



Copertina

Corso di Fisica dello Strato Limite Atmosferico

L'origine delle forze di superficie e le equazioni di Navier-Stokes

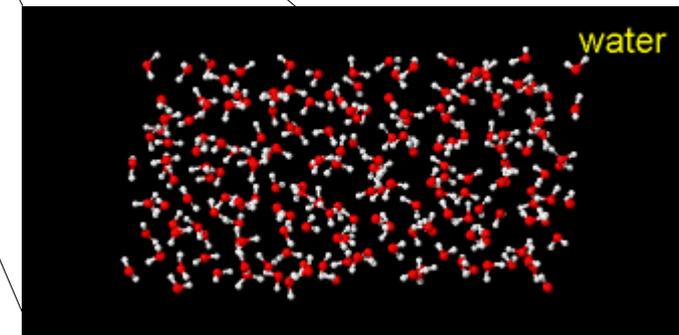
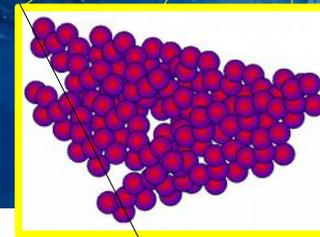
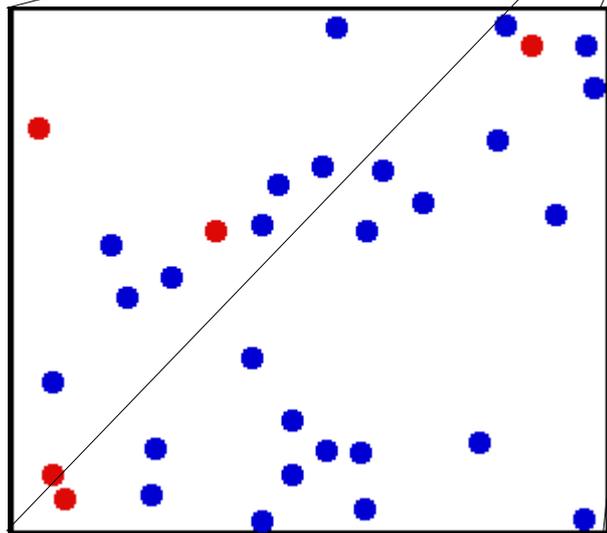
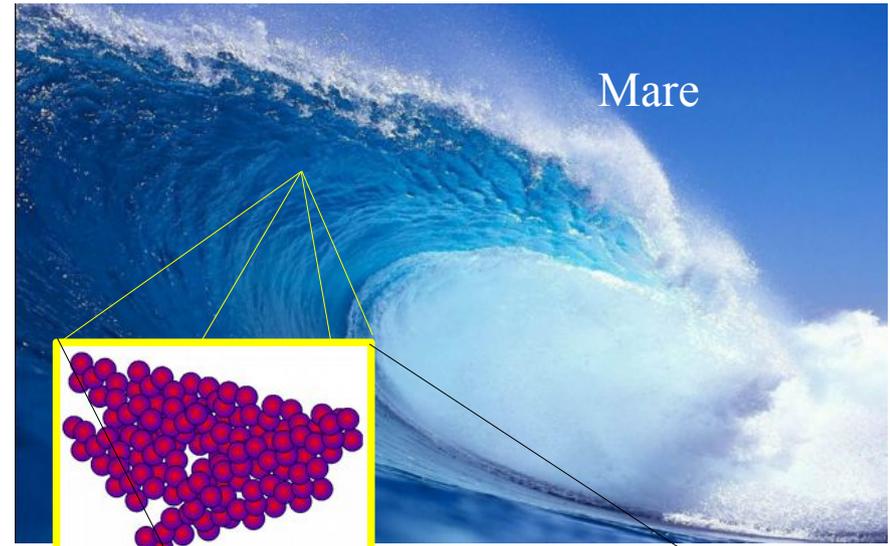
Giaiotti Dario & Stel Fulvio

Sommario della lezione

- I movimenti dei fluidi in condizioni di confinamento
- Caratteristiche essenziali dei fluidi
- Derivazione delle equazioni di Navier-Stokes

