



La radiazione atmosferica: osservazioni e modellistica. Un esame della situazione attuale e delle prospettive.

---

Rolando Rizzi,  
DIFA, Dipartimento di Fisica e Astronomia  
Università di Bologna

Congresso SIF 2015, Roma

# Radiazione Atmosferica

---

- Radiazione atmosferica o trasferimento radiativo: interazione tra la radiazione e.m. e i materiali che costituiscono l'atmosfera e la superficie = interazione radiazione materia.
- disciplina importante nella Fisica e capace di applicazioni potenti:
  1. remote sensing, interesse focalizzato sulle radianze
  2. calcolo componente diabatica dovuta alla radiazione in ogni modello di previsione meteo-climatico ed ambientale: interesse focalizzato sul calcolo dei flussi.

# Attività professionale del relatore - 1

---

- UNIBO dal 1976: trasferimento radiativo e crescita per condensazione di aerosol atmosferico; inversione di dati di estinzione della radiazione solare
  - UNIBO dal 1982: meteorologia da satellite, Chairman ETWG (1981-82), Co-Chairman ITWG (1982-89)
  - UNIBO dal 1984 a (quasi) oggi: studi in supporto di nuova strumentazione:
    - ESA MSG (1984), NASA AIRS (ASI) 1989-2009,
    - CNES-Eumetsat IASI (Eumetsat) 1996-2009,
    - ESA GERB (ASI parziale) 1995-2006,
    - ESA EarthCARE 2001-2006
-

## Attività professionale del relatore – 2

---

- ECMWF 1990-95: Principal Scientist: meteorologia da satellite, spettroscopia IR per migliorare l'uso dei dati satellitari in meteorologia
  - UNIBO 1997-2002: progetto REFIR (EU, ESA) per lo studio di strumentazione satellitare per la misura della componente FIR della radiazione atmosferica.
  - Piccole Missioni Scientifiche ASI (2000) senza alcun finanziamento ASI.
  - UNIBO 2008: sviluppo di parametrizzazione delle proprietà delle nubi fredde all'interno del modello di previsione COSMO.
-

## Attività professionale del relatore – 3

- Chairman del Application Export Group for Cloud, Precipitation and Land Surface Imaging (AEG-CPL) per la missione EUMETSAT Post-EPS (2005-06)
- Co-Chairman del Post-EPS Mission Experts Team (PMET) di Eumetsat (2006-2013):
  - Microwave Imager (MWI) precipitazione e imaging di nubi in 18 canali (otto a doppia polarizzazione) da 18.7 a 183 GHz, con risoluzione spaziale da 10 a 50 km.
  - Ice Cloud Imager (ICI) imaging di precipitazione nevosa e nubi fredde in 11 canali (due a doppia polarizzazione) tra 183 a 664 GHz con risoluzione spaziale di 15 km.

# Modellistica del trasferimento radiativo in meteorologia

---

- Si potrebbe parlare per ore di questo argomento. Sono stati sviluppati nuovi metodi semplificati per il calcolo dei flussi, sempre estremamente oneroso. L'aumento della risoluzione spaziale ha sempre assorbito le maggiori risorse di calcolo disponibili: tuttavia tale aumento implica un crescente interesse per i campi che mostrano grande variabilità spaziale e quindi la componente radiativa è sempre più importante.
- routines per il trasferimento radiativo: scatole nere?

# Trasferimento radiativo per il remote sensing

- Sviluppi sperimentali impressionanti dal 1970 ad oggi, legati all'uso di strumentazione sempre più raffinata; derivazione di parametri geofisici con migliore risoluzione spaziale e temporale ed anche sempre più accurati
- Generazione di database di dati e prodotti geofisici da parte di science teams, distribuite attraverso grossi enti → disponibilità di una enorme mole di dati
- Fusione di dati di piattaforme diverse (polari, geostazionarie, operative, ricerca) per inter-calibrare gli strumenti e fornire una ricostruzione migliore dei parametri ritenuti fondamentali per la comprensione del nostro pianeta.

