

ATMOSFERA

# **ATMOSFERA**

# ATMOSFERA

## Definizione

E' l'involucro gassoso che circonda la Terra

NB E' aderente alla superficie terrestre a causa della forza di gravità

## COMPOSIZIONE

┌N<sub>2</sub> 78 %

┌O<sub>2</sub> 21 %

┌CO<sub>2</sub> 0,03 %

┌gas rari

┌vapore d'acqua

┌impurezze solide

- pulviscolo atmosferico
- particelle di sale

┌spore polline batteri

┌inquinanti

- CO
- SO<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- H<sub>2</sub>S

## CARATTERISTICHE

man mano che ci si allontana dalla superficie terrestre l'atmosfera diventa più rarefatta

NB più rarefatta = le molecole diminuiscono di numero

## IMPORTANZA

L'atmosfera è importante per

- la respirazione
- l'assorbimento e la distribuzione del calore
- l'assorbimento delle radiazioni ultraviolette
- la distruzione dei meteoriti

## DOVE E'

- attorno alla Terra
- attorno a noi es. bottiglia vuota in acqua
- nel terreno negli spazi tra i vari granuli prova dell'acqua
- nell'acqua esperimento della provetta

## PROPRIETA'

● occupa uno spazio

● è comprimibile (elasticità)

● pesa esercita una pressione

- ☞ verso il basso
- ☞ verso l'alto
- ☞ in tutte le direzioni

# ATMOSFERA

## STRUTTURA

### 🔹 TROPOSFERA

τροπος = mutamento

- 🔹 **spessore** ☞ 6-8 km ai poli  
☞ 16-17 km all'equatore

#### 🔹 **caratteristiche**

- contiene
  - la maggior parte della massa dei gas
  - il 75 % del vapore acqueo

zona degli eventi meteorologici

- venti
- nubi
- precipitazioni

- 🔹 **temperatura** diminuisce con l'altezza 5 °C ogni 1000 m  
al limite si ha una temperatura che va da -50 °C a -80 °C

#### 🔹 **limite**

*tropopausa*

- spessore 2 km
- caratteristica spostamenti velocissimi (500 km/h) di masse d'aria da ovest a est

### 🔹 STRATOSFERA

- 🔹 **spessore** ☞ fino a 40 km

#### 🔹 **caratteristiche**

- gas a strati
- assenza di CO<sub>2</sub> e di vapore d'acqua
- presenza dello strato di **ozono**

- 🔹 **temperatura** aumenta con l'altezza (al limite fino a 30 °C)

#### 🔹 **limite**

*stratopausa*

### 🔹 MESOSFERA

- 🔹 **spessore** ☞ fino a 90 km

#### 🔹 **caratteristiche**

- gas rarefatti
- zona di disintegrazione dei meteoriti

- 🔹 **temperatura** diminuisce fino a -80 °C (-120 °C)

#### 🔹 **limite**

*mesopausa*

# ATMOSFERA STRUTTURA

## ◆ IONOSFERA

◆ **spessore** ☞ fino a 500 km

### ◆ **caratteristiche**

- non è costante
- i gas sono allo stato di ioni  
a causa delle alte temperature
- zona di riflessione delle radioonde (onde lunghe)
- zona delle aurore boreali

#### aurore boreali

fenomeni luminosi

Hiin relazione con le macchie solari

Hiin relazione con il magnetismo terrestre

Hcausati dalle particelle del vento solare

Hsi manifestano alle latitudini 65°N e 65 °S

◆ **temperatura** aumenta con l'altezza fino a 1500 °C

◆ **limite**

## ◆ ESOSFERA

◆ **spessore** ☞ fino a 1000 km

◆ **caratteristiche** l'atmosfera cessa di essere un corpo gassoso  
le particelle possono sfuggire al campo gravitazionale terrestre

◆ **temperatura**

◆ **limite**

# ENERGIA nell'ATMOSFERA

## PROVENIENZA

● **INTERNO DELLA TERRA** trascurabile

● **RADIAZIONI SOLARI**

è **tipi**

▪ **vento solare**

di natura corpuscolare  
bloccato dal campo magnetico terrestre

▪ **onde elettromagnetiche**

di natura ondulatoria

→ onde radio

→ microonde

→ radiazioni infrarosse

→ radiazioni visibili

→ radiazioni ultraviolette

→ raggi X

→ raggi g

è **tempo per arrivare sulla Terra** 8,5 minuti

# ENERGIA nell'ATMOSFERA

✱ COSTANTE SOLARE

## Definizione

quantità di energia solare  
ricevuta dalla Terra

- in 1 minuto
- su una superficie di 1 cm<sup>2</sup>

Al limite esterno dell'atmosfera  
la **costante solare** è di 2 cal

(arrivano su una superficie di 1 cm<sup>2</sup> 2 calorie)

