



ARPA PUGLIA
Agenzia regionale per la prevenzione
e la protezione dell'ambiente

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P.IVA. 05830420724

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. 5/2016
V Bimestre

Autori:
Dott.ssa M. Menegotto

Servizio Agenti Fisici della Direzione Scientifica

Rev. 0

25/11/2016

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

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Sintesi quinto bimestre 2016.....	3
3. Analisi evento 6 settembre 2016.....	4
4. Analisi evento 20 settembre 2016.....	6
5. Analisi evento 5 ottobre 2016	9
6. Analisi falso negativo del 31 ottobre 2016.....	11
7. Conclusioni.....	12

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.

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 e sulla definizione dei parametri di

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

controllo ([tabelle di contingenza](#)) 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 quinto bimestre 2016

Nel quinto 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".¹

N. 2 *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 previsto (31 ottobre 2016) viene conteggiato come "falso negativo". La mancata allerta è dipesa dalla indisponibilità il 29/10/16 di uno dei due modelli (COSMO), che non ha permesso di sfruttare a pieno il sistema di previsione. Il secondo modello a disposizione (WRF), per tale giorno, non aveva previsto il *wind day*, di qui la mancata allerta.

Sono state inoltre chiamate e revocate (sulla base delle previsioni in genere più affidabili a 48 ore) 3 allerte; le revoche sono risultate corrette in quanto non si sono registrati *wind days* in tali giornate.

Infine è stato previsto e comunicato un ulteriore giorno (20 settembre) 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 dettaglia nei paragrafi seguenti.

Tabella 1: Lista dei *wind day* comunicati: aggiornamento al V 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
15	16/07	OK
16	17/07	OK
17	18/07	OK
18	19/07	NON OK (borderline)
19	12/08	OK
20	22/08	OK

¹ Per i giorni 27-28 ottobre, non essendo disponibili i dati osservati presso la stazione di San Vito per operazioni di manutenzione strumentale della stazione, si sono utilizzati i dati di vento della stazione del mareografico di Taranto, che ha una collocazione simile alla stazione di San Vito e pertanto offre dati osservati confrontabili con quest'ultima.

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

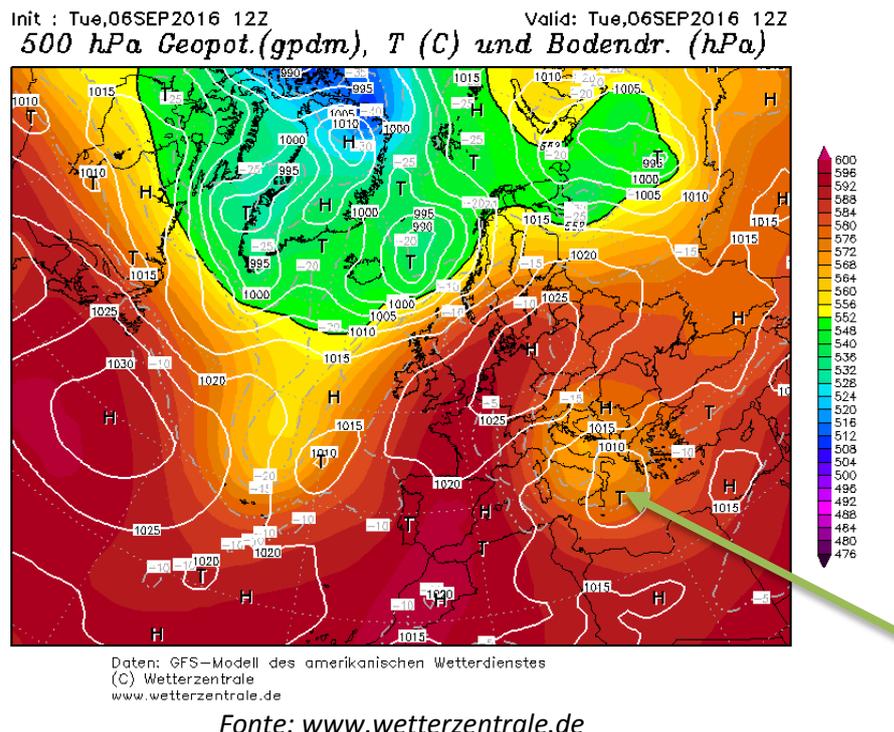
21	23/08	OK
22	06/09	OK
23	20/09	NON OK (borderline)
24	5/10	OK

3. Analisi evento 6 settembre 2016

3.1. Analisi sinottica

Il periodo in oggetto è stato caratterizzato da un campo di bassa pressione sul mar Jonio che spostandosi verso levante ha indotto la circolazione ciclonica sul versante adriatico e quindi venti sostenuti da Nord-Ovest sulla Puglia. Si riporta a titolo esemplificativo in Figura 1 la mappa di geopotenziale e temperatura a 500 hPa e della pressione al livello del mare (www.wetterzentrale.de) relativa al 6 settembre 2016 alle ore 12UTC.

