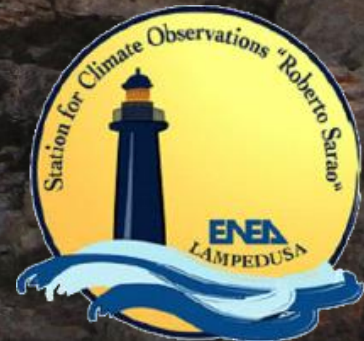


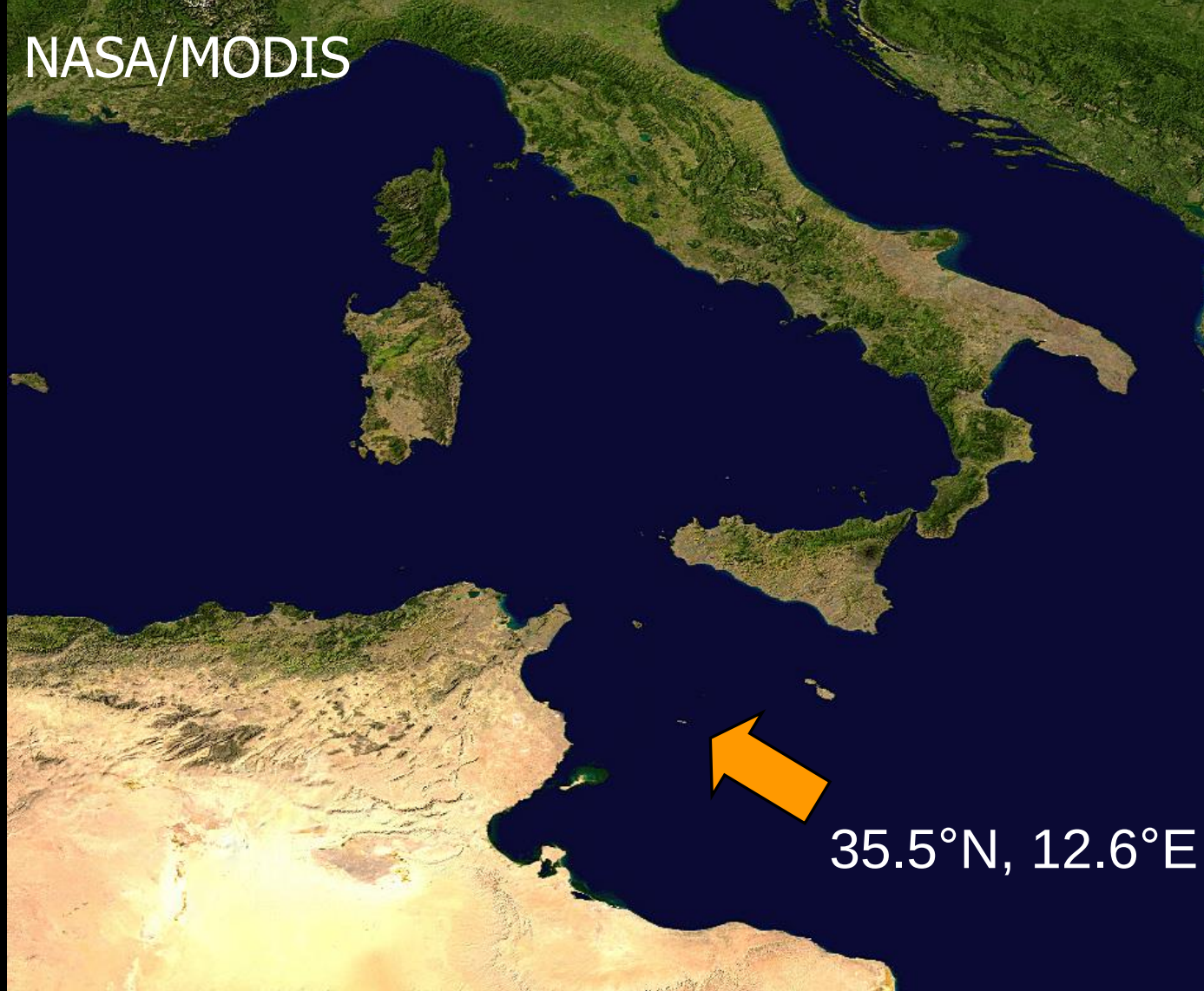
Proprietà ed effetti radiativi dell'aerosol nel Mediterraneo da misure di lungo periodo a Lampedusa

