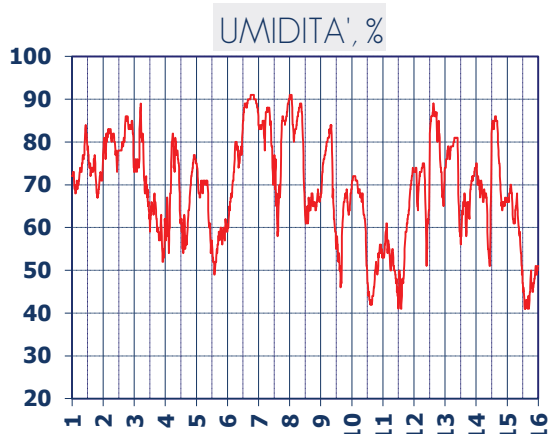
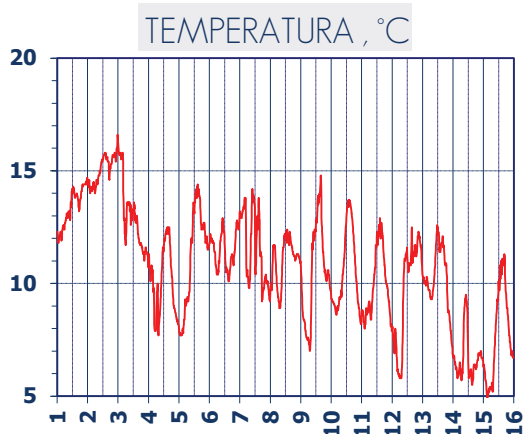


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

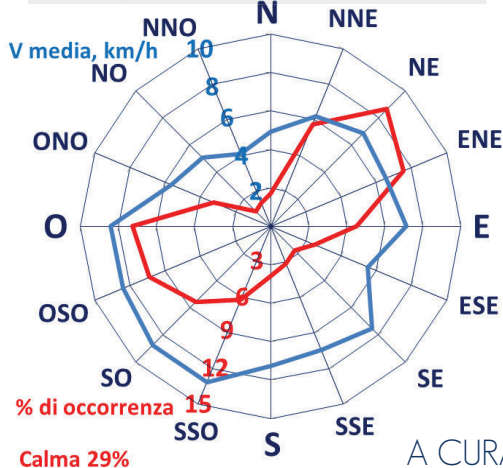


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

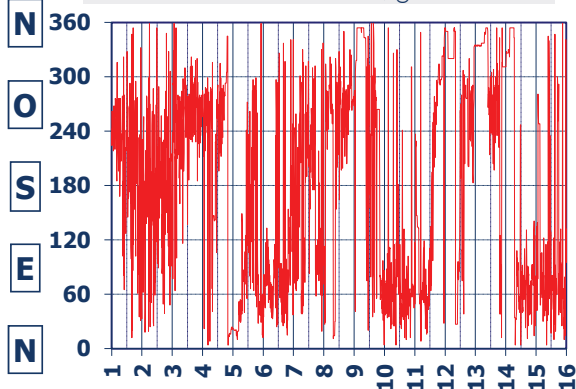


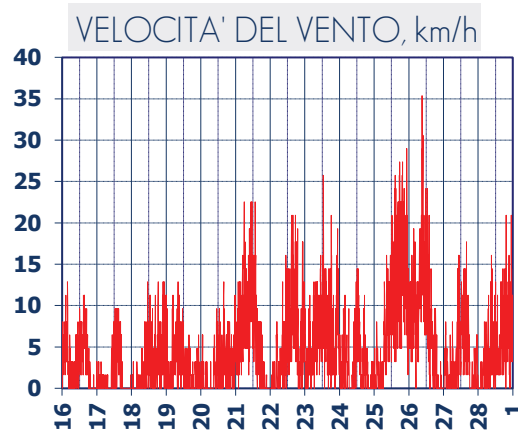
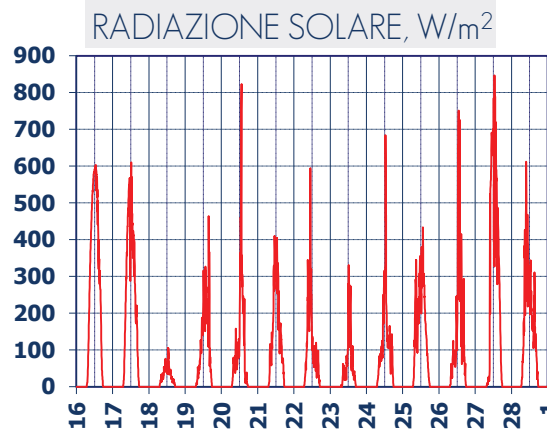
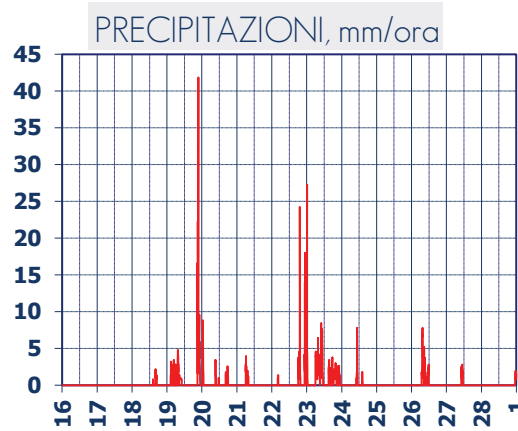
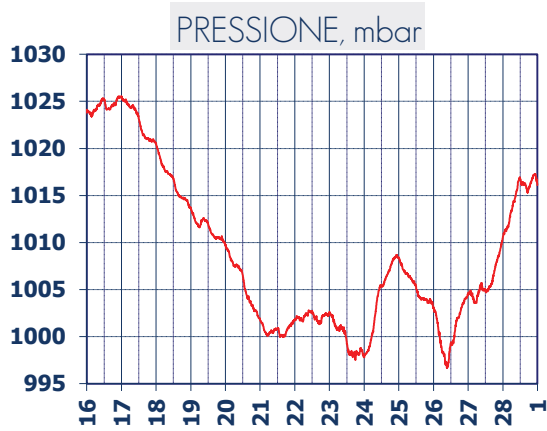
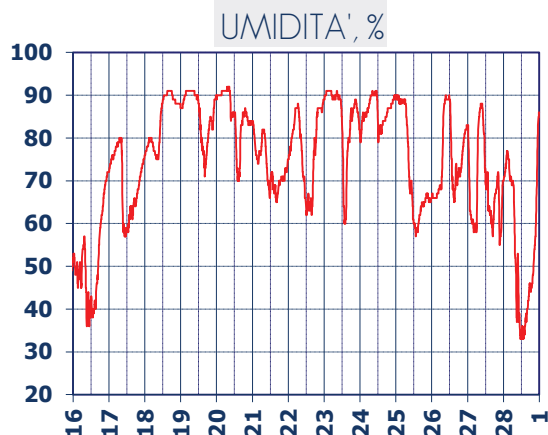
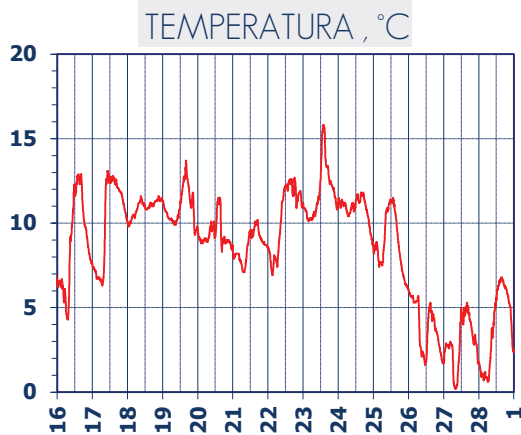