Figura 1: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare del 6 settembre 2016 ore 12



3.2. Analisi di dettaglio

Il giorno 6 settembre 2016 è stato previsto un wind day, che dai dati osservati ha soddisfatto i requisiti di riscontro, come si evince dalla figura 2, in cui si riportano velocità e direzione del vento osservate. Entrambi i modelli hanno previsto il wind day, sia con la previsione a +72 ore che con quella a +48. Nella successiva figura 3 si riportano a titolo esemplificativo i dati di velocità modellati 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 (a) e direzione (b) del vento osservate, confrontate con le soglie.

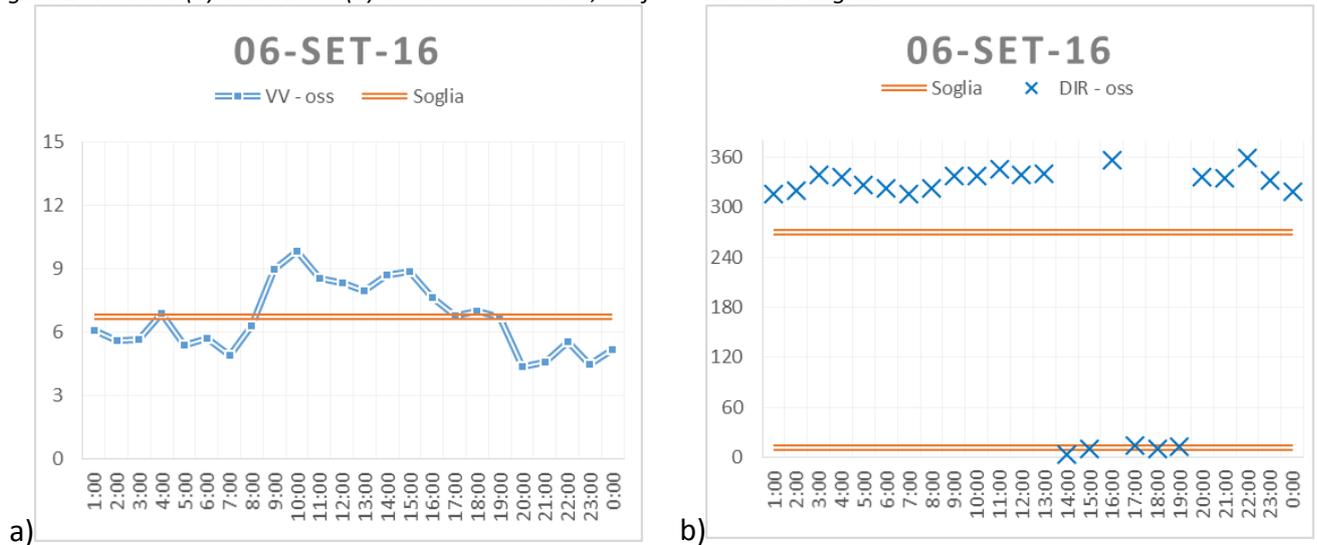
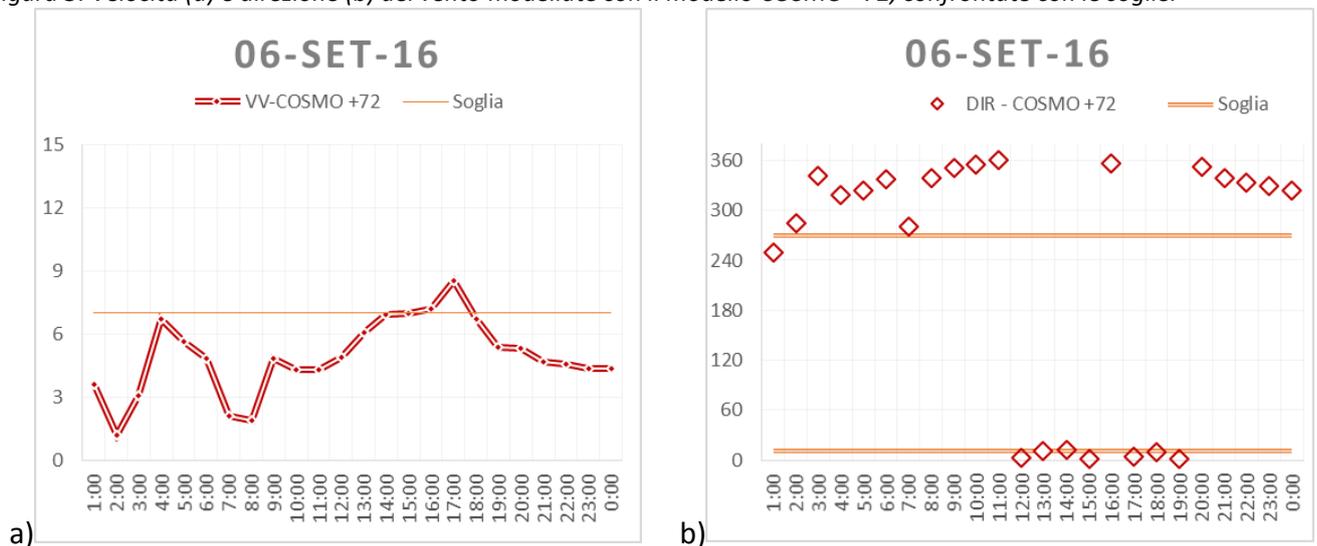


