

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. 2/2016 II Bimestre

| | |
|---|--------------------------|
| Autori: Dott.ssa M. Menegotto Dott.ssa A. Turnone Dott.ssa F. Fedele Servizio Agenti Fisici della Direzione Scientifica | Rev. 0 16/06/2016 |
|---|--------------------------|

Sommario

| | |
|--|----|
| 1. Premessa..... | 2 |
| 2. Sintesi secondo bimestre 2016..... | 3 |
| 3. Analisi evento 23 - 25 marzo 2016 | 5 |
| 4. Analisi evento del giorno 20 aprile 2016 | 7 |
| 5. Analisi evento del giorno 25 aprile 2016 (falso negativo del 26 aprile) | 9 |
| 6. Analisi dei falsi negativi..... | 10 |

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.

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.

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

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 riprocesate 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 secondo bimestre 2016

Nel secondo bimestre 2016 sono stati osservati n. 6 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".

Tre sono stati correttamente previsti per cui l'ARPA ha attivato il sistema di comunicazione/allertamento delle Aziende come previsto nel Piano di risanamento. I restanti n. 3 giorni non correttamente previsti dal sistema modellistico sono conteggiati come "falsi negativi" (4 marzo, 10 e 26 aprile).

Sono stati previsti e comunicati inoltre due ulteriori giorni (23 e 24 marzo) non verificati a posteriori dai dati osservati (questi sono conteggiati come "falsi positivi").

Sono stati infine previsti e poi revocati (grazie alle previsioni più affidabili a 48 ore) tre *wind day* per i giorni 2, 4 marzo e 9 aprile. Di tali revoche, il 2 marzo e il 9 aprile sono state corrette, in quanto la verifica ex post non ha riportato la presenza di un *wind day*, invece il 4 marzo, come suddetto, è stato verificato ex-post essere *wind day*.

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

In tabella 2 si riporta la tabella di contingenza aggiornata al II bimestre 2016 (con dati a partire dal 3/1/2015), con il calcolo degli indicatori specifici.

In tabella 3 si riporta la tabella di contingenza del solo 2016.

Tabella 1: Lista dei *wind day* comunicati: aggiornamento al I bimestre 2016

| Numero progressivo 2016 | Data | Esito verifica |
|-------------------------|-------|---------------------|
| 1 | 07/01 | OK |
| 2 | 17/01 | OK |
| 3 | 18/01 | OK |
| 4 | 04/02 | OK |
| 5 | 05/02 | OK |
| 6 | 10/02 | NON OK (borderline) |
| 7 | 23/03 | NON OK (borderline) |
| 8 | 24/03 | NON OK (borderline) |
| 9 | 25/03 | OK |
| 10 | 20/04 | OK |
| 11 | 25/04 | 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 II bimestre 2016 (a partire dal 3 gennaio 2015).

| Previsti | Osservati | | TOTALE |
|---|------------------------|------------------------|--------|
| | Wind Days | Non WD | |
| Wind Days | 28 (Veri Positivi) | 7 (Falsi Positivi) | 35 |
| Non WD | 10 (Falsi Negativi) | 439 (Veri Negativi) | 449 |
| TOTALE | 38 | 446 | 484 |
| Sensibilità [VP/(VP+FN)] | | | |
| | | 73.7% | |
| Specificità [VN/(VN+FP)] | | | |
| | | 98.4% | |
| Valore predittivo positivo [VP / (VP +FP)] | | | |
| | | 80.0% | |

*dati a partire dal 3 gennaio (previsione a +72 del 1 gennaio 2015).