# ENERGIA nell'ATMOSFERA

## ✿IMPORTANZA

Le radiazioni solari rendono possibili

### 🔹FENOMENI FISICI

👉venti

👉evaporazione

👉precipitazioni

👉alterazioni delle rocce

→disgregazione erosiva

→trasporto

→sedimentazione

### 🔹FENOMENI BIOLOGICI

👉fotosintesi clorofilliana

### 🔹FONTI ENERGETICHE

👉carbone

👉petrolio

👉energia idroelettrica

# **ENERGIA nell'ATMOSFERA**

## **\*VARIAZIONE**

La quantità delle radiazioni solari varia con:

- è **LATITUDINE**            diminuisce dall'equatore ai poli
- è **ALTITUDINE**            aumenta con l'altezza
- è **STAGIONI**            maggiore in estate, minore in inverno
- è **DURATA del DI' e della NOTTE**
- è **VICINANZA dei BACINI di ACQUA**
- è **UMIDITA'**
- è **NATURA del SUOLO**
- è **PRESENZA di VEGETAZIONE**



# ENERGIA nell'ATMOSFERA

## \*QUANTITA' di RADIAZIONI

- 40 %**           perdute con la riflessione atmosferica nello spazio
- 10 %**           perdute con la riflessione della superficie terrestre
- 15 %**           assorbite dall'atmosfera
- 35 %**           assorbite dalla superficie terrestre

La quantità di energia  
assorbita dalla superficie terrestre  
viene irraggiata nell'atmosfera  
sotto forma di onde lunghe

# **ENERGIA nell'ATMOSFERA**

## **EFFETTO SERRA**

+La CO<sub>2</sub> è un gas che

lascia passare le radiazioni solari  
riflette le radiazioni infrarosse

+Durante la notte

il calore assorbito dalla Terra  
viene rimesso sotto forma di radiazioni infrarosse  
che vengono bloccate dalla CO<sub>2</sub>

+Se livello di CO<sub>2</sub> aumenta

il calore riflesso rimane intrappolato  
negli strati bassi dell'atmosfera  
invece di disperdersi nello spazio

+Si crea così l'**EFFETTO SERRA**

L'aria viene riscaldata prevalentemente dalla Terra  
dal basso verso l'alto

# TEMPERATURA nell'ATMOSFERA

## ✓ STRUMENTI

⊖ termometri

● a minima

● a massima

⊖ termografi

✓ **ESCURSIONE TERMICA** Differenza tra la temperatura massima e la temperatura minima

## ✓ TEMPERATURA MEDIA

→ **giornaliera**

è la media tra le temperature misurate nelle ore più significative del giorno

→ **mensile**

→ **stagionale**

→ **annuale**

## ✓ VARIAZIONE

fattori

✦ **LATITUDINE**

✦ **ALTITUDINE**

✦ **STAGIONI**

✦ **DURATA del DI' e della NOTTE**

✦ **UMIDITA'**

✦ **NATURA del SUOLO**

✦ **PRESENZA di VEGETAZIONE**

✦ **VICINANZA dei BACINI di ACQUA**

l'acqua si riscalda e si raffredda più lentamente della terra

✓ **ISOTERME** Linee che nella carta geografica congiungono tutti luoghi che hanno la stessa temperatura media

**NB Equatore termico**

la linea che congiunge tutti i punti della Terra a temperatura più elevata

## ✓ ZONE TERMICHE

★ **ZONA EQUATORIALE TORRIDA**

☞ temperatura media superiore a 20 °C

☞ escursione termica poco accentuata

☞ assenza di stagioni

★ **ZONA TEMPERATA NORD**

★ **ZONA TEMPERATA SUD**

☞ temperatura media tra i 20 °C e i 10 °C

☞ escursione termica considerevole

☞ stagioni ben distinte

★ **ZONA POLARE NORD**

★ **ZONA POLARE SUD**

☞ temperatura media non supera i 10 °C

☞ inverni lunghi e freddi

**NB** I limiti delle zone termiche non coincidono con i paralleli

**NB** Ad ogni zona termica corrispondono forme di associazioni caratteristiche vegetali e animali

# PRESSIONE ATMOSFERICA

## Definizione

E' il peso che l'aria esercita  
sull'unità di superficie di una determinata zona

## VALORI

- **PRESSIONE NORMALE**      **valore** 760 mm Hg  
a livello del mare  
a 0 °C  
a 45 ° di latitudine
- **ALTA PRESSIONE**      **valore** > 760 mm Hg  
l'aria sovrastante  
pesa di più dei valori normali  
**tempo sereno**
- **BASSA PRESSIONE**      **valore** < 760 mm Hg  
l'aria sovrastante  
pesa di meno dei valori normali  
**tempo perturbato**

