



# **SISTEMA OTTICO SPETTRALE - RETE LIDAR INSTALLATA PRESSO ILVA**

REPORT DICEMBRE 2014

SERVIZIO AGENTI FISICI

**ARPA PUGLIA**

Agenzia regionale per la prevenzione e la protezione dell'ambiente

[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)



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

**Sede legale**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
C.F. e P.IVA. 05830420724

1/6

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

**U.O.S. Agenti Fisici**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460 306 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)

## Rete LIDAR ILVA: report mensile Dicembre 2014

### Individuazione di avvezioni sahariane

I LIDAR della rete ILVA sono prodotti dalla LUFFT (ex Jenoptik) mod. CHM15k – Nimbus, il cui funzionamento è basato sul principio fisico dello scattering elastico.

Fatto salvo quanto già esplicitato nella premessa al primo report di Agosto 2014 sull'utilizzo e analisi del segnale, nel presente report saranno confrontati i segnali LIDAR con i risultati forniti da modelli previsionali quali Hysplit e BSC-Dream8B al fine di confermare il passaggio di polveri sahariane.

I risultati riportati di seguito sono stati ottenuti adoperando le seguenti impostazioni:

- **Segnali LIDAR:** i segnali sono espressi in forma logaritmica, sono normalizzati per la distanza (RCS - Range Corrected Signal) e sono soggetti a correzione alle basse quote per l'overlap. La scala temporale dei grafici che saranno mostrati è di tipo UTC con estensione pari a 96 ore per ciascuna immagine; la scala spaziale è compresa nell'intervallo 0 - 6 km; la scala di colore è di tipo JET con intervallo dal blu (intensità minima =  $10^2$ ) al rosso (intensità massima =  $5 \cdot 10^6$ ).
- **Modello di traiettorie Lagrangiano HYSPLIT** (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) della NOAA<sup>1</sup>: al fine di valutare l'origine delle masse d'aria che hanno raggiunto il sito di ILVA nei periodi considerati, sono state considerate le traiettorie all'indietro a 5 giorni (120 ore) aventi come punto di arrivo il sito di misura. Nell'ambito del modello, sono stati utilizzati dati archiviati del tipo GDAS del NCEP, che hanno una risoluzione orizzontale di  $1^\circ \times 1^\circ$  e una risoluzione temporale di 3 ore. Per ogni giorno d'analisi, sono state calcolate 3 traiettorie giunte presso Taranto alle ore 12:00 UTC. Le traiettorie calcolate forniscono informazioni circa la posizione spaziale delle masse d'aria (coordinate geografiche e quota) con una risoluzione temporale di 12 ore. Le quote iniziali above-ground-level (AGL) prese in considerazione sono 500 m, 1500 m e 4000 m.
- **Modello BSC-DREAM8b** (Dust REgional Atmospheric Model) elaborato dal Barcelona Supercomputing Center (<http://www.bsc.es/earth-sciences/mineral-dust-forecast-system/bsc-dream8b-forecast>): basato su alcune pubblicazioni<sup>2 3 4</sup>, il modello consente di visualizzare in tempo reale la presenza in atmosfera di dust sahariano, effettuando previsione a sei ore della

<sup>1</sup> R.R. Draxler, and G.D. Rolph, HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY Website (<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>). NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD. (2014)

<sup>2</sup> C. Pérez et al. "Interactive dust-radiation modeling: A step to improve weather forecasts." *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* (1984–2012) 111.D16 (2006).

<sup>3</sup> S. Basart et al. "Development and evaluation of the BSC-DREAM8b dust regional model over Northern Africa, the Mediterranean and the Middle East." *Tellus B* 64 (2012).

<sup>4</sup> C. Pérez, Carlos, et al. "A long Saharan dust event over the western Mediterranean: Lidar, Sun photometer observations, and regional dust modeling." *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* (1984–2012) 111.D15 (2006).



