

**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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto: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. 3/2016**  
**III Bimestre**

Autori:  
Dott.ssa M. Menegotto  
Dott.ssa A. Turnone  
Dott.ssa F. Fedele

Servizio Agenti Fisici della Direzione Scientifica

Rev. 0

11/07/2016

---

**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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

## Sommario

1. Premessa .....	2
2. Sintesi terzo bimestre 2016.....	3
3. Analisi evento 04-05 maggio 2016 .....	5
4. Analisi evento del giorno 28 giugno 2016 .....	7
5. 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/m<sup>3</sup>). 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.

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

**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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

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](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 terzo bimestre 2016

Nel terzo bimestre 2016 sono stati osservati n. 3 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".

Due *wind day* sono stati correttamente previsti per cui l'ARPA ha attivato il sistema di comunicazione/allertamento delle Aziende come previsto nel Piano di risanamento. Il restante giorno non correttamente previsto dal sistema modellistico è conteggiato come "falso negativo" (21 maggio). Tale giorno peraltro era stato oggetto di iniziale allerta, seguita poi da revoca sulla base delle previsioni a 48 ore (in genere più affidabili), per le quali nessuno dei due modelli ha confermato la previsione del *wind day*, con sottostima della velocità prevista del vento.

E' stato inoltre previsto e revocato (sulla base delle previsioni a 48 ore) un ulteriore *wind day* per il 3 maggio, revocato correttamente, non essendosi verificato a posteriori.

Infine è stato previsto e comunicato un ulteriore giorno (il 5 maggio) non verificato a posteriori dai dati osservati (conteggiato come "falso positivo").

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 III 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 III 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
12	04/05	OK
13	05/05	NON OK (borderline)
14	28/06	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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
 PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

**Tabella 2: Tabella di contingenza aggiornata al III bimestre 2016 (a partire dal 3 gennaio 2015).**

Previsti	Osservati		TOTALE
	Wind Days	Non WD	
Wind Days	30 (Veri Positivi)	8 (Falsi Positivi)	38
Non WD	11 (Falsi Negativi)	496 (Veri Negativi)	507
<b>TOTALE</b>	41	504	545
<b>Sensibilità</b> [VP/(VP+FN)]			
		<b>73.2%</b>	
<b>Specificità</b> [VN/(VN+FP)]			
		<b>98.4%</b>	
<b>Valore predittivo positivo</b> [VP / ( VP +FP)]			
		<b>78.9%</b>	

\*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	10 (Veri Positivi)	4 (Falsi Positivi)	14
Non WD	5 (Falsi Negativi)	163 (Veri Negativi)	168
<b>TOTALE</b>	15	167	182
<b>Sensibilità</b> [VP/(VP+FN)]			
		<b>67%</b>	
<b>Specificità</b> [VN/(VN+FP)]			
		<b>97.6%</b>	
<b>Valore predittivo positivo</b> [VP / ( VP +FP)]			
		<b>71.4%</b>	

**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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
 PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

**3. Analisi evento 04-05 maggio 2016**

**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 le mappe del geopotenziale e temperatura a 500 hPa e della pressione al livello del mare ([www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de)) relative al 4 e 5 maggio 2016 alle ore 12 UTC: mentre l'Europa occidentale è interessata da un promontorio, l'area centro-orientale del mediterraneo è interessata da un minimo barico, che tende a spostarsi verso levante ed è responsabile dei forti venti da Nord-Ovest sulla Puglia.

A titolo esemplificativo in Figura 2 si riporta la mappa del vento a 10 metri alle ore 12 UTC del 04/05/2016 ottenuta dal modello WRF implementato da ARPA Puglia, inizializzato con i dati GFS a 0.5° delle ore 12 UTC del 03/05/2016.

