

## **Tecniche Ottiche per l'ambiente (2013/2014)**

Programma del corso: (gli argomenti contrassegnati da \* possono essere oggetto di esercitazioni di laboratorio e/o di calcolo)

Gli argomenti sono "modulabili" per tenere conto delle esigenze di studio e ricerca degli studenti, e della loro preparazione di base.

- 1) Generalita' sull'atmosfera
  - Composizione
  - Strati dell'atmosfera
  - Misure con radiosonde (\*)
  - Lo strato limite
  - Componenti variabili dell'atmosfera
- 2) Generalita' sugli aerosol atmosferici.
  - origine, composizione, dimensioni e morfologia
  - Descrizione statistica
- 3) Processo di diffusione (scattering) di onde e.m. da molecole e aerosol
  - scattering elastico da molecole
  - diffusione anelastica da molecole
  - scattering elastico da sfere
  - cenni a scattering da particelle non sferiche
  - Scattering da una popolazione di aerosol
- 4) Propagazione di onde elettromagnetiche in atmosfera
  - Assorbimento, scattering ed estinzione
  - Equazione del trasporto radiativo in atmosfera
- 5) La rivelazione di radiazione E.M: (\*)

sistemi per la discriminazione in lunghezza d'onda:

spettrometri a reticolo

interferometro di Fabry-perot

filtri interferenziali, specchi dicroici

fotomoltiplicatori

rivelazione in corrente

conteggio di fotoni

comportamento lineare e non lineare

fotodiodi

caratteristiche, rapporto Segnale/rumore

sistemi " a valanga"

rivelazione di transienti

6) Richiami sui laser (\*)

7) Strumentazione ottica per la rivelazione e l'analisi locale del particolato e parametri atmosferici (\*)

nefelometri ( sistemi per misure locali di diffusione ed estinzione)  
contatori ottici di particelle

spettrometri dimensionali

8) Le tecniche "attive" per la rivelazione di molecole e particelle

-) Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS)

-) Light Detection And Ranging (LIDAR)

Equazione lidar elastica e anelastica

Stima dei coefficienti di scattering con un lidar elastico (\*)

Misura dell'estinzione con un lidar anelastico (\*)

Rivelazione di molecole con lidar anelastico (\*)

Misura del coefficiente di backscattering con sistemi combinati elastici-anelastici (\*)

Effetto della polarizzazione: misura delle deviazioni dalla sfericita'.

sistemi a piu' lunghezze d'onda (\*)

sistemi basati su assorbimento differenziale per la rivelazione di molecole

sistemi ad alta risoluzione spettrale

sistemi per la misura di profili verticali di vento

## 9) Tecniche passive per la rivelazione di molecole e particelle : i radiometri solari

Fotometri solari basati al suolo. (\*)

Descrizione e funzionamento.

Cenni agli algoritmi per l'inversione dei dati.

radiometri della rete AERONET

Uso pratico delle reti di misurazione

Fotometri solari su satellite

Descrizione e funzionamento.

Cenni agli algoritmi per l'inversione dei dati

Uso pratico dei dati disponibili (\*)

## 10) Il problema dell'inversione dei dati

L'analisi dei problemi "malposti"

Algoritmi di regolarizzazione

Esempi: l'inversione dei dati AERONET e dei sistemi lidar a molte lunghezze d'onda: ricostruzione dei parametri microfisici degli aerosol dalle caratteristiche ottiche.