Figura 3: Velocità (a) e direzione (b) del vento modellate con il modello COSMO +72, confrontate con le soglie.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

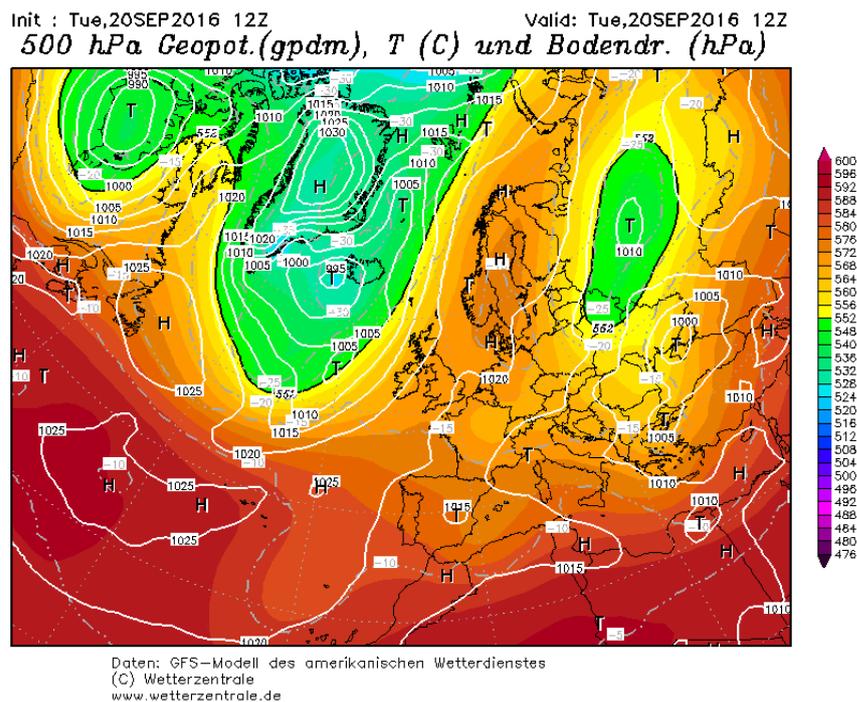
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
PEC: agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it

4. Analisi evento 20 settembre 2016

4.1. Analisi sinottica

Si riscontra alta pressione delle Azzorre che dalla penisola iberica si estende fino alla Scandinavia mentre un esteso vortice di bassa pressione con baricentro sui Balcani insiste sulla penisola italiana dando luogo a condizioni di instabilità sulle regioni adriatiche e del sud. Tale configurazione ha determinato un'avvezione di aria fredda sulla Puglia, con venti intensi dai quadranti settentrionali, come mostra la Figura 4, in cui a titolo esemplificativo si riporta la mappa di geopotenziale e temperatura a 500 hPa più la pressione al livello del mare per il 20/09/2016.

Figura 4: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare del 20 settembre 2016 ore 12 UTC.



Fonte: www.wetterzentrale.de

4.2. Analisi di dettaglio

Il giorno 20 settembre 2016 è stato previsto un wind day, che dai dati osservati non ha soddisfatto i requisiti di riscontro, come si evince dalla figura 5, in cui si riportano velocità e direzione del vento osservate: si tratta di una giornata di tipo borderline, caratterizzata da venti dal quadrante di nord-ovest per tutto l'arco della giornata, con una sola ora superiore ai 7 m/s.

Per l'allerta a +72 ore è stata utilizzata l'indicazione del modello WRF, in quanto il modello COSMO non individuava il wind day. Mentre con la previsione in genere più affidabile a +48 ore, sia il modello COSMO che il modello WRF hanno confermato il wind day, sovrastimando la velocità del vento.

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

Nelle figure 6 e 7 si riportano i dati di velocità modellati con WRF a +72 ore e con COSMO e WRF a +48 ore. Tale giornata viene conteggiata come falso positivo.

Figura 5: Velocità (a) e direzione (b) del vento osservate, confrontate con le soglie.