Tabella 3: Tabella di contingenza riferita al solo 2016

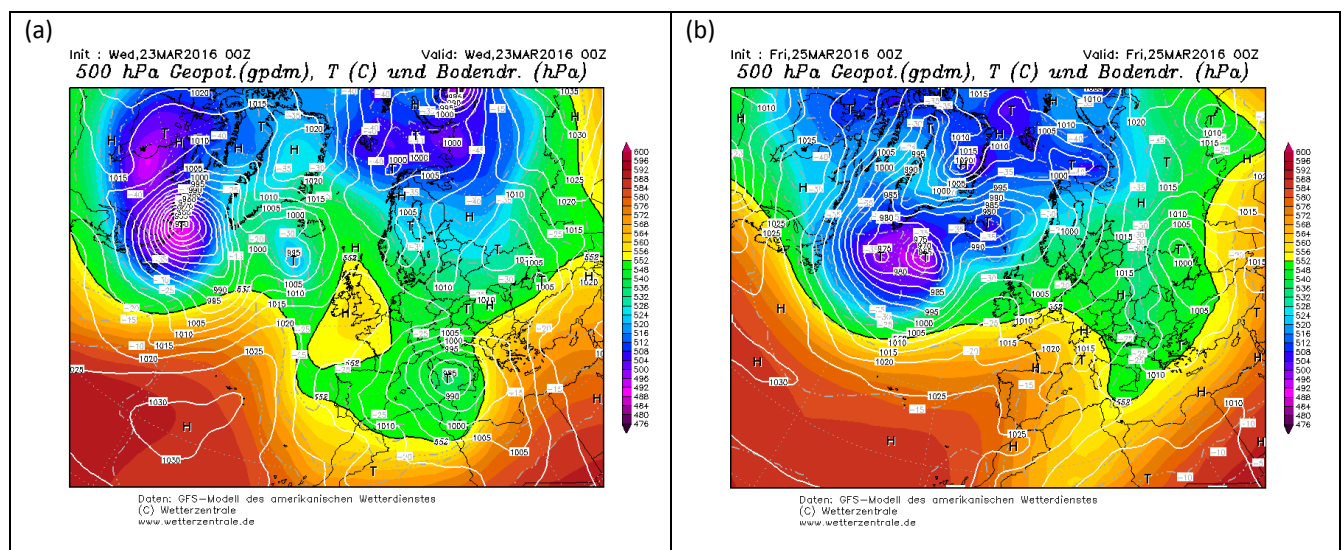
| Previsti | Osservati | | TOTALE |
|---|-----------------------|------------------------|--------|
| | Wind Days | Non WD | |
| Wind Days | 8 (Veri Positivi) | 3 (Falsi Positivi) | 11 |
| Non WD | 4 (Falsi Negativi) | 106 (Veri Negativi) | 110 |
| TOTALE | 12 | 109 | 121 |
| Sensibilità [VP/(VP+FN)] | | | |
| | | 67% | |
| Specificità [VN/(VN+FP)] | | | |
| | | 97.2% | |
| Valore predittivo positivo [VP / (VP +FP)] | | | |
| | | 72.7% | |

3. Analisi evento 23 - 25 marzo 2016

3.1. Analisi sinottica

Il 23 marzo un vortice di Bassa Pressione in formazione sul Tirreno ha portato maltempo sull'Italia meridionale con venti provenienti da sud. Verso la fine della giornata tale minimo, spinto da un'espansione anticiclonica, si è spostato verso levante causando una rotazione dei venti intensificati dai quadranti settentrionali. Si riporta a titolo esemplificativo la mappa del geopotenziale a 500 hPa, relativa al 23 e 25 marzo 2016 alle ore 00 UTC.

Figura 1: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de) del 23 e 25 marzo 2016 ore 00.00.



