

Riscontri sperimentali del trasporto di polveri sahariane in Valle d'Aosta ed impatti sulla qualità dell'aria

Le tempeste di sabbia e di polvere sono state riconosciute dal WMO come eventi che possono influire seriamente sul clima, sul tempo meteorologico e sulla salute. In gran parte del territorio europeo ed in particolare nei Paesi del Mediterraneo, le concentrazioni di particolato in aria sono influenzate anche dai contributi derivanti dal trasporto a larga scala di sabbie sahariane.

ARPA Valle d'Aosta, in seguito all'installazione di un Lidar – ceilometer CHM-15k Lufft inserito nella rete italiana Alice-net (<http://www.alice-net.eu>), ha iniziato a studiare gli eventi di trasporto di polveri sahariane sul territorio regionale e a valutarne gli effetti sulla qualità dell'aria locale. Oltre alle immagini prodotte dal Lidar, per individuare i fenomeni di trasporto di polveri sono utilizzate le previsioni a scala globale del modello BSC-DREAM (<http://www.bsc.es/earth-sciences/>), le retrotraiettorie calcolate con il modello HYSPLIT (<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>).

Gli effetti sulla qualità dell'aria a scala locale sono valutati con le misure di concentrazione di PM10 nelle stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

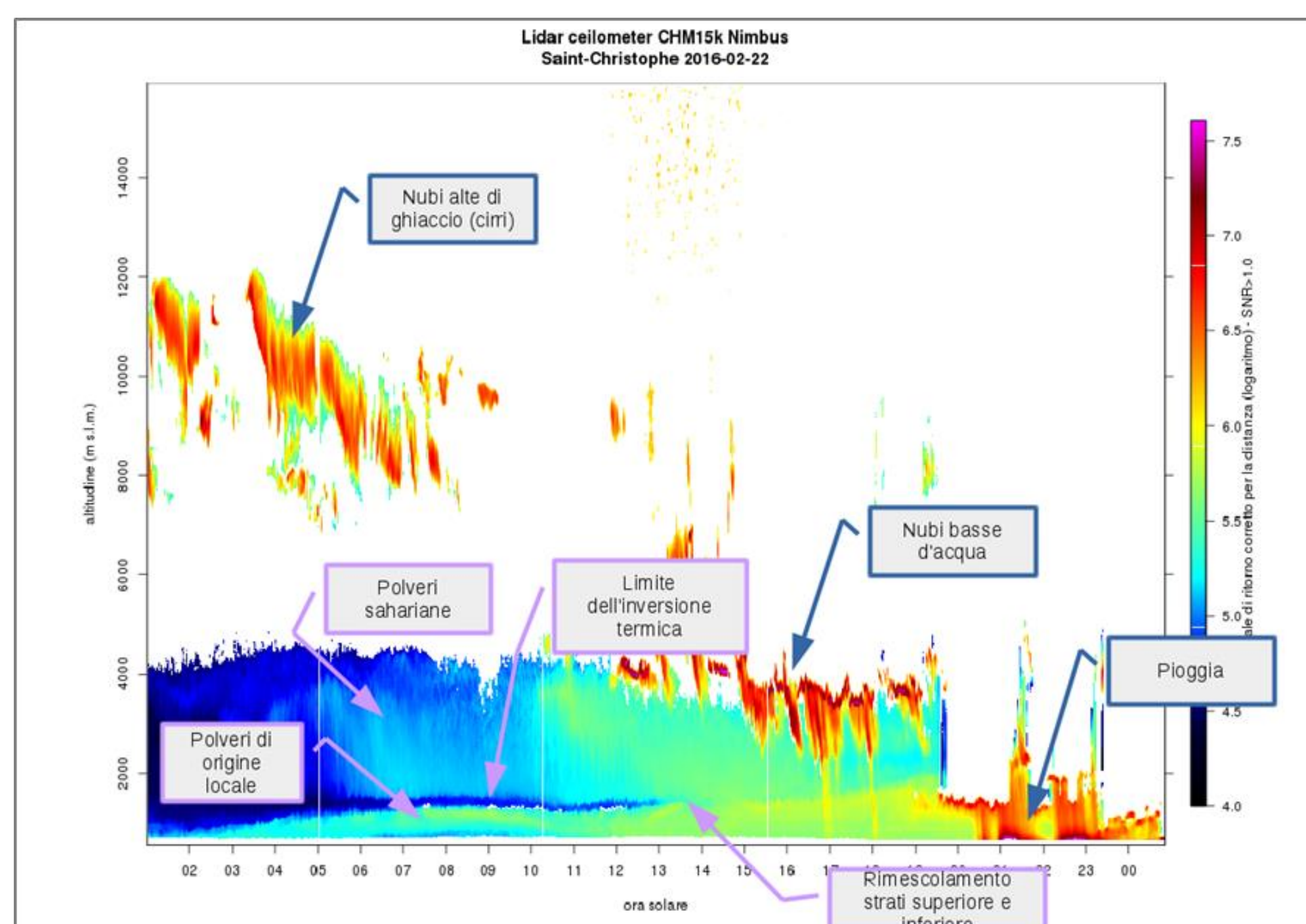


Con l'utilizzo di questi strumenti è stato possibile identificare diversi eventi di trasporto di polveri sahariane sulla Valle d'Aosta. In particolare il 22 febbraio 2016 si è verificato un episodio particolarmente intenso e con effetti anche sulla qualità dell'aria locale.

