

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Report di riscontro *wind day*

Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della qualità dell'aria nel quartiere Tamburi (Ta) per gli inquinanti PM10 e benzo(a)pirene ai sensi del D.lgs.155/2010 art. 9 comma 1 e comma 2" (rev. luglio 2012).

N. 1/2015
I Bimestre

Autori: Dott.ssa M. Menegotto Dott.ssa A. Turnone Servizio Agenti Fisici della Direzione Scientifica	Rev. 0 05/03/2015
---	--------------------------

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Sintesi primo bimestre 2015.....	3
3. Analisi evento del 05-06 gennaio 2015	4
4. Analisi evento del 12 gennaio 2015.....	9
5. Analisi evento del 24 gennaio 2015.....	11
6. Analisi evento del 8-10 febbraio 2015.....	13

1. Premessa

Con deliberazione di Giunta Regionale n. 1474 del 17/07/2012 (Burp n. 116 del 06-08-2012) è stato adottato il documento "Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della qualità dell'aria nel quartiere Tamburi (Ta) per gli inquinanti PM10 e benzo(a)pirene ai sensi del D.lgs.155/2010 art. 9 comma 1 e comma 2", (di seguito Piano di risanamento) successivamente approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 1944 del 2/10/2012 (Burp n. 147 del 10/10/2012).

In tale Piano vengono definiti i *wind day*, ovvero giornate caratterizzate da particolari condizioni meteorologiche che determinano un impatto negativo sulla qualità dell'aria nel quartiere Tamburi di Taranto, con particolare riferimento al PM10 ed al benzo(a)pirene [B(a)p].

La definizione dei *wind day* nasce da un precedente studio sui dati storici di PM10 e B(a)p registrati nella centralina di rilevamento della qualità dell'aria di via Machiavelli a Taranto (q.re Tamburi) e dei dati meteorologici registrati presso la centralina ARPA di San Vito (Taranto), da cui era emerso che sotto determinate condizioni di vento (direzione dai quadrante di Nord-Ovest e velocità oltre 7 m/s rilevati presso la stazione di San Vito) si assisteva ad un incremento delle concentrazioni dei due inquinanti nel solo quartiere Tamburi, con un effetto anche sul numero di superamenti legali per il PM10 (media giornaliera di concentrazione > 50 µg/m³). Ciò era dovuto alla vicinanza del sito all'area industriale.

Uno studio modellistico successivo effettuato con il sistema modellistico previsionale di qualità dell'aria SKYNET presente presso il DAP di Brindisi, aveva premesso di individuare e selezionare parametri di previsione meteorologica direttamente riferibili alle situazioni critiche di impatto sulla qualità dell'aria evidenziate dai dati storici.

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Per tutto ciò, a partire dal 1/12/2012 e in ottemperanza al Piano, ARPA Puglia comunica la previsione di un *wind day* con 48 ore di preavviso alle aziende sottoposte ad AIA ricadenti nell'area di Taranto e Statte. Queste ultime, ai sensi del Piano e in corrispondenza del *wind day*, sono tenute ad attuare una serie di interventi volti a ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Dal 01/01/2015 l'Agenzia ha internalizzato la catena di previsione dei *wind day*, a partire dalle previsioni meteorologiche numeriche, che venivano in precedenza acquisite da ditta esterna e poi riprocessate dal sistema SKYNET.

Tale attività è affidata al Servizio Agenti Fisici della Direzione Scientifica di ARPA (di seguito SAF).

Per maggiori informazioni sul nuovo criterio utilizzato si può visitare il link http://www.arpa.puglia.it/web/guest/wind_days e scaricare il documento "Nuovo criterio di identificazione dei *wind day* - rev 0 del 02/01/2015".

2. Sintesi primo bimestre 2015

Nel primo bimestre 2015 sono stati osservati n. 5 giorni con caratteristiche di *wind day*, secondo il criterio di verifica ex post riportato a pag. 4 del succitato documento "Nuovo criterio di identificazione dei *wind day* - rev 0 del 02/01/2015".

Si precisa che le previsioni partono dal giorno 03/01/2015, target della previsione 72 ore del modello inizializzato il 01/01/2015.

Tutti e cinque i giorni osservati sono stati oggetto di previsione corretta per cui l'ARPA ha attivato il sistema di comunicazione/allertamento delle Aziende come previsto nel Piano di risanamento. Non ci sono stati di conseguenza "falsi negativi".

E' stato inoltre previsto un ulteriore giorno (8 febbraio) che non è stato verificato a posteriori, trattandosi di evento borderline (questo verrà conteggiato come "falso positivo").

E' stato infine previsto e poi revocato (grazie alle previsioni più affidabili a 48 ore) un *wind day* per il giorno 24 gennaio. Tale revoca è stata corretta, in quanto la verifica ex post non ha riportato la presenza di un *wind day*.

In tabella 1 è riportata la lista dei *wind day* oggetto di comunicazione con indicazione del riscontro, di cui si dettaglierà nei paragrafi seguenti.

In tabella 2 si riporta la tabella di contingenza aggiornata al I bimestre, con il calcolo degli indicatori specifici.

Tabella 1: Lista dei *wind day* comunicati nel I bimestre 2015

Numero progressivo 2015	Data	Esito verifica
1	05/01	OK
2	06/01	OK
3	12/01	OK
4	08/02	NON OK (Border Line)
5	09/02	OK
6	10/02	OK

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Tabella 2: Tabella di contingenza aggiornata al 28 febbraio 2015

Previsti	Osservati		TOTALE
	<i>wind day</i>	Non WD	
<i>wind day</i>	5 (Veri Positivi)	1 (Falsi Positivi)	6
Non WD	0 (Falsi Negativi)	51 (Veri Negativi)	51
TOTALE	5	52	57
Sensibilità		100%	
Specificità		98.1%	
Valore predittivo positivo		83.3%	

3. Analisi evento del 05-06 gennaio 2015

3.1. Analisi sinottica

Nel periodo in oggetto la Puglia è stata interessata da forti venti dai quadranti settentrionali.

Si riporta a titolo esemplificativo in Figura 1 la mappa del geopotenziale a 500 hPa, da cui sono riconoscibili un'area depressionaria sull'Atlantico settentrionale, un promontorio centrato sulla Francia che si spinge verso il circolo polare artico e un'ampia saccatura che interessa l'Europa centro-orientale; ciò determina sull'Europa centrale un flusso di aria che scorre lungo i meridiani. In particolare l'Adriatico e la Puglia sono interessati da aria fredda che scorre dai Balcani.

Sempre a titolo esemplificativo in Figura 2 si riporta la mappa del vento a 10 metri alle ore 21 UTC del 05/01/2015 ottenuta dal modello WRF implementato da ARPA Puglia, inizializzato con i dati GFS a 0.5° delle 00:00 UTC del 03/01/2015.

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 1: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de).