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

Sede legale

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
C.F. e P.IVA. 05830420724

2/6

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

**U.O.S. Agenti Fisici**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460 306 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)

deposizione secca ed umida del dust nonché ricavandone il profilo di concentrazione verticale. In particolare, è stata utilizzata la versione operativa BSC-DREAM8b v2.0.

L'avvezione sahariana individuata dalla rete LIDAR nel mese di Dicembre 2014 rappresenta la continuazione dell'evento cominciato il 27 Novembre e già discusso nel precedente report di Novembre 2014 consultabile al link [http://www.arpa.puglia.it/web/guest/doas\\_lidar](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/doas_lidar).

I dettagli relativi all'avvezione di cui sopra sono di seguito riportati.

#### **A. Date: 01-06 Dicembre 2014**

##### **Analisi del segnale LIDAR**

Fig. 1 - Fig. 3 mostrano il segnale LIDAR prodotto dai tre cieliometri Jenoptik CHM15K-Nimbus (denominati LIDAR1, LIDAR2 e LIDAR3) installati lungo il perimetro dello stabilimento industriale ILVA nei giorni di interesse 01-06 DICEMBRE 2014.

I segnali prodotti dalle stazioni LIDAR mostrano la presenza di un'area caratterizzata da elevati valori di intensità (area di colore rosso intenso) che si estende al di sotto di 0.5 km nel corso del giorno 01 Dicembre. A partire dal pomeriggio dello stesso giorno fino al giorno 05 Dicembre si assiste alla comparsa di una regione mediamente intensa (area di colore giallo-arancio) che dal suolo si estende fino a quota 3 km.

La drastica diminuzione del segnale (fascia verticale di colore blu-celeste) in corrispondenza della finestra temporale 01:00-07:00 UTC del giorno 03 Dicembre (in Fig. 1 - Fig. 3 a) è attribuibile alla presenza di un intenso banco di nebbia che ha interessato il sito in esame, come confermato dalle rilevazioni del parametro di controllo meteorologico SkyConditionIndex registrato dalle tre stazioni LIDAR. Si ritiene opportuno specificare, a tal proposito, che la presenza di nebbia comporta l'inevitabile aumento del segnale luminoso retro-riflesso dalle gocce di acqua che compongono il banco di nebbia; il segnale LIDAR tende dunque a saturare rendendo inaffidabile la rilevazione effettuata.

Analogamente, si osserva che i giorni 03-06 Dicembre sono stati interessati da nuvolosità e precipitazioni sporadiche, come confermato dalle rilevazioni effettuate dalla rete meteo di ARPA Puglia ([http://www.arpa.puglia.it/web/guest/centralina\\_taranto](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/centralina_taranto)). Le precipitazioni, evidenziate in figura da sottili strisce verticali di colore rosso intenso che si estendono a partire dal suolo, sono state riscontrate ad esempio intorno alle ore 22.00 UTC del 05 Dicembre ed alle ore 18:00 UTC del 06 Dicembre. La concomitanza di entrambe queste fenomenologie meteorologiche rende difficoltosa l'analisi del segnale LIDAR nei giorni in esame.

##### **Simulazione mediante modello BSC-DREAM8b**

Le simulazioni effettuate mediante il modello BSC-DREAM8b (Fig. 4) attestano la presenza di polveri sahariane sull'Italia meridionale nel periodo 01-05 Dicembre. La concentrazione di polveri

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

**U.O.S. Agenti Fisici**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460 306 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)

risulta essere particolarmente accentuata nei primi due giorni, come confermato dalla regione di colore marrone sul sito di interesse.

### Analisi delle traiettorie mediante modello HYSPLIT

Le traiettorie analitiche di 5 giorni all'indietro delle masse d'aria giunte sul sito di Taranto mostrano che dal 01 al 05 Dicembre l'Africa Nord-Occidentale sia la regione di provenienza delle masse d'aria che si estendono dai 0.5 km ai 4 km. Dal 06 Dicembre invece le masse d'aria a tutte le quote non attraversano più le regioni desertiche, segnando così il termine di questo lungo evento di intrusione desertica sul sito di Taranto durato nove giorni (dal 27 Novembre al 05 Dicembre).