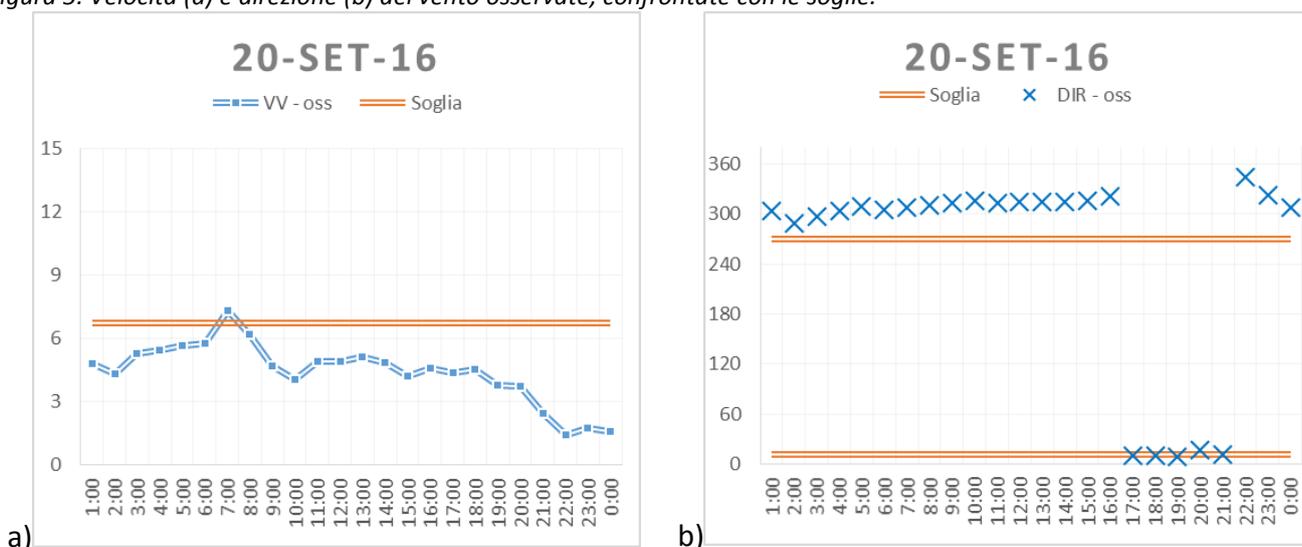
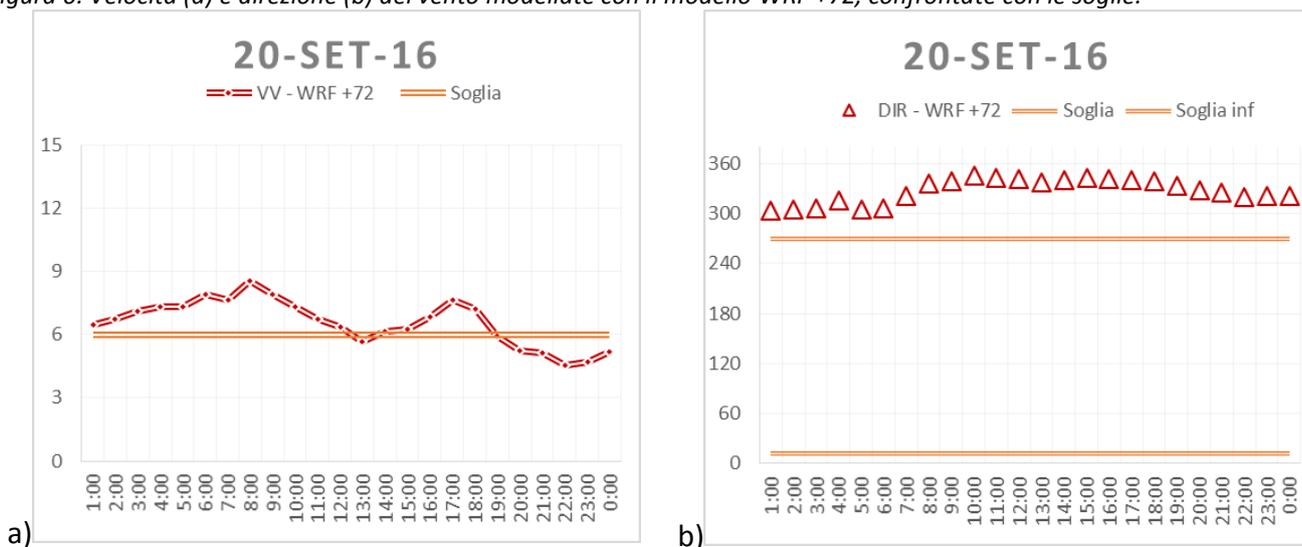


