



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Bilancio della radiazione e clima del Mediterraneo

*25 anni dell'Osservatorio Climatico ENEA di Lampedusa
Ricerca scientifica e contributo allo sviluppo sostenibile sul territorio*

Roma, 6 Dicembre 2022

Daniela Meloni

ENEA, Laboratorio di Osservazioni e Misure per l'ambiente e il clima

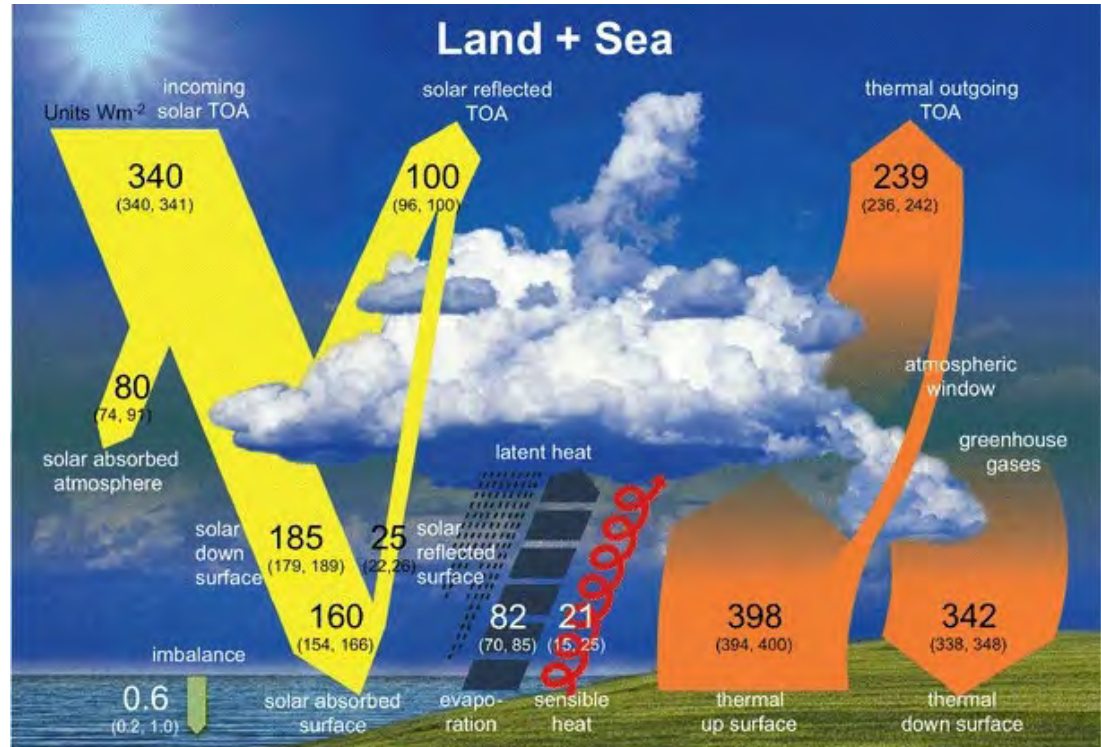


1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Bilancio energetico medio del pianeta

Le componenti del **bilancio radiativo** rappresentano il maggior contributo al **bilancio energetico**, il forzante principale del sistema climatico.



Importanza delle osservazioni superficiali

In un bacino semi-chiuso come il Mediterraneo, la stima del **bilancio energetico** è fondamentale perché legata al **bilancio idrologico**.

In genere le stime del bilancio energetico alla superficie a livello di bacino vengono fatte attraverso l'utilizzo di **osservazioni satellitari** o **dati da modello/rianalisi**.