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

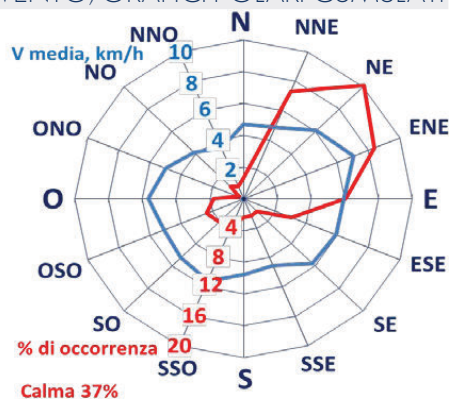


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

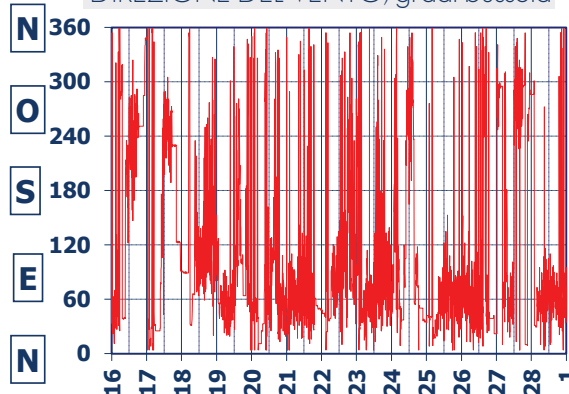




VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

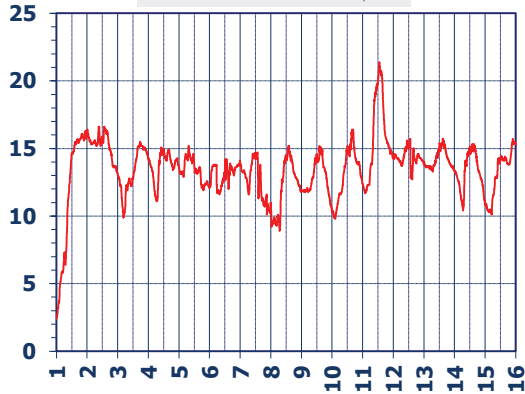


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

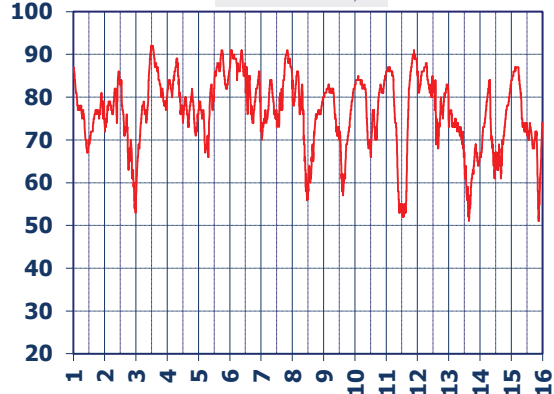




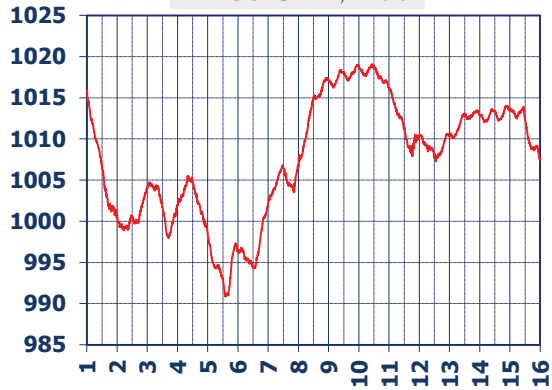
TEMPERATURA, °C



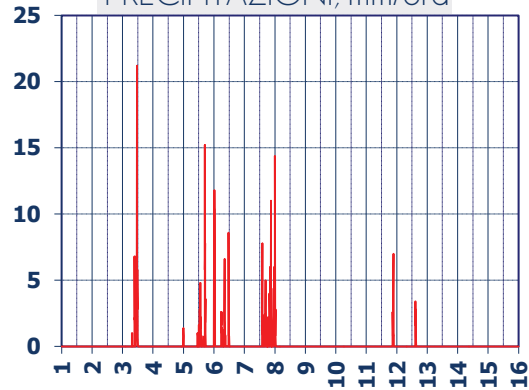
UMIDITA', %



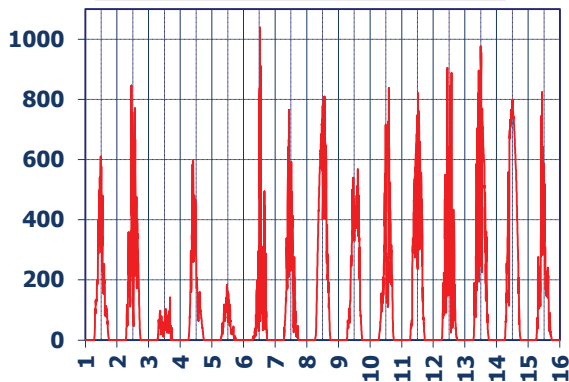
PRESSIONE, mbar



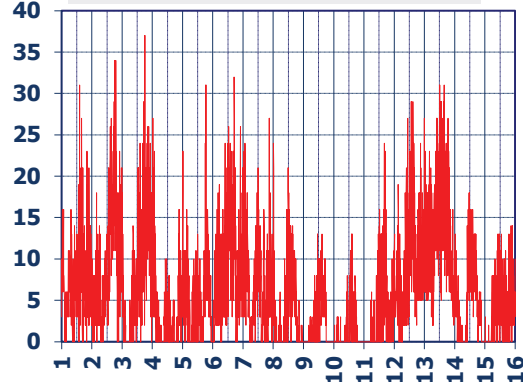
PRECIPITAZIONI, mm/ora



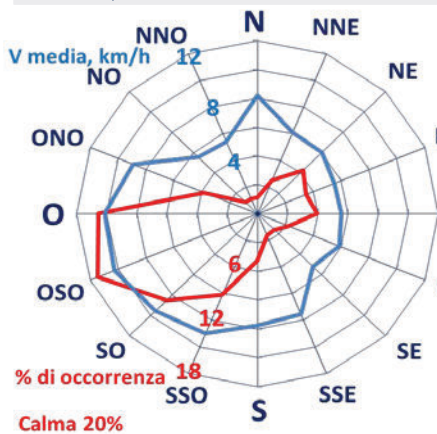
RADIAZIONE SOLARE, W/m²



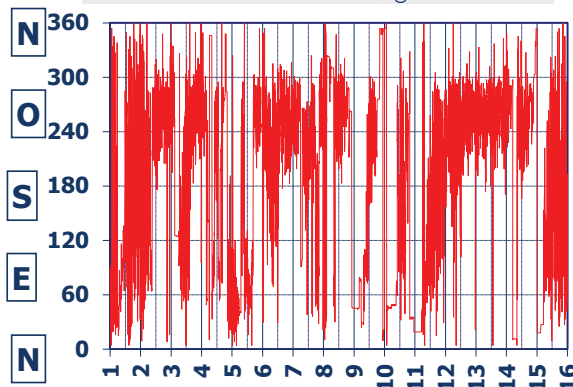
VELOCITA' DEL VENTO, km/h



VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

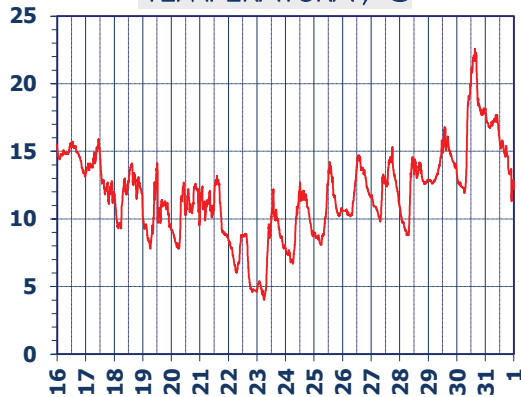


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

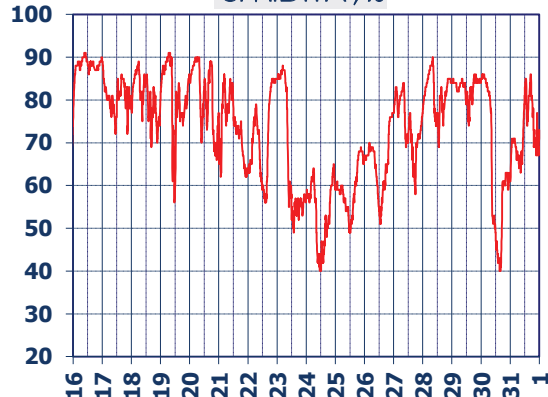




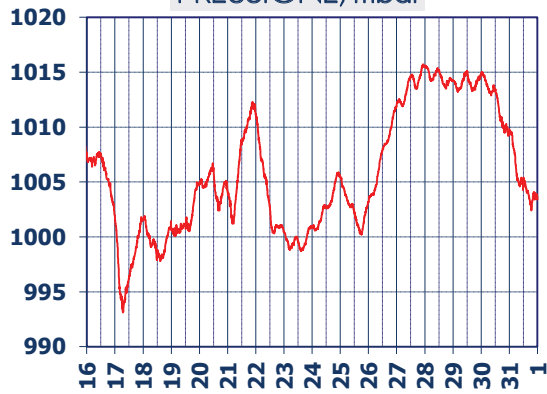
TEMPERATURA, °C



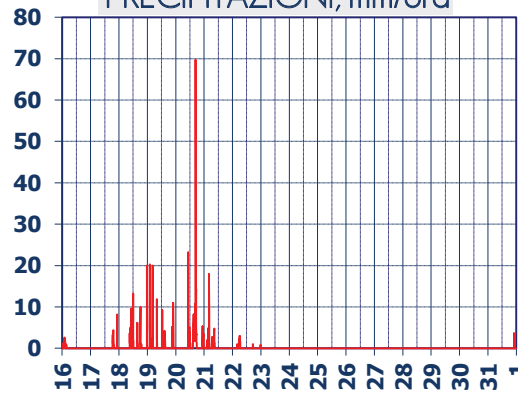