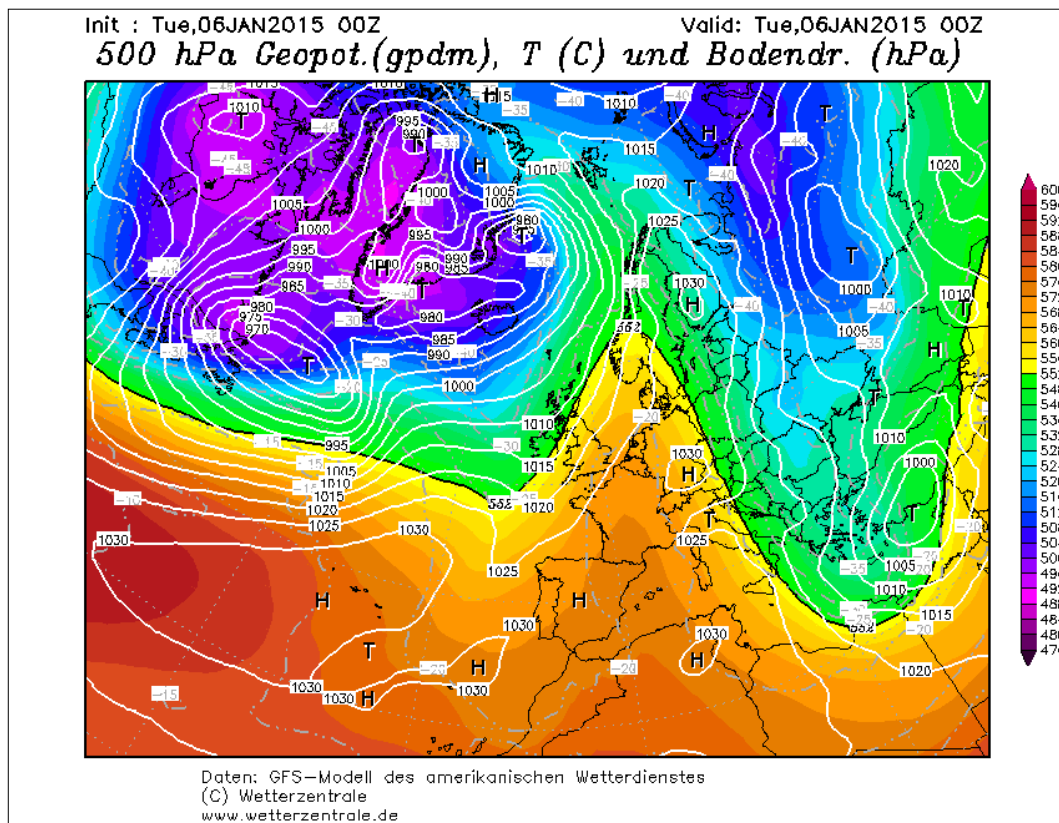
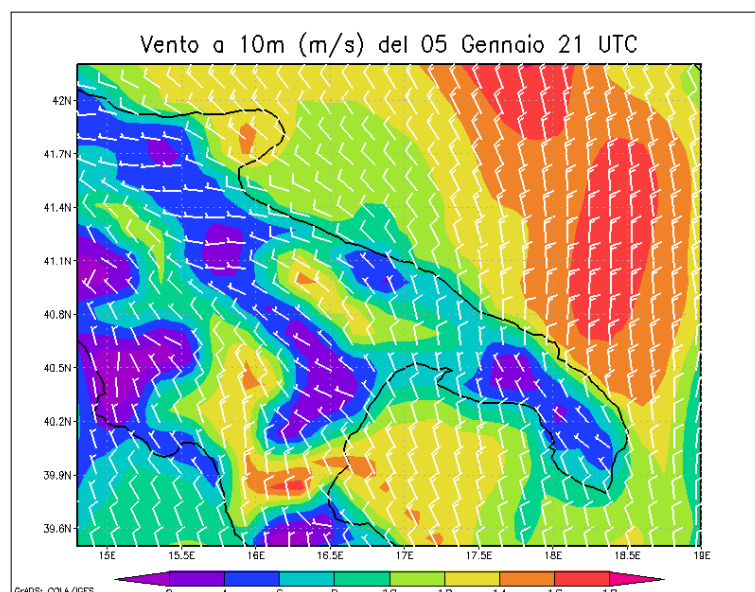


Figura 2: Mappa del vento a 10 m (m/s) ; WRF inizializzato con GFS 0.5° 03/01/2015 00 UTC.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
PEC: agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it

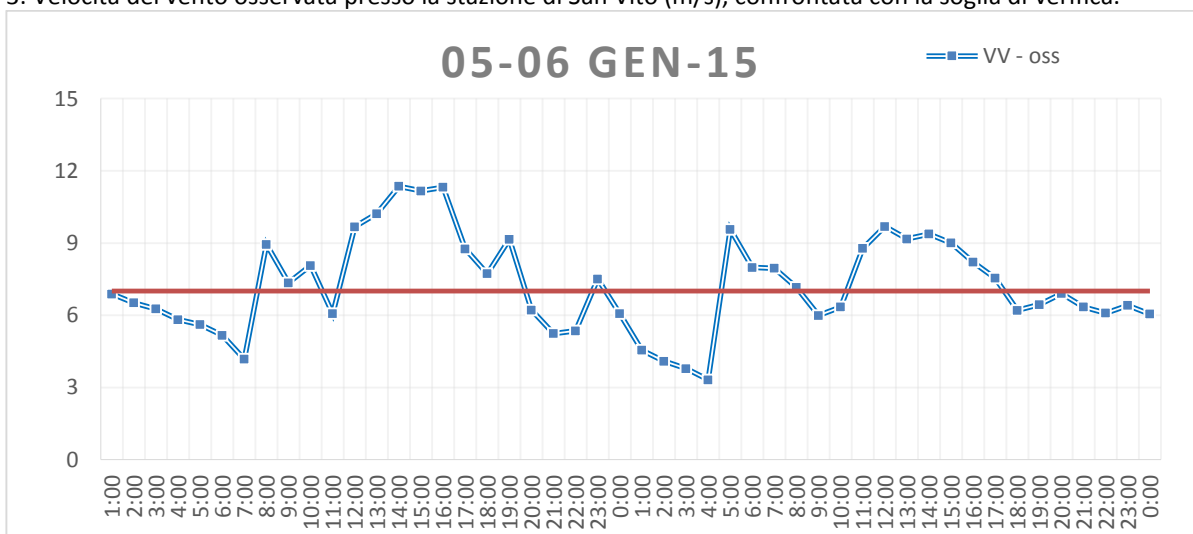
3.2. Analisi eventi

Il 5 e 6 gennaio sono stati previsti due *wind day*, che dai dati osservati hanno soddisfatto i requisiti di riscontro, come si evince nelle figure 3 e 4, in cui si riportano velocità e direzione del vento osservate. Nelle seguenti figure 5 e 6 si riportano i grafici di direzione e velocità del vento modellati, utilizzati per la previsione e la comunicazione dei *wind day*.

Come da protocollo, nel caso del 5 gennaio si è provveduto ad utilizzare solo i dati COSMO, che sia a 72 ore che a 48 ore di previsione identificavano chiaramente il *wind day*.

Per il giorno 6, l'analisi dei dati COSMO a 72 ore presentava un'incertezza dovuta ad una brusca variazione della direzione del vento fuori dal quadrante di verifica (punto rosso in figura 6b). Il modello WRF identificava chiaramente il *wind day* a 72 ore di previsione, pertanto è stata effettuata la comunicazione, confermata il giorno seguente dalle previsioni a 48 ore di COSMO.