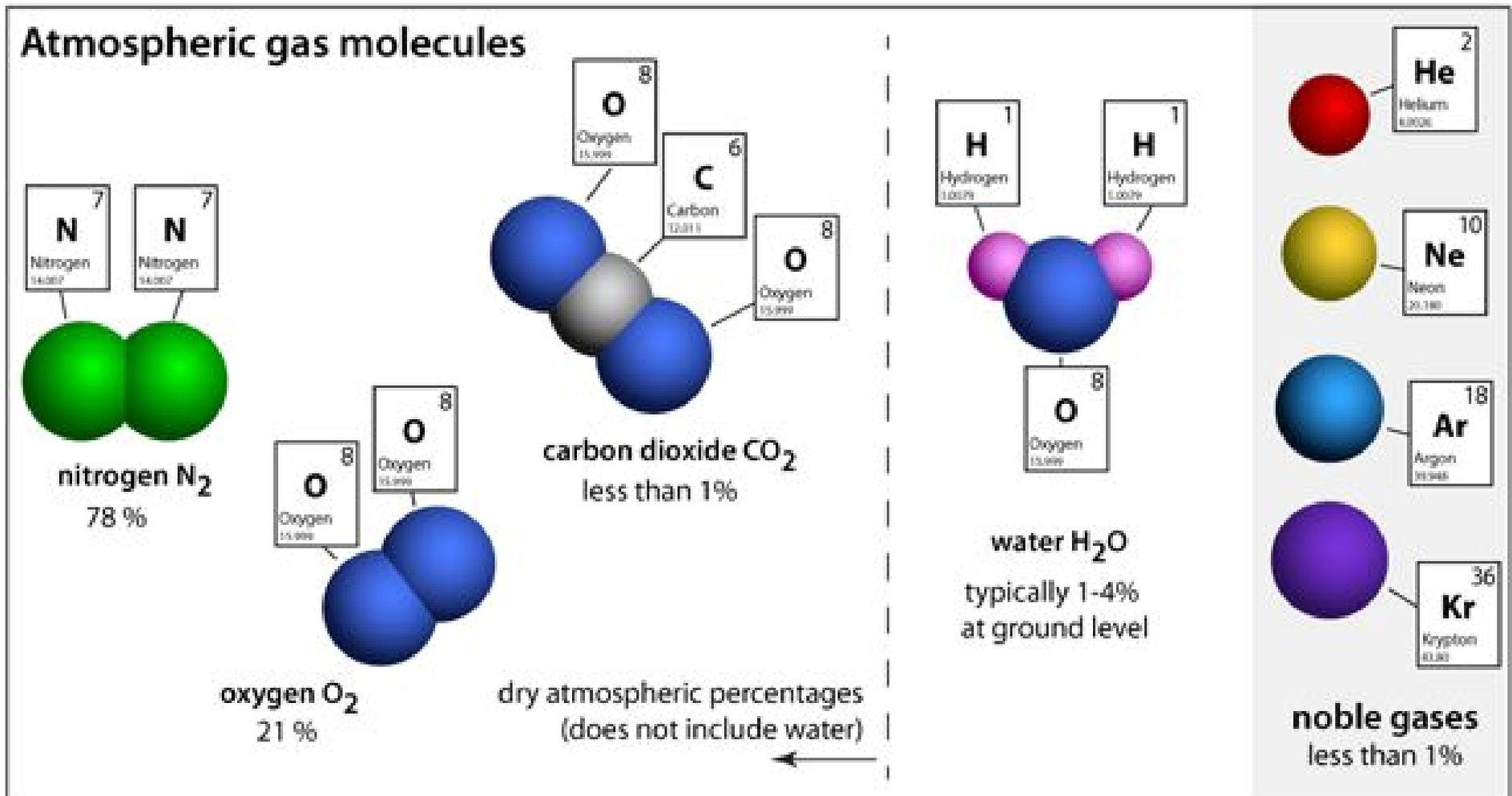
Alcune considerazioni generali sullo studio del moto dei fluidi terrestri

Un fluido è un corpo materiale, quindi composto dai costituenti fondamentali della materia