A. G. di Sarra, D. Sferlazzo, F. Anello, C.
Bommarito, T. Di Iorio, D. Meloni, F.
Monteleone, G. Pace, S. Piacentino

**Laboratorio di Analisi ed Osservazioni del
Sistema Terra
ENEA**



NASA/MODIS



35.5°N, 12.6°E



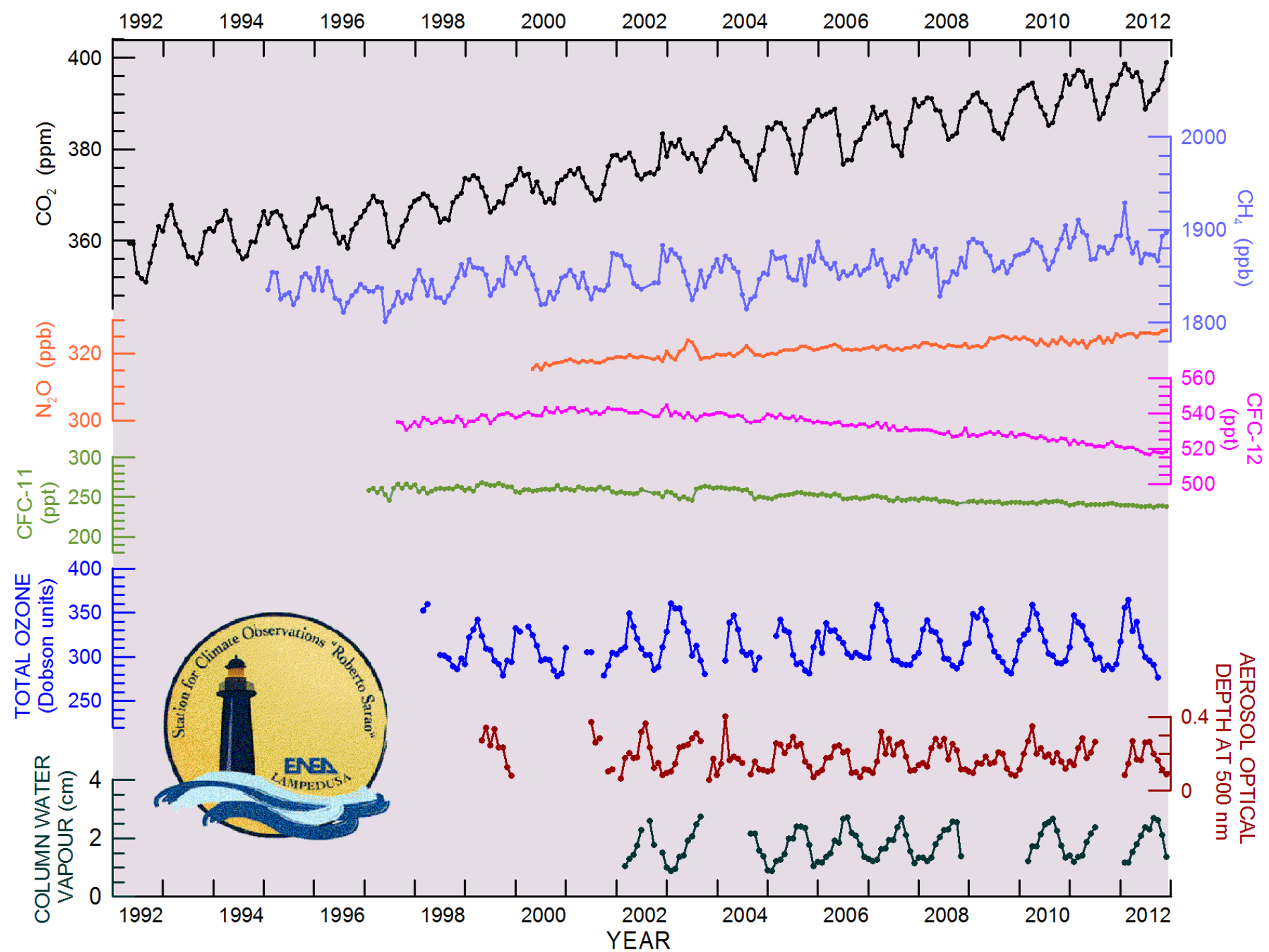
<http://www.lampedusa.enea.it>

- Stazione meteorologica [pressione, temperatura, umidità, direzione e velocità del vento, precipitazione].
 - Sistema per radiosondaggi [profili di temperatura, pressione, umidità, vento].
 - Radiometro a microonde Hat-Pro [profili di temperatura and vapor d'acqua, vapor d'acqua colonnare, contenuto d'acqua liquida].
 - (SODAR triassiale [profilo del vento; **RSE**])
-
- Gascromatografo con FID e ECD [CH_4 , N_2O , CFC-11 and CFC-12].
 - Analizzatore *Cavity ring-down spectroscopy* (CO_2 , CO, CH_4).
 - Analizzatore di ozono [ozono; in via di installazione; **ISAC/CNR**].
-
- Lidar per aerosol [con **Università di Roma**; profili di backscattering a 3 lunghezze d'onda e depolarizzazione dell'aerosol].
 - Radiometro a banda rotante MFRSR [spessore ottico di aerosol a 5 lunghezze d'onda; rapporto di radiazione diffusa-diretta su 7 bande; vapor d'acqua colonnare; albedo di scattering singolo degli aerosol].
 - Campionatore di PM-10 [con **Università di Firenze/INFN**, analisi chimiche del PM].
 - Fotometro solare AERONET/Cimel [spessore ottico e proprietà ottiche dell'aerosol].
 - Particle-Soot Absorption Probe [PSAP, coefficiente di assorbimento dell'aerosol/black carbon; **ISPL**].
 - Campionatore per deposizione totale di aerosol [CARAGA; **LISA**].
 - Fotometri solari Middleton [spessore ottico dell'aerosol; vapor d'acqua colonnare]

- Spettrofotometro Brewer MK III [ozono totale, radiazione UV spettrale, spessore ottico UV dell'aerosol].
- Precision Spectral Pyranometer/CMP21 [irradianza solare].
- Precision Infrared Pyranometer/CGR4 [irradianza infrarossa].
- Precision Spectral Pyranometer su inseguitore solare [irradianza solare diffusa].
- Radiometro per radiazione fotosintetica [radiazione fotosinteticamente attiva].
- Spettrometro per flussi attinici [flussi attinici spettrali, coefficienti di fotolisi].
- Radiometro a banda rotante UV-MFRSR [spessore ottico dell'aerosol, rapporto di radiazione diffusa-diretta, irradianza UV].
- Total sky imager [copertura nuvolosa].
- Camera IR [quota base delle nubi].
- Lidar Raman per vapor d'acqua [profili di vapor d'acqua; con **Università di Roma**].
- Campionamento settimanale dei gas con campionatore ENEA [analisi di 15 composti alogenati, ENEA, Roma].
- Campionamento di gas con campionatore NOAA [analisi settimanali di CO₂, CH₄, SF₆, CO, ¹³C, H₂, ¹⁸O, **NOAA**].