Figura 3: Velocità del vento osservata presso la stazione di San Vito (m/s), confrontata con la soglia di verifica.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 4: Direzione del vento osservata presso la stazione di San Vito, confrontata con la soglia di verifica. Valore compreso nell'intervallo $[270^\circ \pm 2; 360^\circ \pm 2]$.

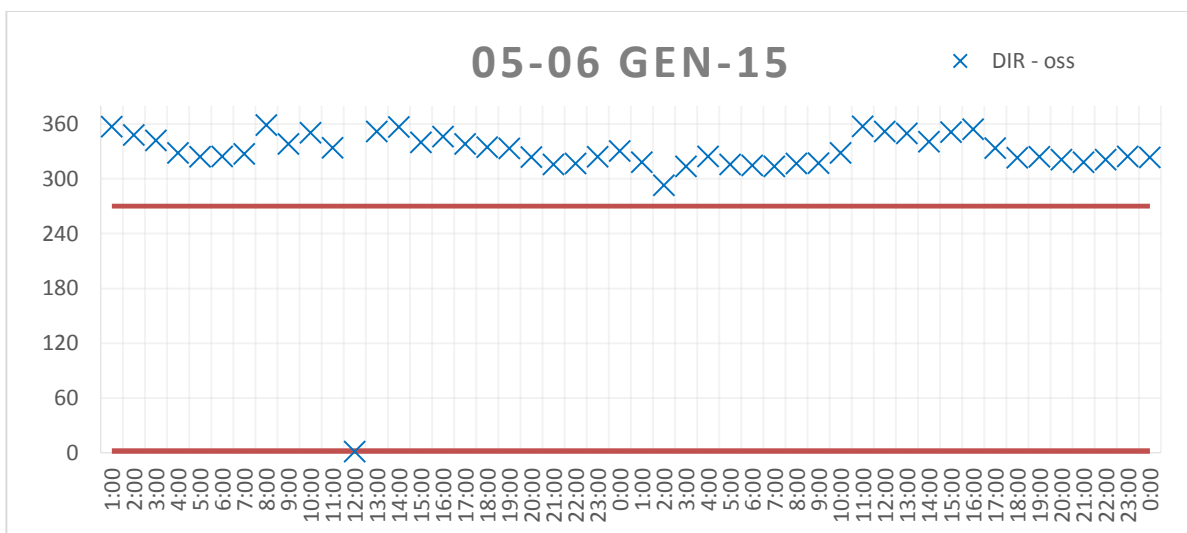
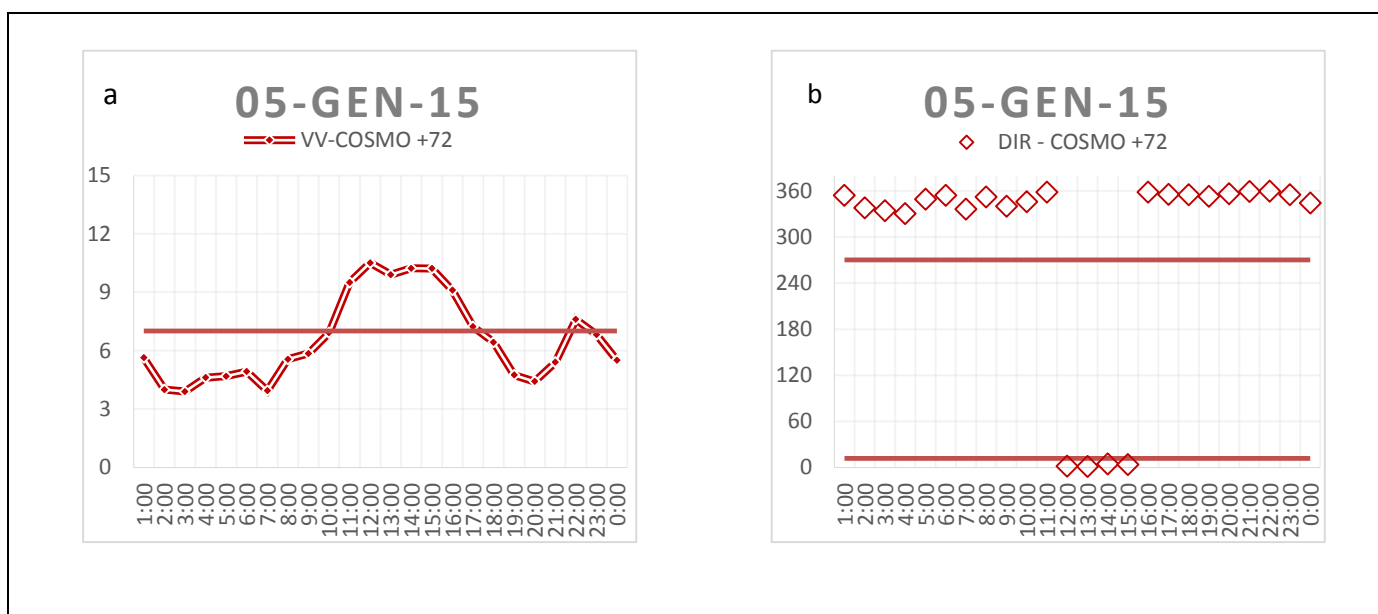