UMIDITA', %



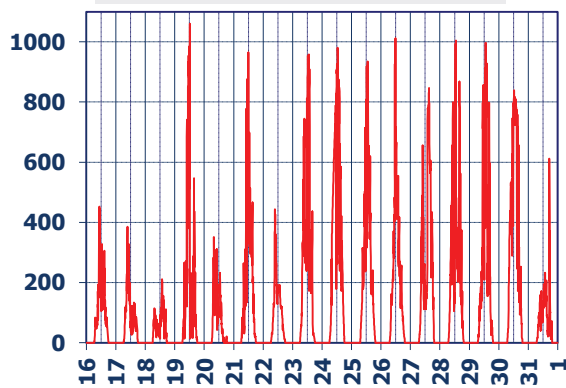
PRESSIONE, mbar



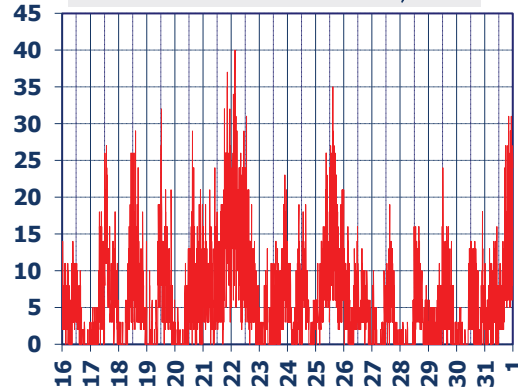
PRECIPITAZIONI, mm/ora



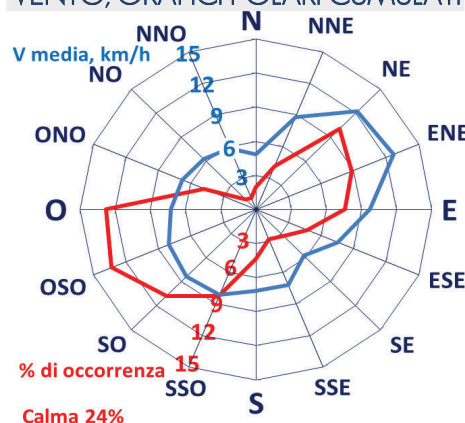
RADIAZIONE SOLARE, W/m²



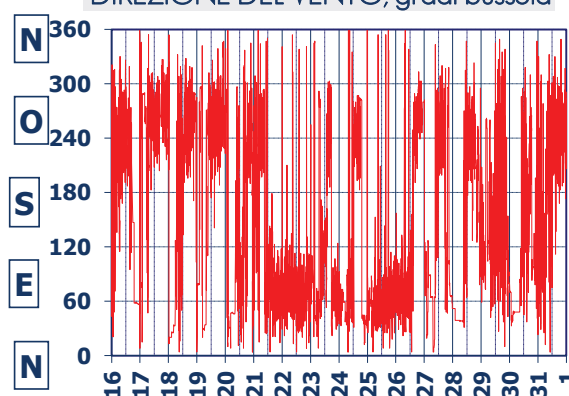
VELOCITA' DEL VENTO, km/h



VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

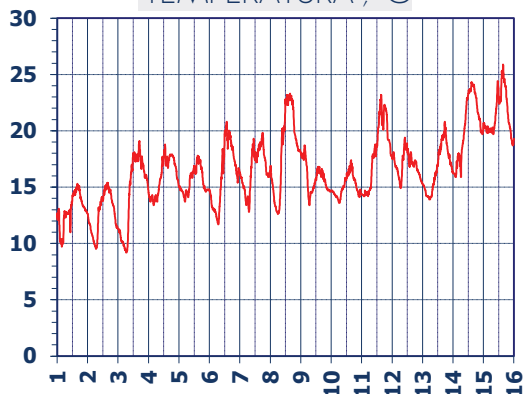


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

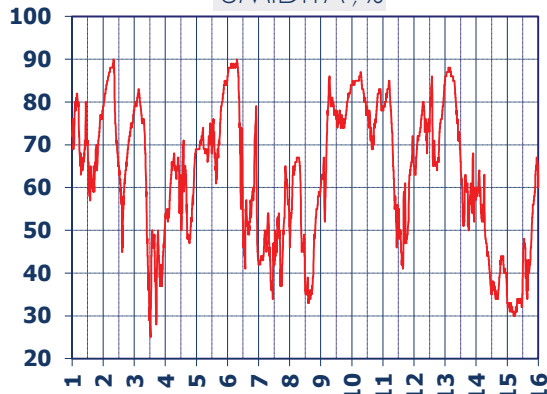




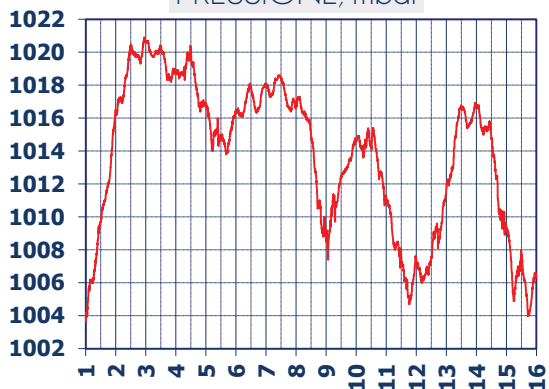
TEMPERATURA, °C



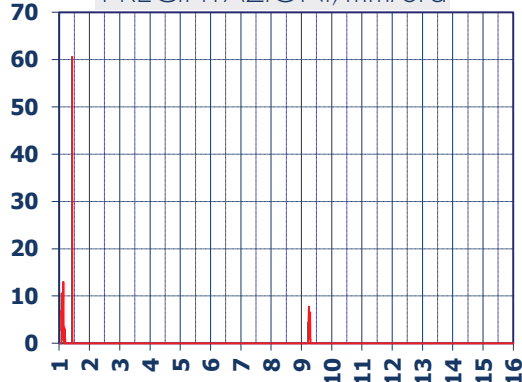
UMIDITA', %



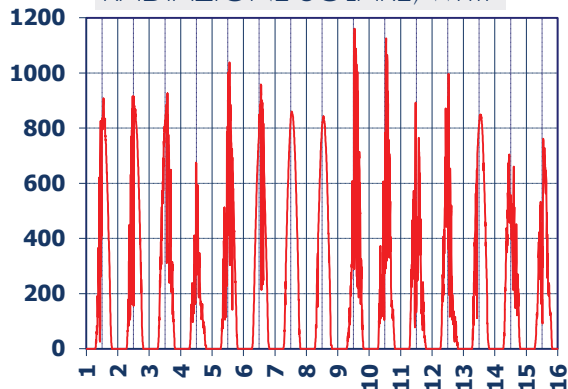
PRESSIONE, mbar



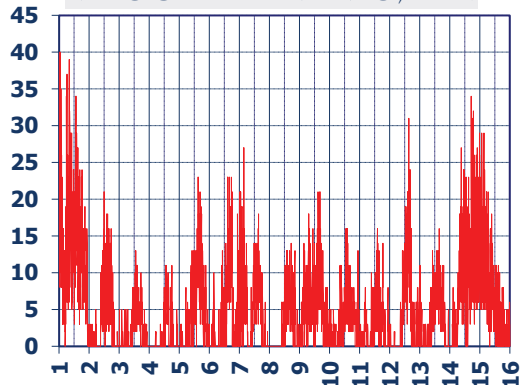
PRECIPITAZIONI, mm/ora



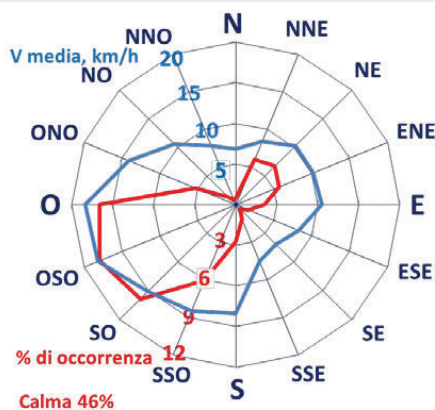
RADIAZIONE SOLARE, W/m²



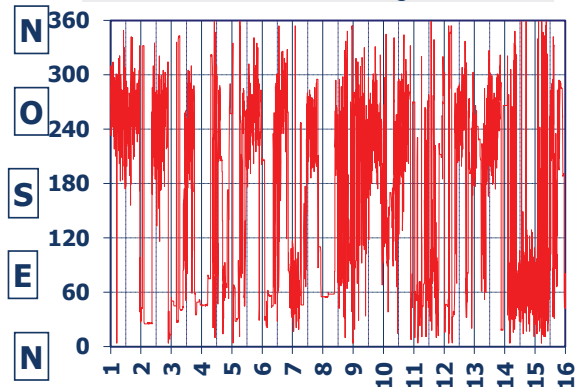
VELOCITA' DEL VENTO, km/h

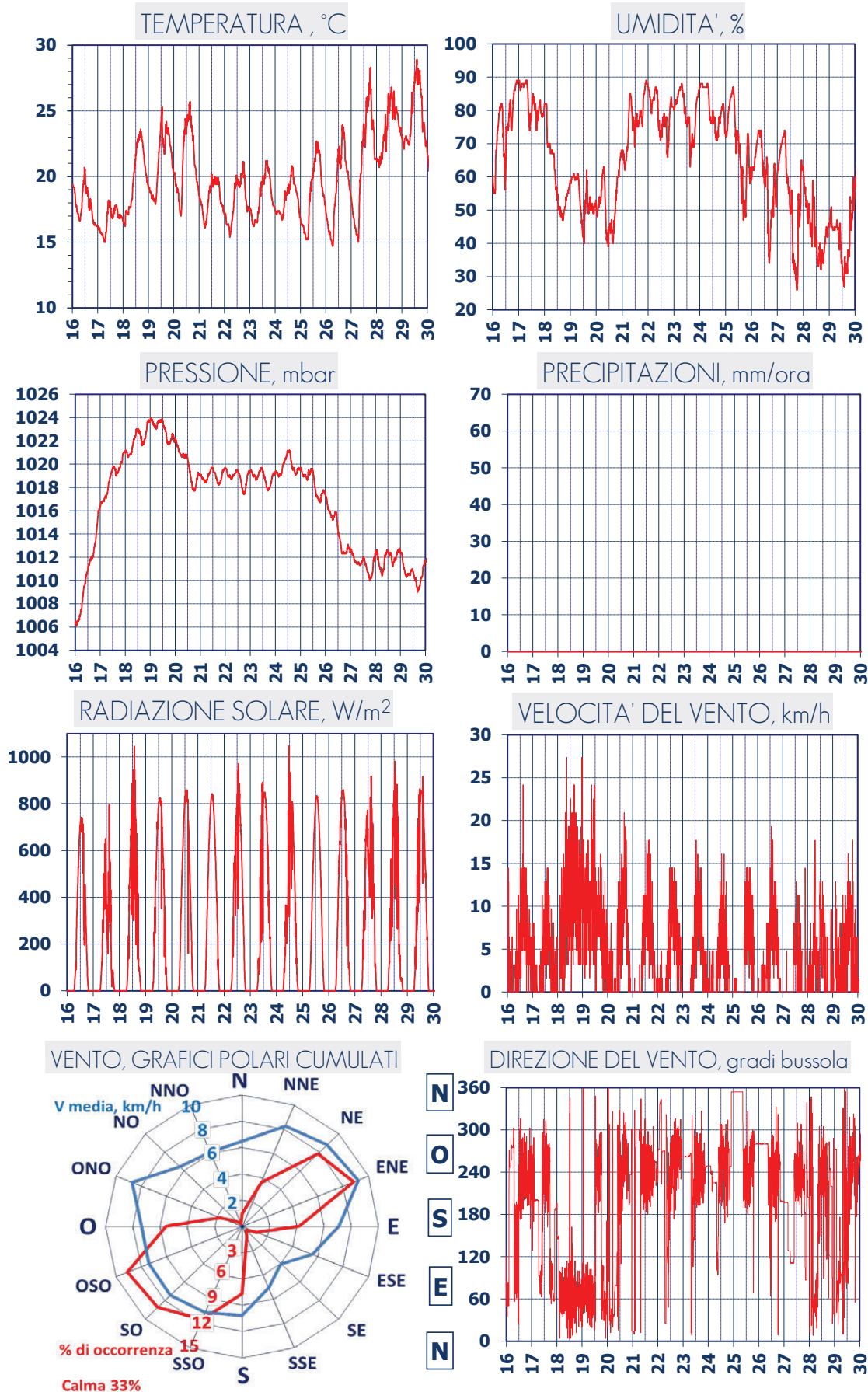


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI



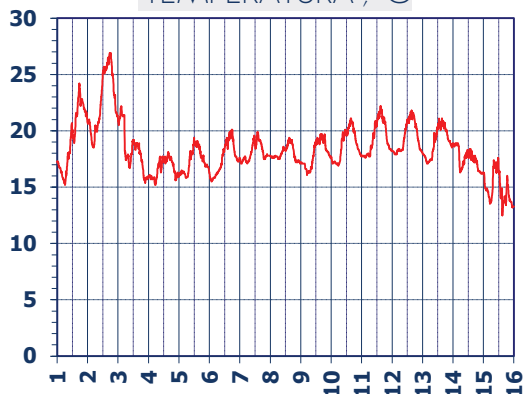
DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola



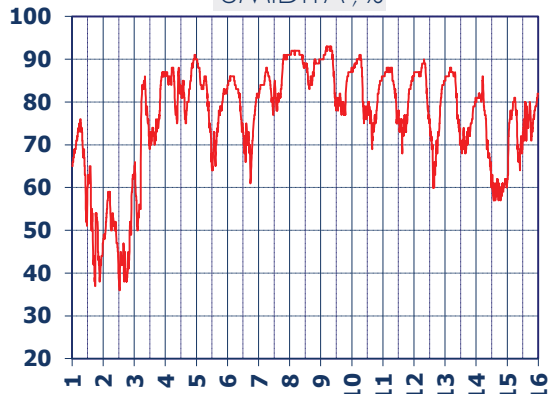




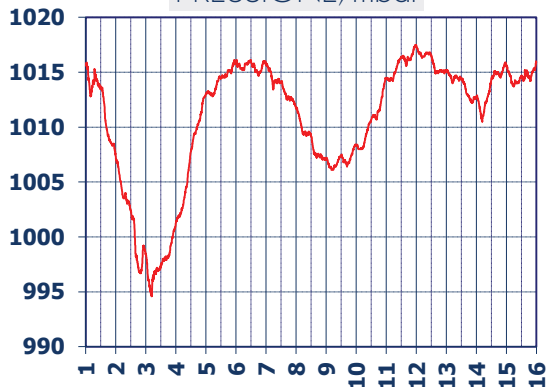
TEMPERATURA, °C



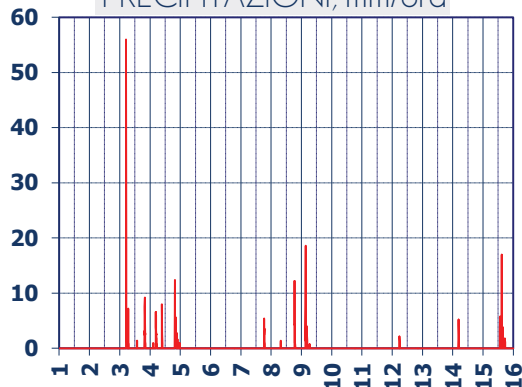
UMIDITA', %



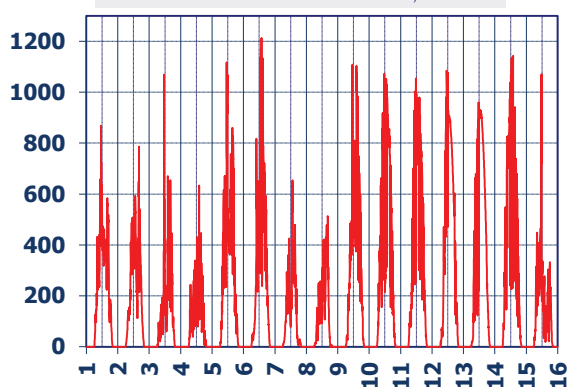
PRESSIONE, mbar



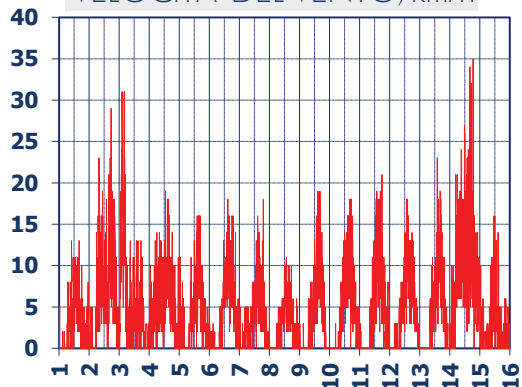
PRECIPITAZIONI, mm/ora



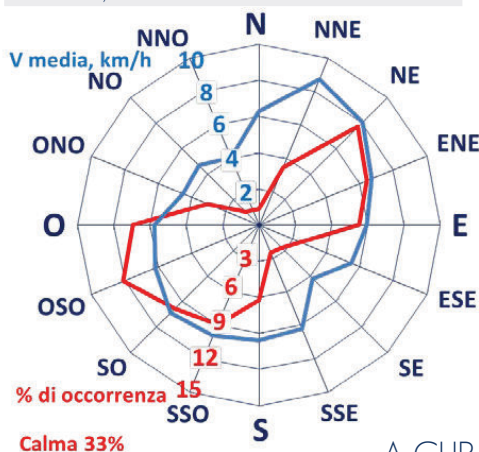
RADIAZIONE SOLARE, W/m²



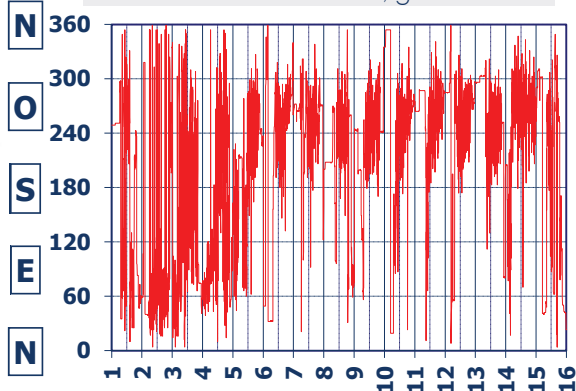
VELOCITA' DEL VENTO, km/h

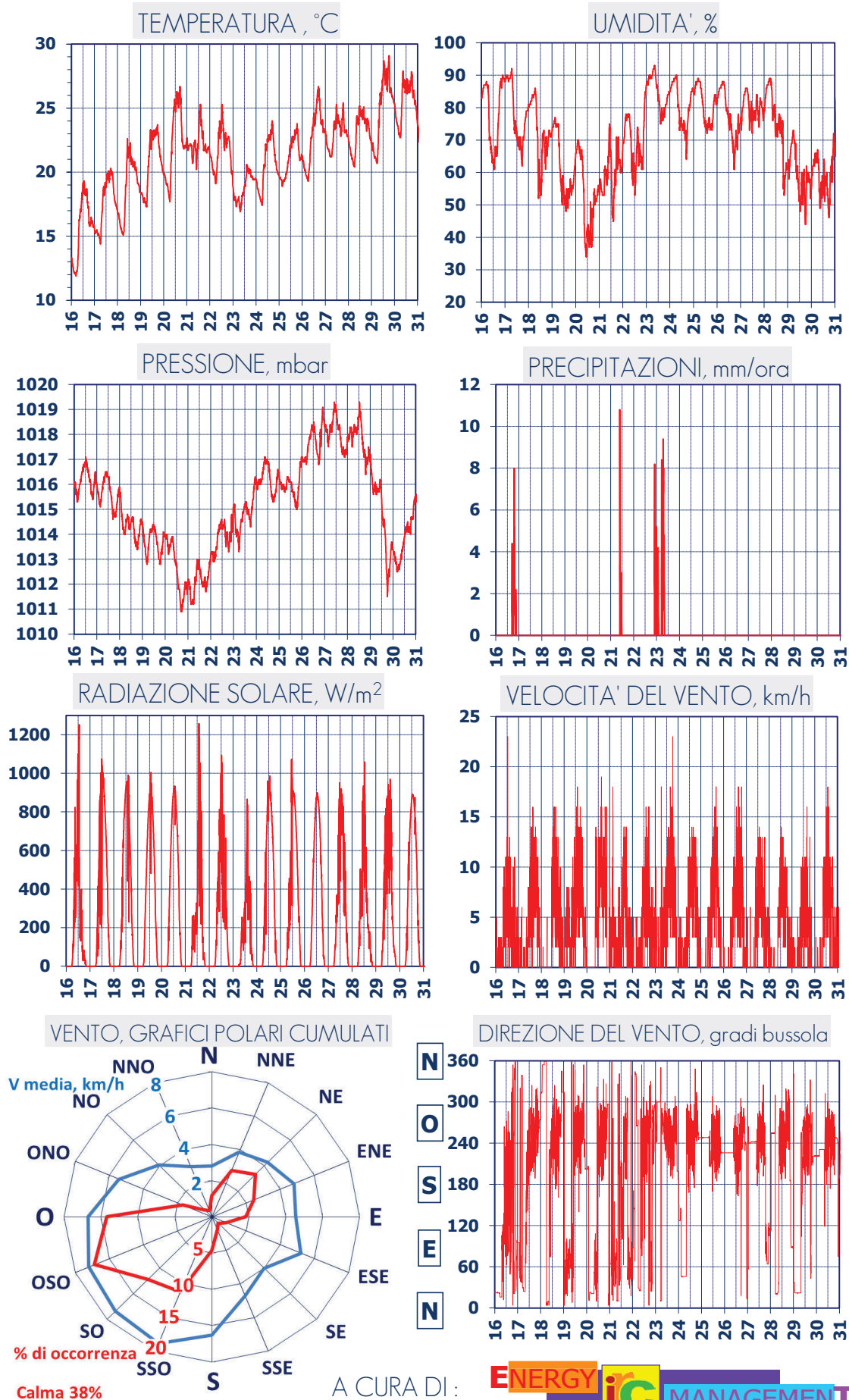


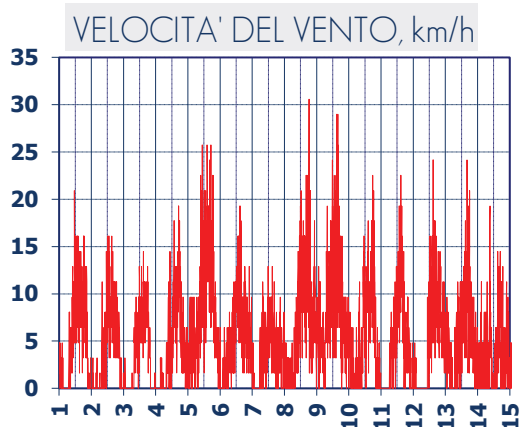
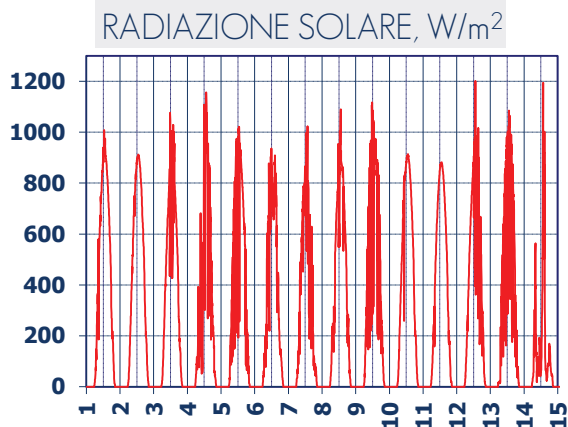
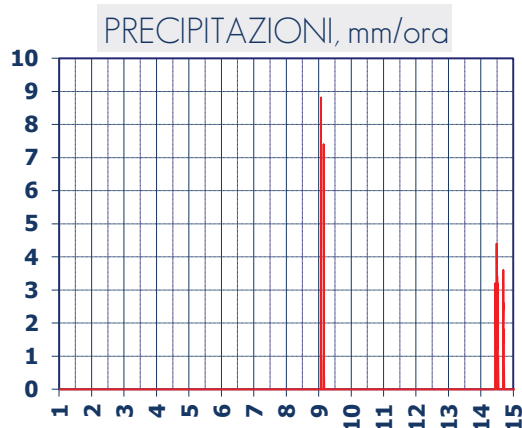
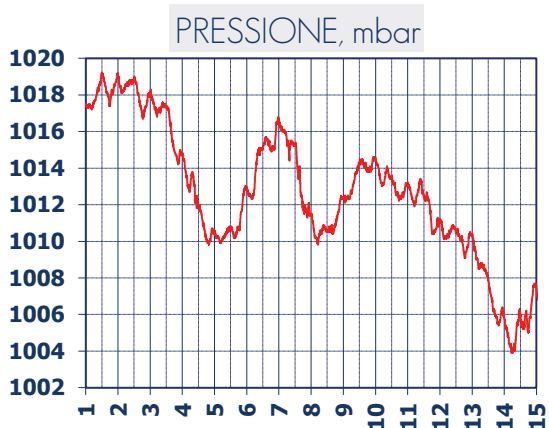
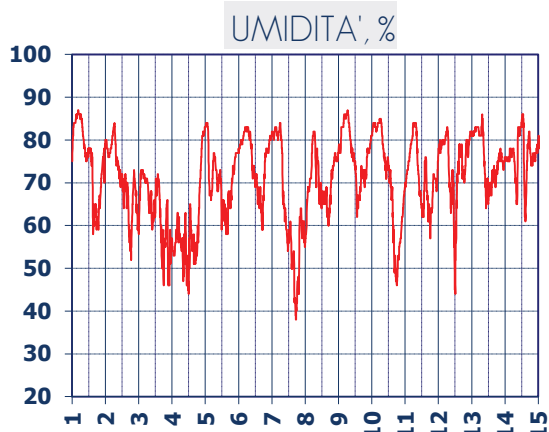
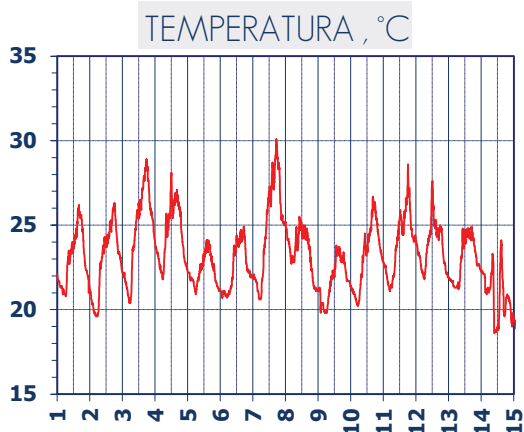
VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI



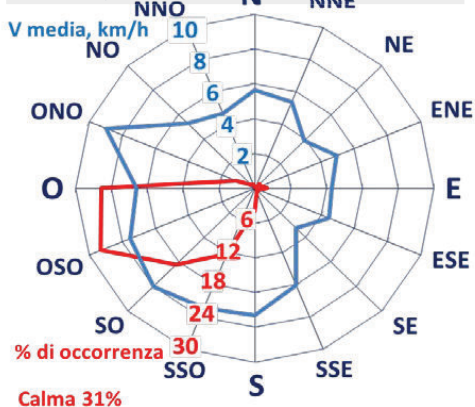
DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola



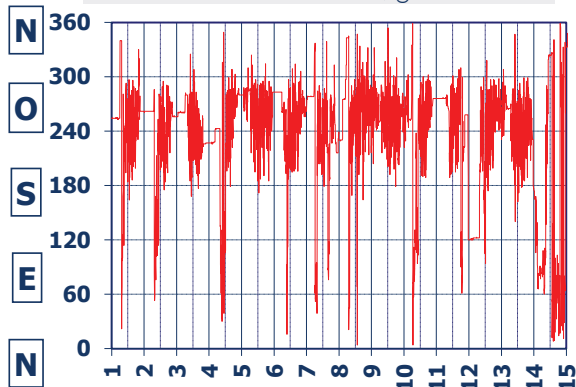


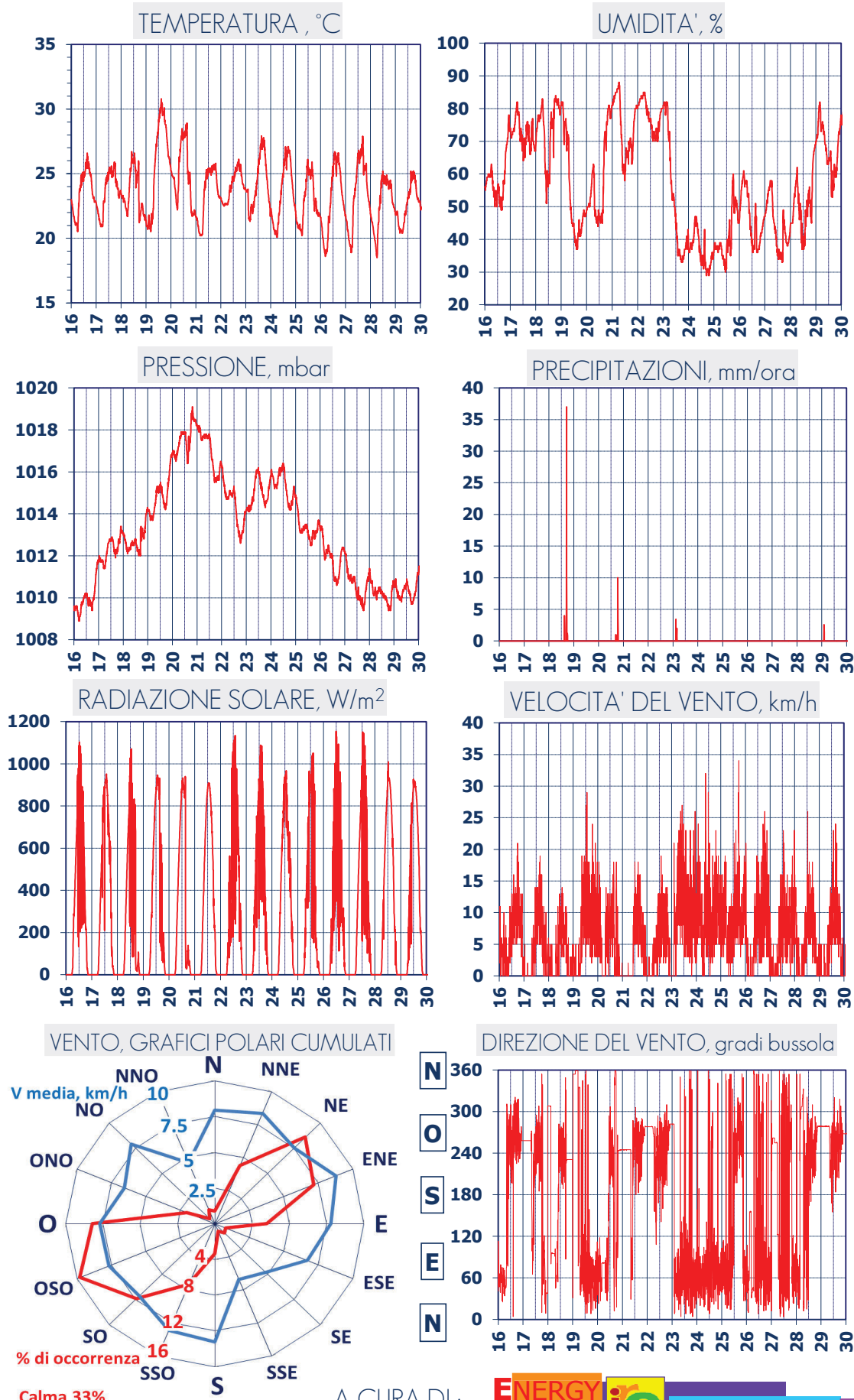


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI



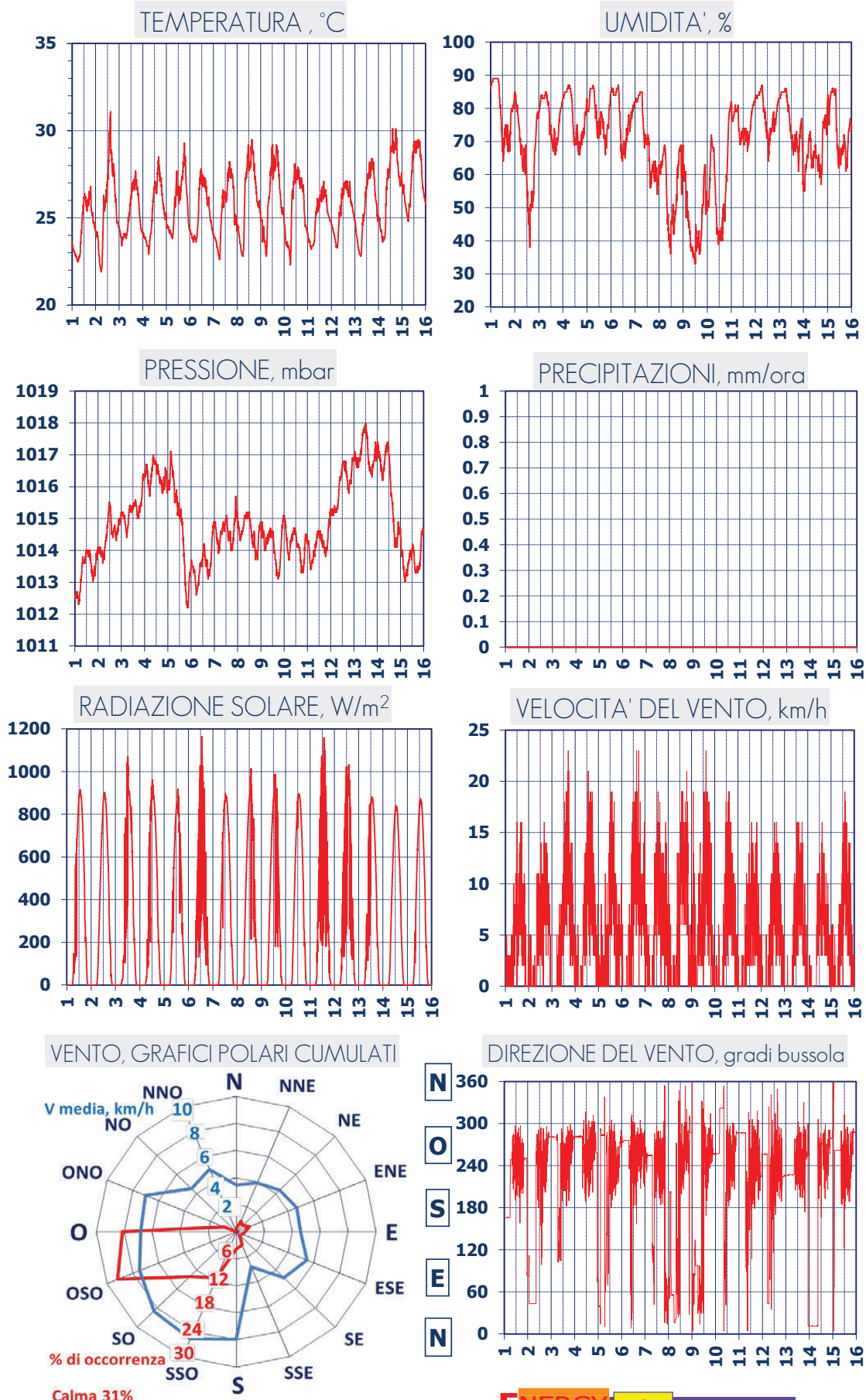
DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