## STRUMENTO

- Hdi misura**      **barometro**
- a mercurio
  - aneroidico (tutto solido)
- Hdi registrazione**      barografo

## UNITA' di MISURA

ettopascal (hPa) = **millibar** (0,750 mm Hg)

la pressione atmosferica normale = 1013 millibar  
 $P = p/S = \text{kg/cm}^2 = 1,033/\text{cm}^2$

## VARIAZIONE

- fattori
- ☞ **ALTITUDINE**      la pressione diminuisce con l'aumentare dell'altitudine
  - ☞ **TEMPERATURA**      la pressione diminuisce con l'aumentare della temperatura
  - ☞ **UMIDITA'**      la pressione diminuisce con l'aumentare della umidità

## ISOBARE

**linee chiuse** che congiungono tutti i luoghi di uguale pressione

## AREE ISOBARICHE

### ■ AREA DI BASSA PRESSIONE (*ciclonica*)

i valori delle isobare diminuiscono dalla periferia al centro

### ■ AREA DI ALTA PRESSIONE (*anticiclonica*)

i valori delle isobare aumentano dalla periferia al centro

**NB**      **isobare vicine** = zona di variazione rapida di pressione  
**isobare distanziate** = zona di variazione lenta di pressione

# UMIDITA' ATMOSFERICA

L'aria contiene acqua allo stato di vapore

## ◆PROVENIENZA

Il vapore d'acqua contenuto nell'atmosfera proviene da:

- mari
- laghi
- fiumi
- suolo
- vulcani
- traspirazione e respirazione degli organismi

◆LOCALIZZAZIONE    nella troposfera

## ◆IMPORTANZA

è assorbe radiazioni solari (*onde corte*)

è assorbe radiazioni terrestri (*onde lunghe*)

è origina

- condensazione
- precipitazione

◆CONCENTRAZIONE    quantità di vapore acqueo presente nell'aria in relazione alla temperatura

◆MISURA                    igrometro

# UMIDITA' ATMOSFERICA

## ◆ SATURAZIONE

quantità massima di vapore acqueo  
presente nell'aria a determinate temperature

✋ a 25°C	25 g
✋ a 15°C	15 g
✋ a 0°C	5 g

## ◆ CONDENSAZIONE

è **a temperatura costante** *(per umidificazione)*  
se si immette altro vapore

è **a pressione costante** *(per raffreddamento)*  
se si abbassa la temperatura

## ◆ DISTINZIONE

è UMIDITA' ASSOLUTA  $U_a = P/V$   
la quantità in peso di vapore acqueo  
contenuta nell'unità di volume  $1\text{m}^3$

è UMIDITA' RELATIVA  $U_r =$  valore % del rapporto tra  
il vapore presente nell'aria  
il vapore che potrebbe essere contenuto  
se l'aria fosse satura

**NB** **alta** all'equatore  
**bassa** nelle zone desertiche

## ◆ PUNTO DI SATURAZIONE

**punto di rugiada**  
temperatura alla quale  
una massa d'aria raffreddata (a pressione costante)  
diviene satura  
(cioè contiene la massima quantità di vapore acqueo)

# CONDENSAZIONE al SUOLO

## FORME

### ● NEBBIA

⊗ **Definizione** condensazione di vapore acqueo  
in prossimità della superficie terrestre

⊗ **Divisione**

à **nebbia di irraggiamento** condensazione di vapore acqueo  
per raffreddamento del suolo  
nelle notti serene

à **nebbia di advezione** arrivo di aria marina umida

à **nebbia di evaporazione** sui bacini di acqua  
lungo i corsi dei fiumi

**NB**

**SMOG**

nebbia che ristagna per vari giorni consecutivi  
accompagnata da caligine

la caligine è data

da particelle solide

prodotte dagli impianti di riscaldamento e dalle fabbriche

**condizione inversione termica della temperatura**

La temperatura invece di diminuire con l'altezza  
cresce (*fino a qualche decina di metri*)

Questo fenomeno impedisce il dissolvimento della nebbia  
che non può disperdersi e ristagna a lungo

### ● RUGIADA

condensazione di vapore d'acqua al suolo  
sotto forma di goccioline

avviene nelle notti serene  
se l'aria è perfettamente immobili

### ● BRINA

condensazione di vapor d'acqua al suolo  
sotto forma di minuscoli cristalli di ghiaccio

avviene

se la temperatura è inferiore al punto di congelamento di acqua

**gelate**

innocue durante l'inverno

nociva durante la primavera

# CONDENSAZIONE in QUOTA

## FORME

### 🔹 NUBI

- **Definizione** condensazione del vapore acqueo sotto forma di
  - goccioline di acqua
  - cristalli ghiaccio

la condensazione delle molecole di acqua avviene attorno a delle particelle chiamate: nuclei di condensazione (*pulviscolo atmosferico*)