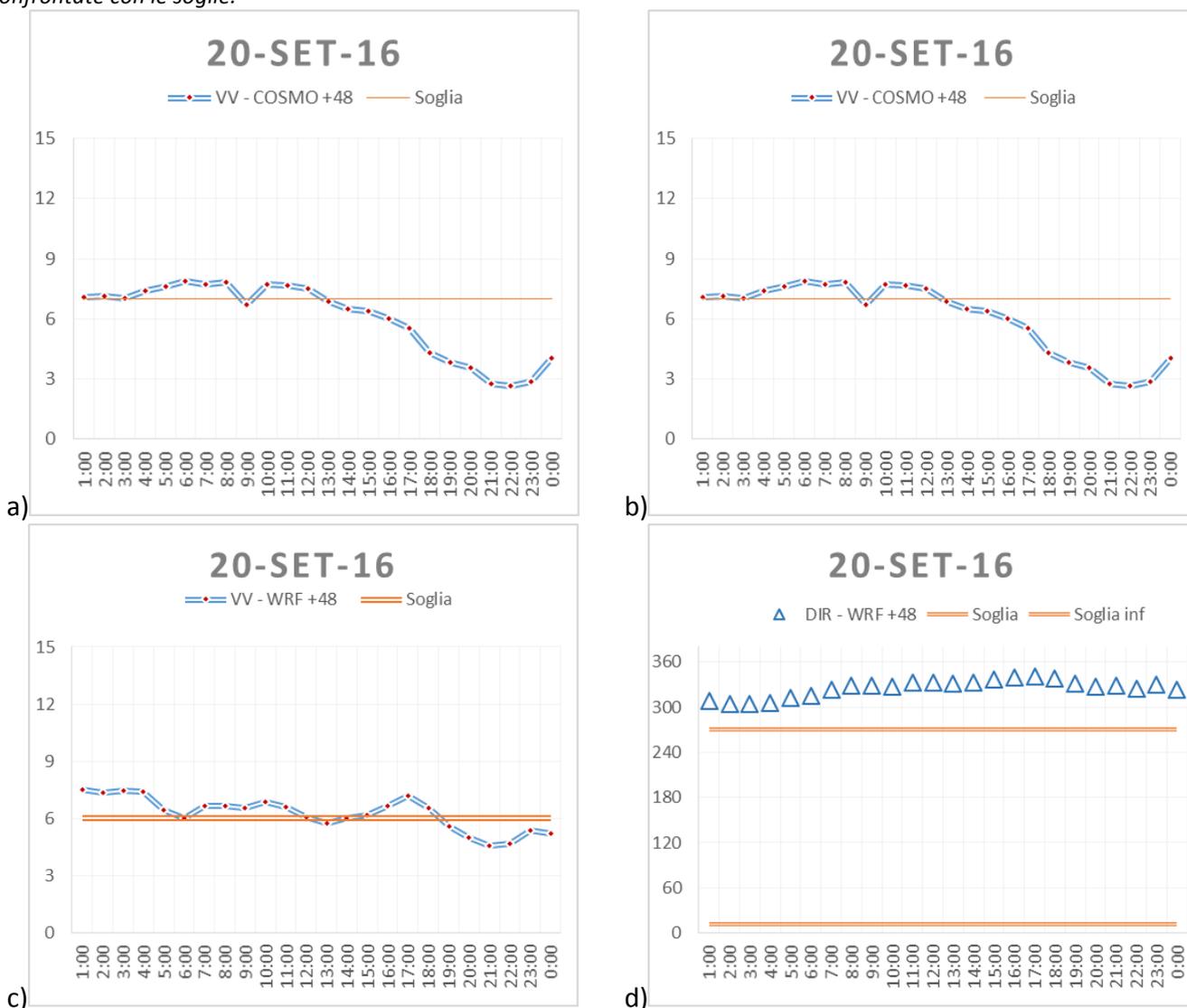
Figura 6: Velocità (a) e direzione (b) del vento modellate con il modello WRF +72, confrontate con le soglie.



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.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it

Figura 7: Velocità (a) e direzione (b) del vento modellate con il modello COSMO +48 e con il modello WRF +48 (c,d), confrontate con le soglie.



DIREZIONE SCIENTIFICA
U.O.S. Agenti Fisici

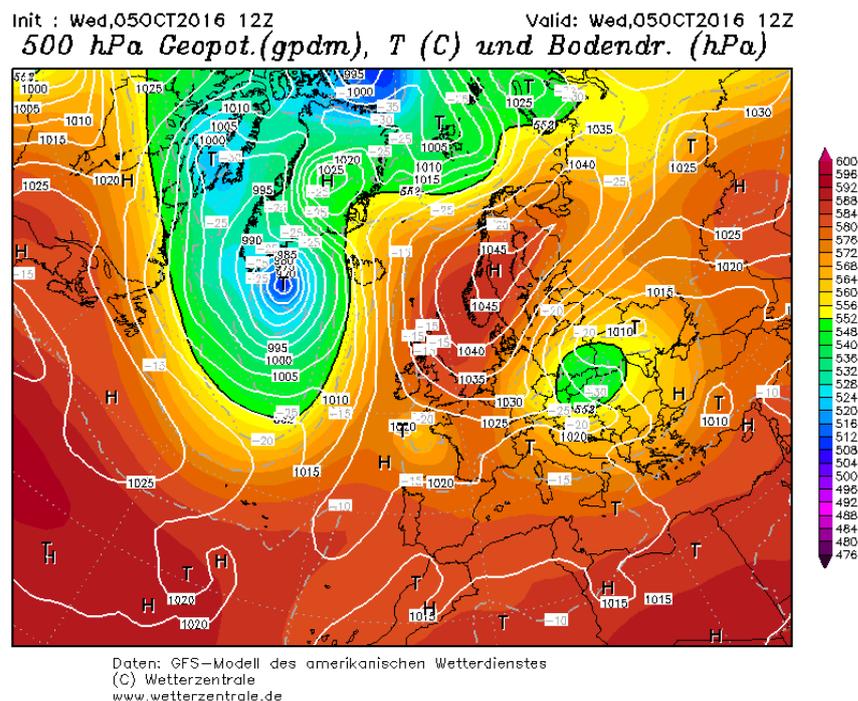
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460306 Fax 080 5460200
E-mail: a.guarnieri@arpa.puglia.it
PEC: agenti.fisici.arpa.puglia@pec.rupar.puglia.it