### Confronto tra dati sperimentali e modelli

Il confronto tra dati sperimentali (segnale LIDAR) e simulazioni basate su modelli (Hysplit e BSC-DREAM8b) conferma nei primi giorni del mese di Dicembre il perdurare dell'avvezione sahariana cominciata il giorno 27 Novembre, con ricadute significative in prossimità del suolo soprattutto nel corso dei giorni 01-02 Dicembre.

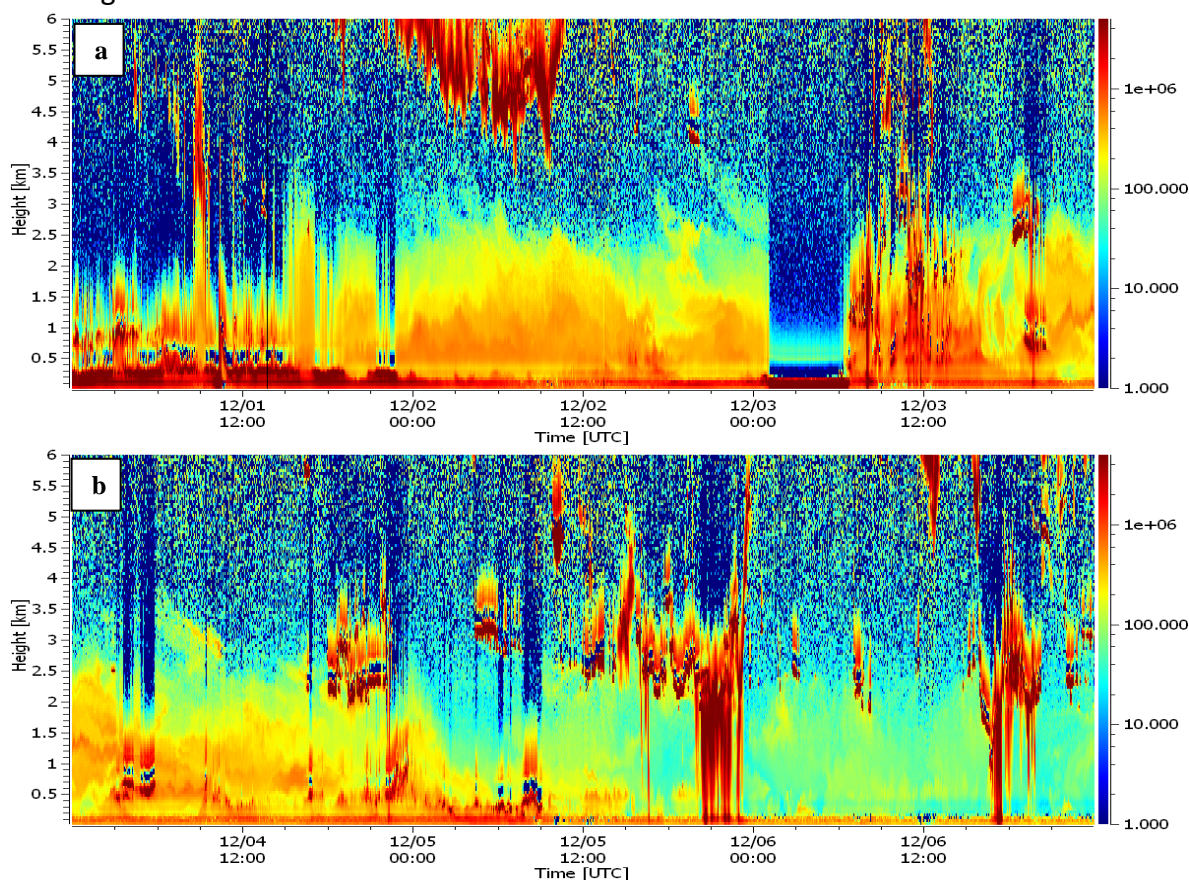


Fig. 1: Segnale prodotto dal sistema LIDAR1 nel periodo 01-06 Dicembre 2014: 01-03 Dicembre 2014 (a), 04-06 Dicembre (b).