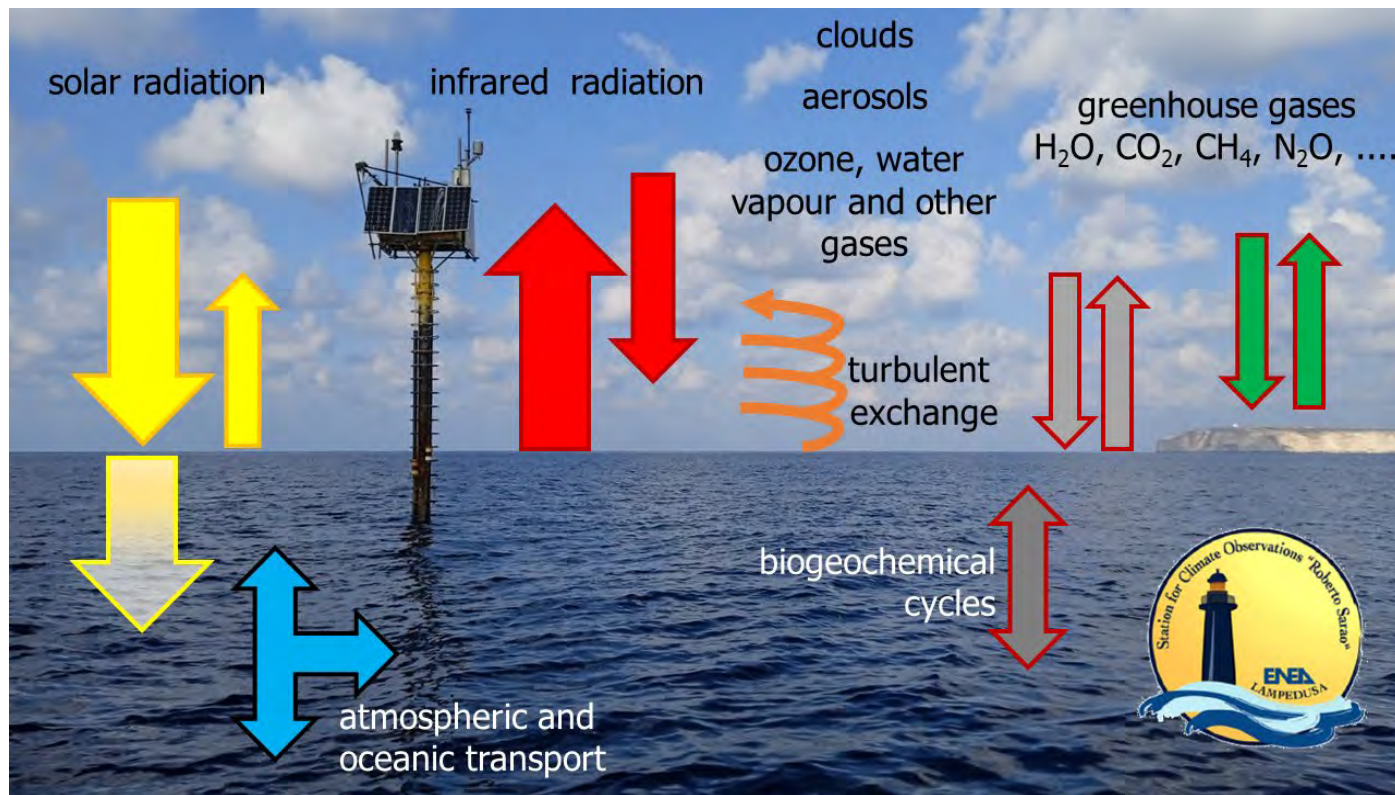
Questi stessi dati sono utilizzati dai modelli climatici per valutare l'**evoluzione del sistema climatico** e produrre **proiezioni future**.

Importanza delle osservazioni superficiali

E' quindi evidente l'importanza di **siti osservativi** in grado di fornire **misure continuative accurate** di radiazione e dei parametri coinvolti nella stima del bilancio energetico superficiale (parametri meteorologici, nubi, aerosol) per **validare i dati utilizzati nei modelli** e per **confrontare le uscite dei modelli** stessi.

La valenza dei siti di misura è ancora maggiore se le **condizioni atmosferiche/superficiali sono omogenee e rappresentative di un'area più vasta**, come nel caso di Lampedusa.

Monitoraggio delle variabili climatiche essenziali a Lampedusa



Misure di irradianza presso l'Osservatorio Atmosferico

Iniziate nel 2004 con pochi strumenti e cresciute nel tempo.
Calibrazioni tracciabili e riferibili a scale riconosciute grazie all'invio periodico degli strumenti al PMOD/WRC (centro del WMO).

Mantenimento regolare grazie a Damiano!

Candidatura per entrare nella rete globale Baseline Surface Radiation Network (BSRN) nel giugno 2022; sottomissione di dati per le verifiche iniziali.