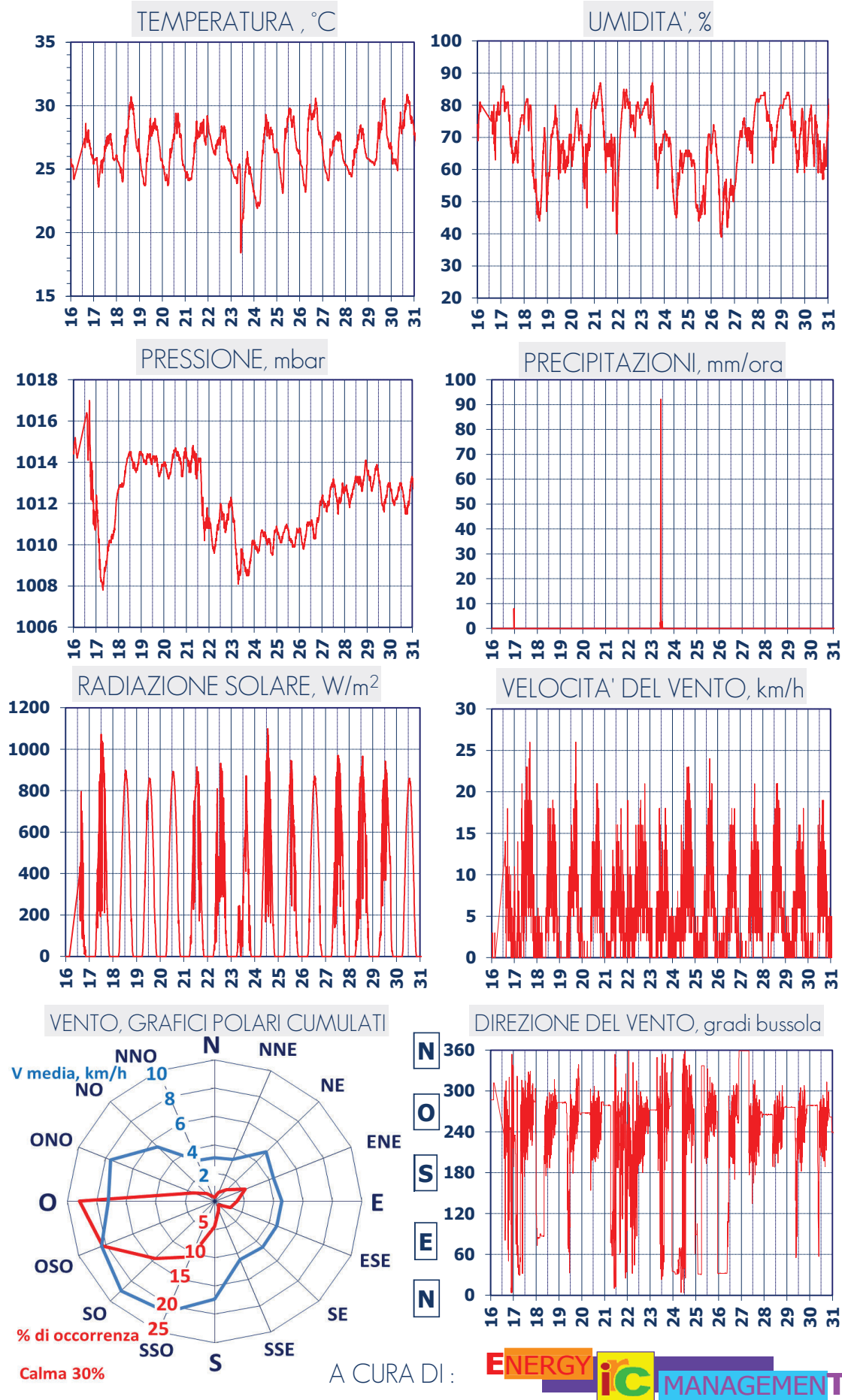


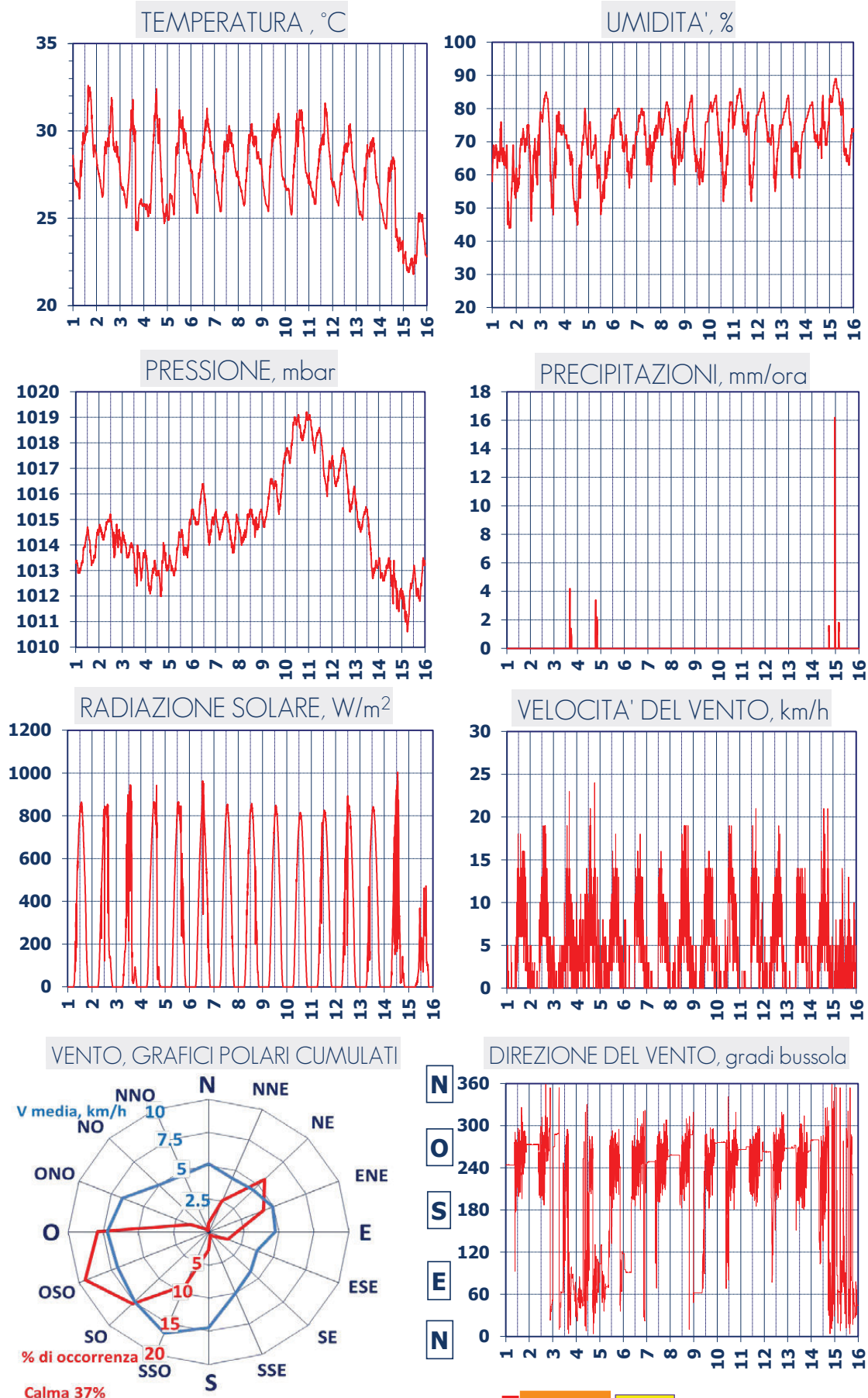


Calma 33%

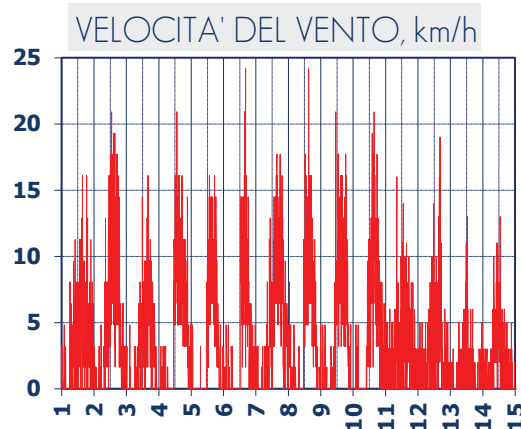
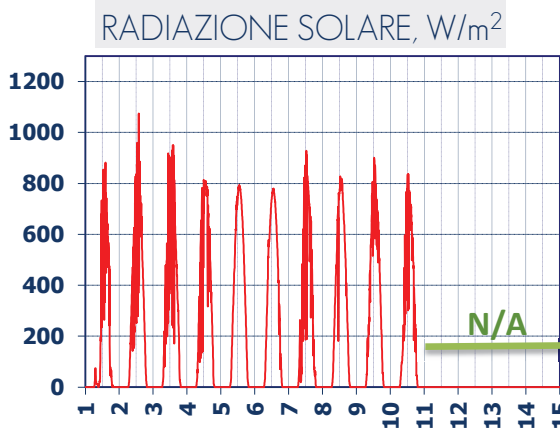
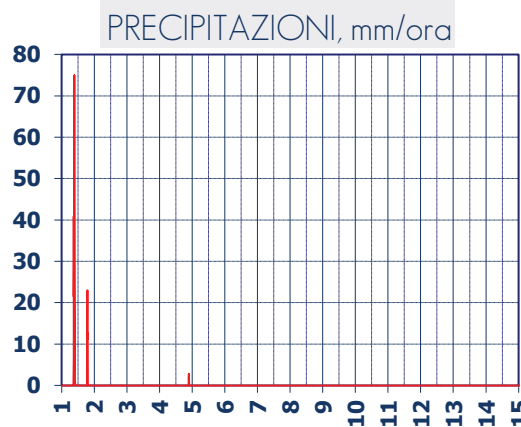
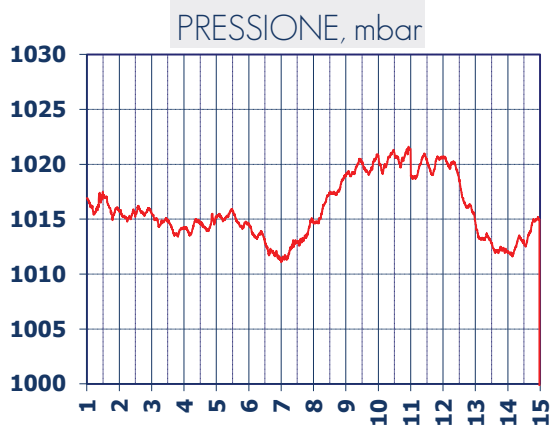
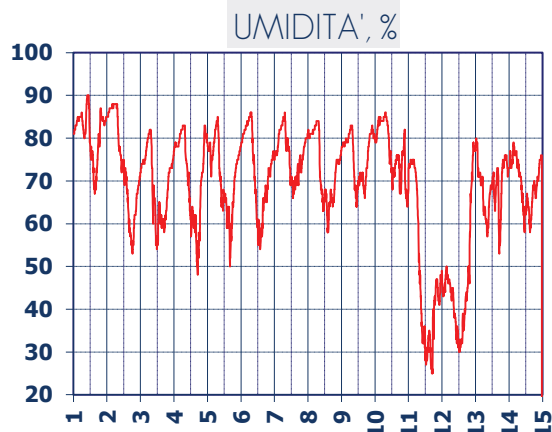
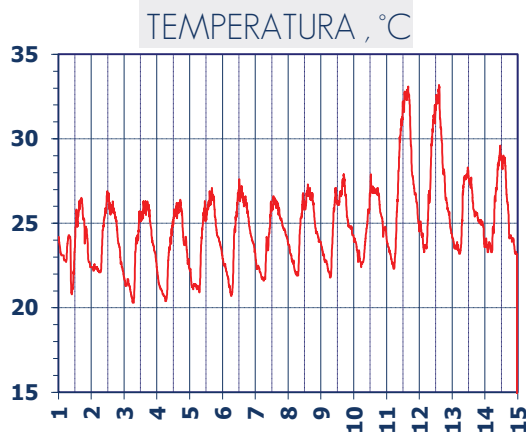
A CURA DI:



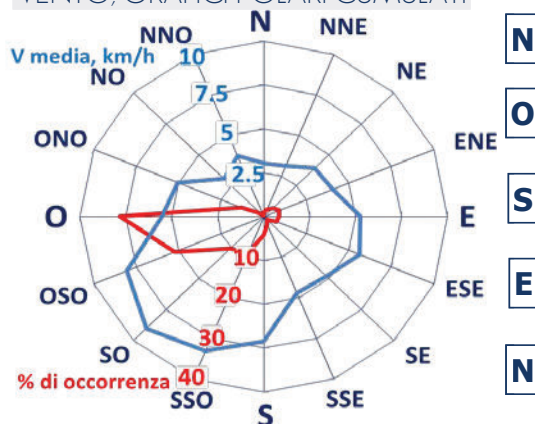




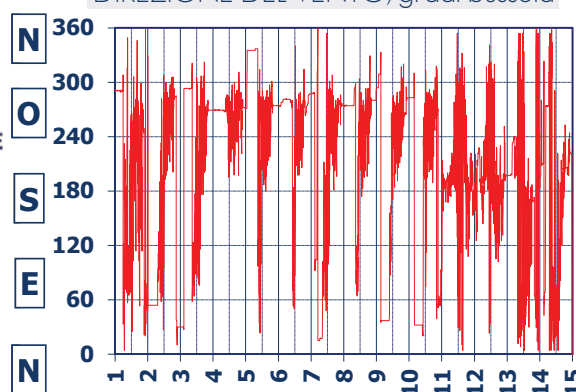


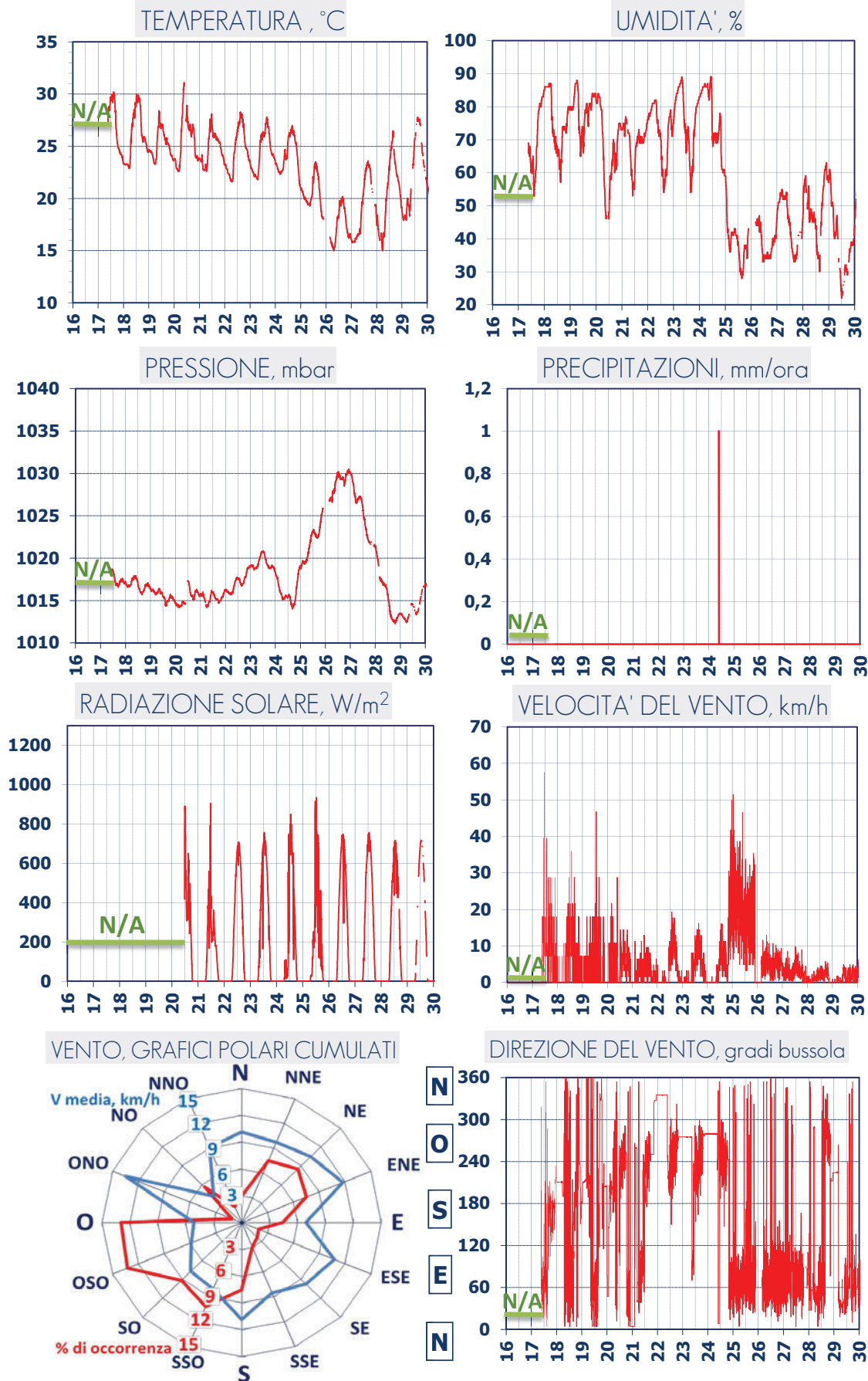


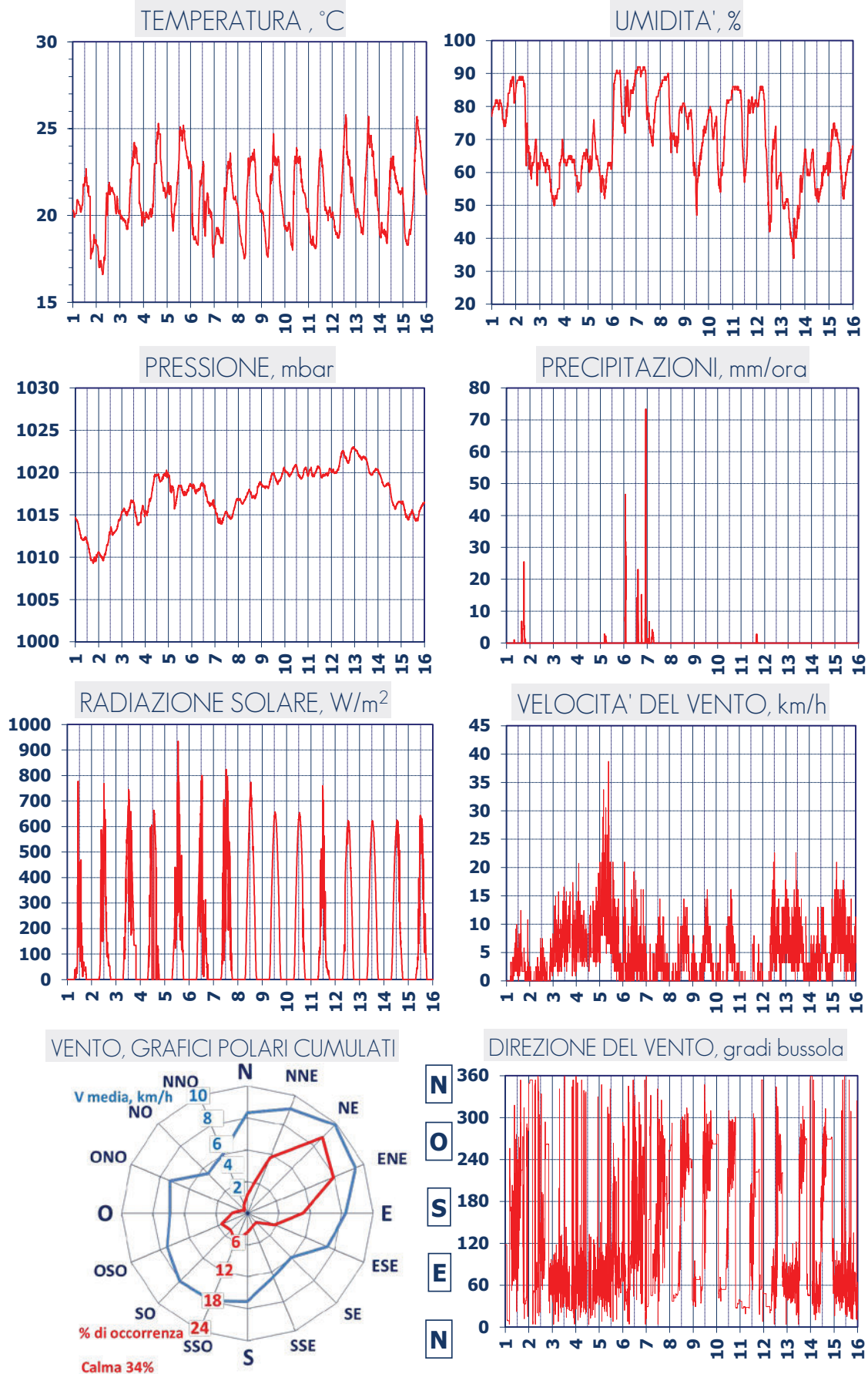
VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

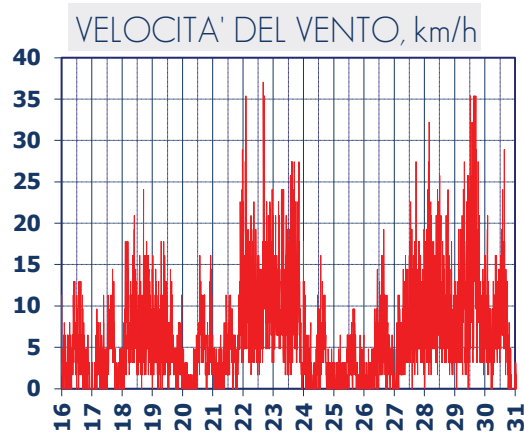
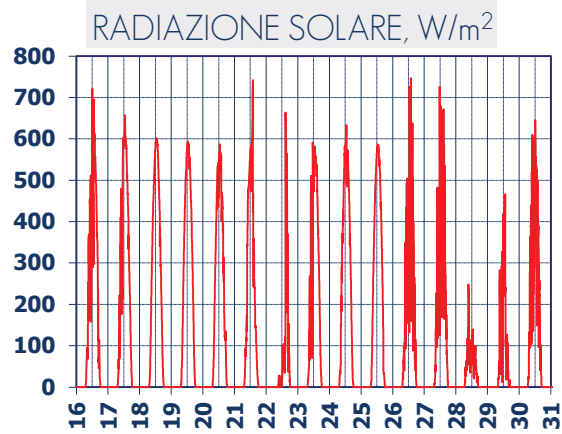
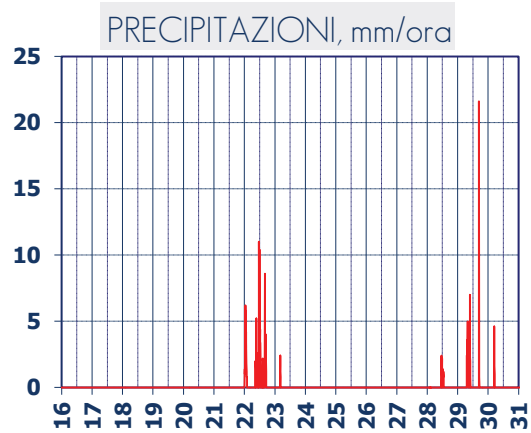
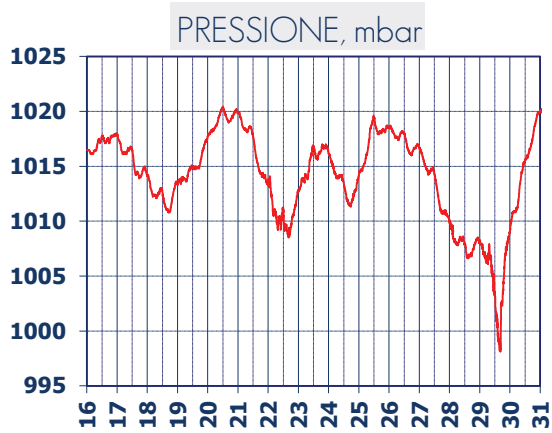
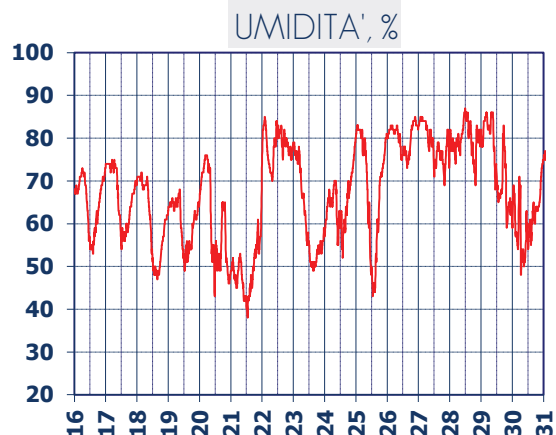
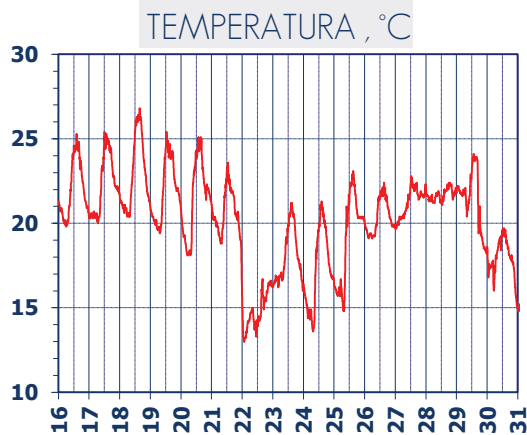