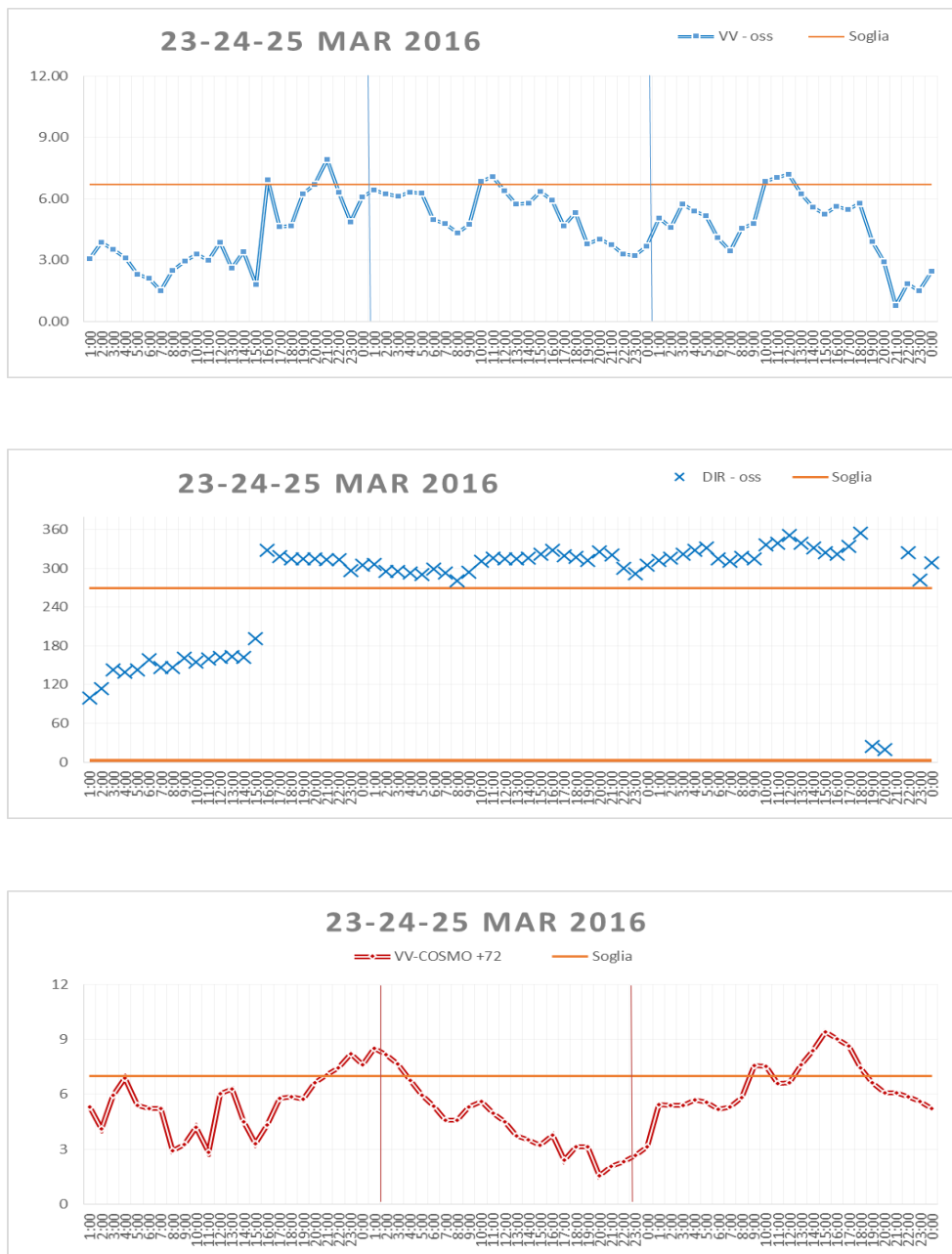
3.2. Analisi di dettaglio

Nel periodo 23-25 marzo 2016 sono stati previsti 3 *wind day*. Il giorno 25 marzo è stato verificato a posteriori dai dati osservati, mentre i giorni 23 e 24 marzo sono risultati eventi borderline con velocità superiori alla soglia per due ore consecutive e di poco sotto soglia per le ore contigue. In figura 2 si riportano velocità e direzione del vento osservate. A titolo esemplificativo nella stessa figura si riportano velocità e direzione del vento modellate con il modello COSMO a +72 ore.

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

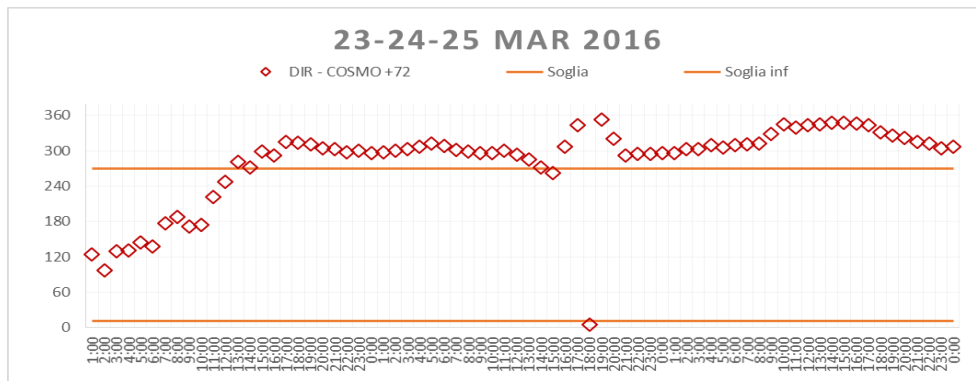
Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 2: Velocità e direzione osservate e modellate confrontate con le soglie.



