

## CHEMODINAMICA DELL'ATMOSFERA

Docente: Dr.<sup>ssa</sup> Francesca COSTABILE<sup>1</sup>

SSD: FIS/06, Cfu: 8, Ore: 64, Codice Corso 8066494, Tipo Ins.: CM, Ambito: 5B, Esame: AP

### PROGRAMMA DEL CORSO A.A.2014/15

*Parte I)* Introduzione alla chemo-dinamica in atmosfera. Costituenti dell'atmosfera in tracce: composti contenenti Zolfo e Azoto; composti contenenti Carbonio; ozono; aerosol. Esercitazione (disegno di molecole).

*Parte II)* Introduzione alla fotochimica in atmosfera: radicale idrossile, ciclo fotochimico di NO<sub>x</sub>, ozono e CO. Dinamica di inquinanti atmosferici in troposfera: NO<sub>y</sub> e molecole riserva (e.g., HONO); interazione organici, NO<sub>x</sub>, ozono e aerosol. Esercitazione.

*Parte III)* Proprietà degli aerosol atmosferici: distribuzione delle dimensioni in numero, superficie, volume e massa; composizione chimica. Dinamiche di singole particelle di aerosol: equilibrio delle forze agenti su una singola particella (gravità elettrica, drag). Termodinamica e partitioning gas-aerosol. Strumentazione per la misura delle proprietà microfisiche delle particelle di aerosol (DMA, CPC, APS, OPC). Studio dei diametri delle particelle di aerosol (aerodinamico, di mobilità elettrica, ottico). Discussione dei casi studio.

*Parte IV)* Dinamica delle popolazioni di aerosol: nucleazione; condensazione; coagulazione; evaporazione; sedimentazione. Discussione dei casi studio.

*Parte V)* Aerosol carbonacei: Black Carbon; soot; organic carbon. Natura del materiale assorbente e interazione di aerosol con radiazione solare. Scattering e assorbimento della luce dovuto a piccole particelle; base fisica dello scattering e dell'assorbimento della radiazione elettromagnetica. Discussione dei casi studio.

*Parte VI)* Revisione critica di articoli scientifici (peer-reviewed) su: (i) proprietà ottiche, chimiche e microfisiche del Black Carbon in ambiente urbano; (ii) emissioni di Black Carbon e modellizzazione delle concentrazioni in ambiente urbano.

---

<sup>1</sup> Ricercatore CNR-ISAC, Roma Tor Vergata (f.costabile@isac.cnr.it, 06 4993 4288)

## ATMOSPHERIC CHEMODYNAMICS

*Dr. Francesca COSTABILE*<sup>2</sup>

SSD: FIS/06, Cfu: 8, Ore: 64, Codice Corso 8066494, Tipo Ins.: CM, Ambito: 5B, Esame: AP

### OVERVIEW (2014/15)

Part I) Introduction to chemodynamics of the atmosphere. Atmospheric trace components: Sulfur and Nitrogen containing chemicals; Carbon containing chemicals; ozone; aerosol.

Parte II) Introduction to photochemistry of the atmosphere: dynamics and photochemical cycles in troposphere of OH, NO<sub>x</sub>, ozone, CO, NO<sub>y</sub>, reservoir molecules (e.g. HONO), and organics. Relationship between ozone, organics, NO<sub>x</sub> and aerosol.

Part III) Atmospheric aerosols. Properties: particle size distribution of number, mass, surface, and volume concentrations, and relevant chemical composition. Dynamics of single aerosol particles (drag force, electric forces, gravity). Thermodynamics and gas-particle partitioning. Particle diameters (aerodynamic, electrical mobility, optical) and their measurement: SMPS, APS, OPC.

Part IV) Dynamics of aerosol populations: nucleation, condensation, coagulation, evaporation, and general dynamic equation.

Part V) Carbonaceous aerosols: Black Carbon, soot, organic carbon, their properties in the tropospheric aerosols and the nature of light absorbing material. Scattering and absorption of light due to Carbonaceous aerosols.

Part VI) Critical review of peer-reviewed articles: (i) optical, microphysical, chemical properties of Black Carbon in urban air; (ii) Black carbon emissions and modelling of BC concentrations in urban air.

---

<sup>2</sup> Scientist @ CNR-ISAC, Rome Tor Vergata (f.costabile@isac.cnr.it, 06 4993 4288)