



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

REPORT LUGLIO 2015

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

1/5

**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 LUGLIO 2015

### Individuazione di avvezioni sahariane

Il principio di funzionamento del LIDAR consiste nell'emissione di brevi ed intensi impulsi luminosi da parte di una sorgente laser la cui radiazione è opportunamente convogliata mediante un sistema ottico di collimazione della radiazione. Gli impulsi, dopo essere stati parzialmente assorbiti e retrodiffusi dagli aerosol e dalle molecole di aria o acqua presenti in atmosfera, sono indirizzati nuovamente verso la sorgente, dove un sistema di raccolta della radiazione ottica consente di misurare l'intensità del fascio luminoso di ritorno. Dall'intensità del fascio di ritorno, è possibile ricavare utili informazioni circa le caratteristiche del mezzo (atmosfera pulita, nubi, strati di aerosol, etc..) incontrato dal fascio laser lungo il percorso ottico.

I LIDAR della rete ILVA, posizionati come indicato in Fig. 1, sono prodotti dalla LUFFT (ex Jenoptik) mod. CHM15k – Nimbus; il loro principio di 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; la scala spaziale è compresa nell'intervallo 0 - 6 km; la scala di colore è di tipo JET con intervallo dal blu (intensità minima =  $10^3$ ) al rosso (intensità massima =  $1 \cdot 10^7$ ). I segnali sono mediati temporalmente su di un tempo pari a 2 minuti.
- 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

<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)



**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

2/5

**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)

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 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.

Le avvezioni sahariane individuata dalla rete LIDAR nel mese di LUGLIO 2015 sono relative ai giorni 30-31 LUGLIO. I dettagli relativi all'avvezione di cui sopra sono di seguito riportati.

### **Date: 30- 31 LUGLIO 2015**

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

In Fig. 2 è mostrato il segnale LIDAR prodotto dai tre sistemi LIDAR installati lungo il perimetro dello stabilimento industriale ILVA nei giorni 30 - 31 Luglio 2015.

Le immagini LIDAR mostrano la comparsa di una nube di aerosol di media intensità (area di colore giallo-verde in Fig. 2) che si estende al di sotto della quota 5.5 km a partire dalla serata del giorno 30 Luglio e permane in atmosfera per tutto il giorno seguente.

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

Simulazioni effettuate mediante il modello BSC-DREAM8b (mostrate in Fig. 3), non evidenziano la presenza di polvere sahariana sul territorio pugliese nel corso dei giorni 30 Luglio – 1 Agosto. È tuttavia evidente la permanenza di polveri sulla Sicilia a partire dal giorno 31 Luglio, con graduale interessamento delle restanti regioni meridionali nel corso dei primi giorni di Agosto.

#### **Analisi delle traiettorie mediante modello HYSPLIT**

Le retro-traiettorie analitiche a 5 giorni delle masse d'aria giunte sul sito di Taranto alle ore 12:00 UTC nei giorni 30 Luglio – 1 Agosto (Fig. 4) mostrano che, secondo il modello, il capoluogo jonico è interessato da intrusione di polvere desertica a quota 4 km dall'Africa Nord-Occidentale nel giorno 31 Luglio.

<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).

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

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

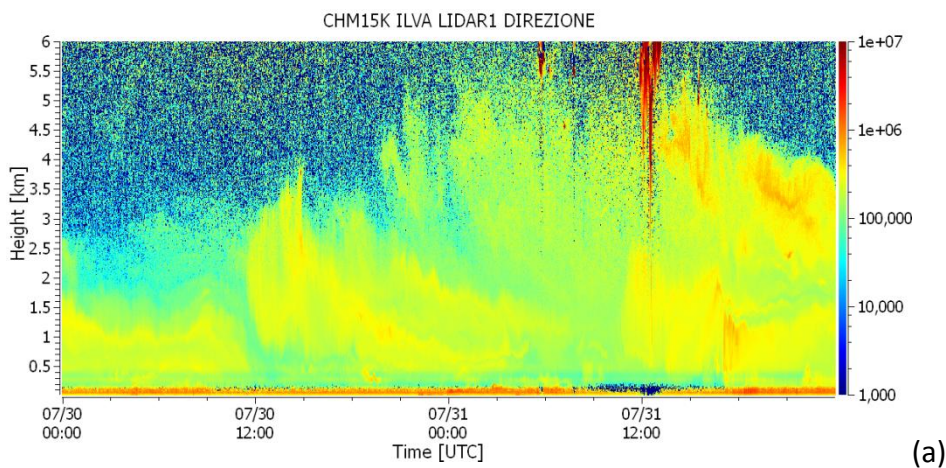
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460 306 Fax 080 5460200  
 E-mail: [a.guarnieri@arpa.puglia.it](mailto:a.guarnieri@arpa.puglia.it)  
 PEC: [agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:agenti.fisici.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