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



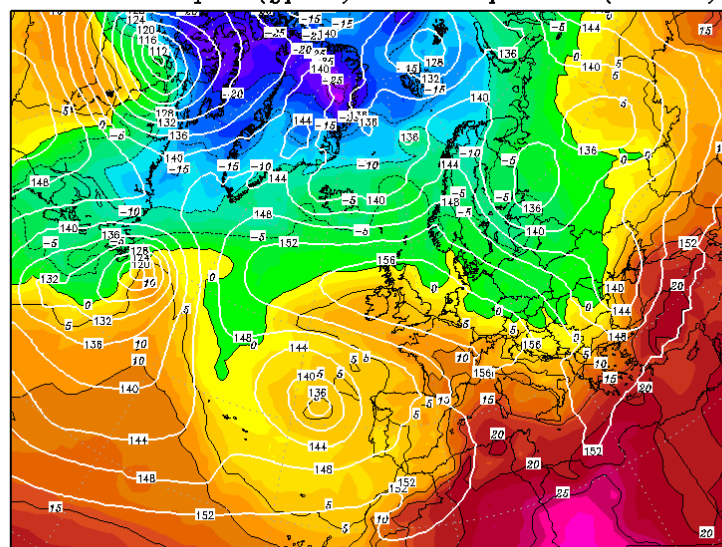
4. Analisi evento del giorno 20 aprile 2016

4.1. Analisi sinottica

Mentre sul mediterraneo centrale è consolidato un promontorio, una profonda saccatura si trova sull'Europa orientale, che determina avvezione di aria dai quadranti settentrionali sull'Italia meridionale. Si riporta a titolo esemplificativo la mappa del geopotenziale a 500 hPa, relativa 20 aprile 2016 alle ore 12 UTC.

Figura 3: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de).

Init : Wed,20APR2016 12Z Valid: Wed,20APR2016 12Z
 850 hPa Geopot. (gpm) und Temperatur (Grad C)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
 (C) Wetterzentrale
 www.wetterzentrale.de

DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

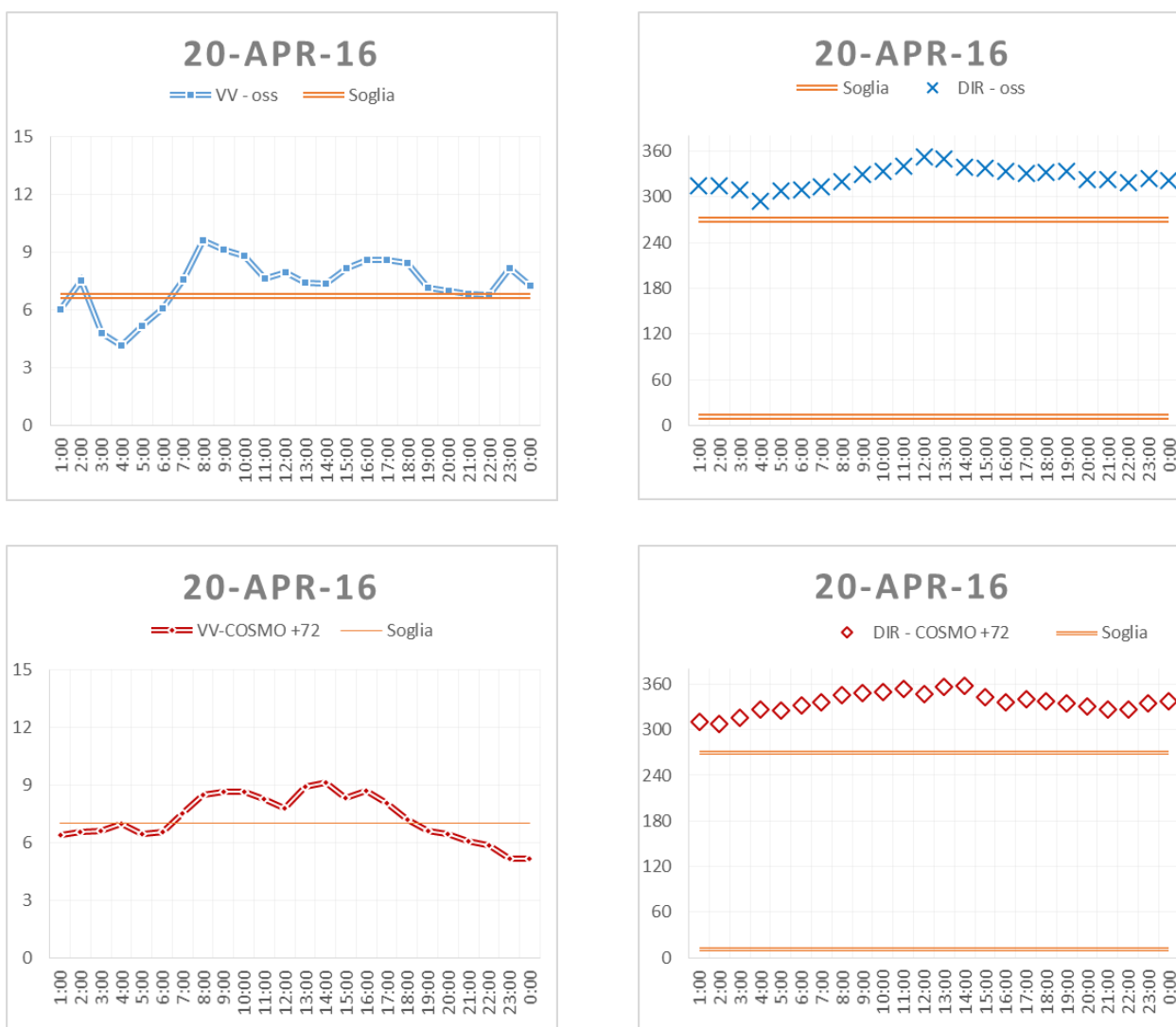
Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
 E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
 PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