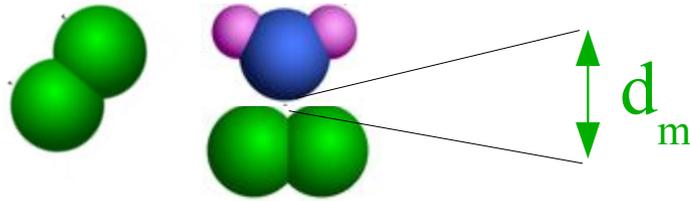
Alcuni costituenti sono sottoposti a passaggi di fase

I costituenti fondamentali dell'atmosfera terrestre

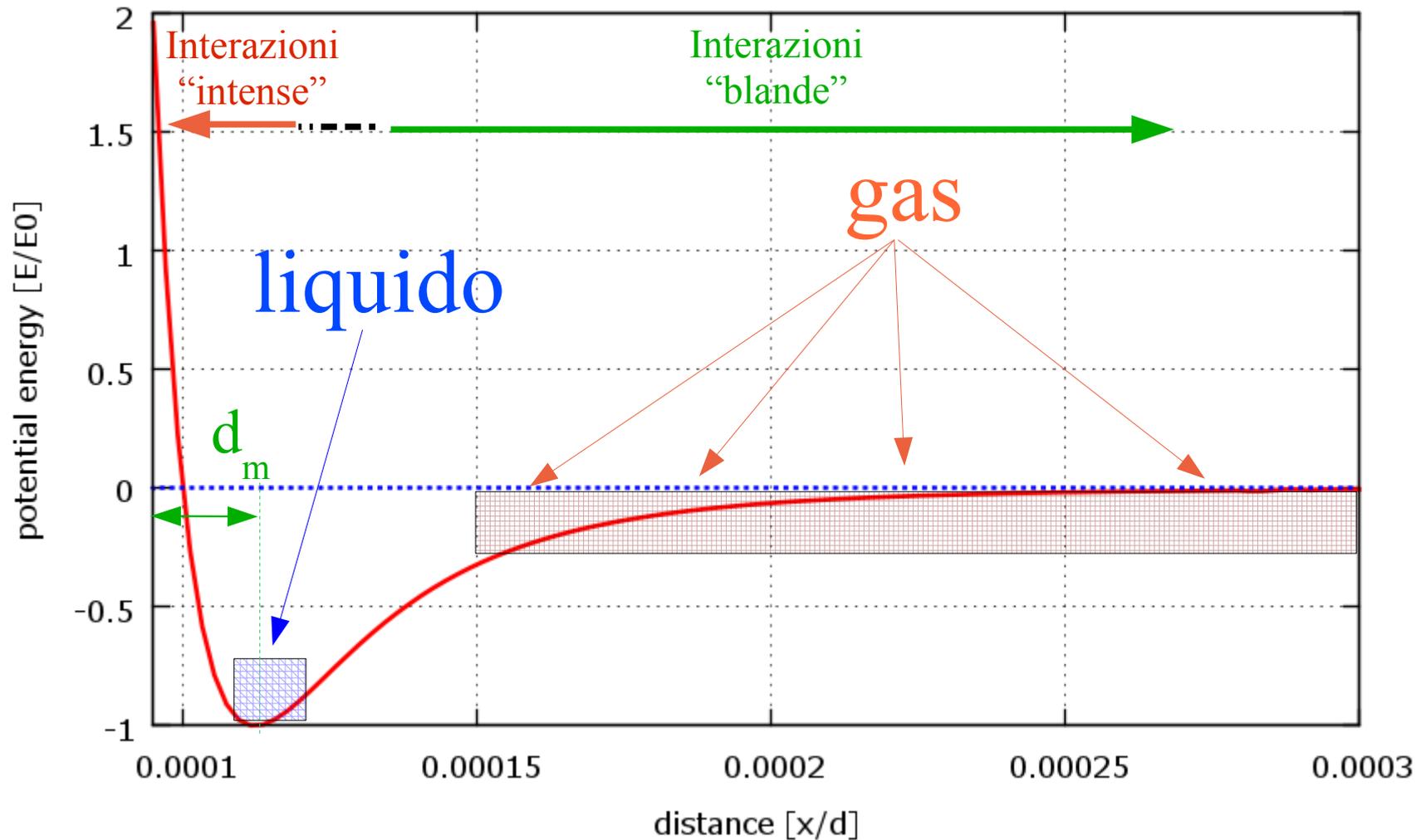


Le interazioni tra le molecole costituenti i fluidi

Potenziale di Lennard-Jones



$$V(r) = 4\epsilon \cdot \left[\left(\frac{\sigma}{r} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma}{r} \right)^6 \right]$$