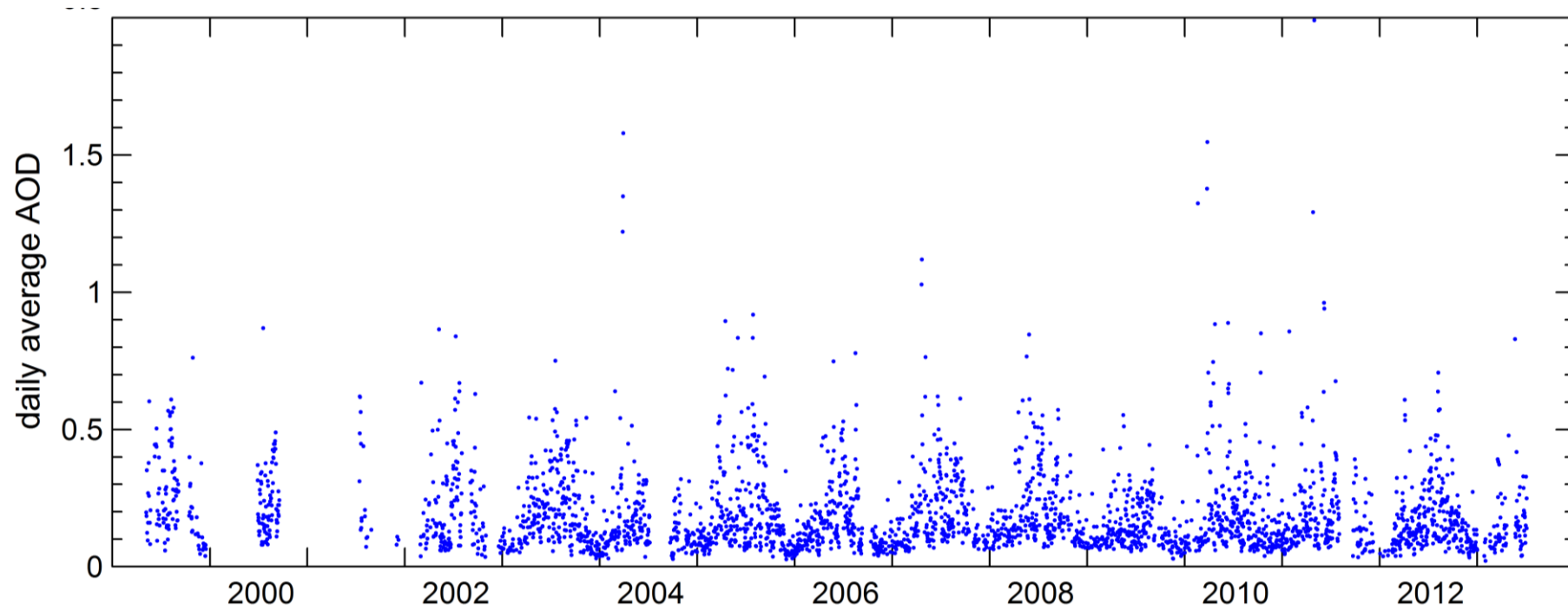
WMO Global Atmosphere Watch
 NOAA Cooperative Air Sampling Network
 AERONET
 MWRNet
 Carboeurope