Le immagini LIDAR

Il LIDAR (Light Detection And Ranging) - ceilometer è uno strumento che emette in atmosfera un fascio di luce laser nel vicino infrarosso (lunghezza d'onda di 1064 nm); dall'analisi del segnale di ritorno è possibile determinare se in atmosfera sono presenti costituenti non gassosi, come nubi e aerosol di origine naturale o antropica (fino ad una quota di circa 15 km).

Il lidar è dunque uno strumento in grado di fornire informazioni relative alla distribuzione verticale (profilo) degli aerosol in atmosfera.

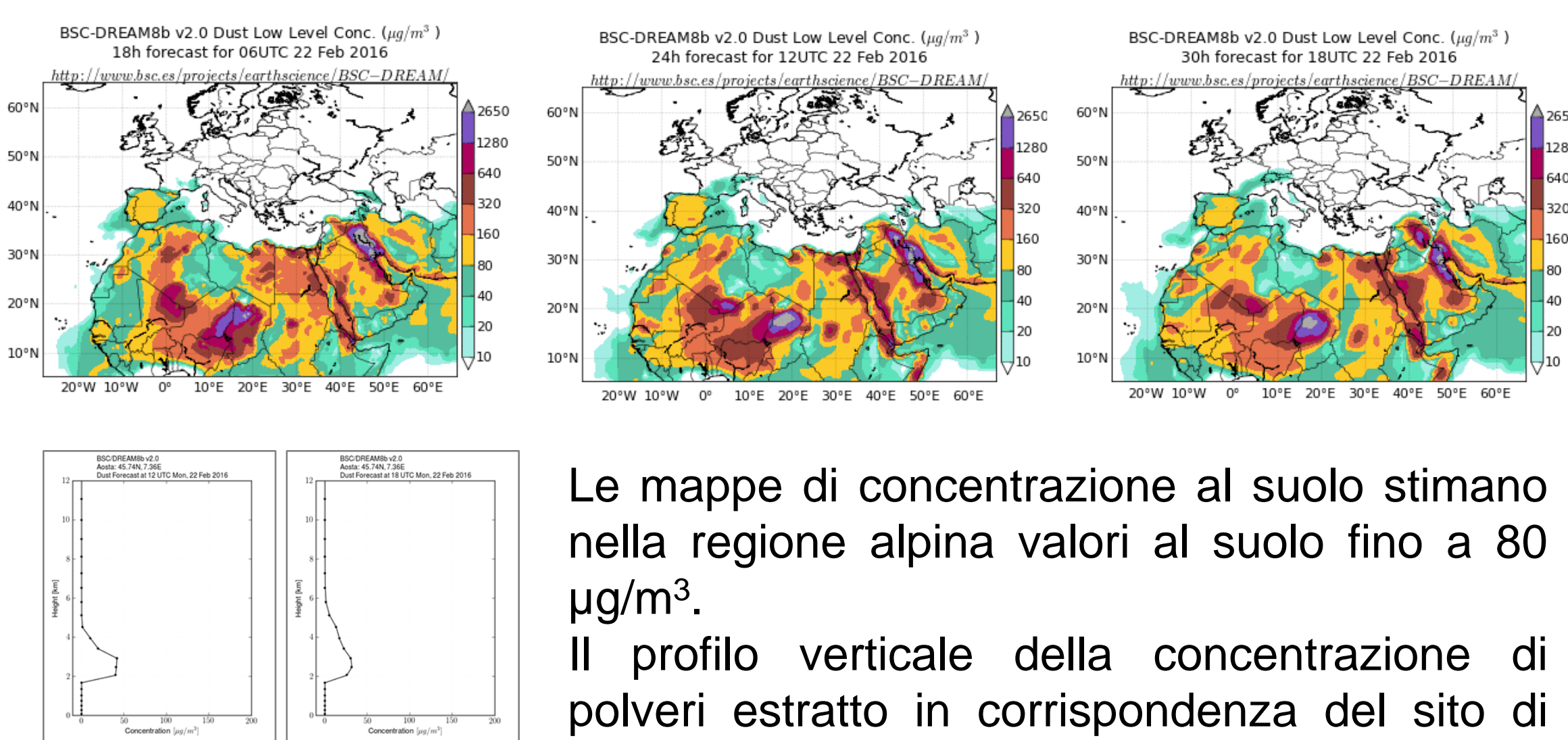


Dall'immagine lidar del 22 febbraio si vedono durante la notte e nelle prime ore del mattino due distinti strati di aerosol (in azzurro-verde): uno alla quota di circa 4000m, in cui si trovano le polveri trasportate dai flussi sinottici, ed uno nella parte più bassa dell'atmosfera, confinato dal limite superiore dell'inversione termica fino ad una quota di circa 1000m, che rappresenta il particolato di origine urbana (traffico, riscaldamento, industria). Nel corso della giornata, per effetto del riscaldamento solare, con l'erosione dello strato stabile notturno, i due strati di aerosol vengono a contatto e avviene il rimescolamento tra le polveri trasportate e quelle di origine locale.

Le previsioni di dust a scala globale

Il modello BSC-DREAM8b è un modello operativo di previsioni di dust mantenuto dal Barcelona Supercomputer Center.

Tra i vari prodotti disponibili vi sono le mappe di concentrazione al suolo e il profilo verticale della concentrazione di polveri in un punto del dominio.

