

Tecniche di fotometria solare per la qualità dell'aria:
recenti avanzamenti nello studio del contenuto colonnare
di NO₂ e delle proprietà ottiche degli aerosol

H. Diémoz ^{1,3} A. M. Siani ² G. R. Casale ² M. Campanelli ³

¹ARPA Valle d'Aosta

²Sapienza Università di Roma

³ISAC-CNR

Convegno nazionale AgF - 8 giugno 2016

- 1

Introduzione

Esempi di utilizzo della fotometria solare per la qualità dell'aria



L'osservatorio solare di ARPA Valle d'Aosta



Introduzione

Esempi di utilizzo della fotometria solare per la qualità dell'aria

- Diémoz, H., Campanelli, M., Estelles, V.: *One Year of Measurements with a POM-02 Sky Radiometer at an Alpine EuroSkyRad Station*, J. Meteorol. Soc. Japan, 2014
- Diémoz, H., Siani, A.M., Redondas, A., Savastiouk, V., McElroy, C.T., Navarro-Comas, M., Hase, F.: *Improved retrieval of nitrogen dioxide (NO₂) column densities by means of MKIV Brewer spectrophotometers*, Atmos. Meas. Tech., 7, 7367-7396, 2014
- Diémoz, H., Eleftheratos, K., Kazadzis, S., Zerefos, C.S., Amiridis, V.: *Retrieval of aerosol optical depth in the visible range with a Brewer spectrophotometer in Athens*, Atmos. Meas. Tech, 2016



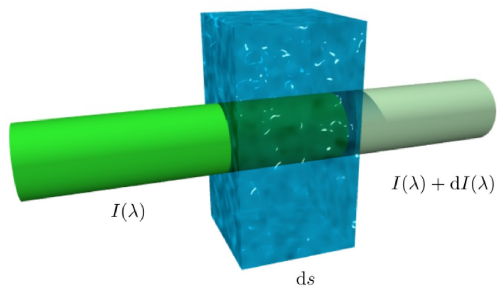
Introduzione

La teoria alla base

Legge di Bouguer-Lambert-Beer (1729)

$$dI = -K_{\text{ext}} \rho I ds \quad (1)$$

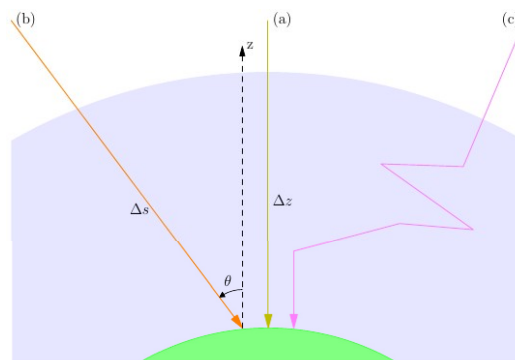
$$[K_{\text{ext}}] = \frac{m^2}{kg} \quad (2)$$



Misura dell'assorbimento → densità (integrata)

Introduzione

La teoria alla base



$$d\tau = \sigma_{ext} X dz$$

$$dI = -I\mu d\tau$$

$$I = I_0 e^{-\mu\tau}$$

τ spessore ottico (colonnare)

μ massa d'aria



Introduzione

Perché usare la fotometria solare?

Tecniche *in situ*

- impiegate nelle reti di monitoraggio della qualità dell'aria
- misura non necessariamente rappresentativa di tutta la colonna atmosferica



Radiometri satellitari

- copertura globale
- scarsa risoluzione spaziale e/o temporale
- incertezza elevata sul percorso effettivo dei fotoni (massa d'aria)



Introduzione

Perché usare la fotometria solare?



Fotometria solare

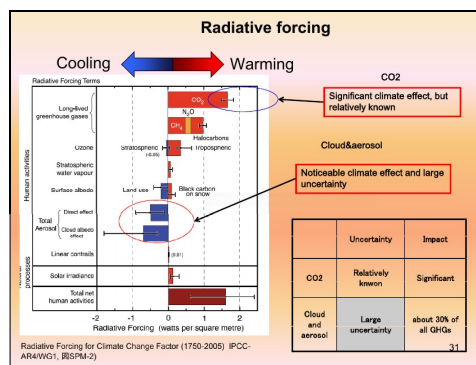
- misura di concentrazione integrata su tutta l'atmosfera (e, per alcuni assorbitori, anche del profilo verticale)
 - ▶ scambi tra strato limite, atmosfera libera, stratosfera, ...
- alta risoluzione temporale (ordine dei minuti/secondi)
- possibile solo se il sole (o la luna) è visibile (in alcuni casi, misure anche con nubi)



2

Fotometria e aerosol

Motivazioni



Assorbimento/diffusione della radiazione solare
=
riscaldamento/raffreddamento dell'atmosfera