# Ricercatori e Utilizzatori

---

- Ricercatori: sviluppo di tecniche migliorative della qualità dei parametri geofisici; questo approccio è diventato sempre più inattuabile a meno di non fare parte dei vari science teams, ed a causa dell'incremento della varietà e della quantità dei dati prodotti e resi disponibili
- Utilizzatori: interesse in problematiche della scienza applicata e uso di database, dando per acquisita la qualità dei dati (anche attraverso l'uso sempre più frequente di quality flags)
- Finanziamenti sempre più orientati a progetti applicativi con uso di dati generati e disponibili in grandi database
- crescita dei finanziamenti a grossi centri (ECMWF, servizi meteorologici nazionali) e sempre meno ad università

# Il problema del semplice uso dei dati

---

- Rischio che a volte un utilizzatore abbia una conoscenza insufficiente delle tecniche sperimentali e dei metodi di analisi dati, in definitiva del limite intrinseco dei dati utilizzati.

# Scienza e Industria

---

- E' meglio un sistema di satelliti per l'osservazione della Terra o sviluppare un LHC?
- E' meglio un satellite per l'osservazione del campo di gravità della Terra oppure un satellite che permetta l'osservazione in situ di una cometa?
- Come viene utilizzata la competizione tra ricercatori che sviluppino progetti scientifici in varie aree della scienza?

# Perchè i progetti scientifici sono finanziati?

- Il grande sviluppo dei programmi di osservazione della Terra è avvenuto a seguito dei requisiti di campi applicativi operativi (meteorologia principalmente, ma anche ambiente ed oceanografia) e per la crescente sensibilità del pubblico su tematiche ambientali e climatiche.
- I finanziamenti sono serviti per gran parte per finanziare lo sviluppo o il mantenimento della struttura industriale che sviluppa alta tecnologia, spaziale e non.
- In definitiva la scienza è una ottima “scusa” per investire denaro in alta tecnologia, ma l'interesse di fondo è finanziare l'industria, non la scienza

# E l'università e la ricerca?

- La dimostrazione che l'interesse predominante sia di finanziare l'industria e non la scienza sta nella precisa politica da parte delle agenzie spaziali in Europa di non finanziare contestualmente attività di formazione di alto livello all'interno dei programmi spaziali.
- ...ed inoltre nei rapporti sporadici che l'ASI ha sempre avuto con ricercatori italiani che, a vario titolo, si sono trovati ad operare in supporto scientifico a progetti spaziali di punta.
- Uno scollamento quasi completo.
- Questa è stata la mia storia ma non solo la mia.

# La formazione

---

- Nelle mie partecipazioni a vari science teams ho tuttavia potuto verificare che il problema della formazione del personale è sentito in modo differenziato in vari paesi.
- La NASA non finanzia solo gli aspetti spaziali dei programmi, ma mantiene centri di ricerca di eccellenza (Goddard, LaRC, ecc.) il cui compito è gestire la conoscenza ed aumentarla con ciò che è possibile estrarre dai progetti spaziali. Inoltre esiste una ricaduta cospicua sui programmi di formazione e di ricerca delle università USA.

# La formazione in Italia

- In Italia il problema è sotto gli occhi di tutti voi. Finanziamo, con percentuali di paese con alto PIL, le attività spaziali comuni, ma non siamo in grado di utilizzare al meglio i dati prodotti.
- In questi ultimi 10 anni più della metà dei laureati vecchio ordinamento, specialistici e magistrali con specializzazione atmosferica a Bologna hanno poi seguito corsi di dottorato all'estero.
- Voi tutti sapete quante opportunità vengono offerte nel resto dell'europa a giovani laureati magistrali in discipline atmosferiche
- Non vedo programmi per contrastare questi fatti, ma solo parole di rammarico. Di cui ormai, data l'età, siamo da tempo stanchi.

vi ringrazio per l'attenzione

---