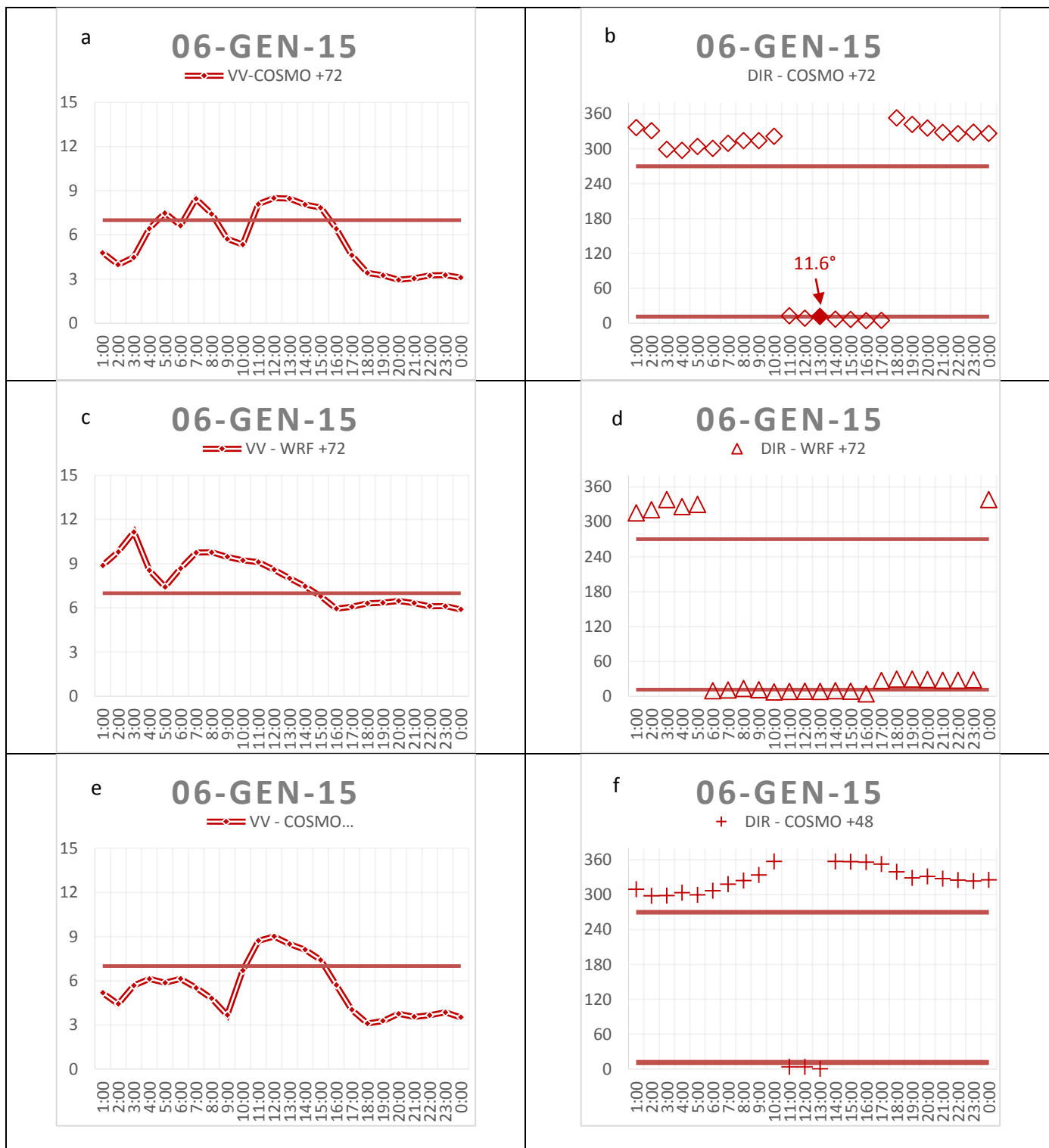
Figura 5: Velocità e direzione del vento previste dal modello COSMO a 72 ore di previsione, confrontate con le soglie di identificazione (7 m/s per la velocità e $[270; 360]$ U $[0;11.5]$ per la direzione).



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 6 : Velocità e direzione del vento previste dal modello COSMO a 72 ore di previsione, dal modello WRF a 72 ore di previsione e conferma a 48 ore con il modello COSMO, confrontati con le soglie di identificazione.



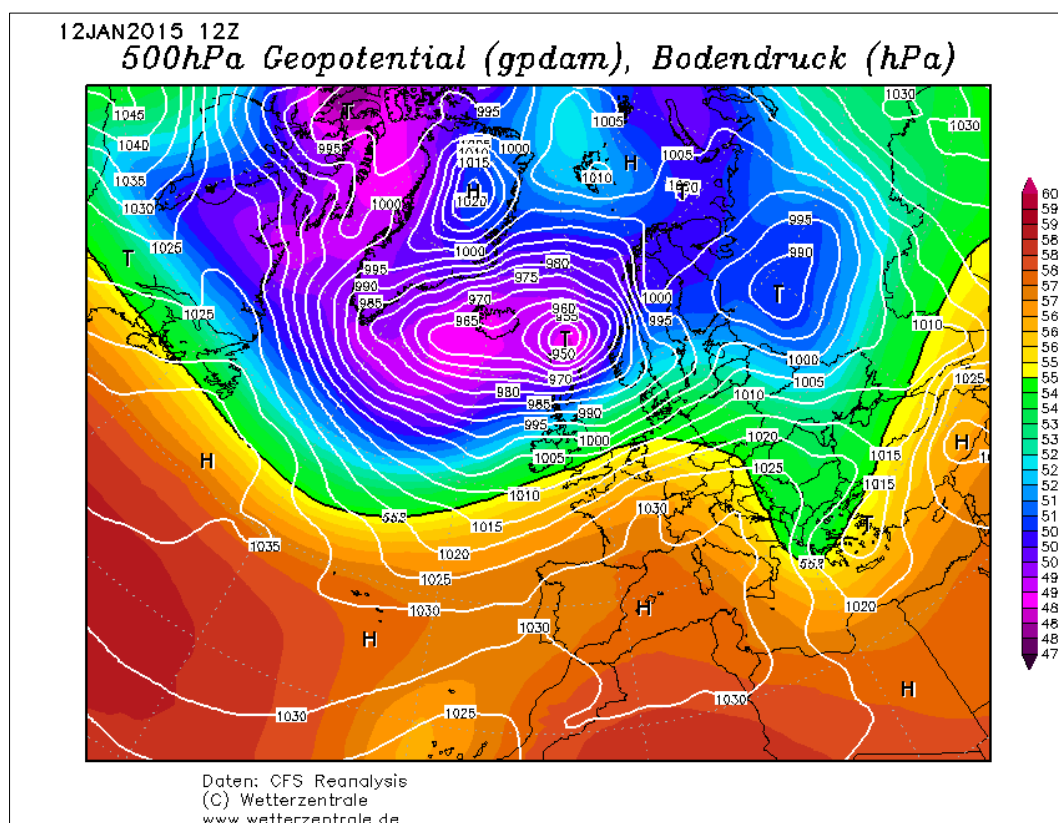
4. Analisi evento del 12 gennaio 2015

4.1. Analisi sinottica

Dalla figura 7 si evidenzia un'alta pressione sul Mediterraneo occidentale e una saccatura sull'Europa sud-orientale che si estende fino alla Grecia: tale configurazione ha portato sulla regione Puglia venti intensi e freddi dai quadranti settentrionali.

A titolo esemplificativo in figura 8 si riporta la mappa del vento a 10 metri alle ore 07 UTC del 12/01/2015 ottenuta dal modello WRF implementato da ARPA Puglia, inizializzato con i dati GFS a 0.5° delle 00:00 UTC del 10/01/2015.

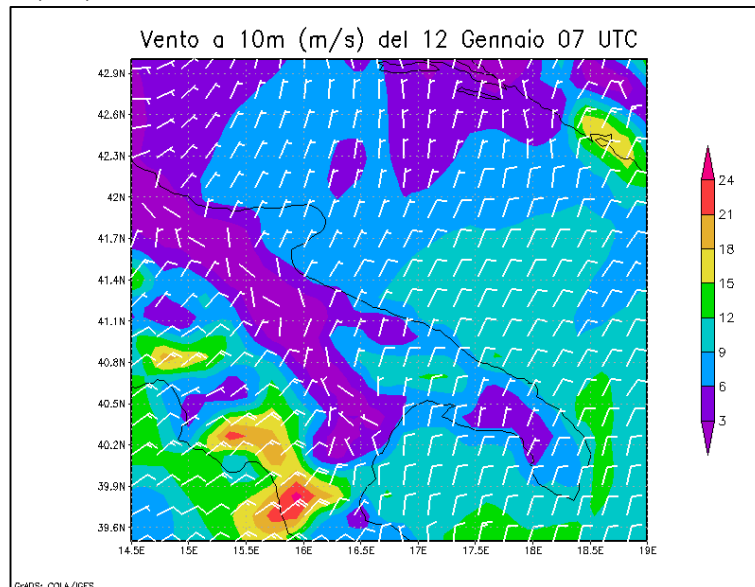
Figura 7: Geopotenziale a 500 hPa e pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de).