5. Analisi evento 5 ottobre 2016

5.1. Analisi sinottica

La presenza di un'area anticiclonica sulla Scandinavia e di una bassa pressione sui Balcani ha determinato l'avvezione di correnti fredde provenienti dall'Europa Nord-Orientale, con venti di tramontata sulle regioni adriatiche (figura 8).

Figura 8: Geopotenziale e temperatura a 500 hPa e pressione al livello del mare (a) del 22 agosto 2016 ore 12 UTC .



Fonte: www.wetterzentrale.de

5.2. Analisi di dettaglio

Il giorno 5 ottobre 2016 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. Entrambi i modelli hanno previsto il wind day, sia con la previsione a +72 che con la previsione a +48 ore. Nella successiva figura 10 si riportano a titolo esemplificativo i dati di velocità modellati con 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 9: Velocità (a) e direzione (b) del vento osservate, confrontate con le soglie.

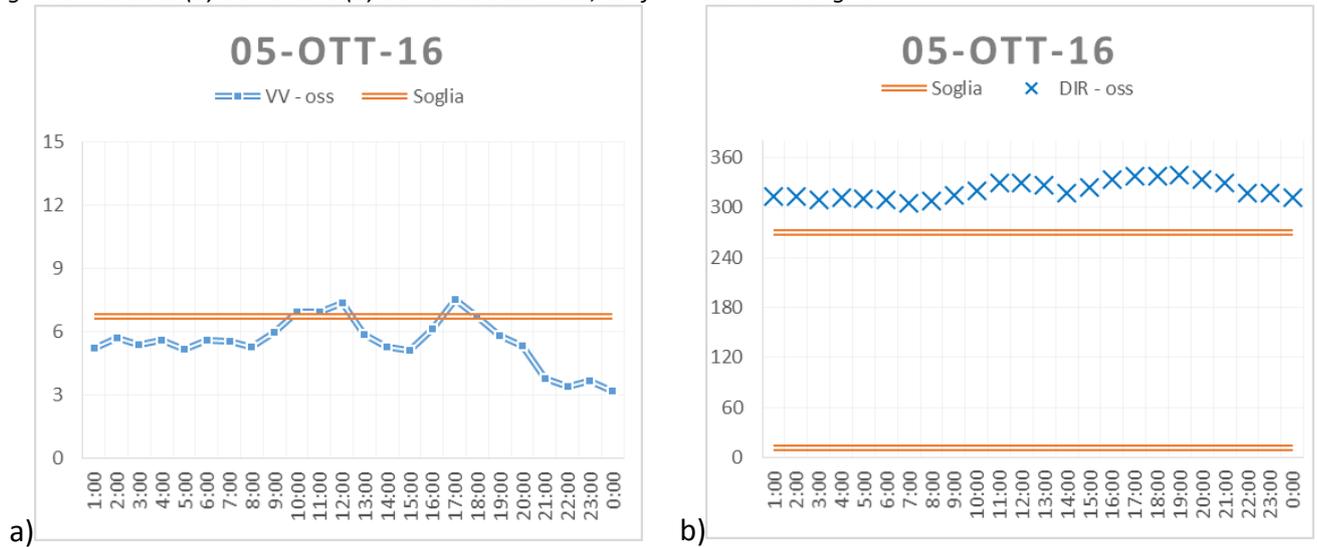
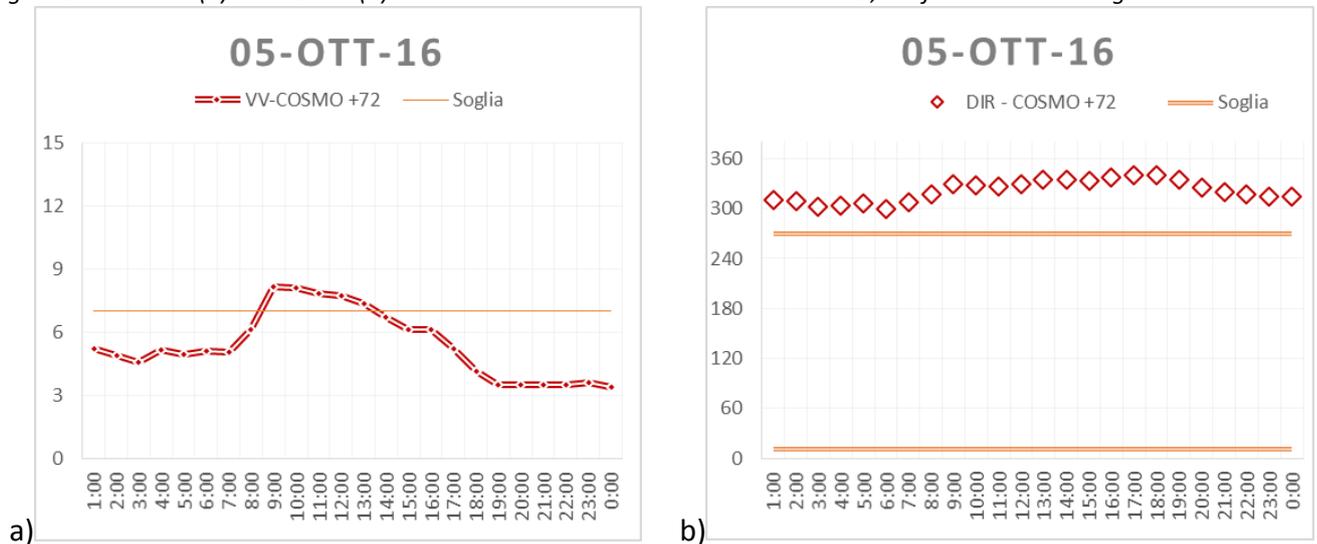