**DIREZIONE SCIENTIFICA**

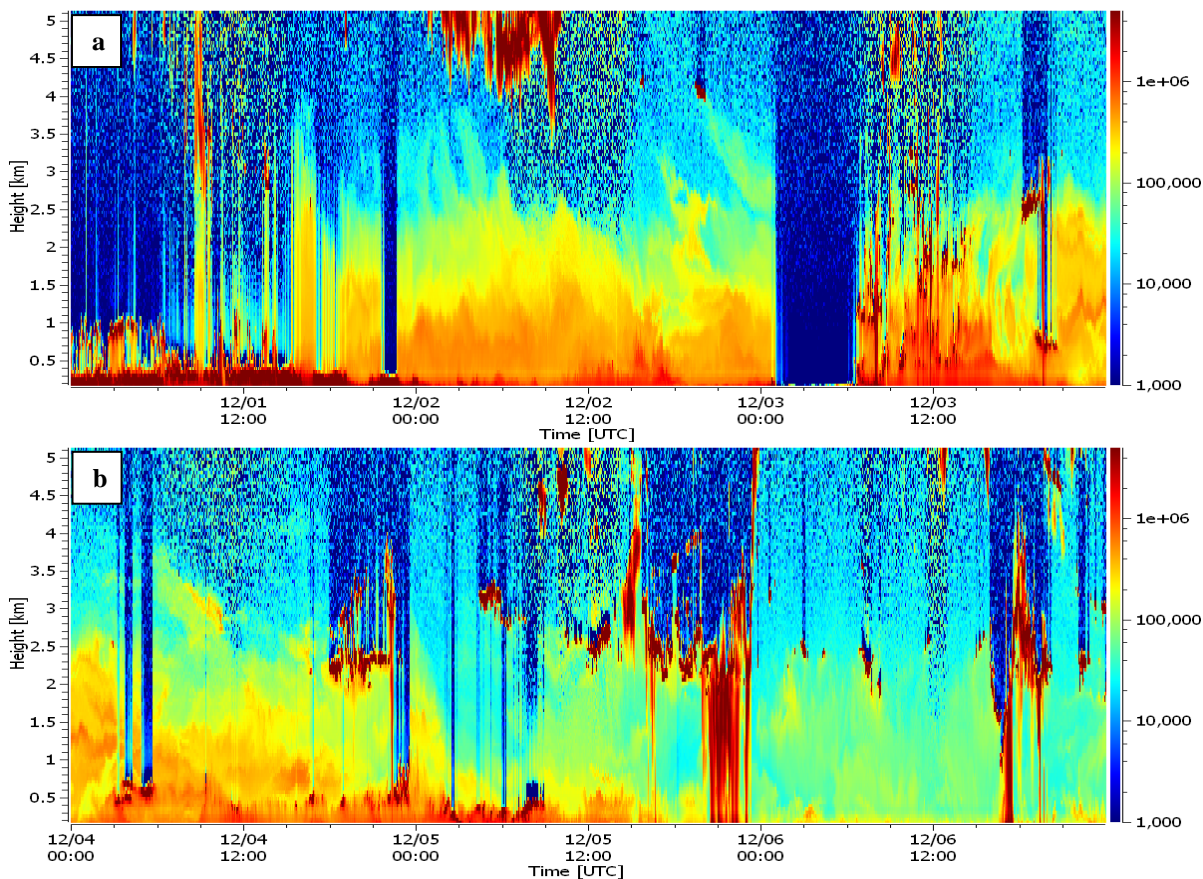
**U.O.S. Agenti Fisici**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