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 8: Mappa del vento a 10 m (m/s); WRF inizializzato con GFS 0.5° 10/01/2015 00 UTC.

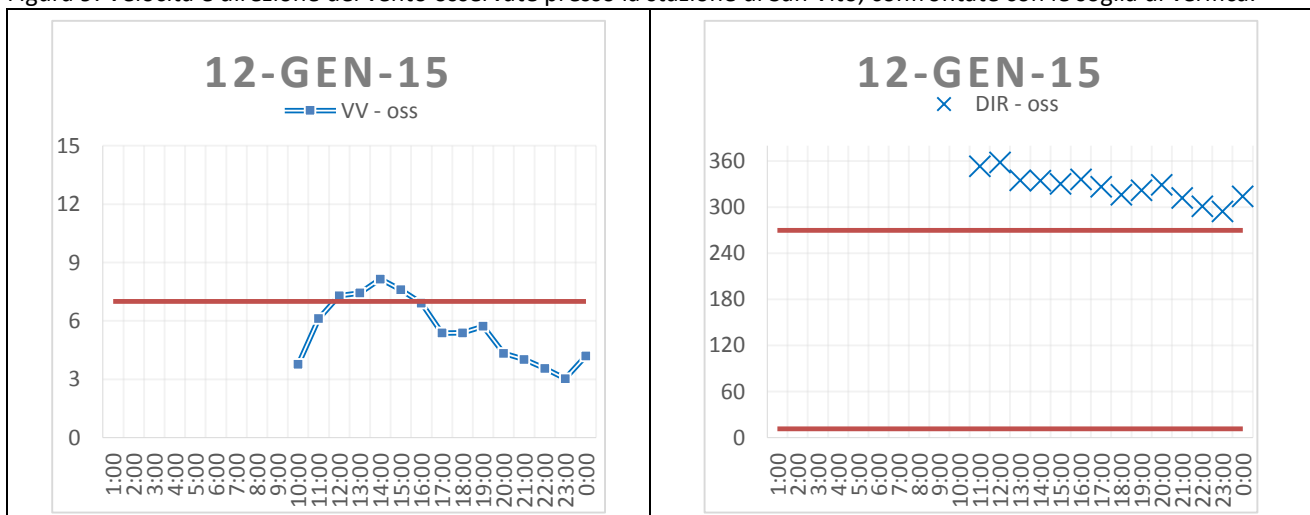


4.2. Analisi eventi

Il 12 gennaio è stato previsto un *wind day*, che dai dati osservati ha soddisfatto i requisiti di riscontro, come si evince dalla figura 9, in cui si riportano velocità e direzione del vento osservate (pur mancando i dati nelle prime ore della giornata per anomalia della stazione, i dati osservati sono sufficienti a verificare i requisiti).

Nella seguente figura 10 si riportano i grafici di direzione e velocità del vento modellati, utilizzati per la previsione e la comunicazione dei *wind day*. In questo caso si è provveduto ad utilizzare solo i dati COSMO, che sia a 72 ore che a 48 ore di previsione identificavano chiaramente il *wind day*.

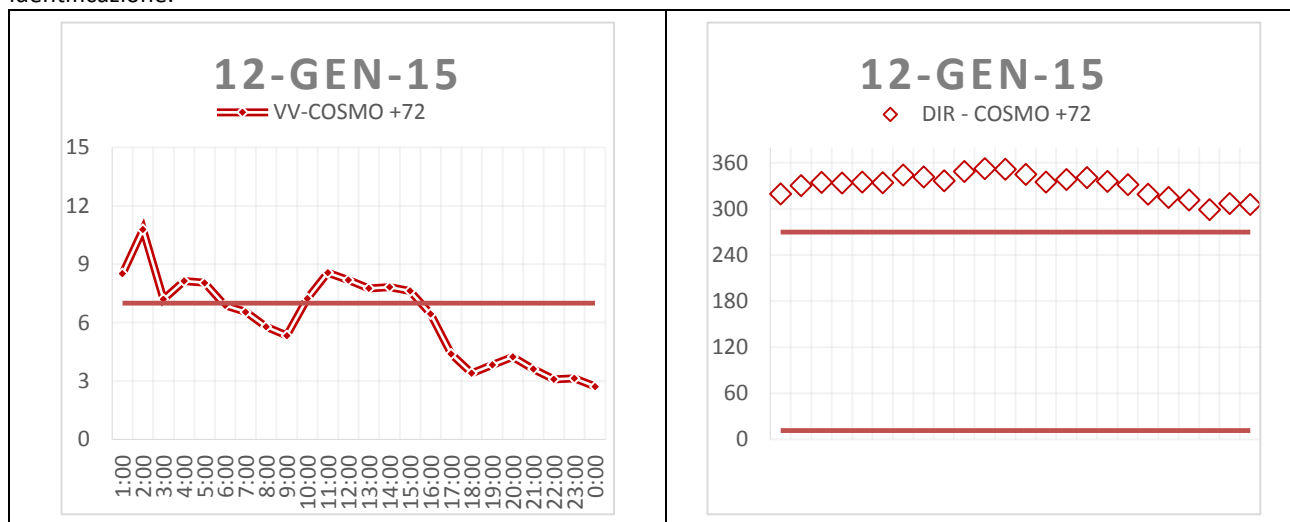
Figura 9: Velocità e direzione del vento osservate presso la stazione di San Vito, confrontate con le soglie di verifica.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

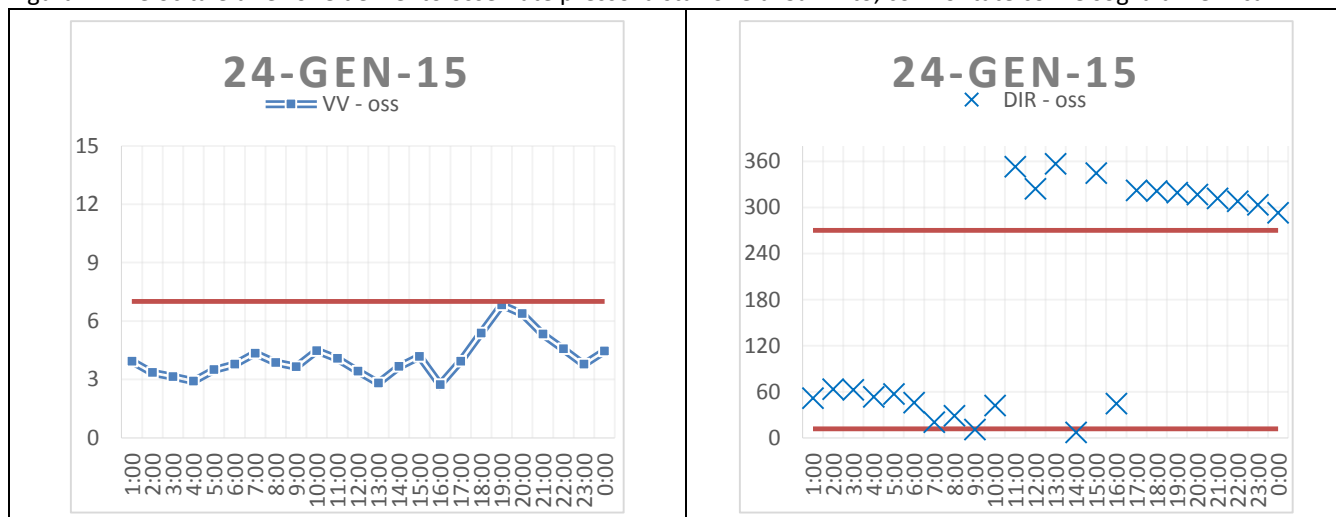
Figura 10: Velocità e direzione del vento previste dal modello COSMO a 72 ore di previsione, confrontate con le soglie di identificazione.