4.2. Analisi di dettaglio

Il giorno 20 aprile 2016 è stato previsto un *wind day*, che dai dati osservati ha soddisfatto i requisiti di riscontro, come si evince dalla figura 4, in cui si riportano velocità e direzione del vento osservate, avendo riscontrato numerose ore consecutive con vento sopra soglia dalle 7 del mattino continuativamente fino alla mezzanotte.

A titolo esemplificativo, nella stessa figura si riportano velocità e direzione del vento modellate con il modello COSMO. Entrambi i modelli utilizzati per la previsione (COSMO e WRF), sia a +72 che a +48 ore, hanno identificato il *wind day*.

Figura 4: Velocità e direzione osservate e modellate confrontate con le soglie.

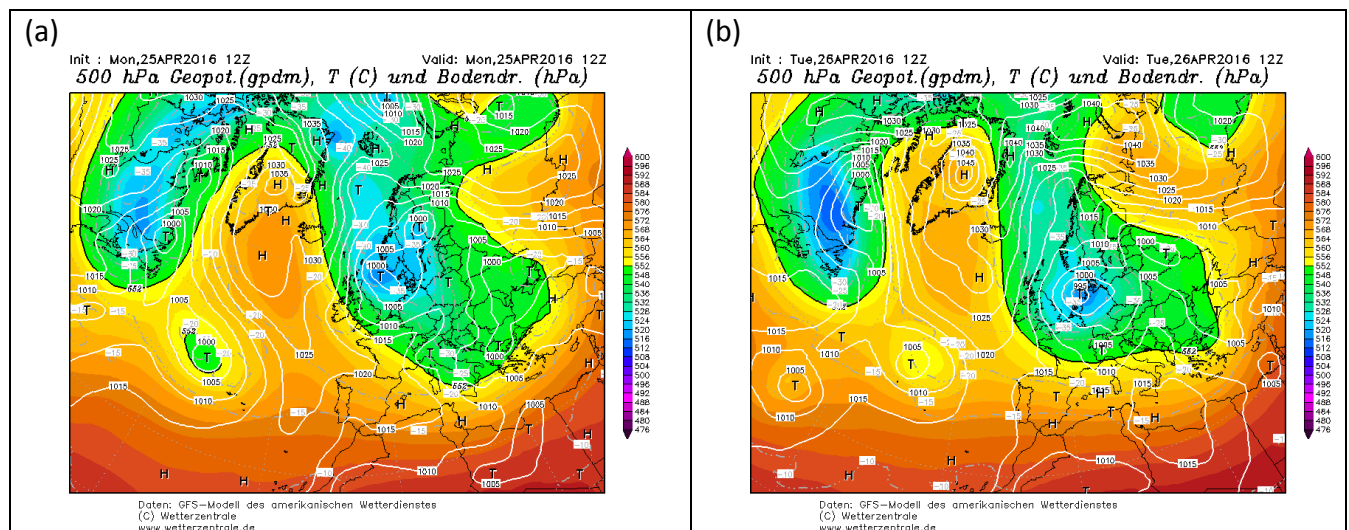


5. Analisi evento del giorno 25 aprile 2016 (falso negativo del 26 aprile)

5.1. Analisi sinottica

Nel periodo in oggetto, una profonda saccatura ha interessato l'Europa e un vortice polare ha causato l'abbassamento delle temperature e venti da maestrale sull'Italia meridionale. Si riporta a titolo esemplificativo in Figura 5 la mappa del geopotenziale a 500 hPa, relativa al 25 aprile 2016 ore 12 UTC (a) e al 26 aprile 2016 ore 12.

Figura 5: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de).