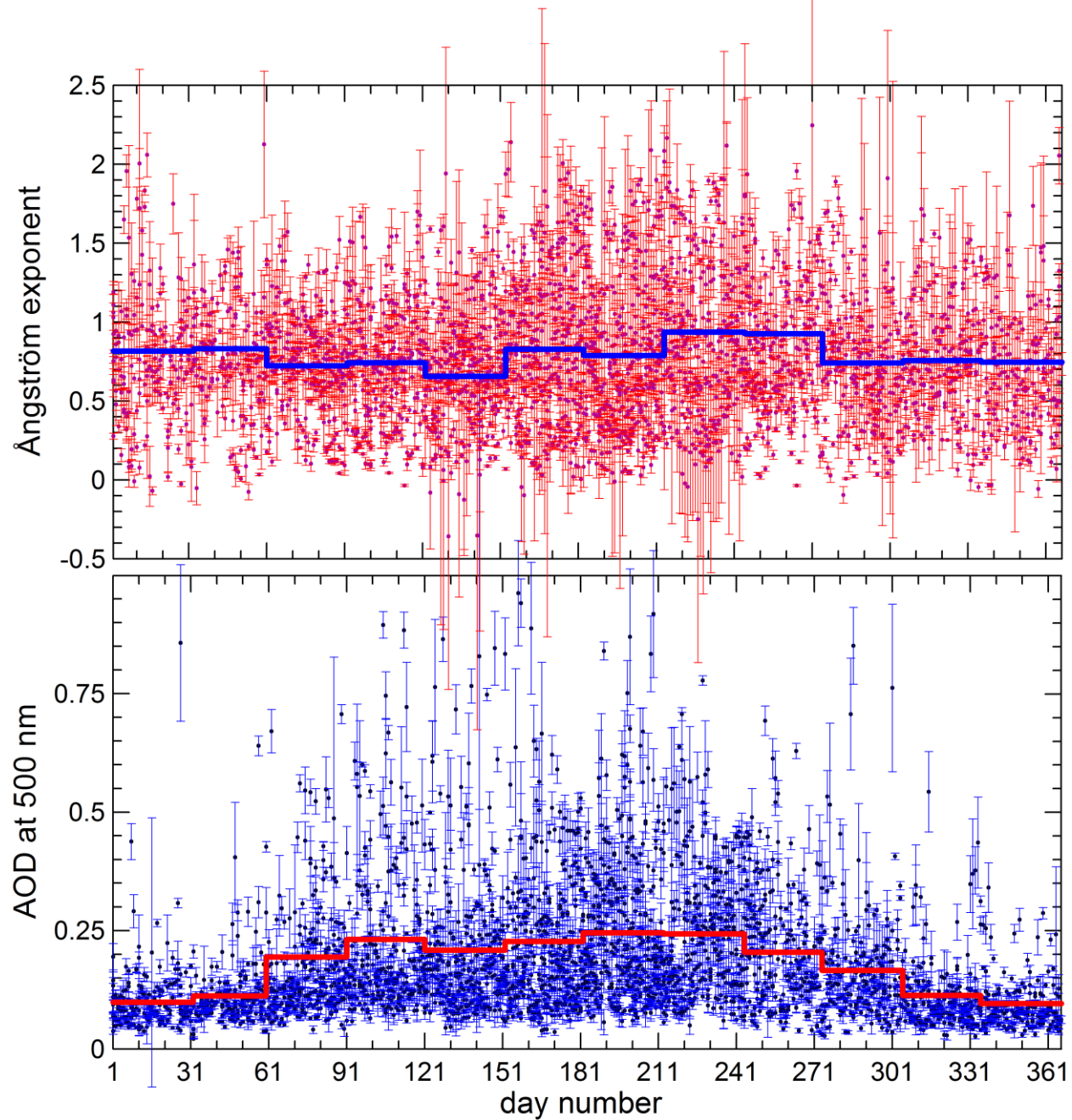


Cimel

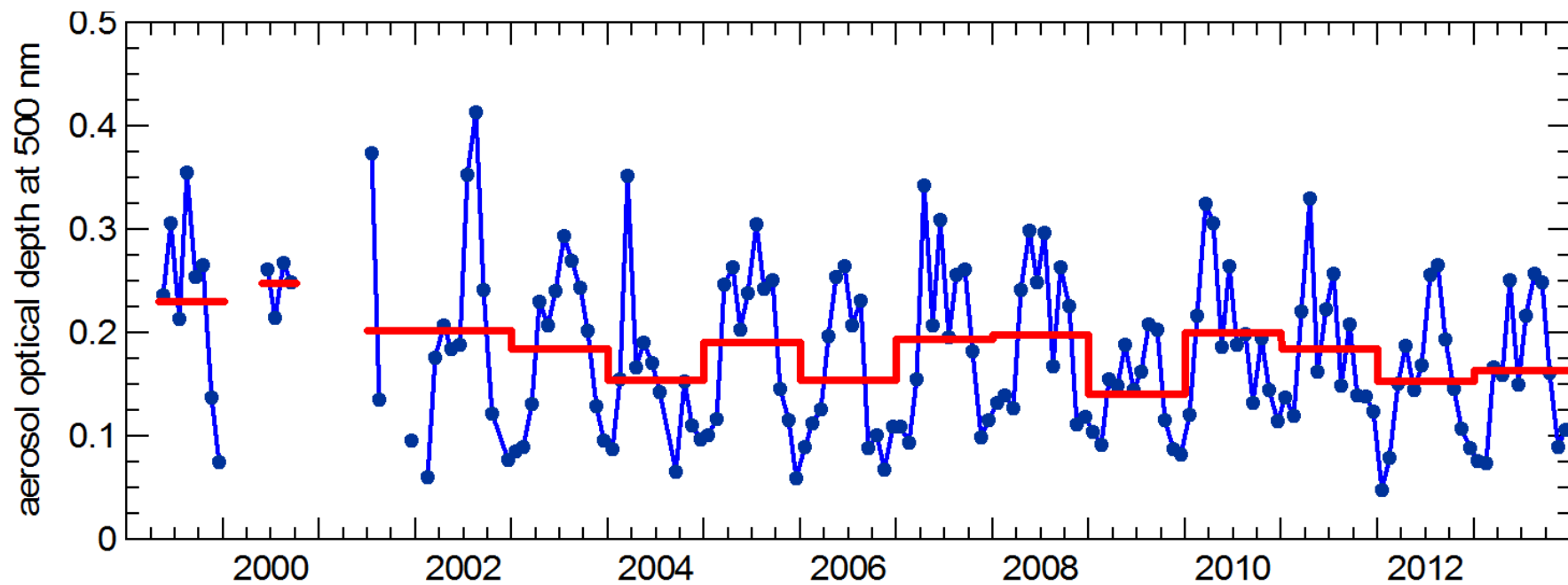


MFRSR



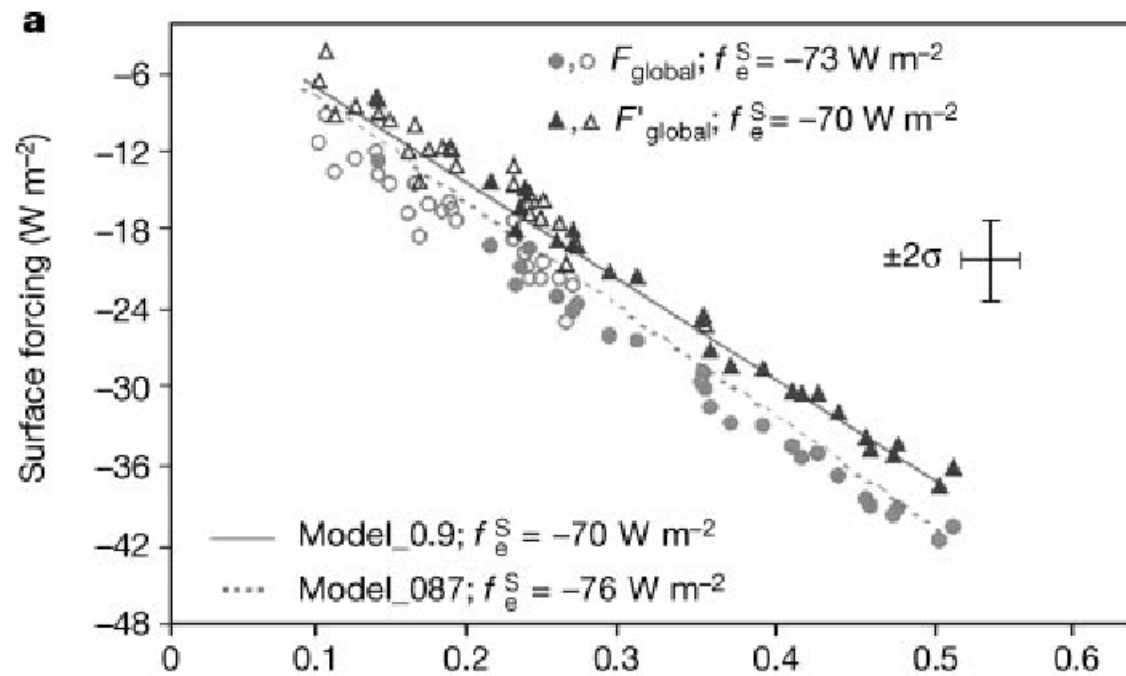


-0.015 per decade



Forcing radiativo

$$\Delta F = F^{n,s} - F^n$$



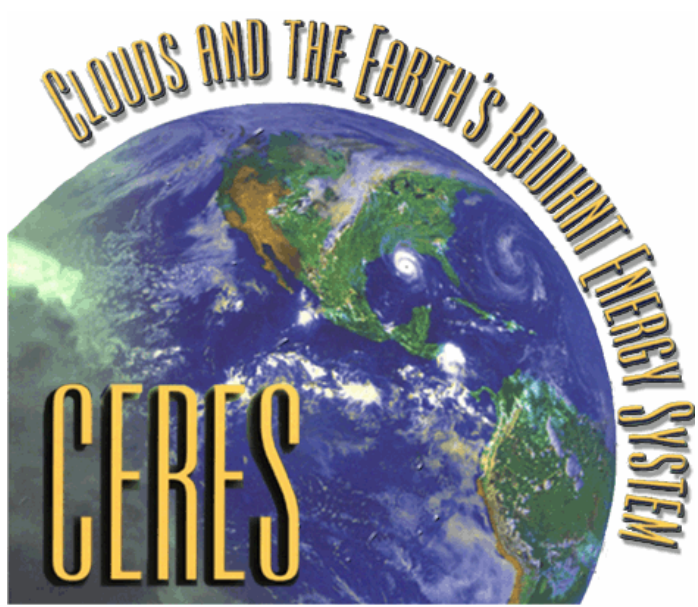