- **Tipi di nubi**

à **NUBI BASSE** fino a 2 km

- ☞ strati
- ☞ cumuli
- ☞ stratocumuli
- ☞ nembi

à **NUBI MEDIE** da 2 a 6 km

- ☞ altostrati
- ☞ altocumuli

à **NUBI ALTE** oltre i 6 km

- ☞ cirri
- ☞ cirrocumuli
- ☞ cirrostrati

à **NUBI A SVILUPPO VERTICALE** da 0 a 7 km

- ☞ cumulonembi

### 🔹 GALAVERNA

goccioline di nebbia che gelano rapidamente su

- rami
- pali
- reti metalliche

a causa della temperatura molto bassa formano una patina di ghiaccio

### 🔹 GELICIDIO

pioggia che gela istantaneamente a contatto con

- muri
- alberi
- terreno

causa: la bassa temperatura del suolo



# ATMOSFERA

## PRECIPITAZIONI

### ◆ PIOGGIA

#### ❄ FORMAZIONE DELLA PIOGGIA

◆ **Teoria superata** Le goccioline di acqua contenute nelle nubi si accrescono se l'atmosfera è soprassatura di vapore acqueo fino alla precipitazione (*per l'aumento di peso*)

ciò non accade  
perché nelle nubi soprassature  
il vapore si addensa sempre  
in nuove goccioline di dimensioni costanti

◆ **Teoria attuale** Nella parte alta delle nubi la temperatura è più bassa

Ciò comporta la presenza di cristalli di ghiaccio

Questi cristalli di ghiaccio  
si accrescono a spese del vapore acqueo circostante  
esistente nelle nubi

perché la tensione superficiale del ghiaccio  
è inferiore alla tensione superficiale dell'acqua

I cristalli di ghiaccio

aumentano di dimensione  
cadono con velocità crescente  
inglobano (cadendo) altri cristalli di ghiaccio  
o goccioline dell'acqua (*coalescenza*)

Se la temperatura dell'aria si mantiene inferiore a 0 °C  
si ha la neve

Se la temperatura dell'aria è maggiore a 0 °C  
i cristalli di ghiaccio fondono  
dando origine alla pioggia

#### ❄ DURANTE LA PIOGGIA

le dimensioni delle gocce non sono costanti  
cadono prima le gocce più grosse

**NB** può accadere che la pioggia cada da una nube  
ma non raggiunge il suolo  
perché evapora completamente  
durante la caduta

# ATMOSFERA

## PRECIPITAZIONI

### ◆ GRANDINE

#### ◆ STRUTTURA

(*struttura zonata*)

è costituita da granuli di ghiaccio

● rotondeggianti

● formati da

● strati trasparenti

● strati opachi

#### ◆ ORIGINE

nei cumulonembi

ad altezza tra i 3000 e i 4500 m

#### ◆ FORMAZIONE

gocce di acqua

sospinte dove la temperatura è inferiore a 0°C

da turbini di correnti ascendenti

#### ◆ EFFETTI

disastrosi

### ◆ FENOMENI

◆ FULMINI

◆ LAMPI

◆ TUONI

### ◆ QUANTITA' di PRECIPITAZIONI

viene indicata in mm

#### ★ in Italia

massima

Alpi Carniche

3.000 mm

minima

Puglia

500 mm

#### ★ nel mondo

massima

Kerapungi (India)

14.000 mm

minima

Sahara

8 mm

### ◆ MISURA

*Pluviometro*

### ◆ FREQUENZA

numero di giorni piovosi in un anno

### ◆ REGIMI PLUVIALI

☞ equatoriale

☞ subequatoriale

☞ desertico caldo

☞ desertico freddo

☞ mediterraneo

☞ monsonico

☞ polare

# CICLO DELL'ACQUA

$H_2O$

nei bacini

## \*EVAPORAZIONE

def passaggio dallo stato liquido allo stato aeriforme

avviene

- a qualsiasi temperatura
- lungo la superficie di separazione tra acqua e aria

conseguenze raffreddamento della massa d'acqua

variazione

- aumenta
  - con la temperatura
  - con la velocità del vento
- diminuisce
  - con l'aumentare della pressione

## \*CONDENSAZIONE

def passaggio dallo stato aeriforme allo stato liquido

causa

## \*PRECIPITAZIONE

corsi d'acqua superficiale → bacini  
falde sotterranee → bacini  
piante