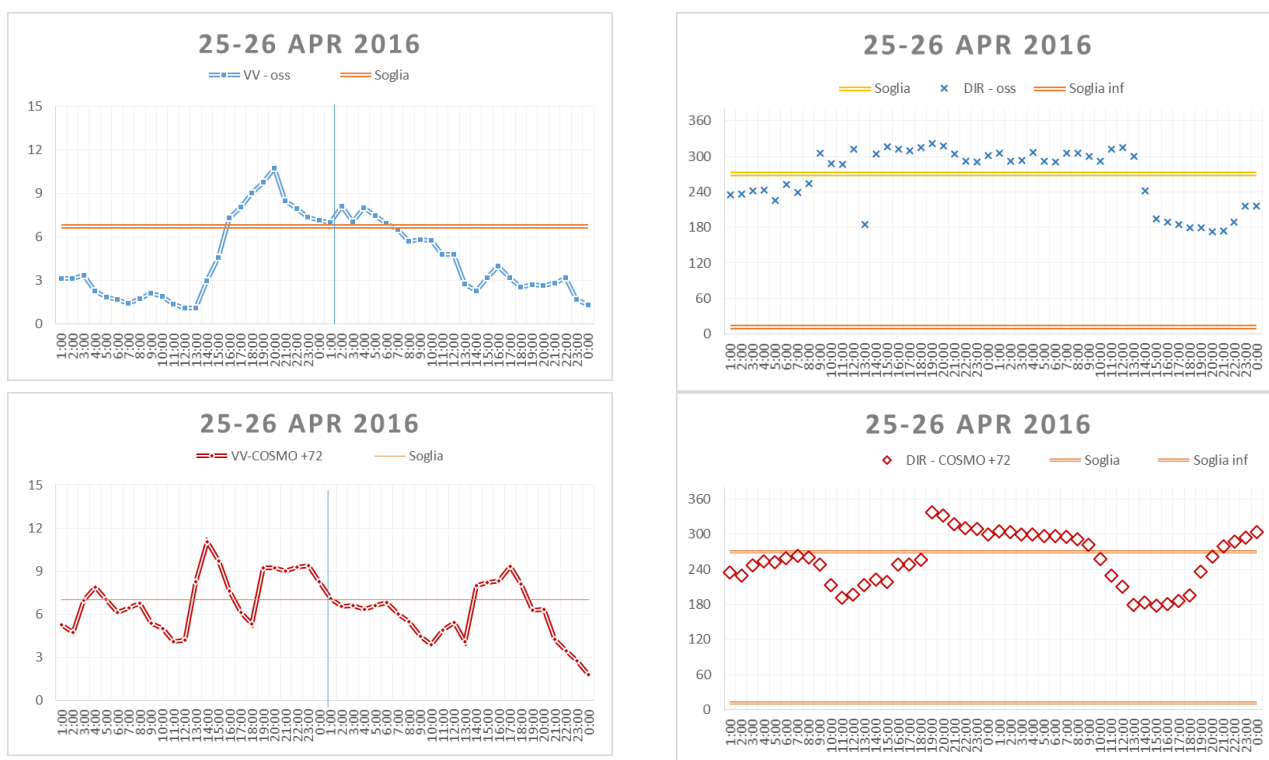
5.2. Analisi di dettaglio

Nella figura 6 si riportano velocità e direzione del vento osservate e modellate con il modello COSMO per i giorni 25 e 26 aprile. Il giorno 25 entrambi i modelli (COSMO e WRF) hanno previsto un *wind day*, che, come si evince dalla figura 7, dai dati osservati ha soddisfatto i requisiti di riscontro, con venti anche superiori a 10 m/s. Il giorno 26 invece è stato verificato ex-post un *wind day* (conteggiato come falso negativo), con venti superiori alla soglia a cavallo della mezzanotte e nelle prime ore del mattino (coda del *wind day* del giorno precedente).

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 osservate e modellate confrontate con le soglie.



6. Analisi dei falsi negativi

Come già anticipato nel paragrafo 2, si sono osservati n. 3 giorni con caratteristiche di *wind day* non correttamente previsti dal sistema modellistico (tali giorni sono conteggiati come "falso negativo"). Il giorno 26 aprile si è discusso nel paragrafo 5.