Satheesh and Ramanathan, 2000

Stima del forcing

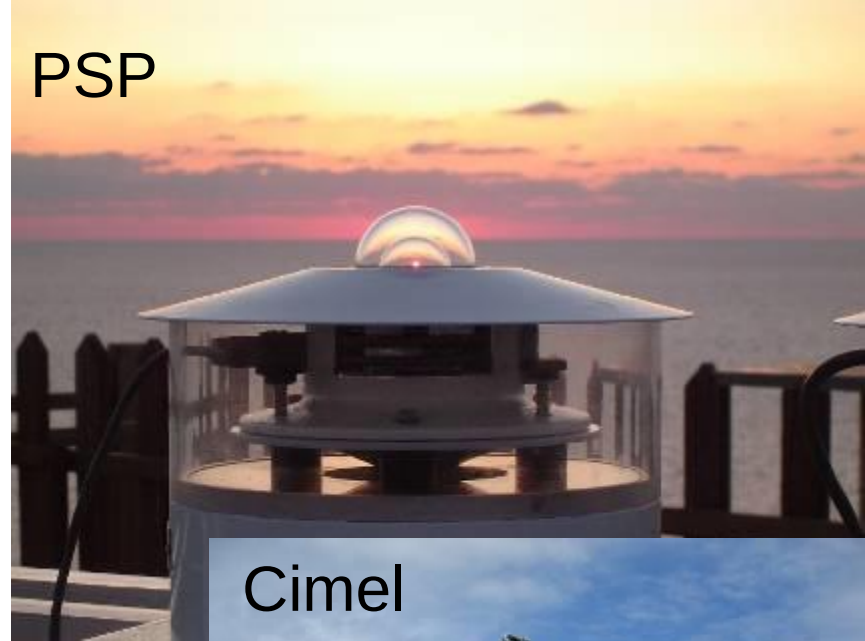
$$F_{\text{net}} = (1 - A)I_{\text{m}}$$

$$\text{RF} = F_{\text{net}} - F_{\text{net}}^{\text{p}} = (1 - A)(I_{\text{m}} - I_{\text{p}})$$