Figura 1: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare del 04 e 05 maggio 2016 ore 12. ([www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de))

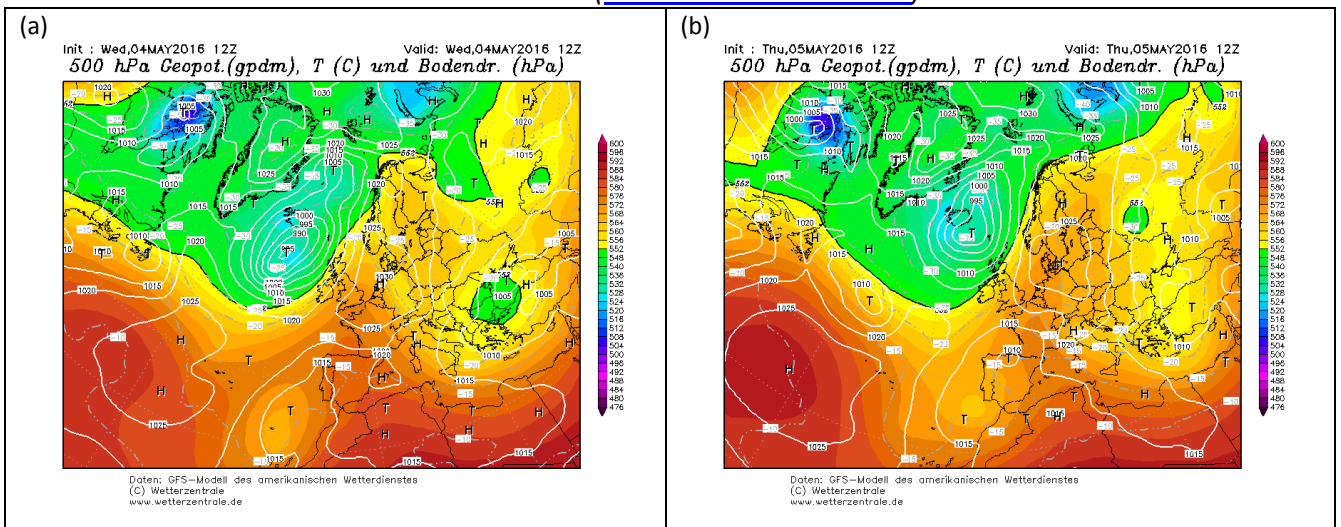
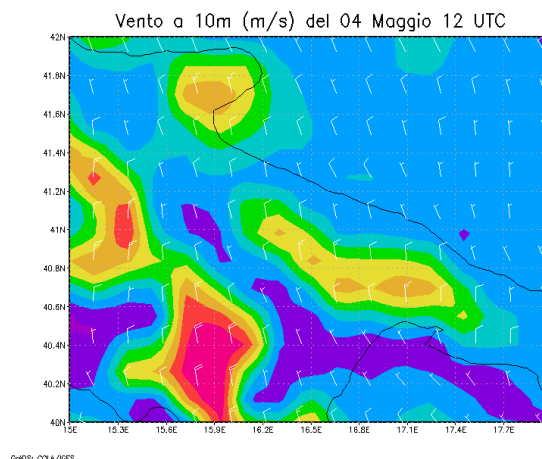


Figura 2: Mappa del vento a 10 m (m/s) del 04/05/16; WRF inizializzato con GFS 0.5° 03/05/16 12 UTC.