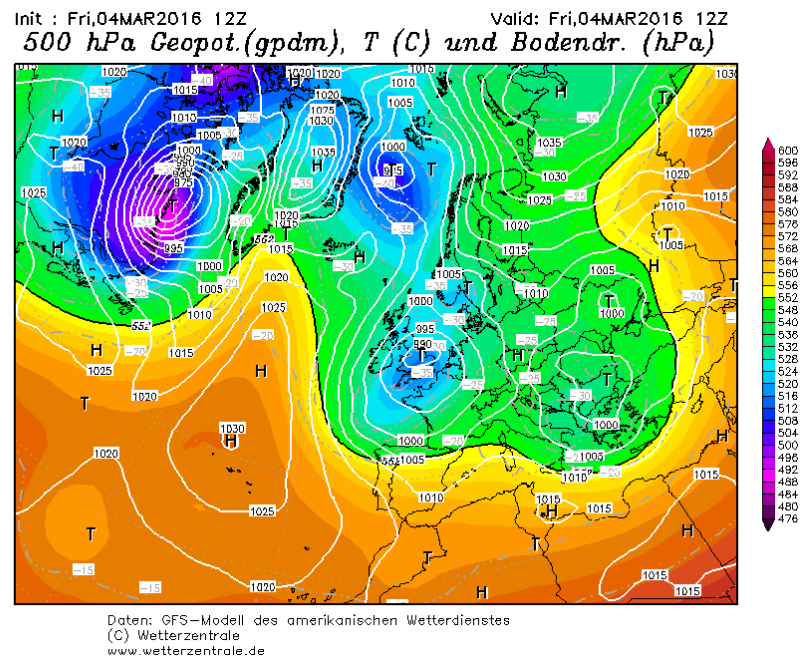
6.1. Giorno 4 marzo 2016

La prima decade del mese di marzo è stata dominata da una vasta saccatura che ha interessato l'Europa portando una serie di perturbazioni sull'Italia. Tra queste, il 4 marzo è stato caratterizzato da forti venti di maestrale. Si riporta a titolo esemplificativo in Figura 7 la mappa del geopotenziale a 500 hPa, relativa al 04 marzo 2016 ore 12 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

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



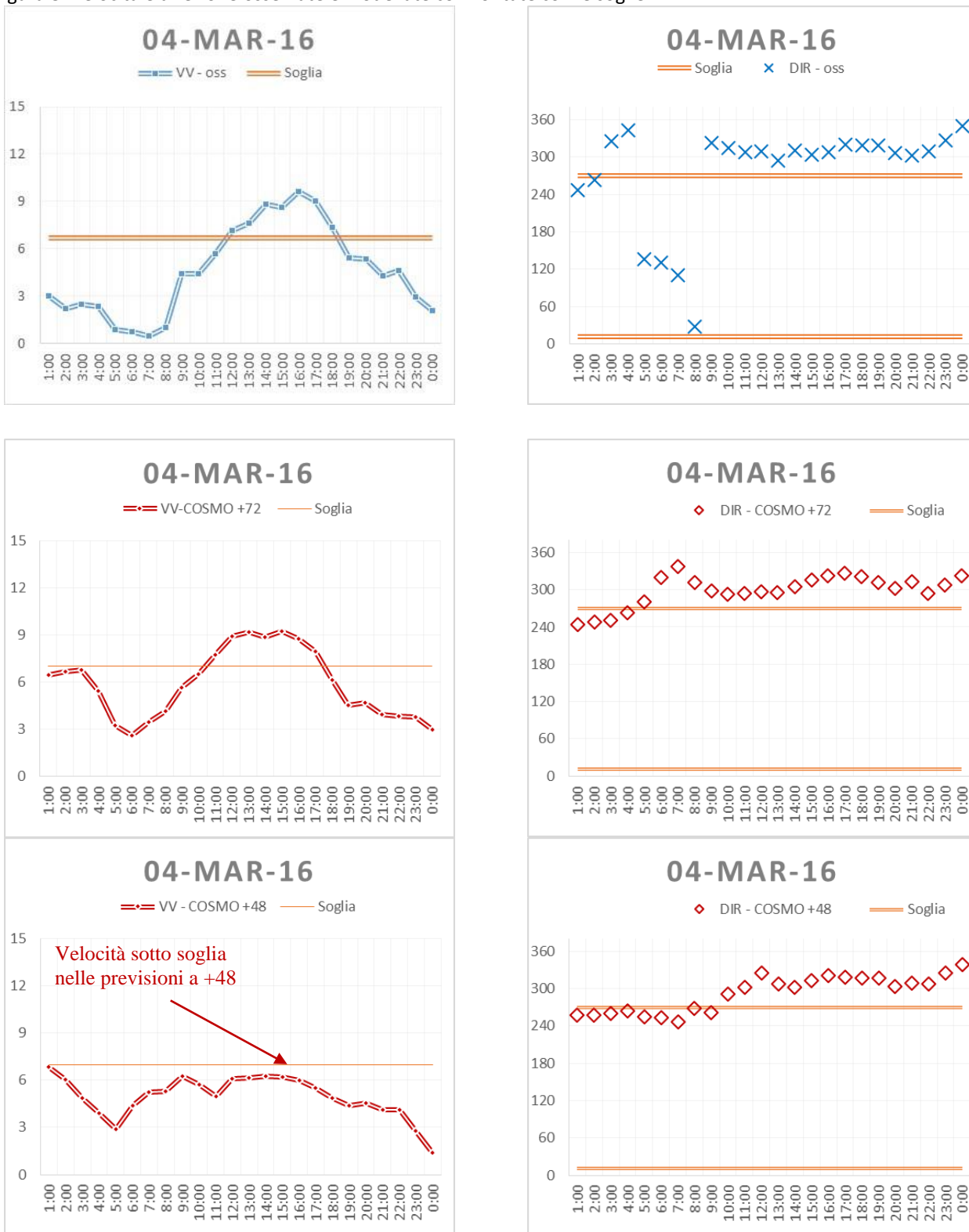
Nel caso specifico i modelli hanno inizialmente previsto il WD, ma con la previsione più affidabile a +48 ore entrambi i modelli hanno indicato la necessità di una revoca dell'allerta non prevedendo più il *wind day* (in particolare la velocità del vento è stata sottostimata, risultando leggermente sotto la soglia di identificazione). Si tratta quindi di caso borderline.