$$\text{FE}(\theta) = dF_{\text{net}}(\theta)/d\tau(\theta)$$



PSP



Cimel



PIR



MFRSR

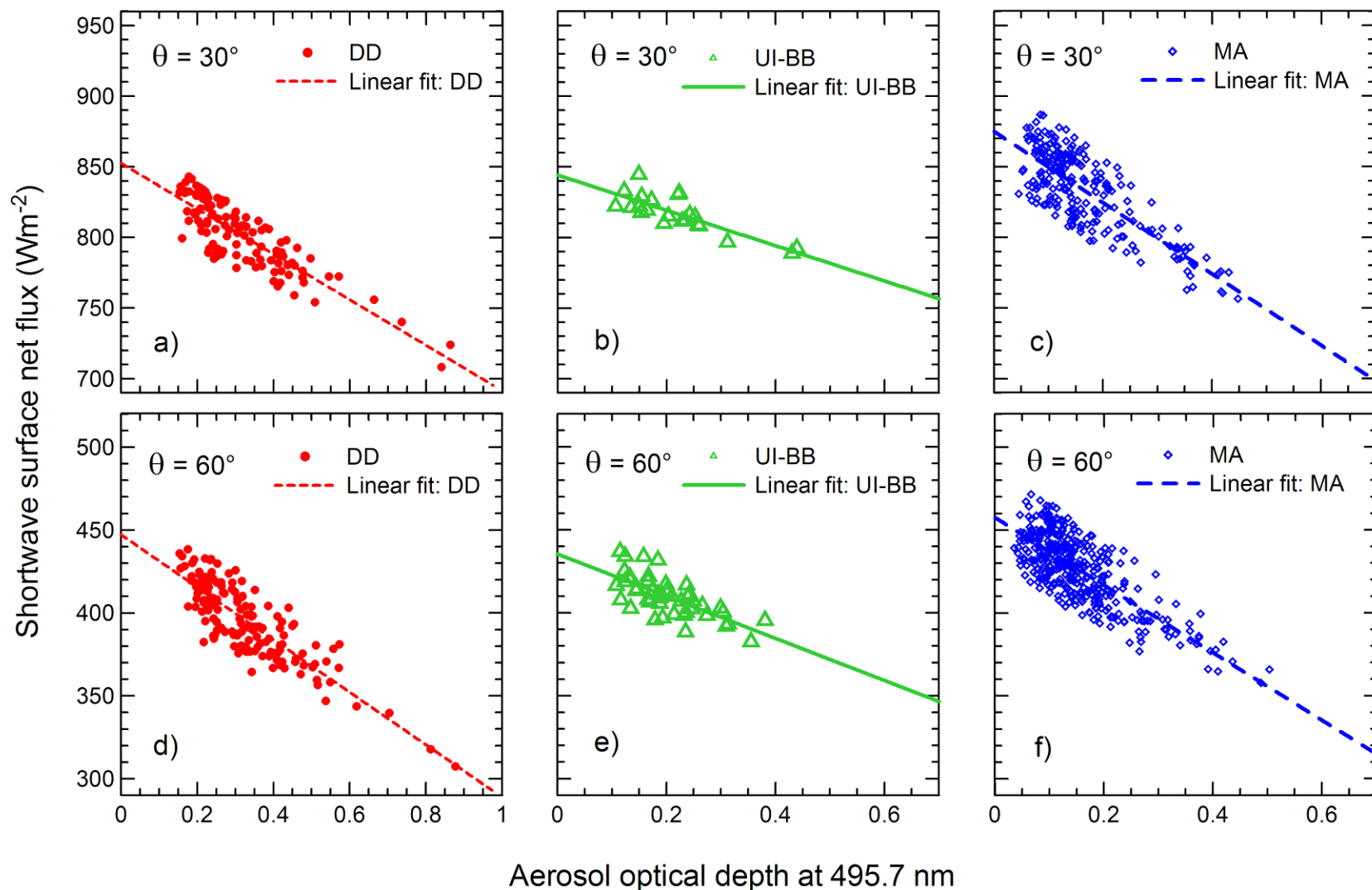


FE alla superficie

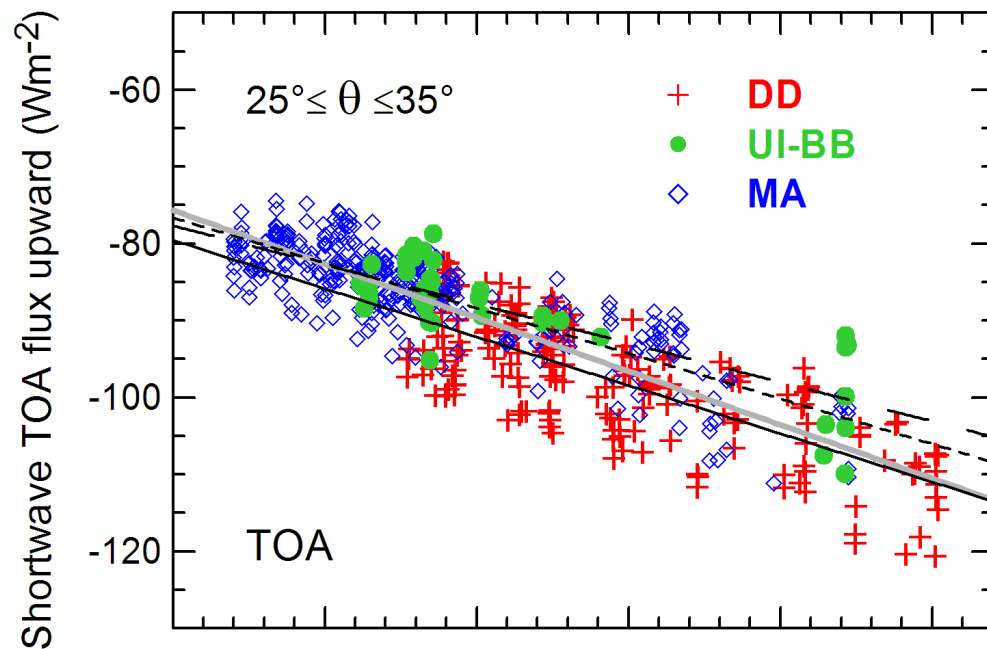
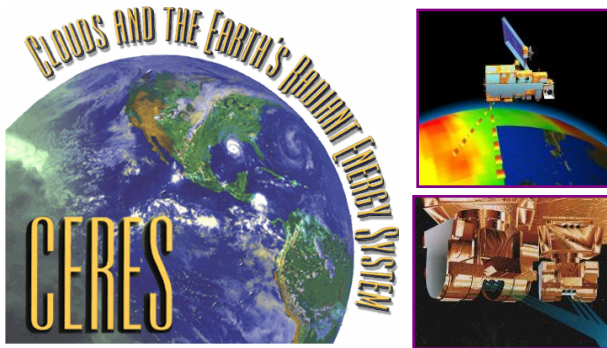
DD: particolato desertico