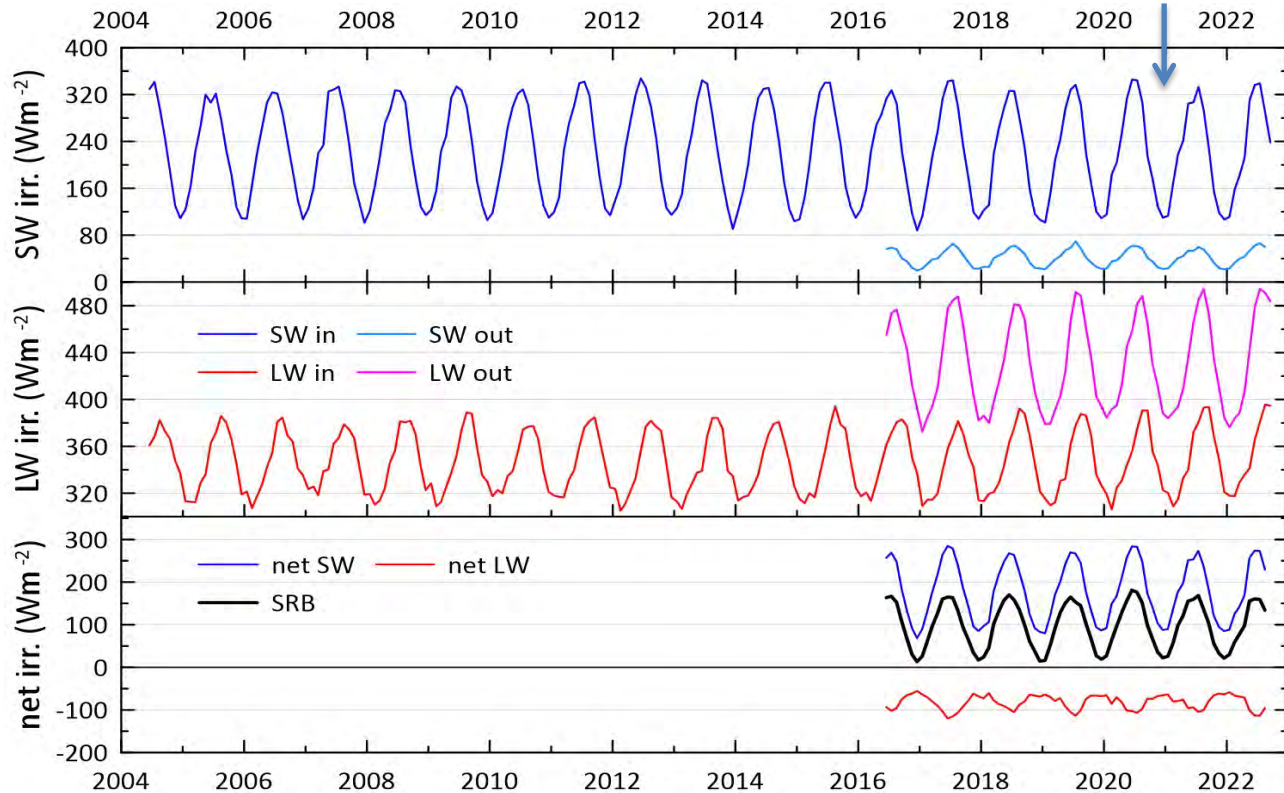
Serie temporali di irradianza solare ed infrarossa e bilancio radiativo superficiale (SRB)