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

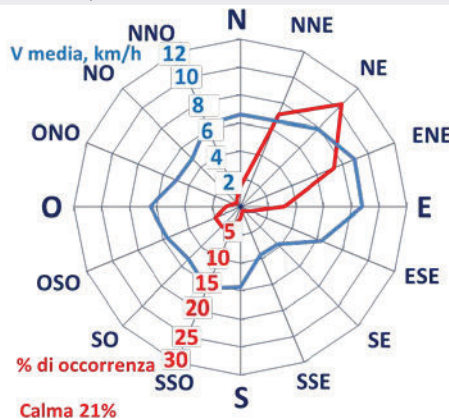




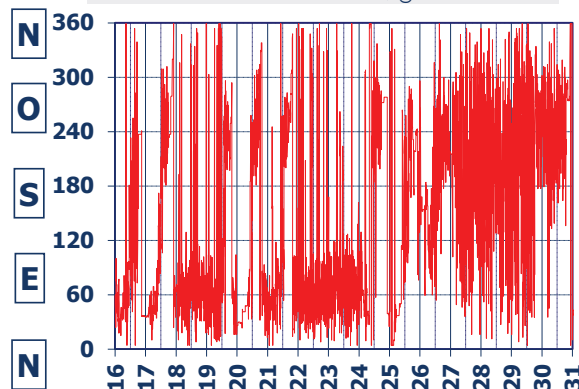


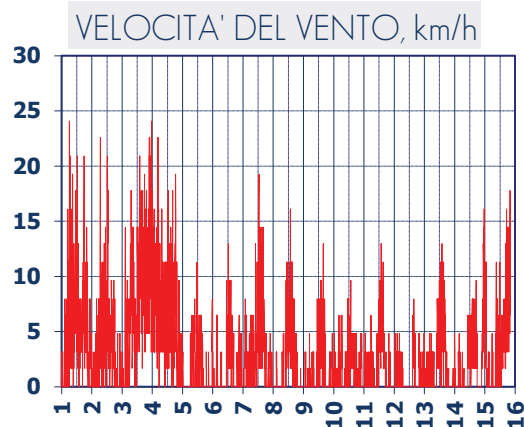
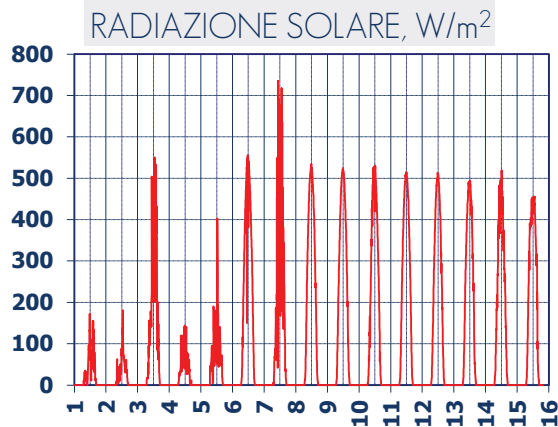
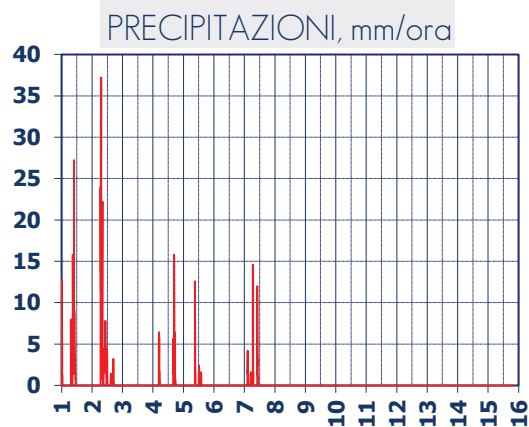
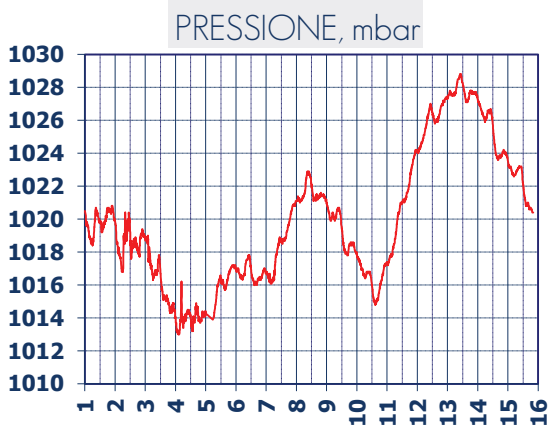
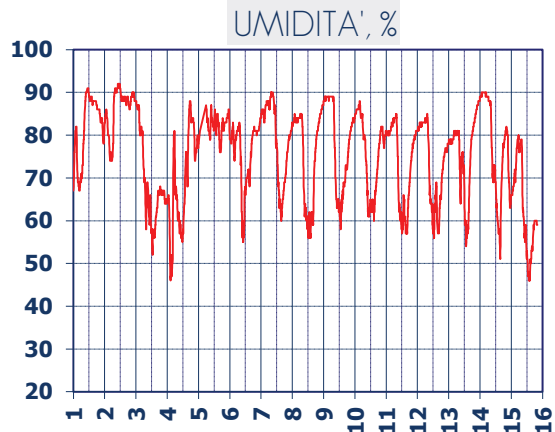
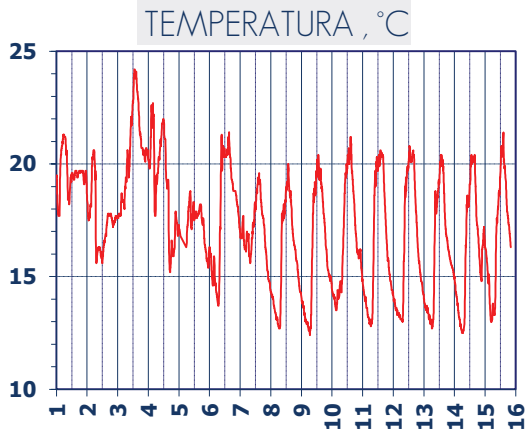


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

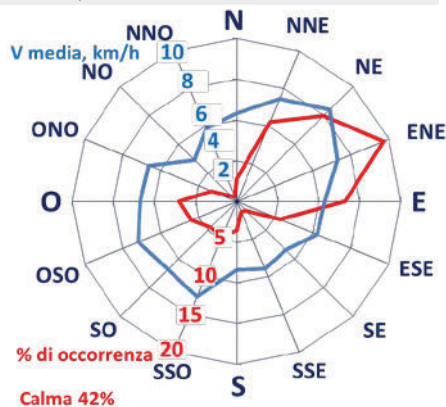


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

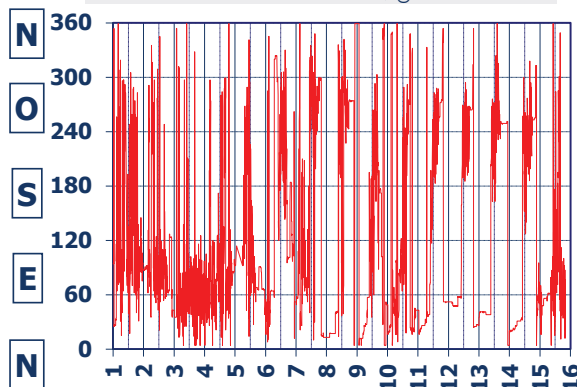


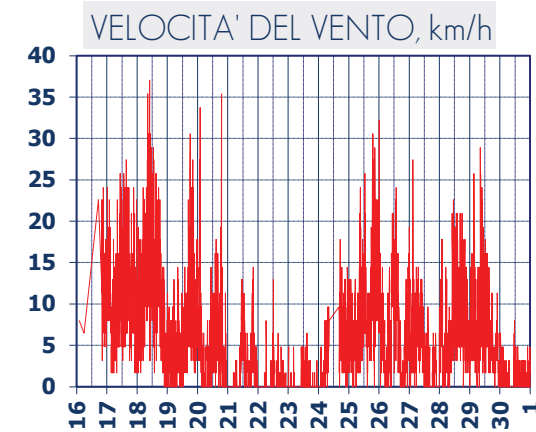
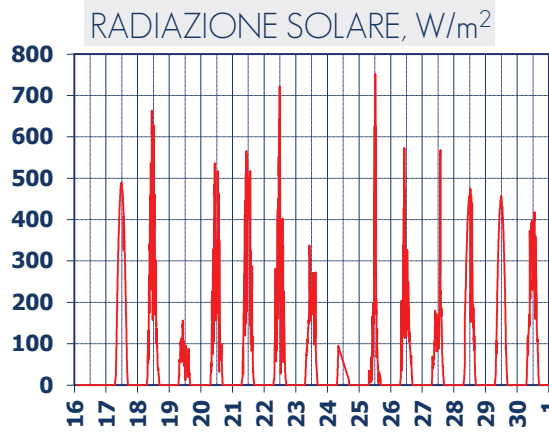
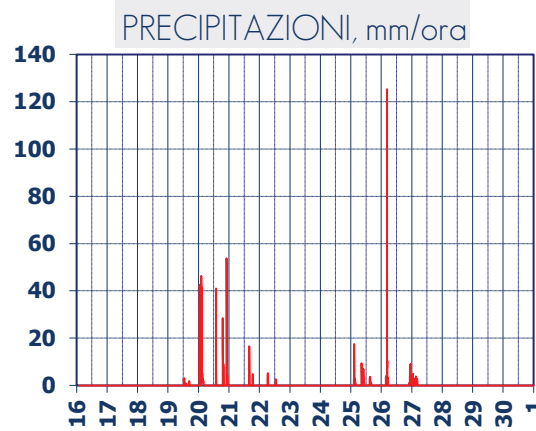
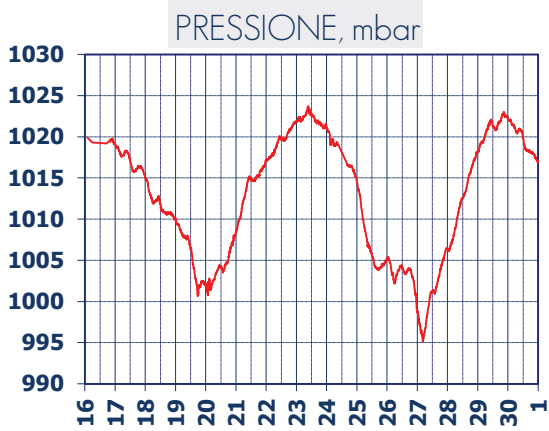
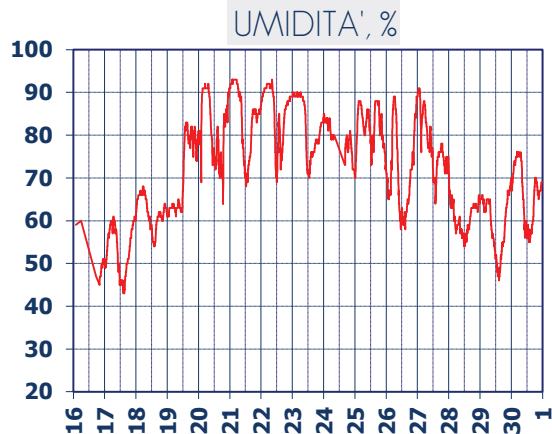
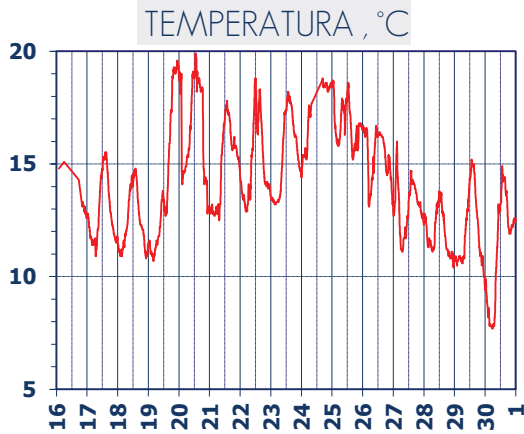