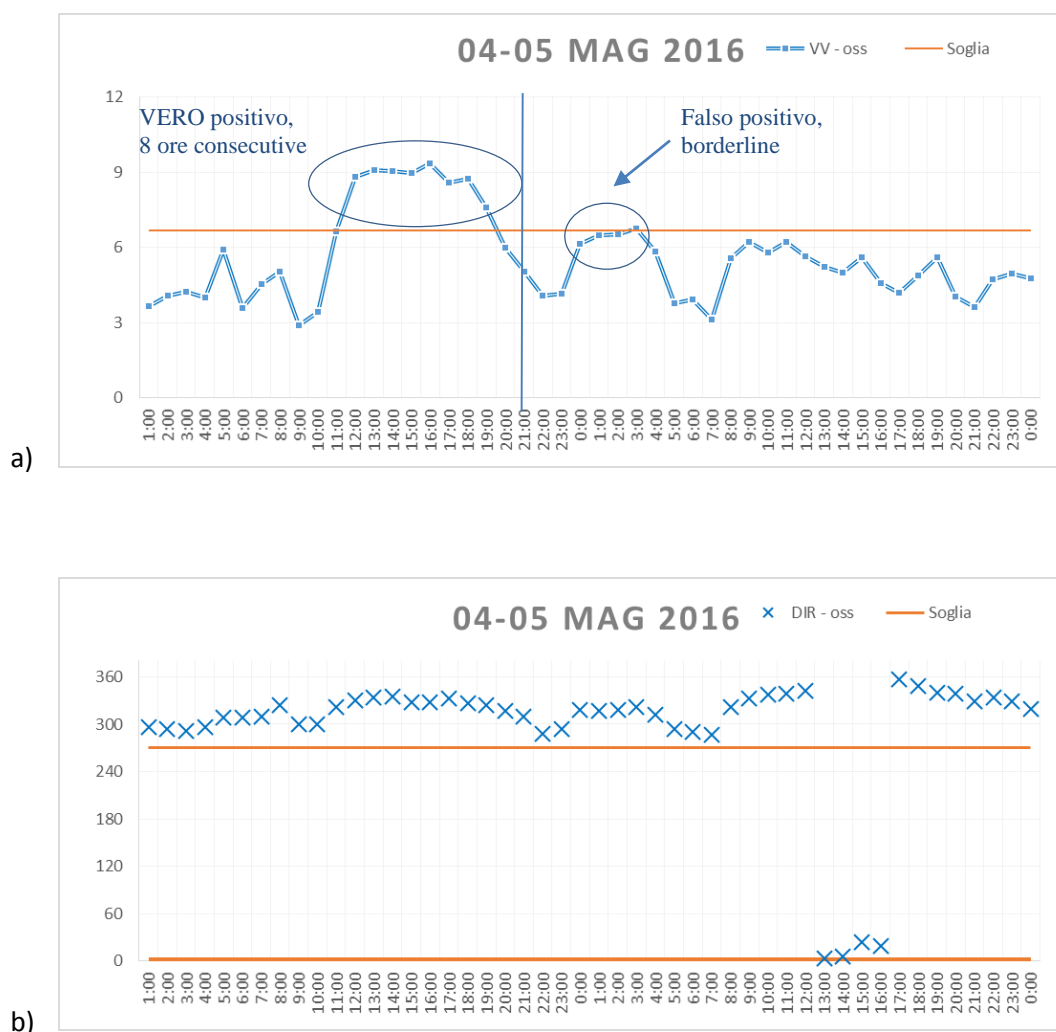
**DIREZIONE SCIENTIFICA**  
**U.O.S. Agenti Fisici**