www.lampedusa.enea.it

Irradianza
solare in,out

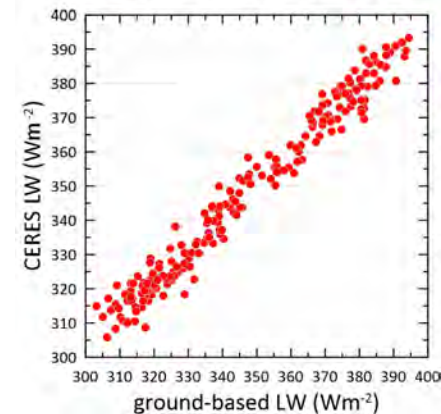
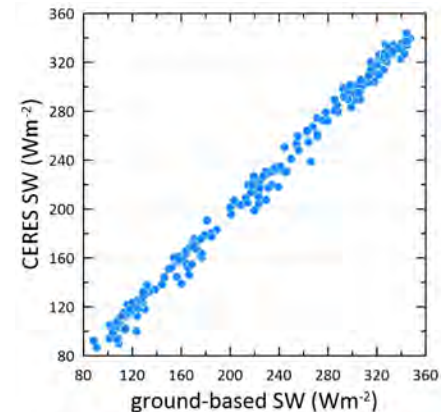
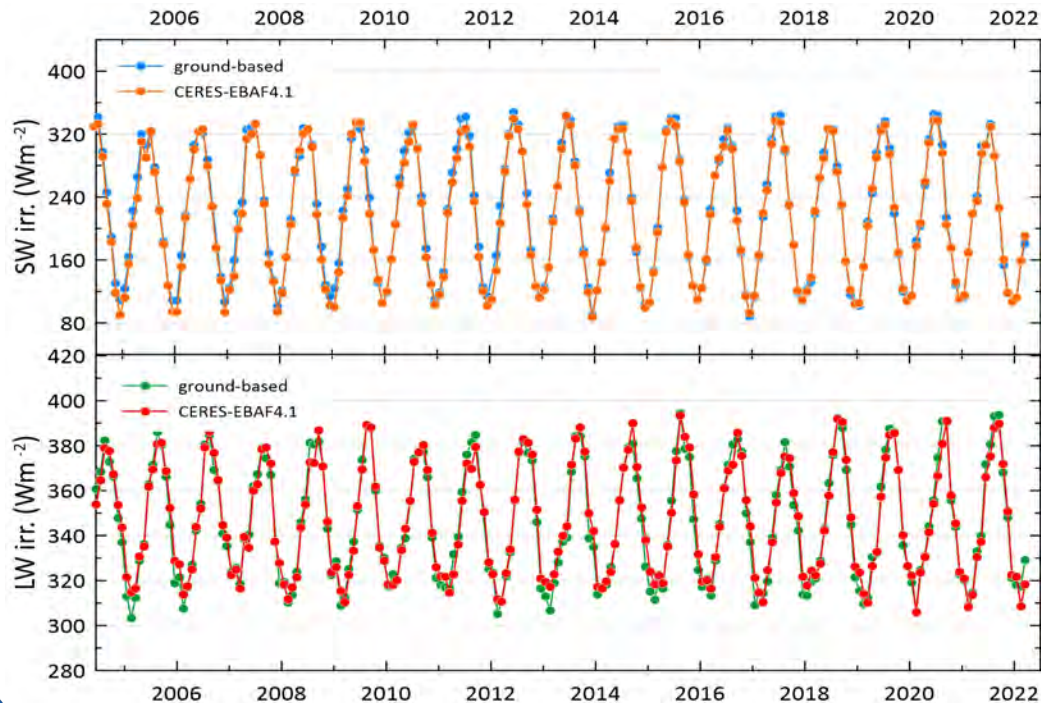
Irradianza
infrarossa
in,out

Irradianza netta =
 $Irr_{in} - Irr_{out}$



Confronto tra dati in situ e da satellite: ruolo delle nubi

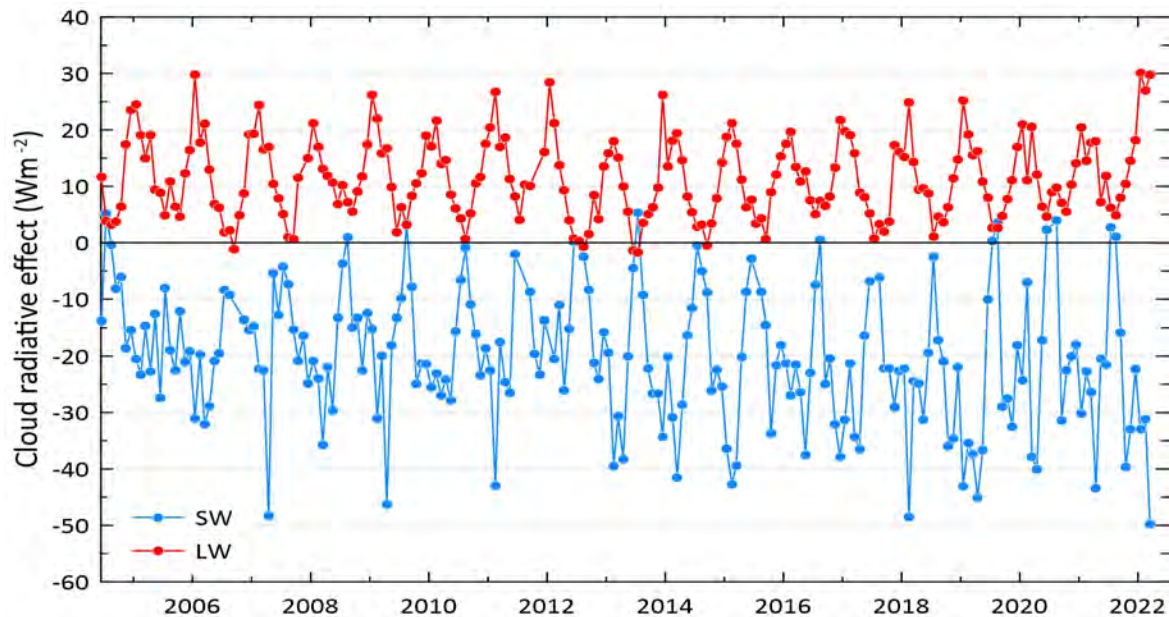
Prodotto CERES EBAF Ed4.1 Livello 3 ($1^\circ \times 1^\circ$) per tutte le condizioni di cielo, medie mensili.