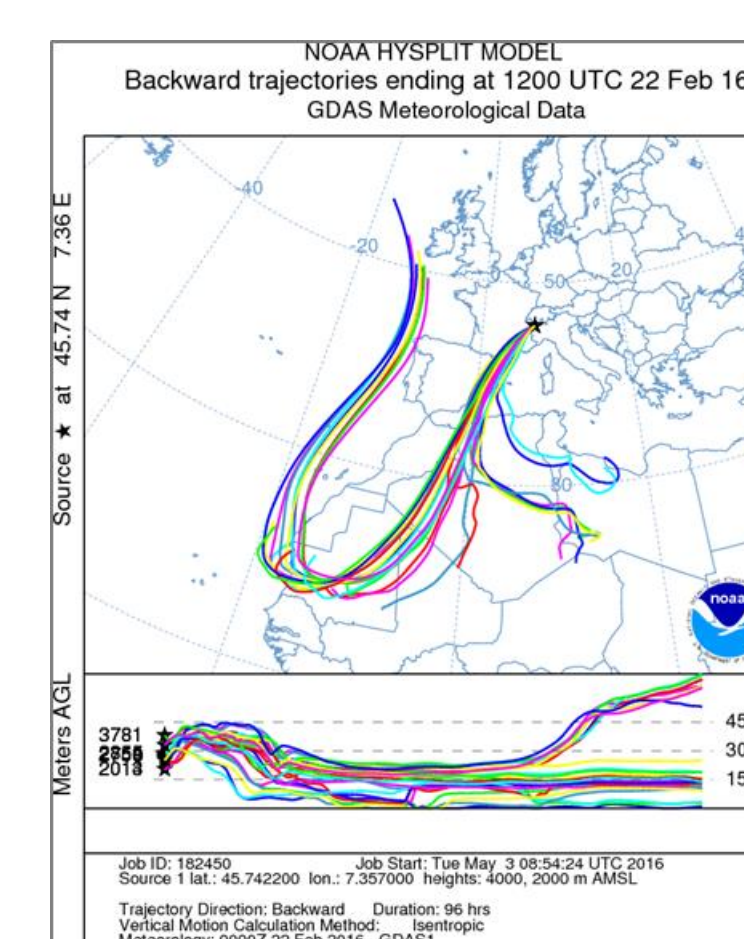


Le mappe di concentrazione al suolo stimano nella regione alpina valori al suolo fino a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il profilo verticale della concentrazione di polveri estratto in corrispondenza del sito di misura prevede valori fino a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tra i 2000 e i 4000 m.

Il modello HYSPLIT e le retrotraiettorie

Le retrotraiettorie calcolate con il modello Hysplit per le masse d'aria in arrivo sulla Valle d'Aosta alle 12 del 22 febbraio 2016 ne indicano la provenienza dal Nord-Africa.



Gli effetti sulla qualità dell'aria locale

Il 22 febbraio tutte le stazioni della rete di monitoraggio hanno misurato valori medi giornalieri di concentrazione di PM10 decisamente più elevati di quelli dei giorni precedenti, anche se in nessun caso si arriva ad un superamento del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa.

Nella stazione di La Thuile, un sito rurale remoto a 1637 m di quota, sono stati misurati valori orari superiori a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media da ottobre a marzo 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ad Aosta, sito urbano a 580 m quota, i valori di PM10 non hanno raggiunti livelli eccezionali per il periodo, ma l'avvezione di polveri sembra aver modificato il tipico ciclo giornaliero caratterizzato da due picchi al mattino e al pomeriggio, determinati dall'aumento del carico emissivo locale.