Figura 10: Velocità (a) e direzione (b) del vento modellate con il modello WRF +72, confrontate con le soglie.



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. Analisi falso negativo del 31 ottobre 2016

Come già anticipato nel paragrafo 2, si è osservato n. 1 giorno con caratteristiche di *wind day* non correttamente previsto dal sistema modellistico.

Il giorno 29/10/2016 non si è avuta la disponibilità del modello COSMO per problemi tecnici non dipendenti dall'Agenzia. Pertanto si è utilizzato il solo modello WRF che non ha previsto l'evento. Pertanto tale giorno viene conteggiato come falso negativo.

Si riportano in figura 11 i dati di velocità e direzione del vento osservati, che evidenziano la persistenza di intensi venti da NO, con velocità anche superiori ai 9 m/s.

Si riporta infine in figura 12 la previsione a +72 del modello WRF che non ha previsto il *wind day*.

Figura 11: Velocità (a) e direzione (b) del vento osservate, confrontate con le soglie.

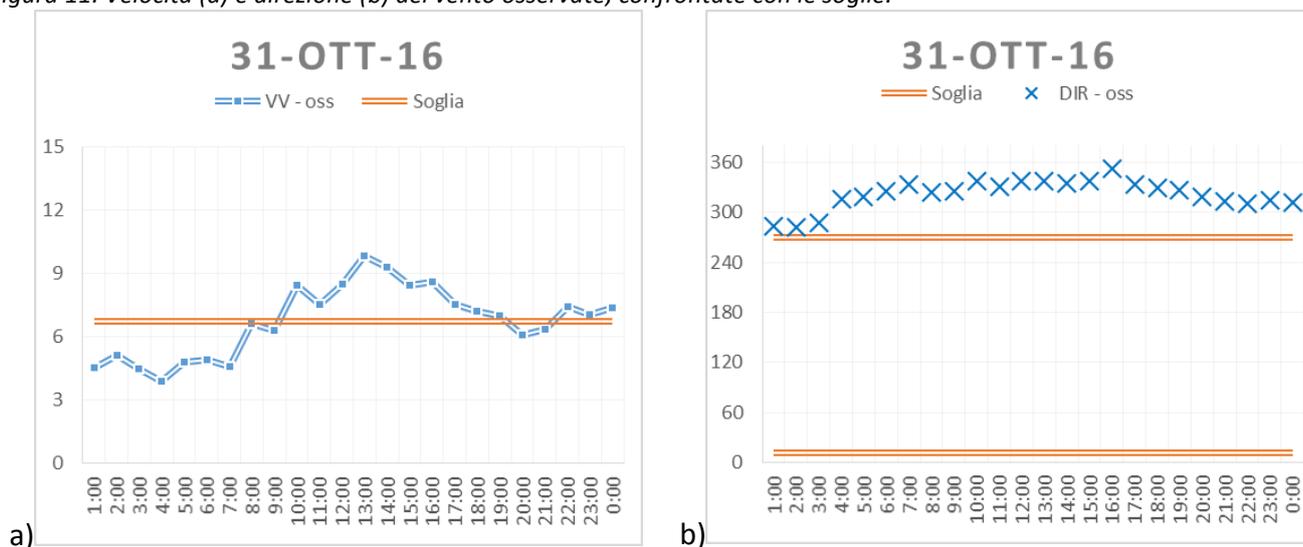
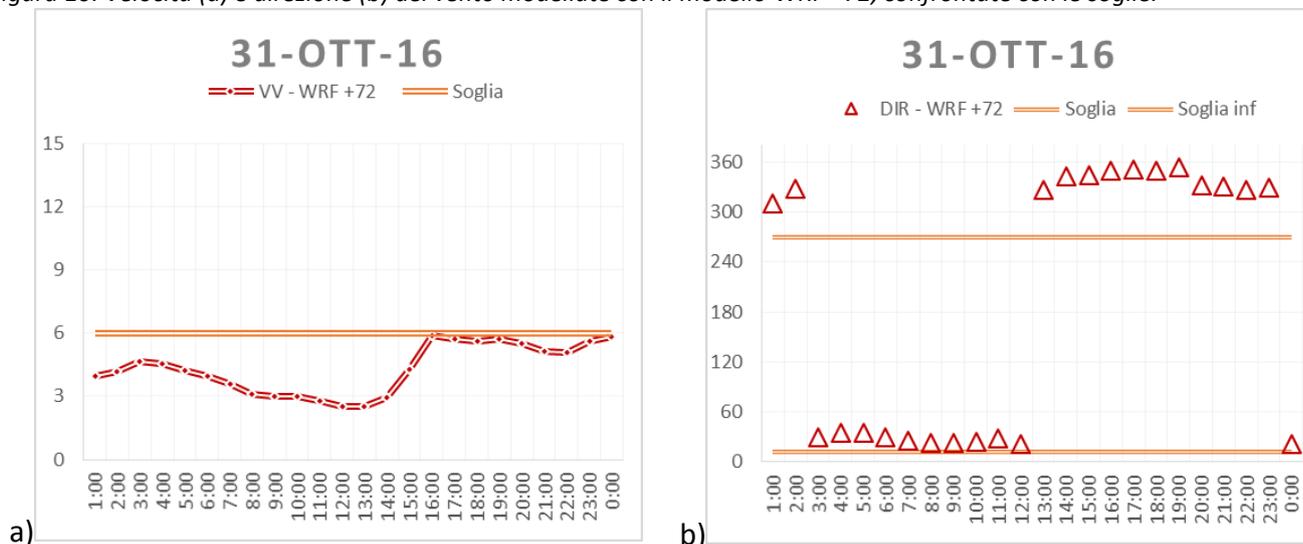


Figura 10: Velocità (a) e direzione (b) del vento modellate con il modello WRF +72, confrontate con le soglie.



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

7. Conclusioni

Nel quinto 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 documento "Nuovo criterio di identificazione dei *wind day* - rev 0 del 02/01/2015". Di questi, 2 *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 previsto (31 ottobre 2016) viene conteggiato come "falso negativo".