Effetto radiativo delle nubi

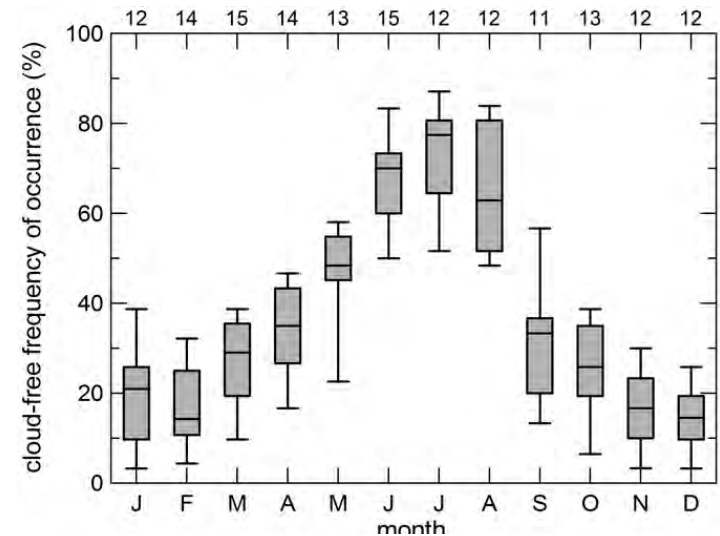
Metodo ibrido: utilizzo del prodotto CERES EBAF per cielo sereno.

$$\text{CRE} = \text{irr}_{\text{SW,LW}}(\text{ground-based}) - \text{irr}_{\text{SW,LW}}(\text{CERES cloud-free})$$

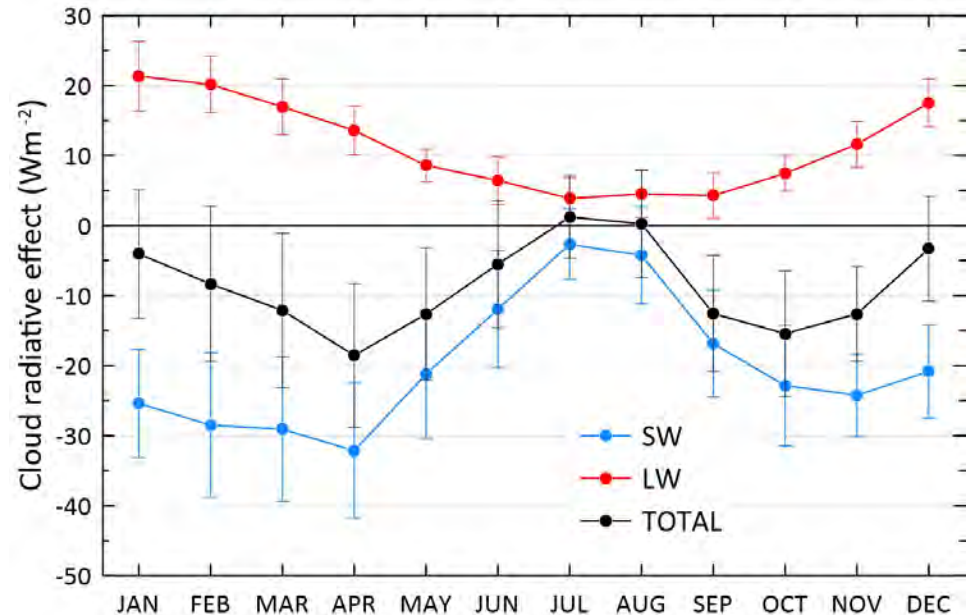


Effetto radiativo delle nubi

L'effetto radiativo complessivo delle nubi implica un raffreddamento medio alla superficie (circa -9 Wm^{-2}), più spiccato (tra -20 e -15 Wm^{-2}) nei mesi primaverili ed autunnali.