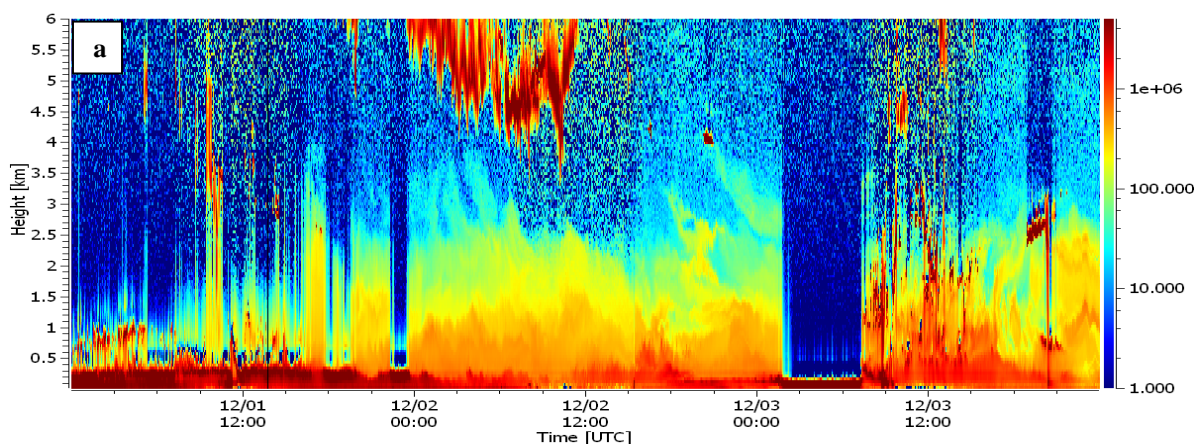
Tel. 080 5460 306 Fax 080 5460200

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)



**Fig. 2: Segnale prodotto dal sistema LIDAR2 nel periodo 01-06 Dicembre 2014: 01-03 Dicembre 2014 (a), 04-06 Dicembre (b).**



**DIREZIONE SCIENTIFICA**

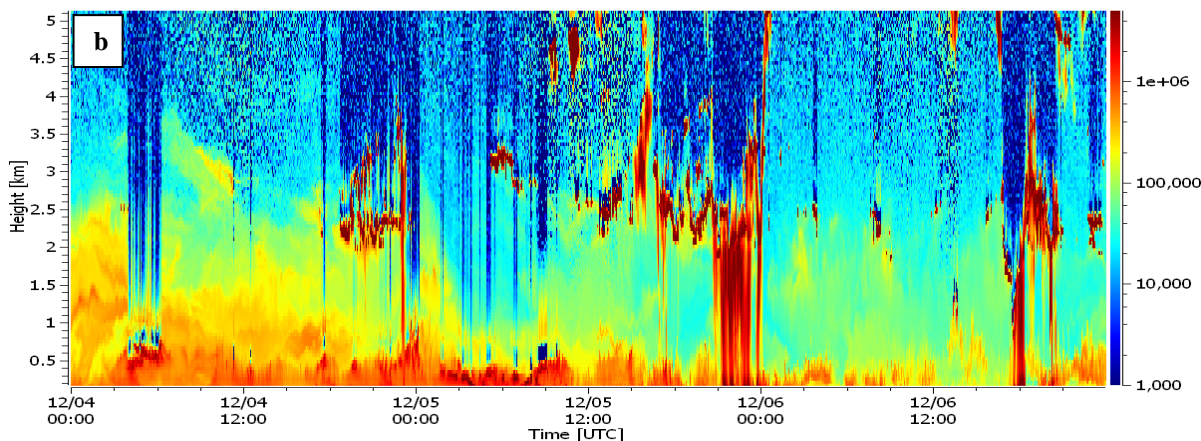
**U.O.S. Agenti Fisici**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