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

**3.2. Analisi di dettaglio**

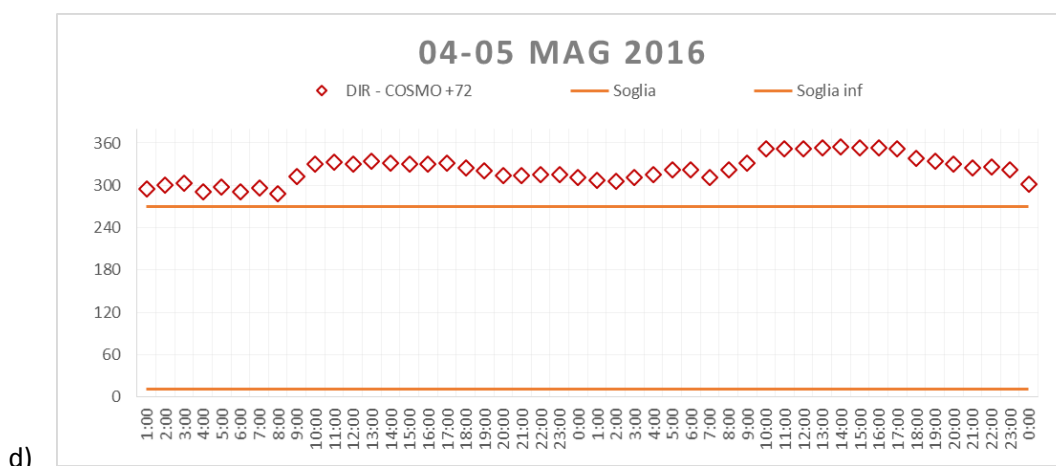
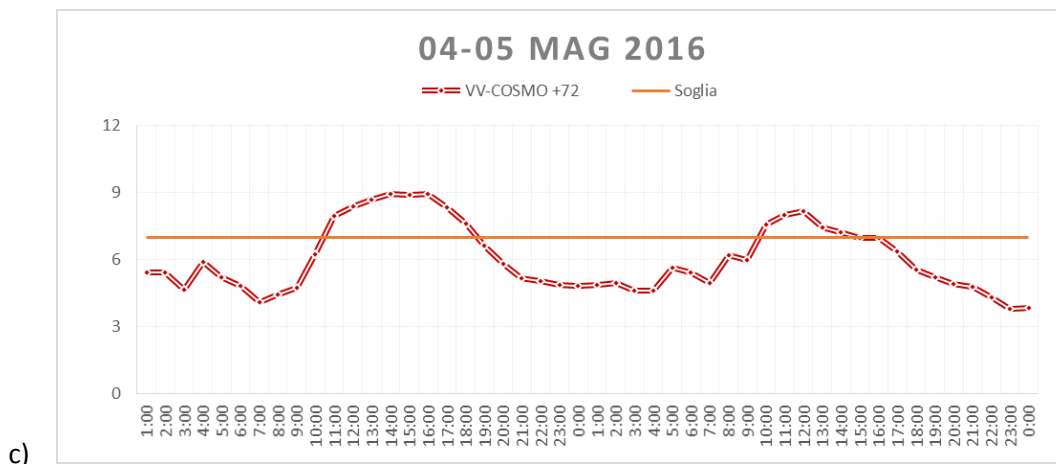
Nel periodo 4-5 maggio 2016 sono stati previsti due *wind day*. Il giorno 4 maggio è stato verificato a posteriori dai dati osservati, mentre il seguente 5 maggio è risultato falso positivo, con velocità inferiore alla soglia. In figura 3 si riportano velocità e direzione del vento osservate. Nella stessa figura si riportano velocità e direzione del vento modellate con il modello COSMO a +72 ore, che ha confermato con la previsione a 48 ore i due *wind day*. Nel caso specifico invece il modello WRF non ha previsto il *wind day* per nessuno dei due giorni, né con le previsioni a 72 ore né con quelle a 48 ore.

Figura 3: Velocità e direzione osservate (a,b) e modellate (c,d) 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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
 PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

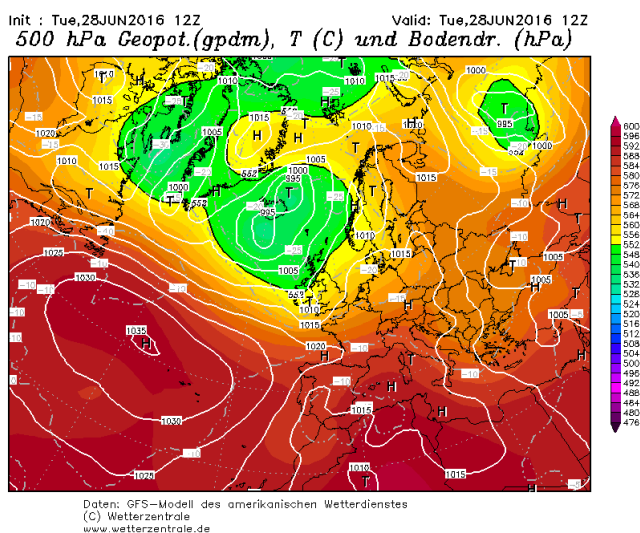


#### 4. Analisi evento del giorno 28 giugno 2016

##### 4.1. Analisi sinottica

Sull'Atlantico è presente una vasta area anticiclonica che si spinge verso est, mentre delle leggere saccature interessano il bordo settentrionale dell'area mediterranea, determinando incursioni di aria più fredda in quota dai quadranti settentrionali.