Confronto tra solidi, liquidi e gas

Posizioni relative tra le molecole, le loro interazioni e l'occupazione dello spazio

<i>Stato</i>	<i>Interazioni</i>	<i>Distanze tipiche rispetto d_m</i>	<i>Tipo di struttura</i>	<i>Volume e forma</i>
solido	intense	$< d_m$	ordinata	definite
liquido	medie	$\sim d_m$	parzialmente ordinata	definito e indefinita
gassoso	deboli	$d_m \ll$	disordinata	indefinite

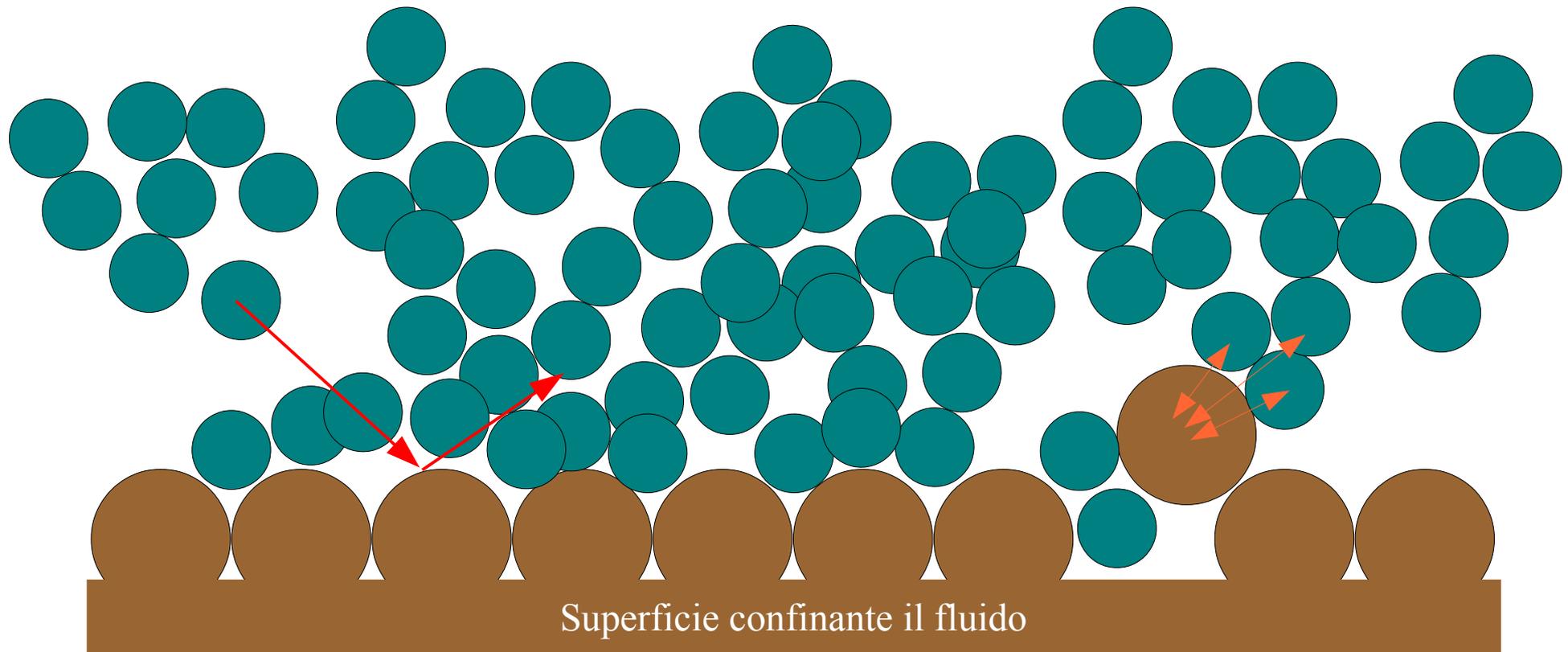
Sono sempre confinati
non oppongono resistenza ai cambiamenti di forma