Si riportano a titolo esemplificativo in figura 8 velocità e direzione osservate e modellate a +72 e a +48 ore dal modello COSMO, confrontate con le soglie.

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 8: Velocità e direzione osservate e modellate confrontate con le soglie.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200

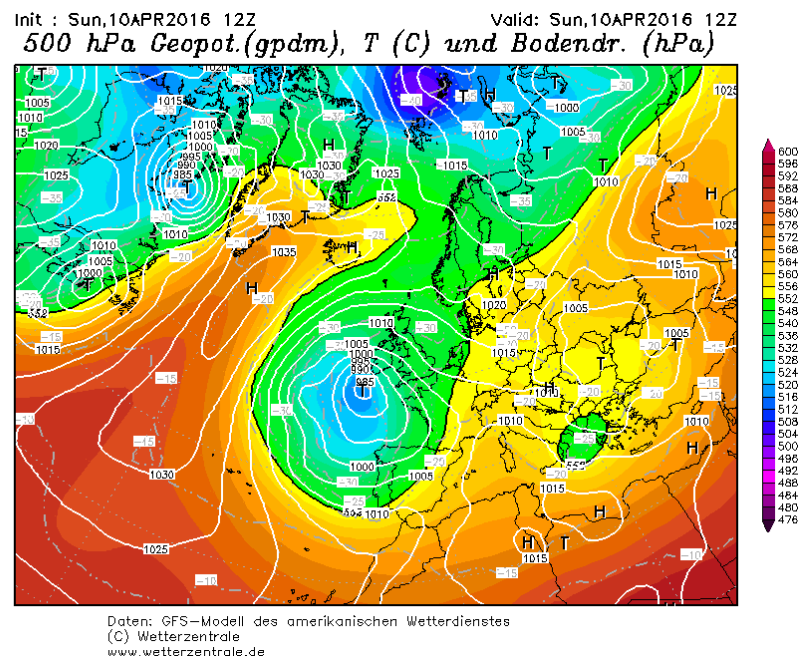
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it

PEC: agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

6.2. Giorno 10 aprile 2016

La configurazione barica del 10 aprile (Figura 9) ha visto spostarsi il minimo della depressione dall'area ionica verso il mar Egeo, determinando sul capoluogo jonico la rotazione dei venti dai quadranti settentrionali

Figura 9: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de).



Nel caso specifico il modello COSMO non ha identificato il *wind day* né con la previsione a +72 né con la previsione a +48, mentre il modello WRF ha visto una coda di possibile *wind day* nelle ultime ore della notte del 10, ma non confermando questo andamento con la previsione più accurata a +48.

Dai dati osservati si tratta di un evento borderline con sole 3 ore di venti superiori alla soglia (con un dato pari a 6,8 m/s che sommato all'incertezza lambisce il valore di 7 m/s) e nelle primissime ore della giornata.

Si riportano a titolo esemplificativo in figura 10 velocità e direzione osservate e modellate a +72 e a +48 ore dal modello COSMO, confrontate con le soglie.

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 osservate e modellate confrontate con le soglie.