**Confronto tra dati sperimentali e modelli**

Le immagini LIDAR suggeriscono la presenza di una breve incursione di polvere sahariana sul sito industriale nel periodo 30 - 31 Luglio, come confermato anche dal modello previsionale Hysplit per il giorno 31 Luglio. Entrambe le osservazioni (immagini LIDAR e risultati del modello previsionale) concordano nel ritenere che il passaggio dell'avvezione sia avvenuto negli strati alti dell'atmosfera senza comportare significative ricadute al suolo. Ciò è in accordo con i risultati prodotti dalla rete di centraline di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA PUGLIA visualizzabili al link <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing>, che non ha evidenziato significativi aumenti nei valori di PM10 registrati nei giorni d'interesse dalle centraline dislocate sul territorio regionale.



**Fig. 1: Posizionamento dei tre sistemi LIDAR posti lungo il perimetro dello stabilimento industriale ILVA**



(a)

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

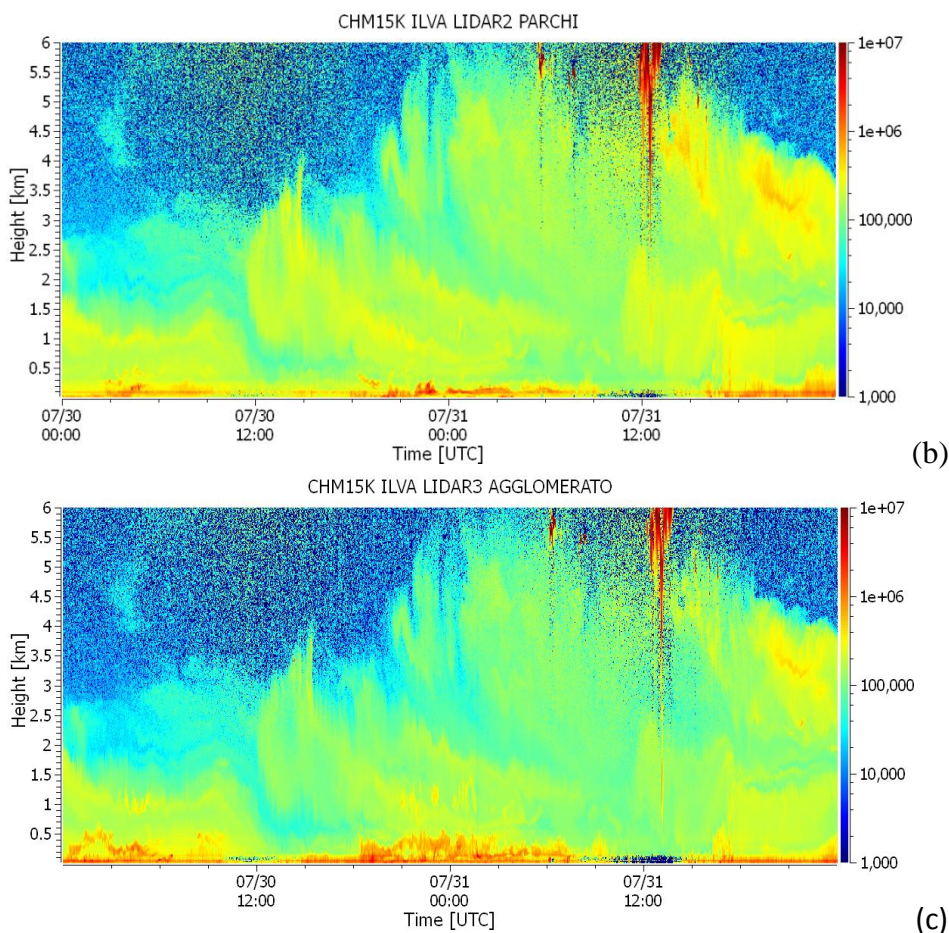
**U.O.S. Agenti Fisici**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