5. Analisi evento del 24 gennaio 2015

Il 24 gennaio è stato inizialmente comunicato un *wind day*, sulla base dell'analisi congiunta delle previsioni a 72 ore dei modelli COSMO (che mostrava un caso incerto) e WRF (che individuava *il wind day*). Il modello COSMO non confermava il verificarsi del *wind day* con previsioni a 48 ore, pertanto la comunicazione è stata oggetto di pronta revoca. La revoca è stata corretta in quanto dai dati osservati, riportati in figura 11, non si è riscontrato il *wind day* (si tratta in ogni modo di un tipico caso borderline). In figura 12 si riportano velocità e direzione del vento previste dal modello COSMO a 72 ore di previsione, dal modello WRF a 72 ore di previsione e dal modello COSMO a 48 ore.

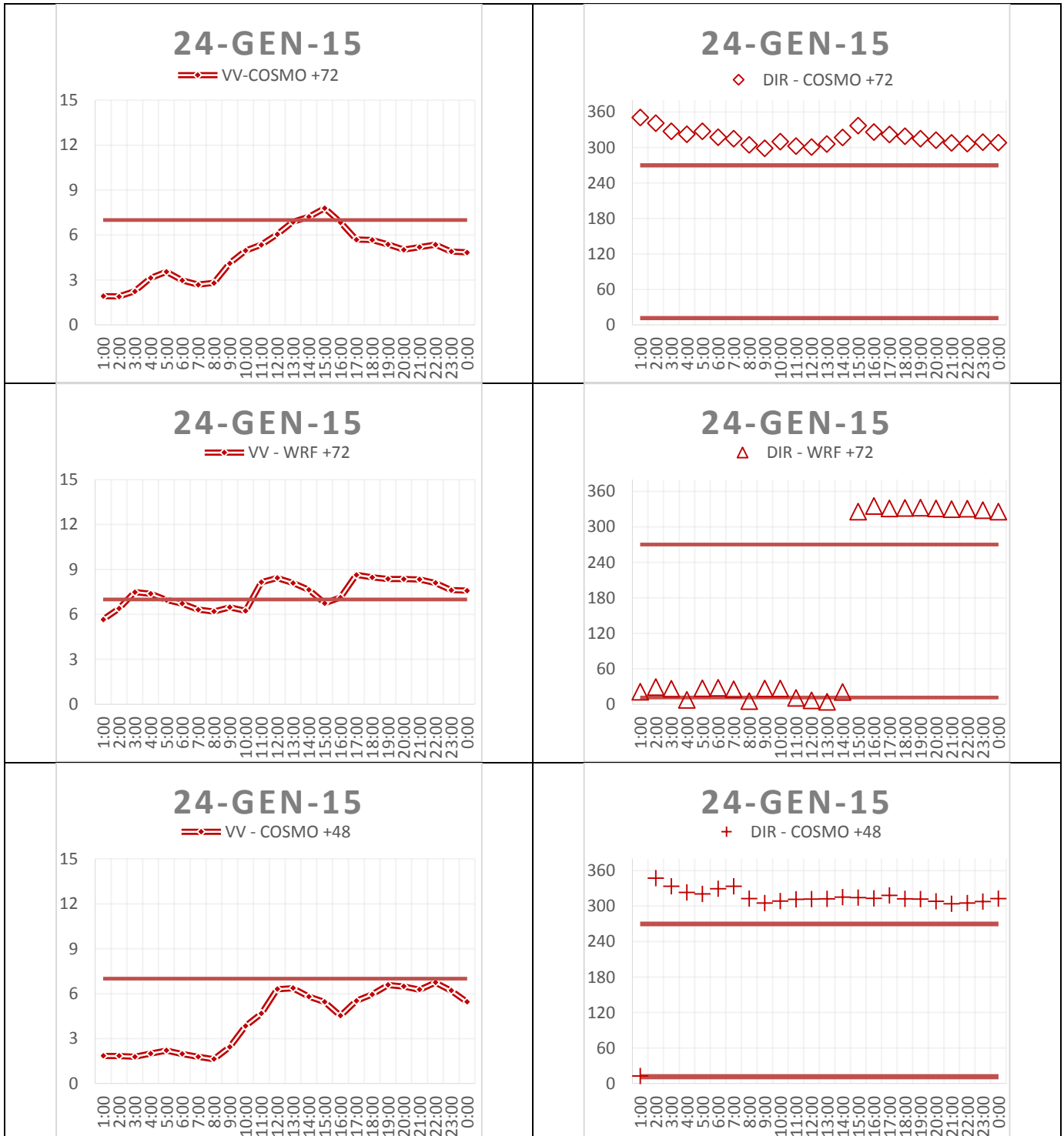
Figura 11: Velocità e direzione del vento osservate presso la stazione di San Vito, confrontate con le soglie di verifica.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 12: Velocità e direzione del vento previste dal modello COSMO a 72 ore di previsione, dal modello WRF a 72 ore di previsione e conferma a 48 ore con il modello COSMO, confrontati con le soglie di identificazione.