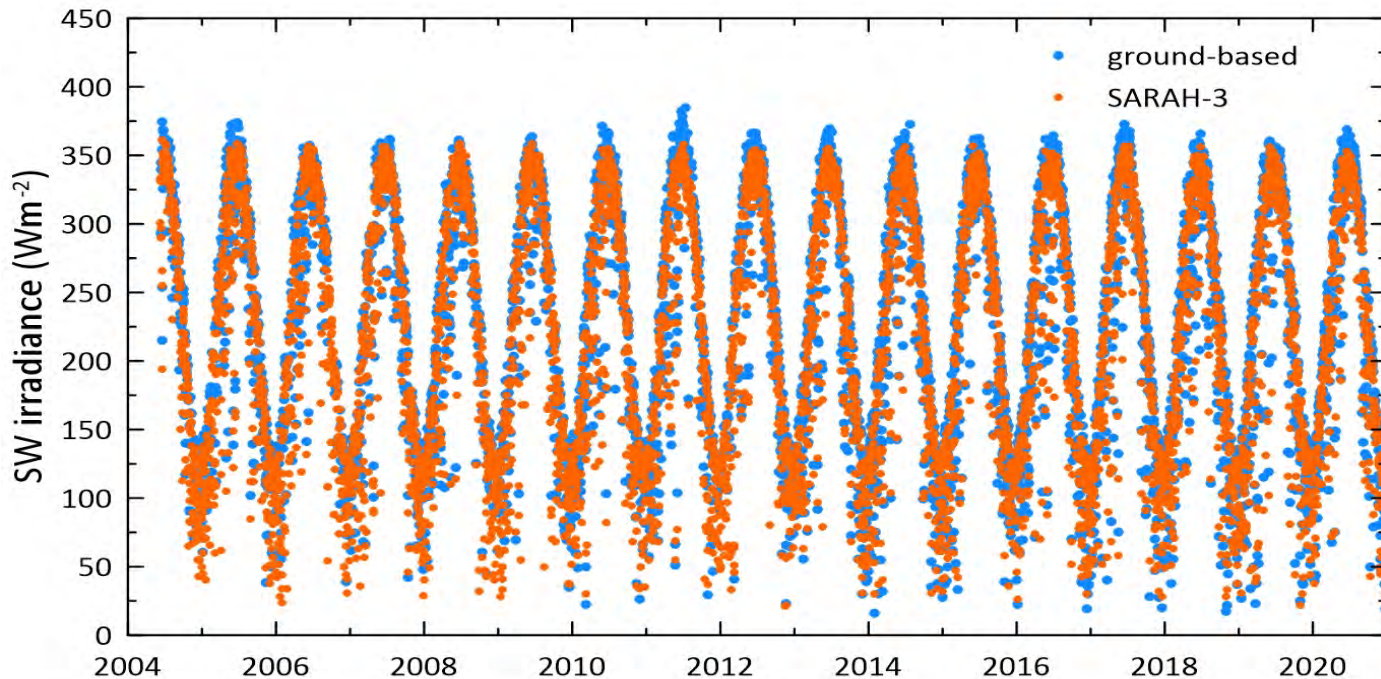


Trisolino et al., 2018

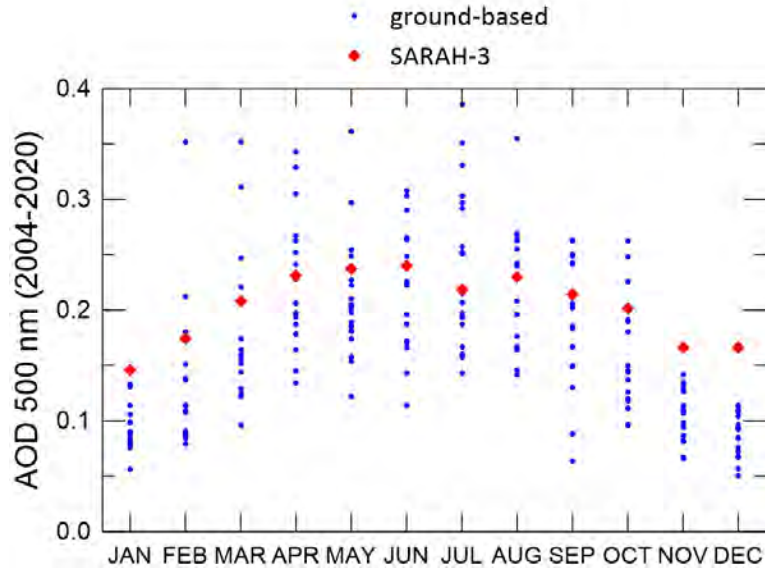


Confronto tra osservazioni e dati satellitari: ruolo degli aerosol

Confronto tra le medie giornaliere delle misure dell'Osservatorio ed il prodotto satellitare di EUMETSAT CM SAF SARA3 (Pfeifroth et al., 2018) ricavato da SEVIRI (risoluzione spaziale 0.05°). Accordo medio entro 1.2%.