Interazioni tra il fluido e la superficie che lo confina

Fluido

Trasferimento di proprietà dal fluido all'elemento confinante e viceversa

- Quantità di moto
- Energia
- Massa



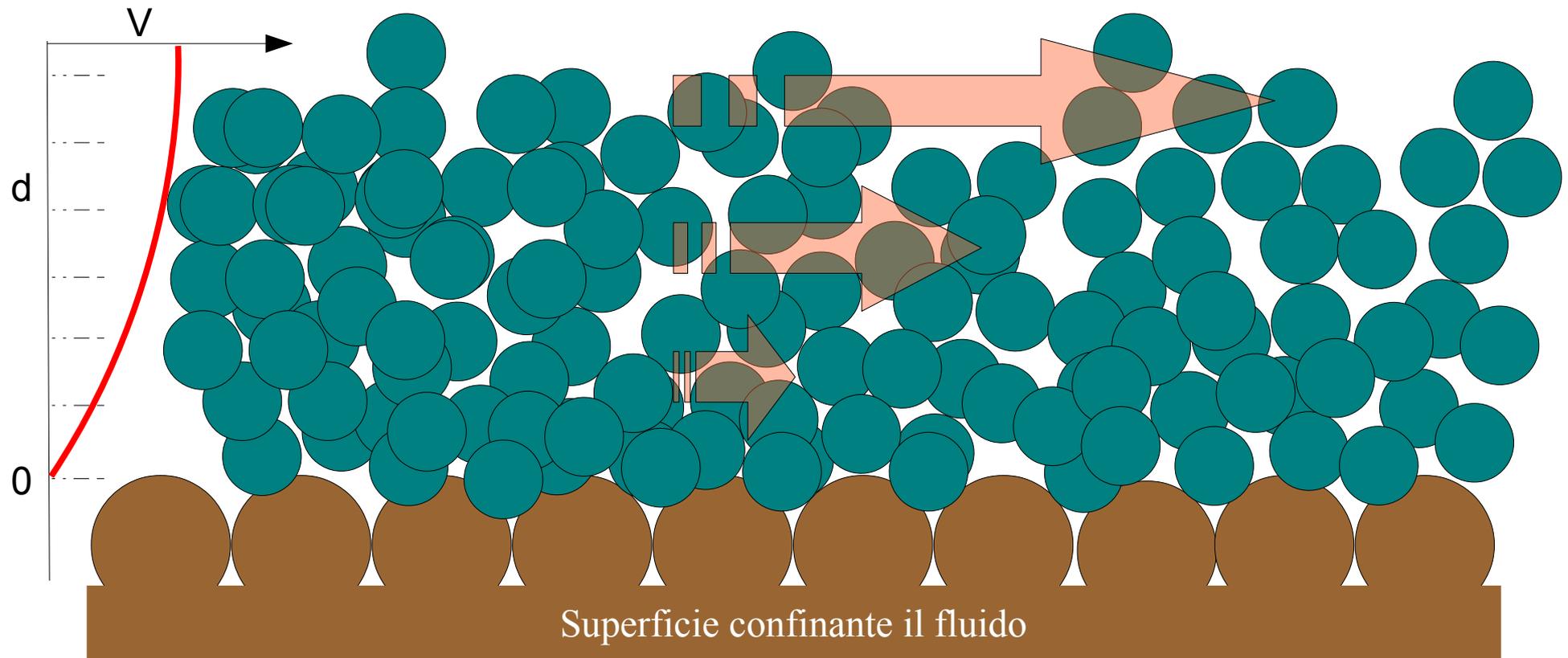
Il moto del fluido nei pressi della superficie **solida** che lo confina

Conferme sperimentali evidenziano che:

il trasferimento della quantità di moto tra fluido ed elemento solido confinante si compensano nella **componente tangenziale**

- La velocità tangenziale del fluido e del solido sono identiche (no-slip condition)