6. Analisi evento del 8-10 febbraio 2015

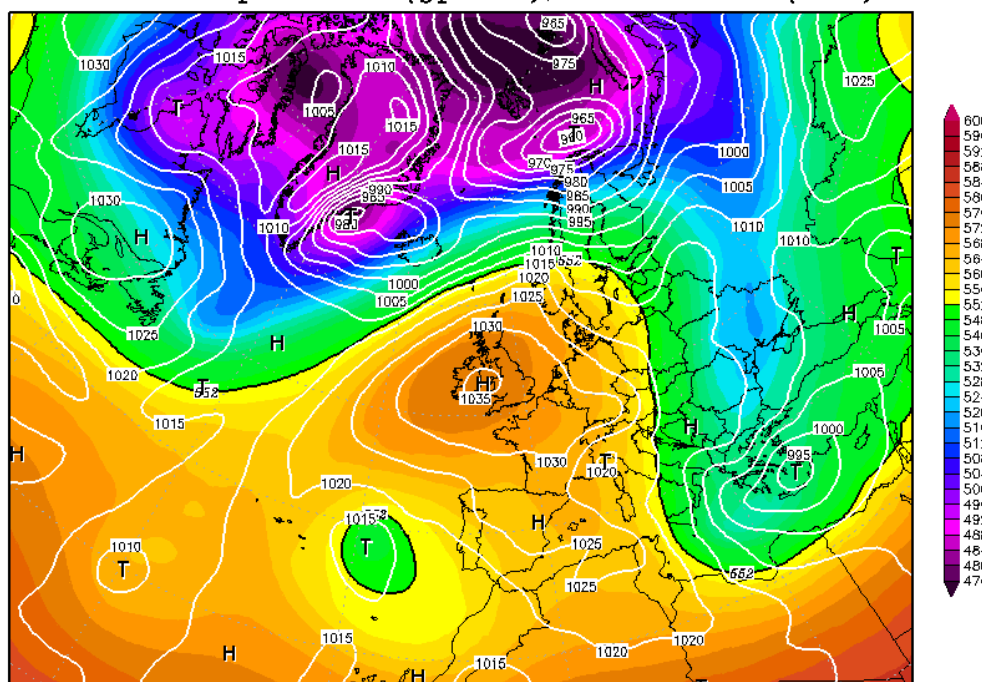
6.1. Analisi sinottica

L'8 febbraio è presente un anticiclone centrato sull'Irlanda con conseguente flusso di aria artico-marittima sul suo lato orientale che dall'Europa dell'Est è giunto sui Balcani e sul mar Adriatico. Nelle ore successive l'area depressionaria presente sul Mediterraneo è stata assorbita da una nuova depressione arrivata sui Balcani.

Il fenomeno si è rafforzato nei giorni seguenti in cui si è evidenziata una profonda saccatura con minimo in quota centrato sul mar Egeo e conseguenti venti al suolo provenienti dai quadranti settentrionali, come evidenziato nella mappa in figura 13.

Figura 13: Geopotenziale a 500 hPa e pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de).

10FEB2015 00Z
500hPa Geopotential (gpdam), Bodendruck (hPa)

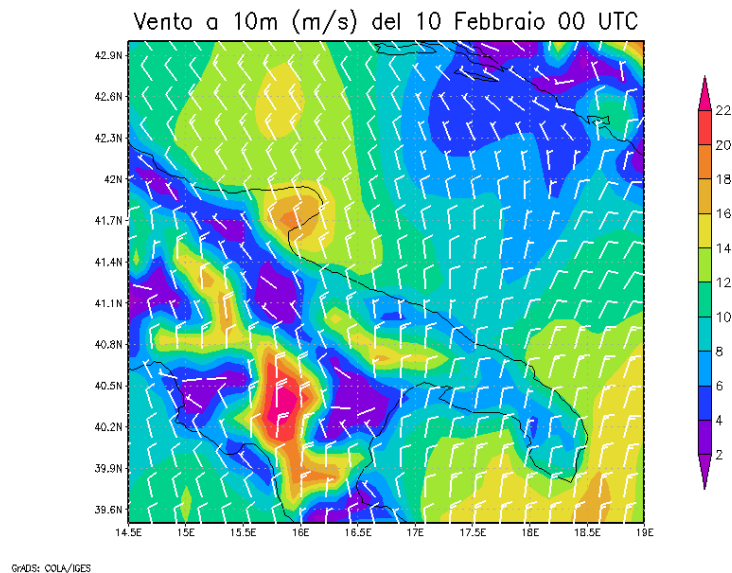


Daten: CFS Reanalysis
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 14: Mappa del vento a 10 metri (m/s) ; WRF inizializzato con GFS 0.5° 08/01/2015 00 UTC.



6.2. Analisi eventi

Relativamente ai giorni 8-9-10 febbraio, sono stati comunicati tre *wind day*. Dai dati osservati per i giorni 9 e 10 risultano soddisfatti i requisiti di riscontro, mentre il giorno 8 rappresenta un evento borderline, con una variazione brusca della direzione del vento da NO a NE, che non permette di riconoscere, secondo l'algoritmo prefissato, tale giorno con *wind day*. Questo giorno pertanto è stato conteggiato come un "falso positivo", pur trattandosi di evento borderline.

In figura 15 si riportano velocità e direzione del vento osservate il giorno 8 con evidenza del cambio di direzione del vento nelle ultime ore della giornata. In figura 16 e 17 si riportano gli andamenti di velocità e direzione del vento per i giorni 9-10/02 da cui si evince la caratteristica di *wind day* dei due giorni.

Nelle figure successive si riportano i grafici di direzione e velocità del vento modellati, utilizzati per la previsione e la comunicazione dei *wind day*. In modo particolare per il giorno 8 si riportano l'analisi dei dati COSMO a 72 ore che presentavano una incertezza, i dati modellati da WRF a 72 ore che individuavano il *wind day*, e le previsioni COSMO a 48 ore che davano conferma del *wind day*, poi non verificatosi.

Per i giorni 9 e 10 si riporta solamente il grafico dei dati modellati a 72 ore da COSMO, che sia a 72 ore che a 48 ore di previsione identificavano chiaramente i *wind day*.

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 15: Velocità e direzione del vento osservate presso la stazione di San Vito, confrontate con le soglie di verifica.

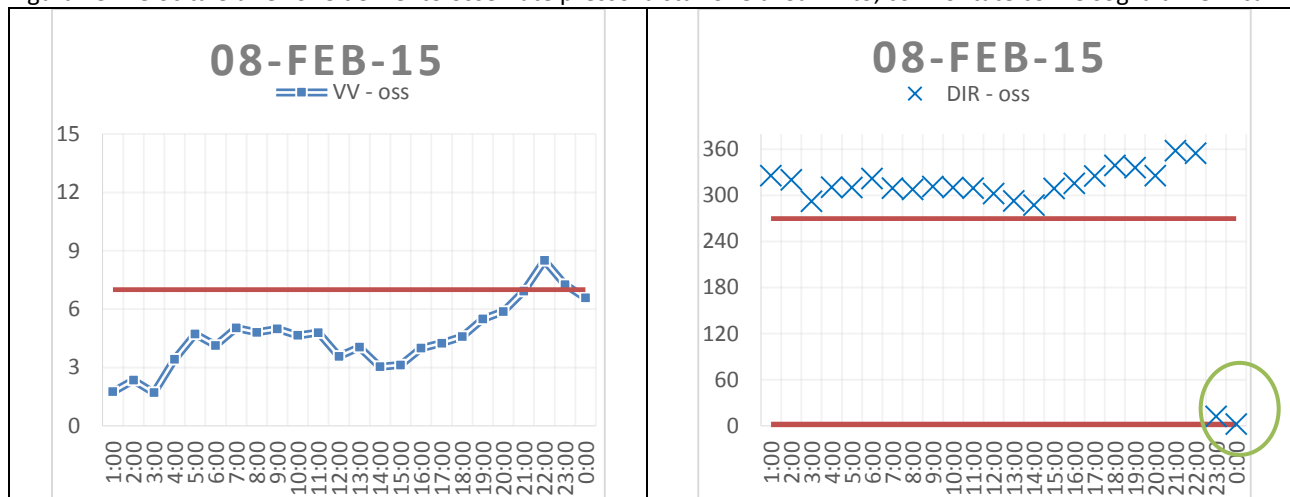


Figura 16: Velocità del vento osservata presso la stazione di San Vito (m/s), confrontata con la soglia di verifica.