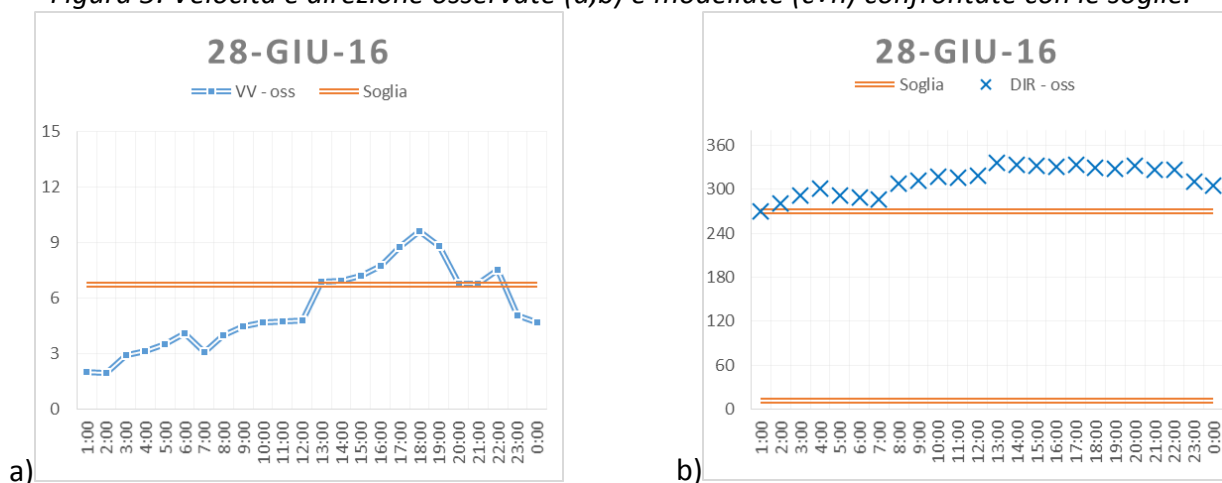
Figura 4: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare del 28 giugno 2016 ore 12 UTC ([www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de)).



#### 4.2. Analisi di dettaglio

Il giorno 28 giugno 2016 è stato previsto un *wind day*, che dai dati osservati ha soddisfatto i requisiti di riscontro, come si evince dalla figura 5, in cui si riportano velocità e direzione del vento osservate, avendo riscontrato vento sopra la soglia per 10 ore consecutive. Inizialmente il wind day è stato previsto dal solo modello WRF, mentre le successive previsioni a 48 ore hanno visto entrambi i modelli confermare la previsione del wind day. Pertanto tale chiamata è stata possibile grazie all'attuale sistema con doppio modello previsionale indipendente. A titolo esemplificativo, nella stessa figura si riportano velocità e direzione del vento modellate con il modello COSMO a +72 (che non ha previsto il wind day), con il modello WRF a +72, e a seguire con il modello COSMO a +48.

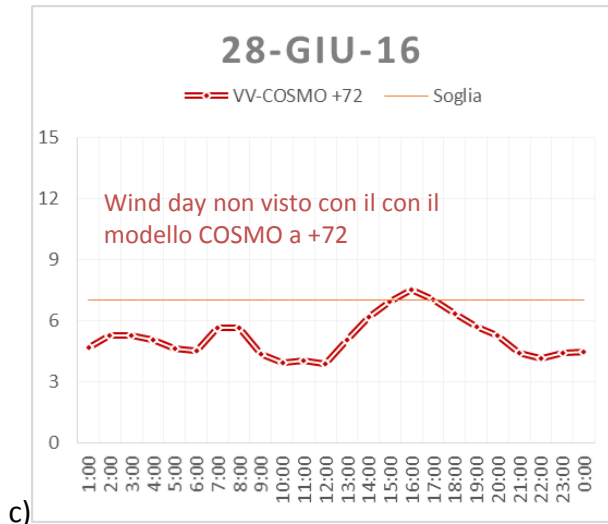
Figura 5: Velocità e direzione osservate (a,b) e modellate (c÷h) confrontate con le soglie.