Infine è stato previsto e comunicato un ulteriore giorno (20 settembre) non verificato a posteriori dai dati osservati (conteggiato come "falso positivo").

Nelle tabelle 2 e 3 si riportano le tabelle di contingenza 2x2 con aggiornamento delle performance del sistema al V bimestre 2016 (con dati a partire dal 3/1/2015) e per il solo 2016, con il calcolo degli indicatori specifici:

- Sensibilità: rappresenta la percentuale dei Wind Days osservati, che sono previsti correttamente dal criterio. Tale coefficiente esprime la capacità del criterio di identificare i reali Wind Days.
- Valore predittivo positivo: è la percentuale dei Wind Days previsti dal criterio che effettivamente sono stati osservati.
- Specificità: rappresenta la percentuale dei NON Wind Days, previsti dal criterio, che NON si sono effettivamente verificati. Tale indice rappresenta la capacità del modello di identificare i non Wind Days.

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

Previsti	Osservati		TOTALE
	Wind Days	Non WD	
Wind Days	38 (Veri Positivi)	10 (Falsi Positivi)	48
Non WD	13 (Falsi Negativi)	607 (Veri Negativi)	620
TOTALE	51	617	668
Sensibilità [VP/(VP+FN)]		74.5%	
Specificità [VN/(VN+FP)]		98.4%	
Valore predittivo positivo [VP / (VP +FP)]		79.2%	

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

Tabella 3: Tabella di contingenza riferita al solo 2016

Previsti	Osservati		TOTALE
	Wind Days	Non WD	
Wind Days	18 (Veri Positivi)	6 (Falsi Positivi)	24
Non WD	7 (Falsi Negativi)	274 (Veri Negativi)	281
TOTALE	25	280	305
Sensibilità [VP/(VP+FN)]		72%	
Specificità [VN/(VN+FP)]		97.9%	
Valore predittivo positivo [VP / (VP +FP)]		75.0%	