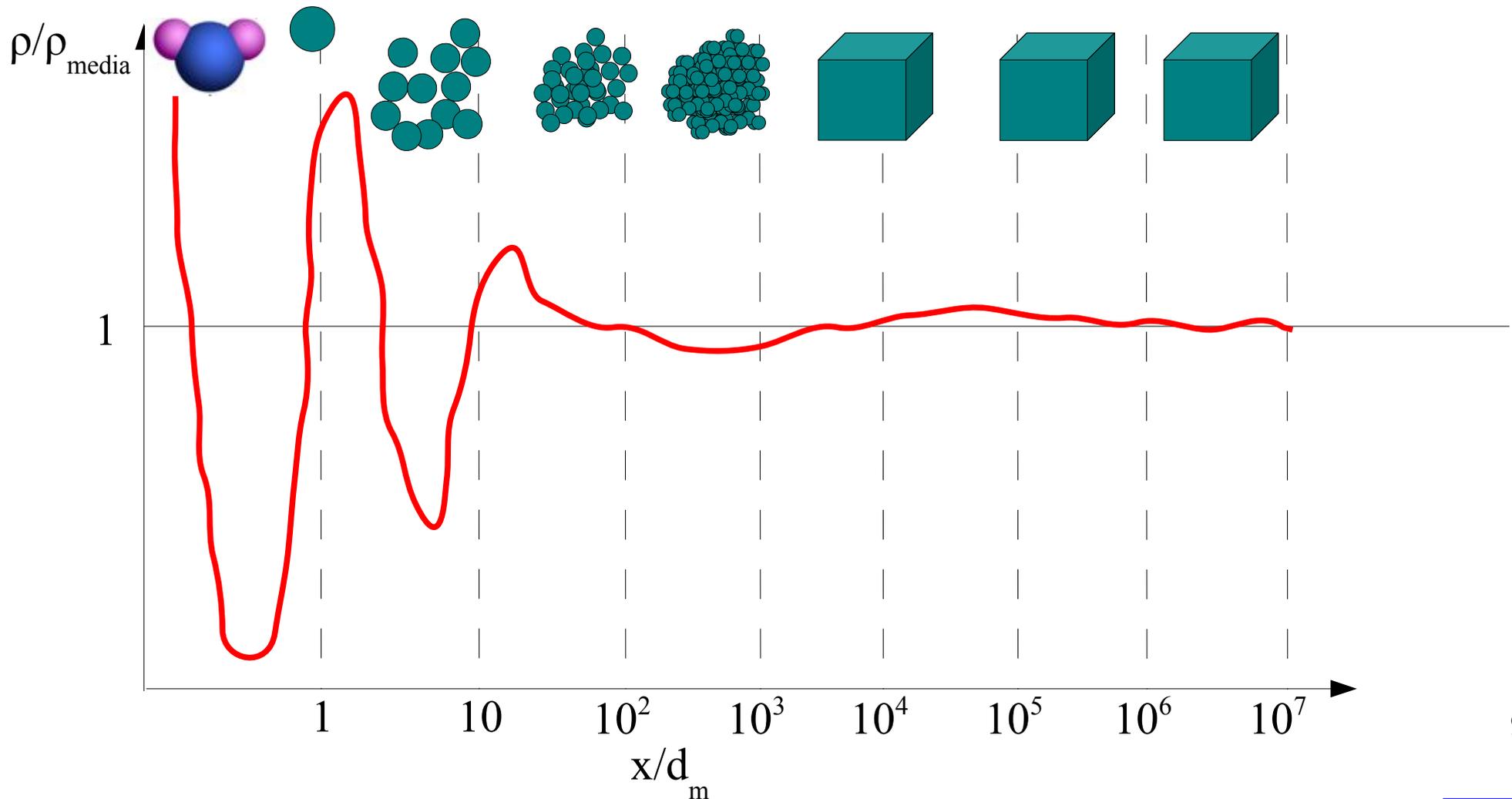
Fanno eccezione fluidi a bassissima densità



L'ipotesi del continuo nella fluidodinamica classica

Per i fluidi atmosferici e oceanografici è accettabile l'ipotesi di fluido come mezzo continuo

Questo ha delle conseguenze determinanti il formalismo matematico (equazioni differenziali) che vengono utilizzate per costruire i modelli dinamici atmosferici e oceanografici





Derivazione delle equazioni di Navier-Sokes

Svolgimento alla lavagna.

Riferimenti bibliografici:

Boundary Layer Theory, Schlichting H. McGraw-Hill
Capitolo III

An Introduction to Fluid Dynamics, Batchelor G. K., Cambridge University Press
Capitoli: 1.3, 2.3, 2.4, 3.3