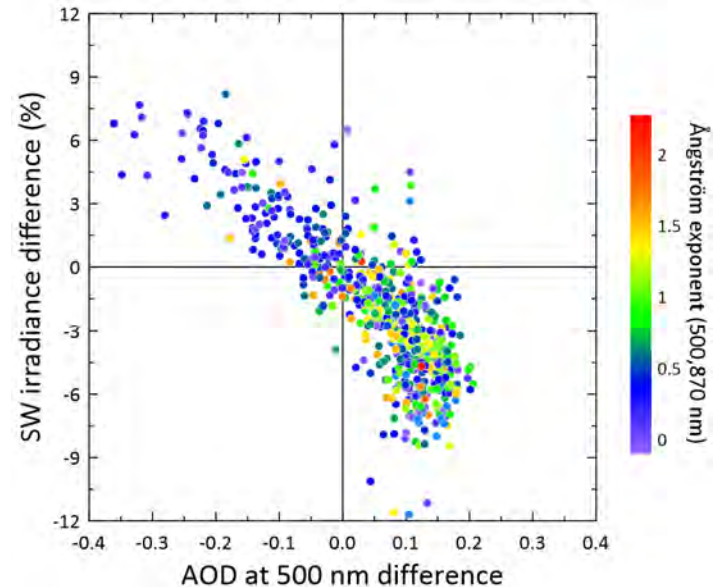


Confronto tra osservazioni e dati satellitari: ruolo degli aerosol



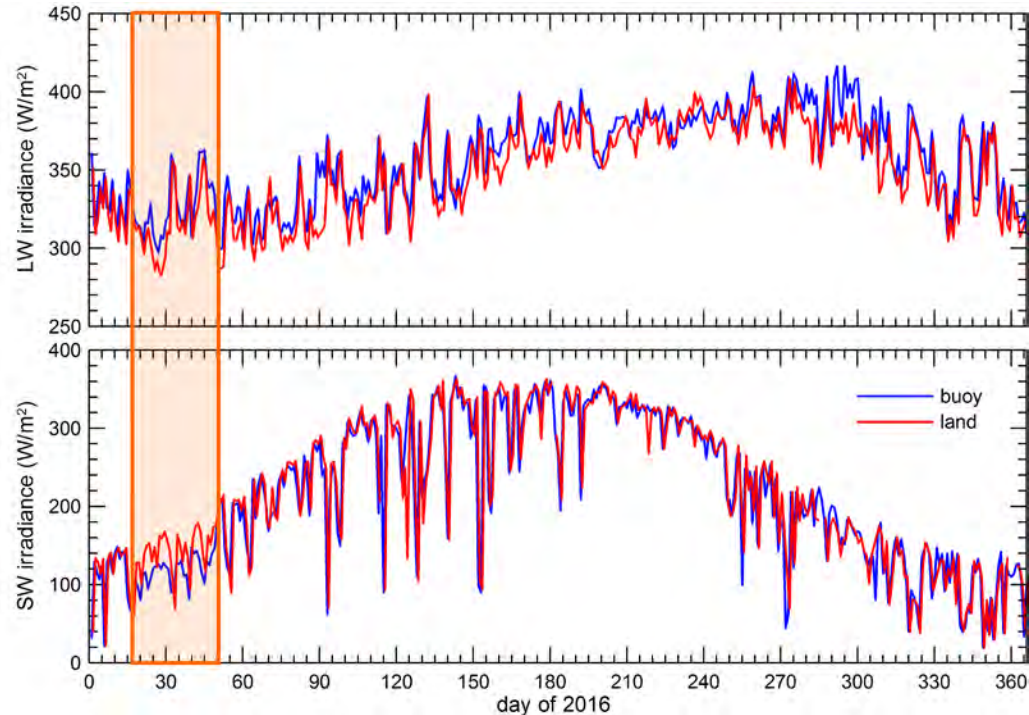
Nei giorni sereni con aerosol desertico il prodotto satellitare sovrastima l'irradianza al suolo fino a 8%.