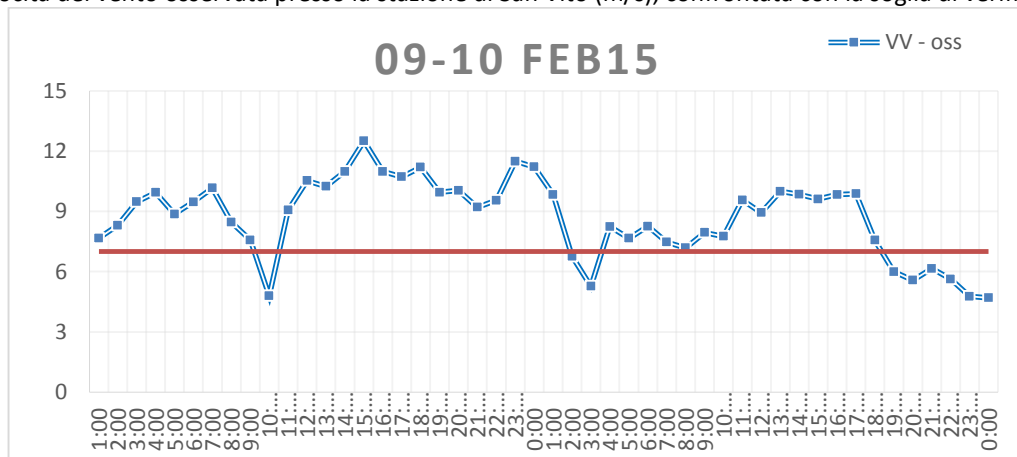
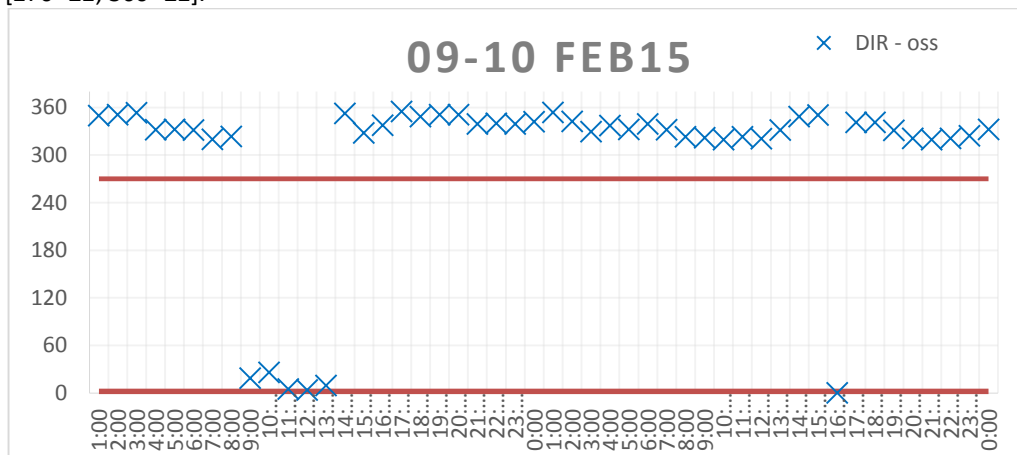


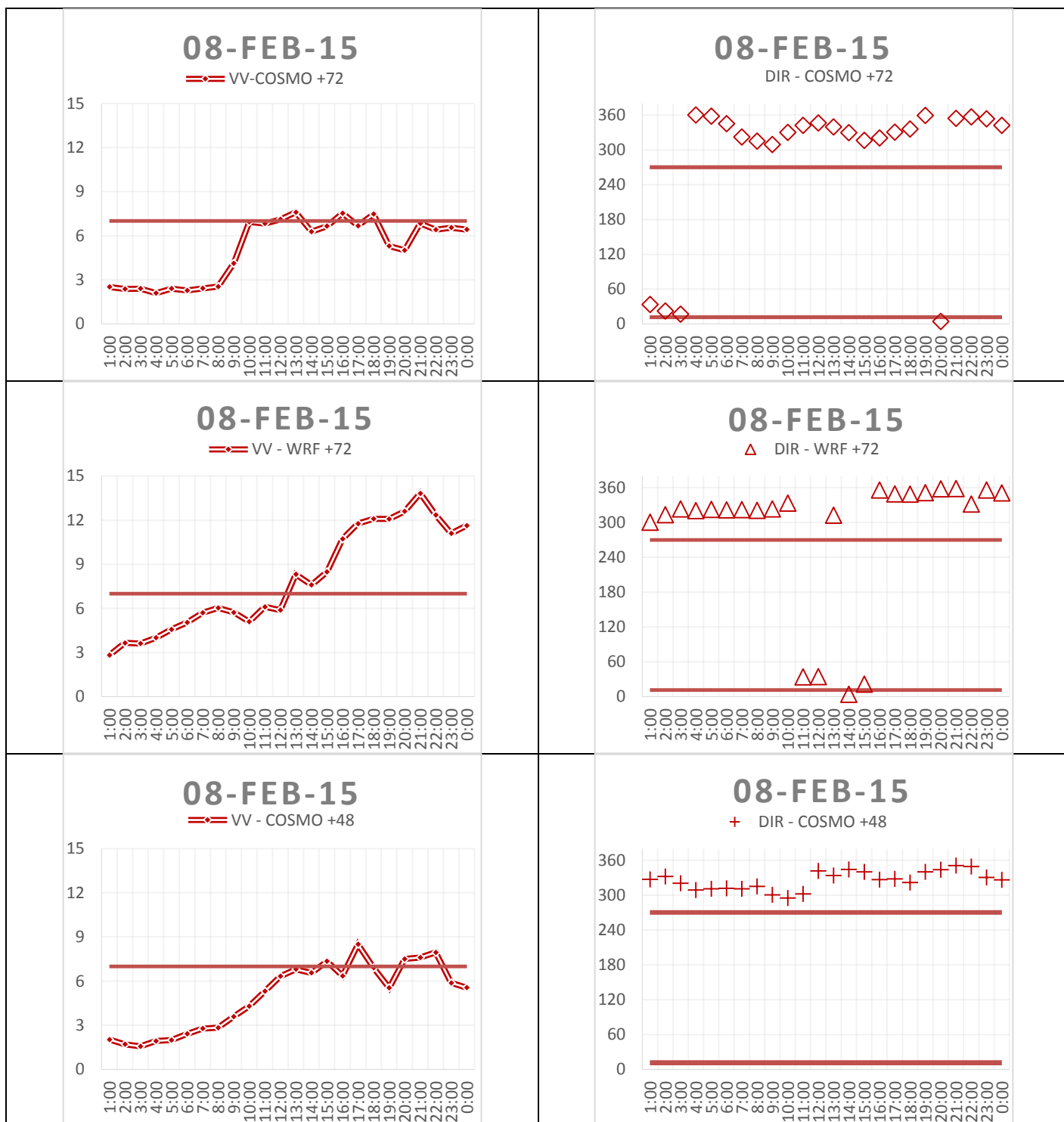
Figura 17 Direzione del vento osservata presso la stazione di San Vito, confrontata con la soglia di verifica. Valore compreso nell'intervallo $[270^\circ \pm 2; 360^\circ \pm 2]$.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 18: Velocità e direzione del vento modellate per i giorni 8-9-10 febbraio 2015, come descritto nel paragrafo 6.2.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