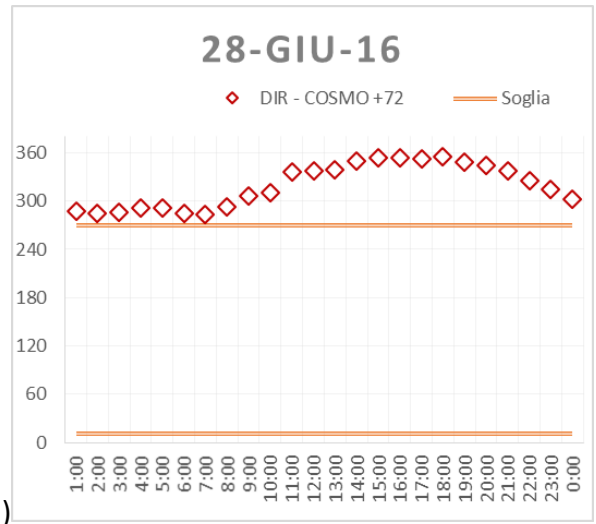


**DIREZIONE SCIENTIFICA**  
**U.O.S. Agenti Fisici**

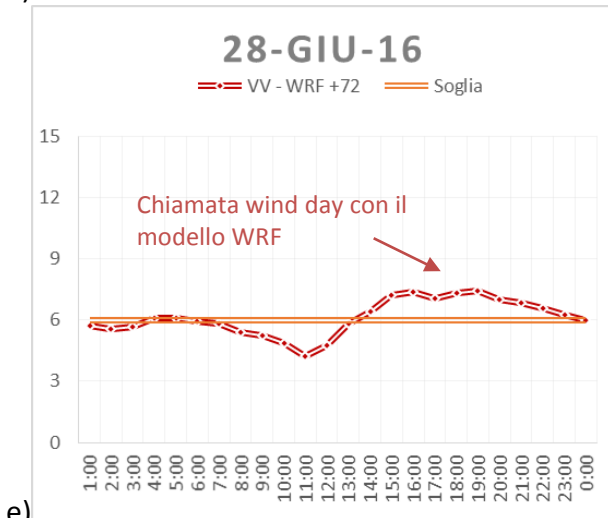
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200  
 E-mail: [a.guarnieri@arpa.puglia.it](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
 PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)



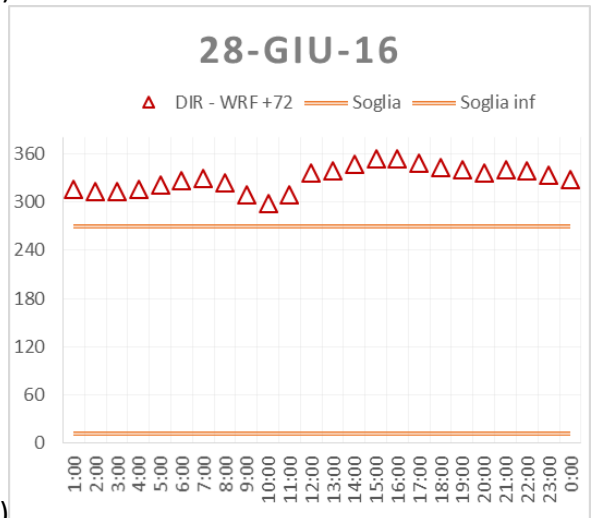
c)