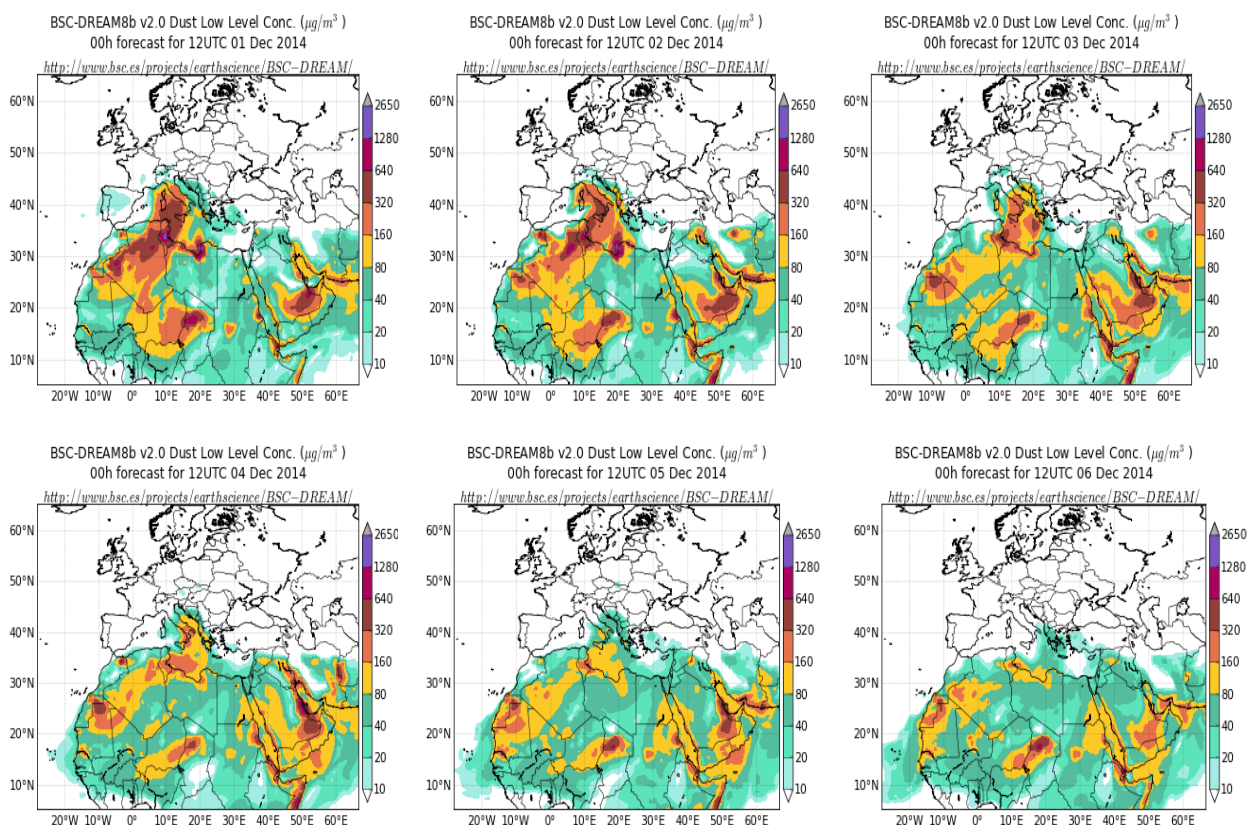
Tel. 080 5460 306 Fax 080 5460200

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)



**Fig. 3:** Segnale prodotto dal sistema LIDAR3 nel periodo 01-06 Dicembre 2014: 01-03 Dicembre 2014 (a), 04-06 Dicembre (b).



**Fig. 4:** Mappa della concentrazione di polveri sahariane prodotta dal modello BSC-DREAM8b, in relazione alle ore 12:00 UTC dei giorni 01-06 Dicembre 2014.