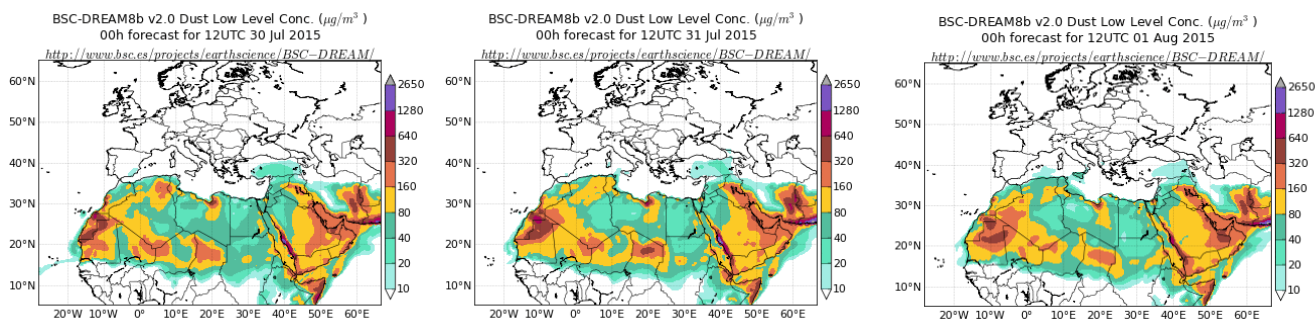
Tel. 080 5460 306 Fax 080 5460200

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 dai sistemi LIDAR nel periodo 30-31 LUGLIO 2015 (LIDAR1 DIREZIONE in figura (a), LIDAR2 PARCHI in figura (b), LIDAR3 AGGLOMERATO in figura (c)).**



**Fig. 3: Mappa della concentrazione di polveri sahariane prodotta dal modello BSC-DREAM8b, in relazione alle ore 12:00 UTC dei giorni 30 LUGLIO – 01 AGOSTO 2015.**

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

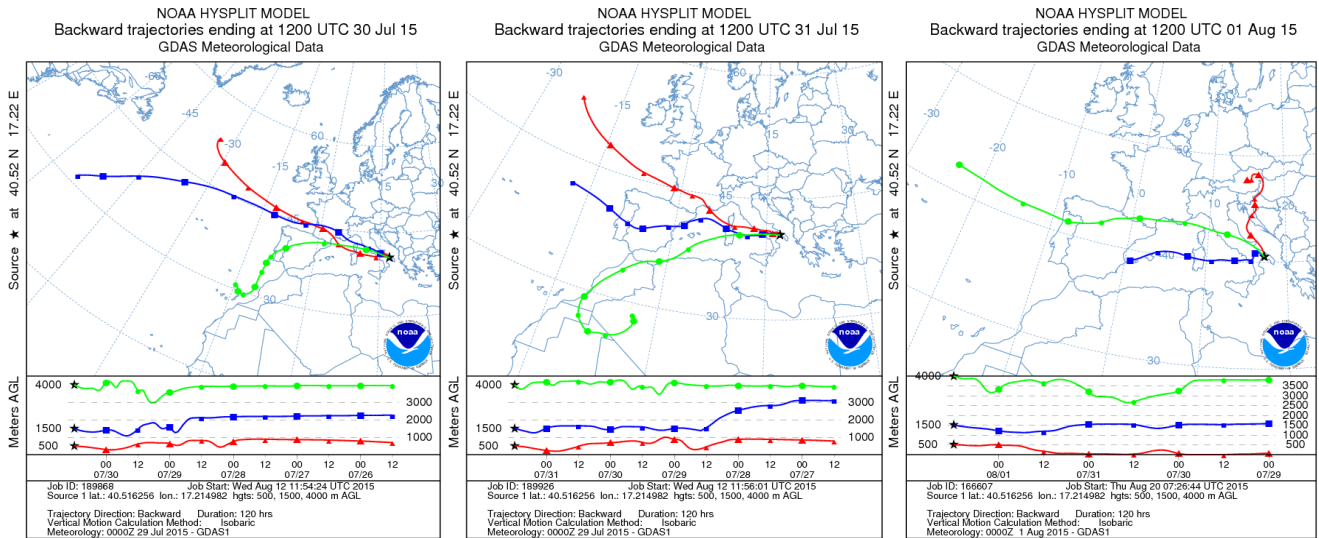
**U.O.S. Agenti Fisici**

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. 4: Retro-traiettorie analitiche di 5 giorni relative alle ore 12:00 UTC dei giorni 30 LUGLIO – 1 AGOSTO 2015 sul sito di Taranto calcolate con il modello Hysplit.**