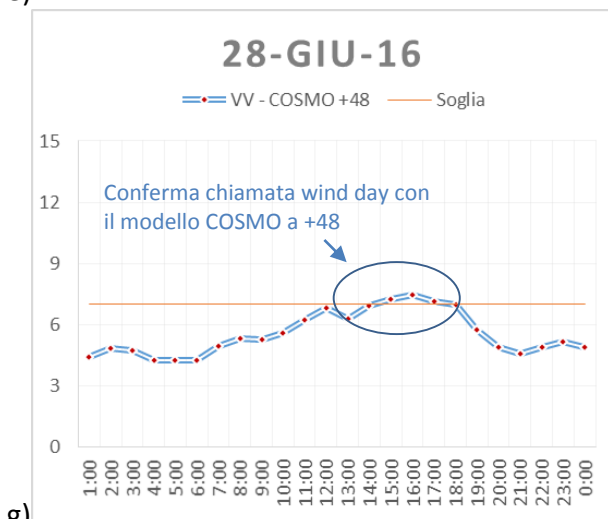
d)



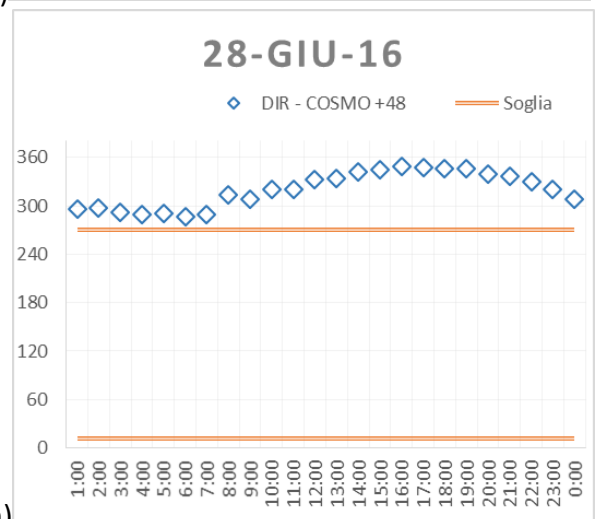
e)



f)



g)



h)

**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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
PEC: [agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it)

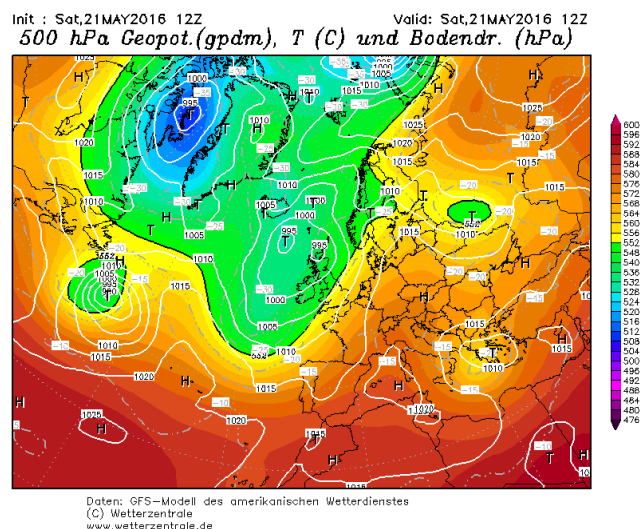
## 5. Analisi dei falsi negativi

Come già anticipato nel paragrafo 2, si è osservato un giorno con caratteristiche di *wind day* non correttamente previsto dal sistema modellistico.

### 5.1. Giorno 21 maggio 2016

Sull'area mediterranea è presente un promontorio che viene spinto verso est dall'approfondimento di una saccatura sui Balcani, spingendo così il minimo presente sulla penisola italiana responsabile dei venti da Nord-Ovest sulla Puglia, verso il mar Egeo. Si riporta a titolo esemplificativo in Figura 6 la mappa del geopotenziale a 500 hPa, relativa al 21 maggio 2016 ore 12 UTC.

Figura 6: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare del 21 maggio 2016 12 UTC ([www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de)).



Nel caso specifico il solo modello COSMO ha inizialmente previsto il WD, ma con la previsione in genere 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 sotto la soglia di identificazione). Si tratta quindi di caso borderline.

Si riportano a titolo esemplificativo in figura 7 velocità e direzione osservate (si evidenziano numerose ore di vento dal quadrante di NO con punte di velocità di quasi 10 m/s); a seguire si riportano i dati modellati 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](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
 PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

Figura 7: Velocità e direzione osservate (a,b) e modellate (c÷f) confrontate con le soglie.