UI-BB: urbano/industriale-combustione di biomassa

MA: aerosol marini e misti



FE alla somità dell'atmosfera



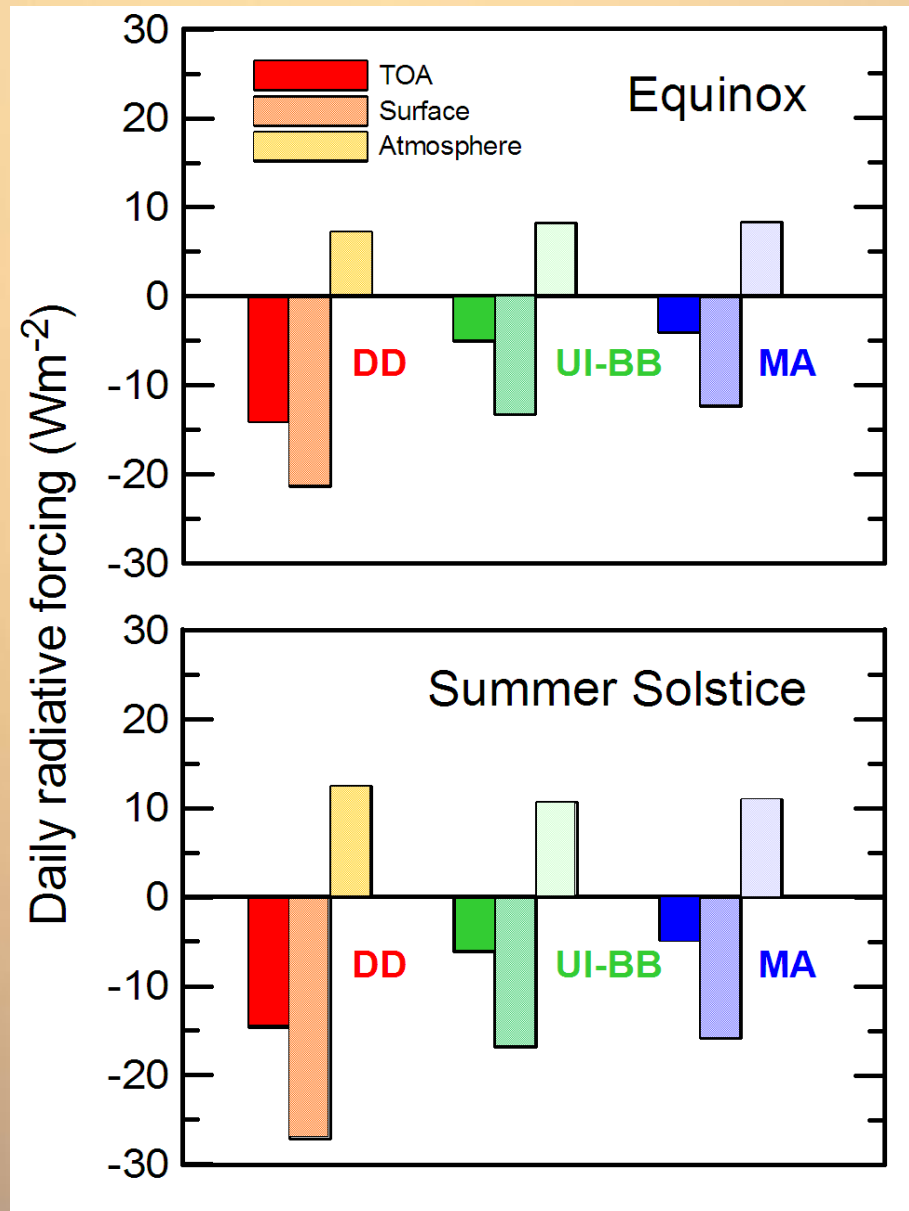
Efficienze di forcing giornaliera

	FE_d at the equinox (Wm⁻²)		
	TOA	Surface	Atm
DD	-45.5 ± 5.4	-68.9 ± 4.0	23.4 ± 6.7
UI-BB	-19.2 ± 3.3	-59.0 ± 4.3	39.8 ± 5.4
MA	-36.2 ± 1.7	-94.9 ± 5.1	58.7 ± 5.4

	FE_d at the summer solstice (Wm⁻²)		
	TOA	Surface	Atm
DD	-47.3 ± 5.6	-87.5 ± 5.0	40.2 ± 7.5
UI-BB	-23.3 ± 4.1	-75.6 ± 7.9	52.3 ± 8.9
MA	-44.2 ± 2.1	-120.5 ± 6.5	76.3 ± 6.8