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

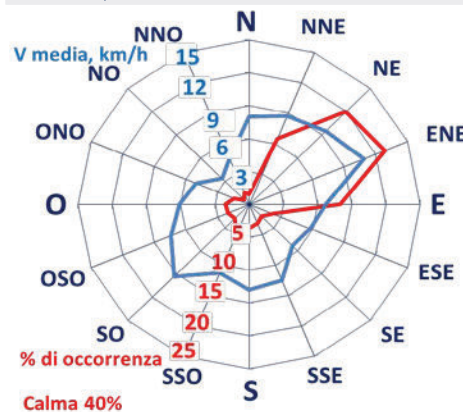


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

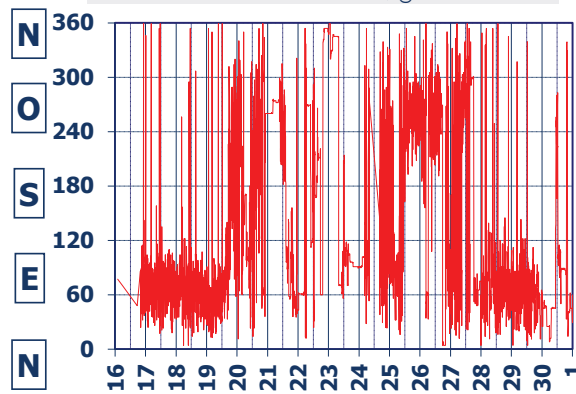


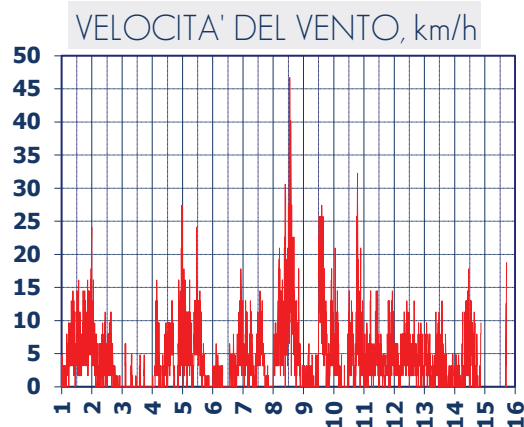
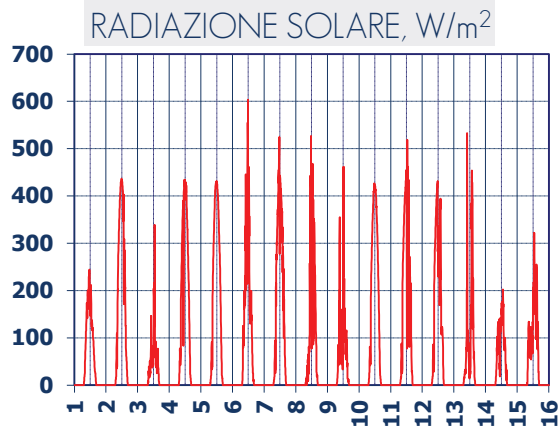
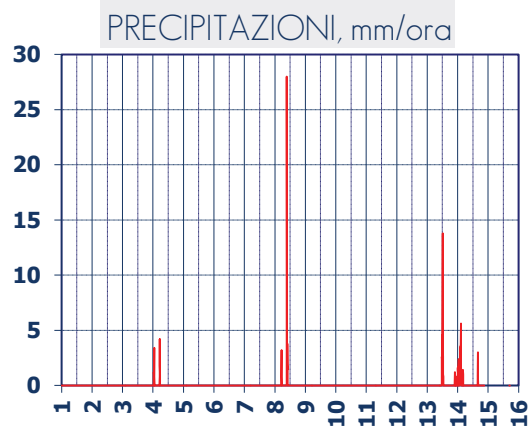
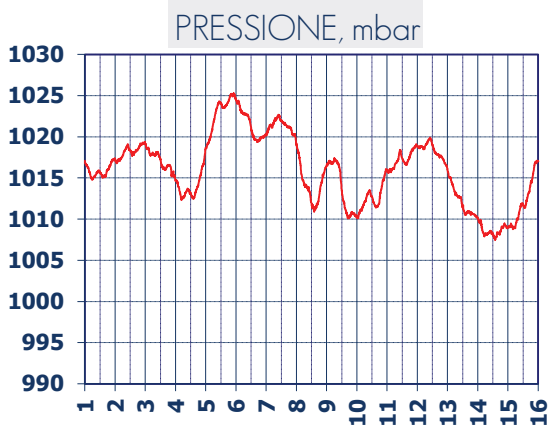
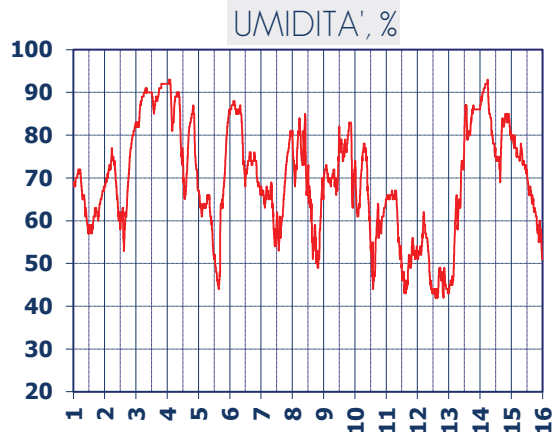
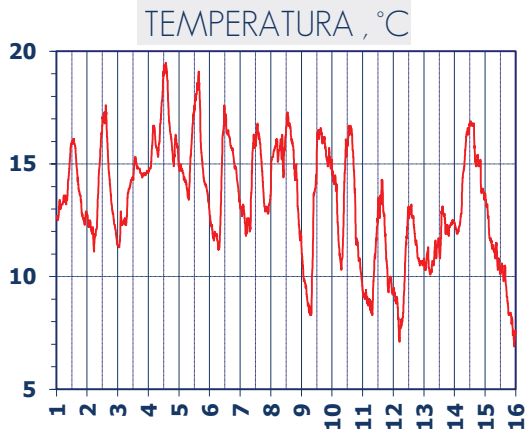


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

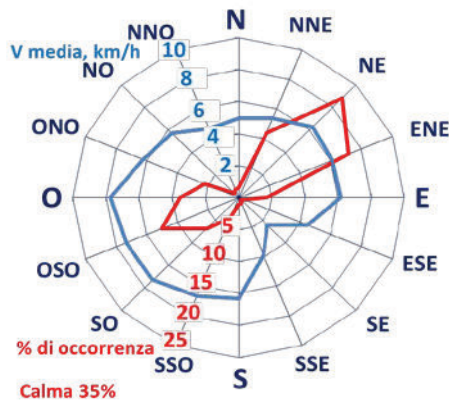


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

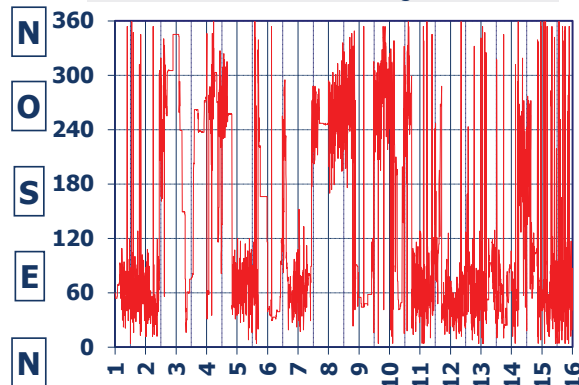


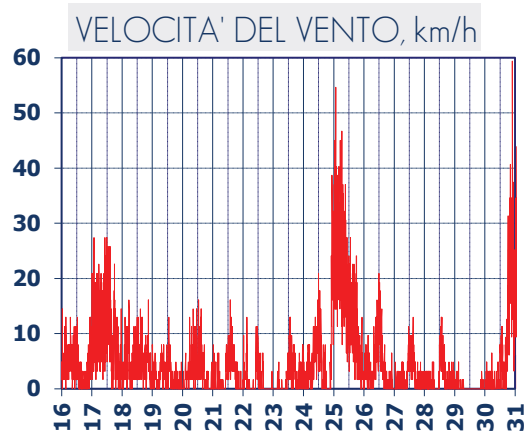
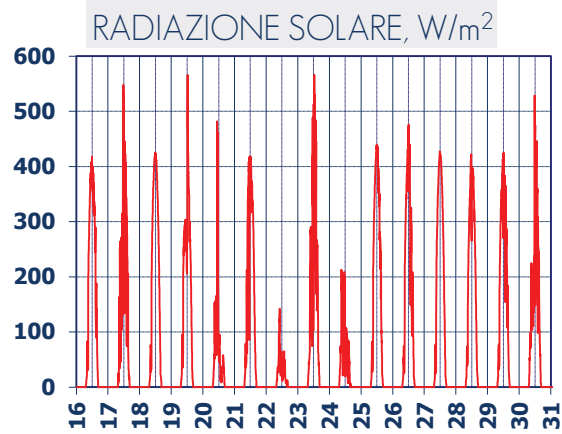
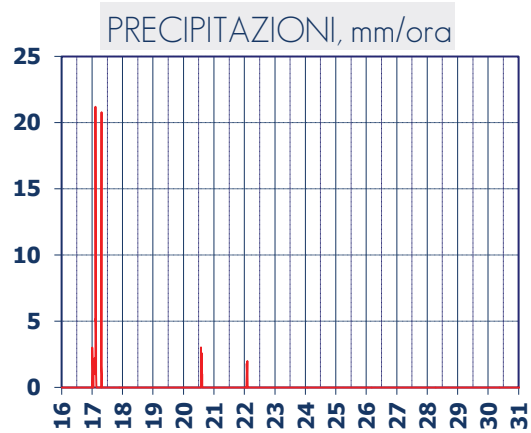
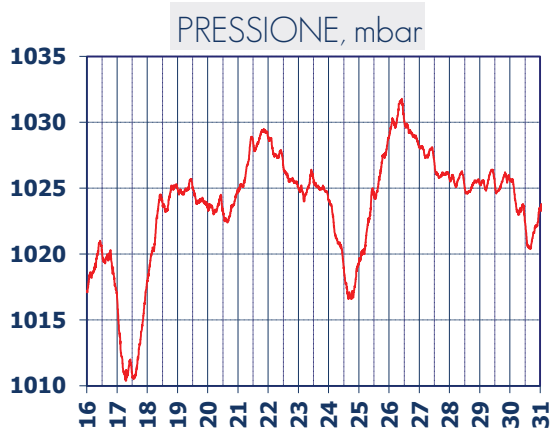
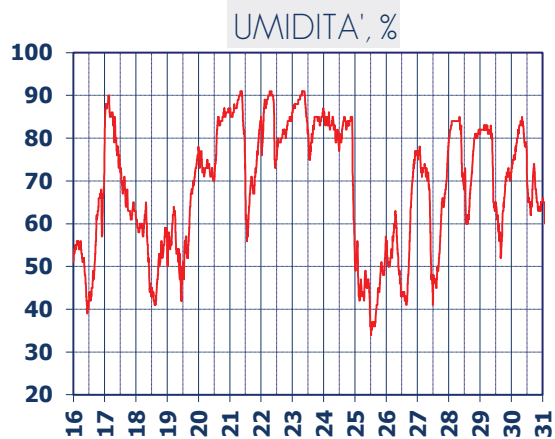
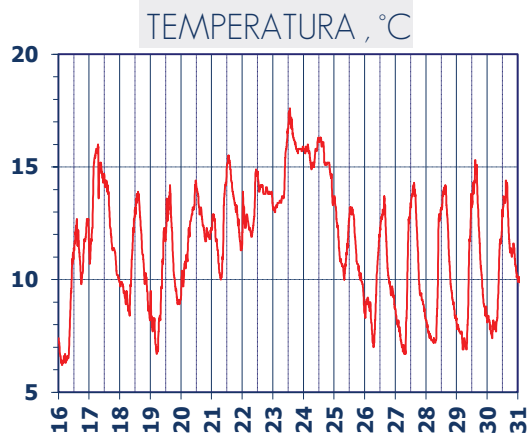


VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI

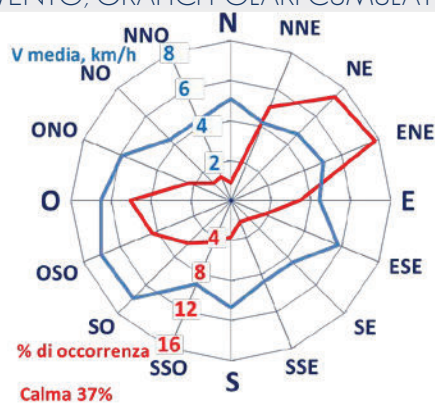


DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola





VENTO, GRAFICI POLARI CUMULATI



DIREZIONE DEL VENTO, gradi bussola