Il prodotto satellitare usa una climatologia per lo spessore ottico degli aerosol (AOD) e non tiene conto della variabilità di anno in anno.



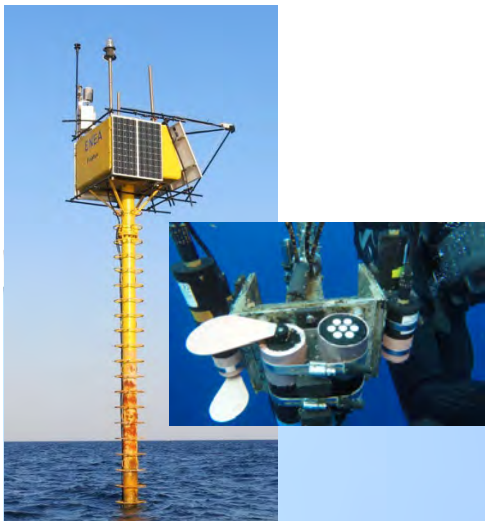
Misure di irradianza presso l'Osservatorio Oceanografico

La possibilità di avere strumenti identici presso i due osservatori permette di assicurare misure accurate e calibrate anche in mare aperto.



di Sarra et al.,
2019

Validazione/calibrazione di osservazioni satellitari PRISMA



Oceanographic Observatory
 35.49°N , 12.47°E

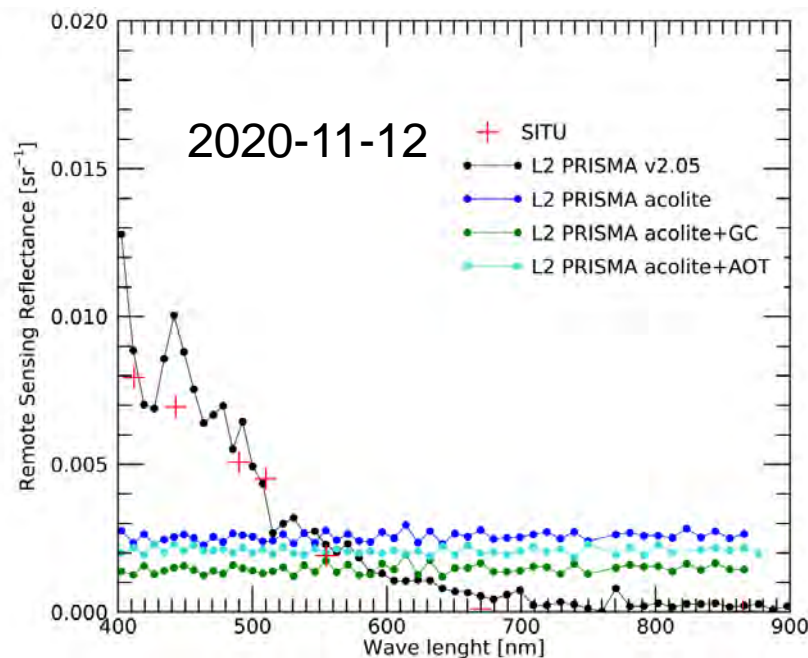
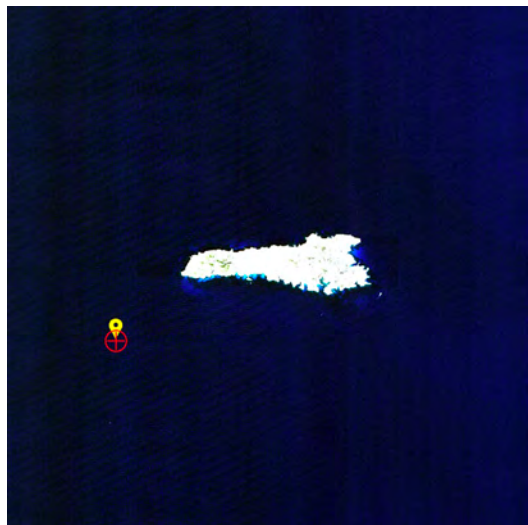


Atmospheric Observatory
 35.52°N , 12.63°E



Validazione/calibrazione di osservazioni satellitari PRISMA

Contributo al progetto PRISCAV (Attività scientifica di CAL/VAL della missione PRISMA). Le misure consentono sia di avere la “verità a terra” che le informazioni per la correzione atmosferica.



GRAZIE!

daniela.meloni@enea.it



```
1101 0110 1100  
0101 0010 1101  
0001 0110 1110  
1101 0010 1101  
1111 1010 0000
```