Media giornaliera del *forcing* radiativo dell'aerosol

$$RF_d = FE_d \cdot \tau$$



March 26, 11:50 UT

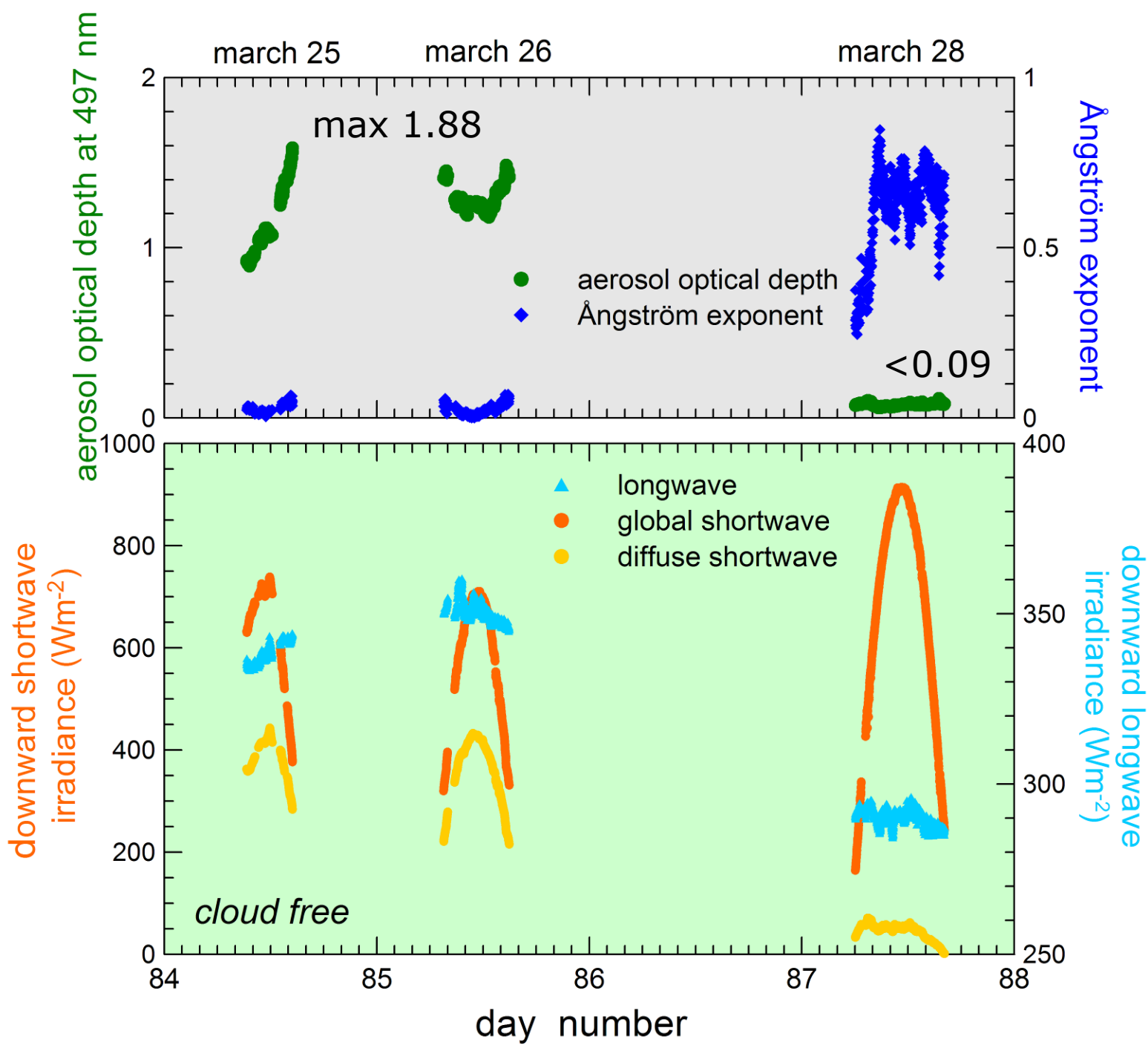


MODIS-TERRA
March 26, 2010

March 28, 11:50 UT



MODIS-TERRA
March 28, 2010



$$LW_d = f(T, CWV, \text{aerosol}, \dots)$$

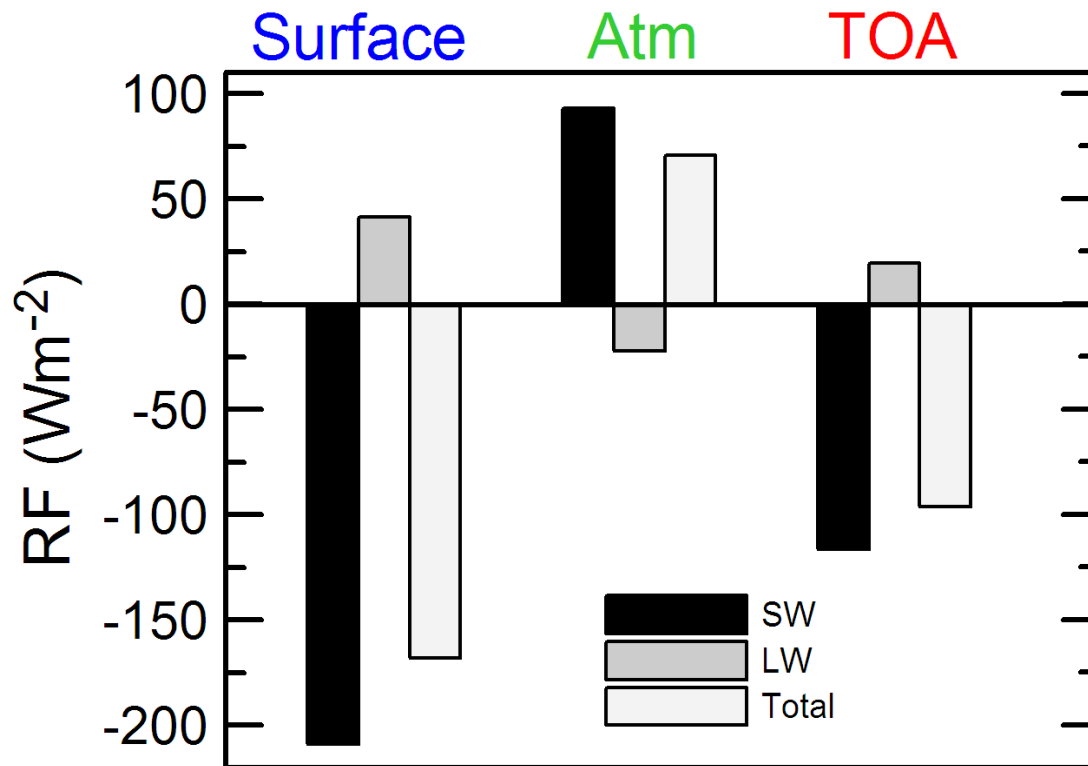
Calcolo del forcing solare:

Confronto a parità di angolo zenitale solare tra 25 (caso con aerosol desertico) e 28 Marzo (caso "pulito").

Calcolo del forcing IR:

Ricostruzione con un modello di trasferimento della radiazione delle irradianze IR in assenza di aerosol del giorno 25, per le stesse condizioni di temperatura e Vapor d'acqua atmosferici; il modello riproduce le osservazioni nel caso del 28 Marzo.

Valori istantanei di RF a 35° di angolo zenitale solare



Sul valore medio giornaliero:

alla superficie il LW RF è circa il 50% di quello SW

al TOA il LW RF è circa il 40% di quello SW

circa il 75% del RF atmosferico SW è compensato dal LW



Grazie