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

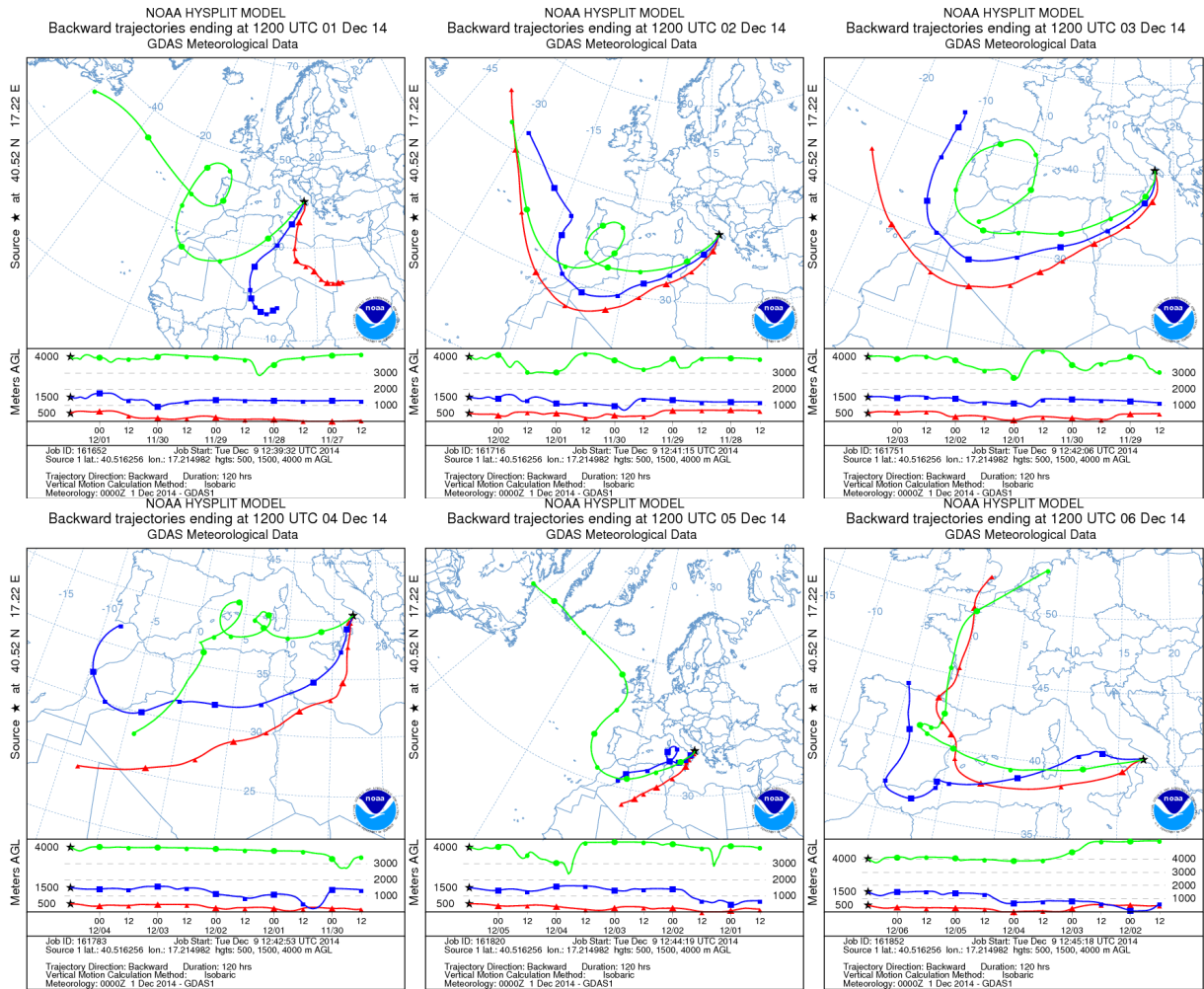
**U.O.S. Agenti Fisici**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460 306 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)



**Fig. 5: Traiettorie analitiche di 5 giorni relative alle ore 12:00 UTC dei giorni 01-06 Dicembre 2014 sul sito di Taranto calcolate con il modello Hysplit.**