



# La cattura e lo stoccaggio geologico per la riduzione delle emissioni prodotte dall'uomo

**Workshop sullo Stoccaggio Geologico della CO<sub>2</sub>  
3/12/2012 Palazzo Doria Pamphilj, Valmontone  
(Rm)**

Salvatore Lombardi



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA  
C.E.R.I



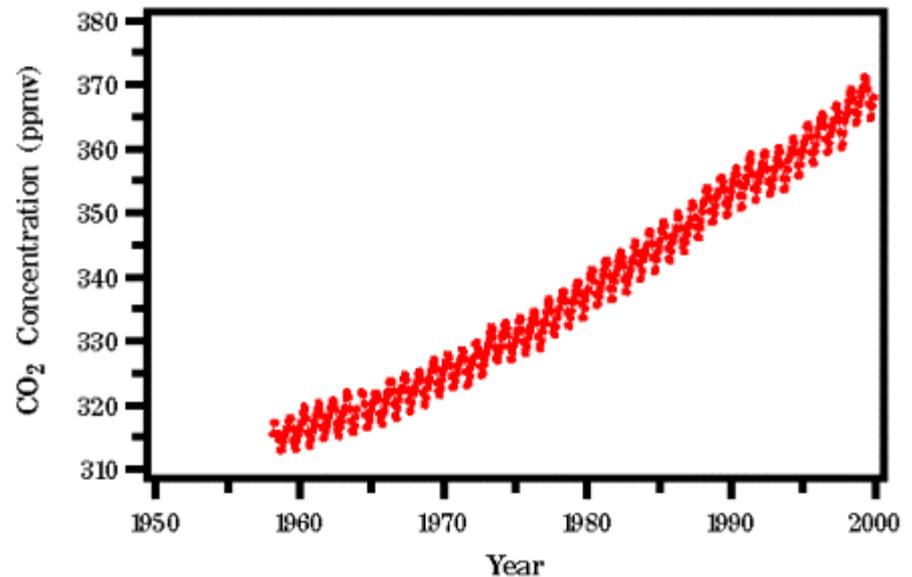
# Note introduttive



S. Arrhenius

Incremento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nella atmosfera dal 1960 al 2000 - Osservatorio del Manua Loa, Hawaii

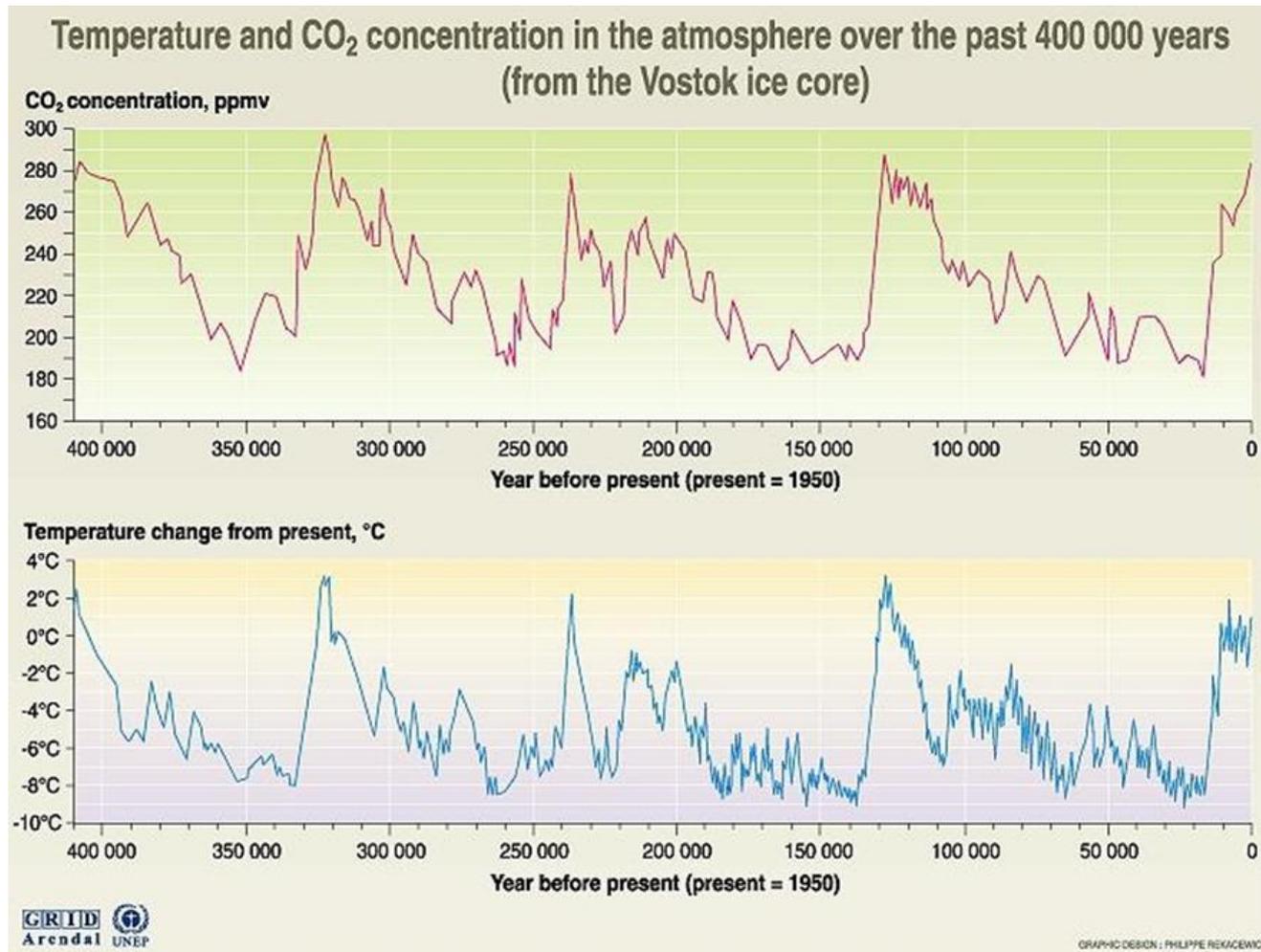
Maura Loa, Hawaii



Source: Dave Keeling and Tim Whorf (Scripps Institution of Oceanography)



# Note introduttive



Source: J.R. Peill, J. Jouzel, et al. Climate and atmospheric history of the past 420 000 years from the Vostok ice core in Antarctica, Nature 399 (3June), pp 429-436, 1999.



# Fonti di emissione di CO2

## Traffico automobilistico

## Riscaldamento invernale



# Fonti di emissione di CO2

## Centrale termoelettrica



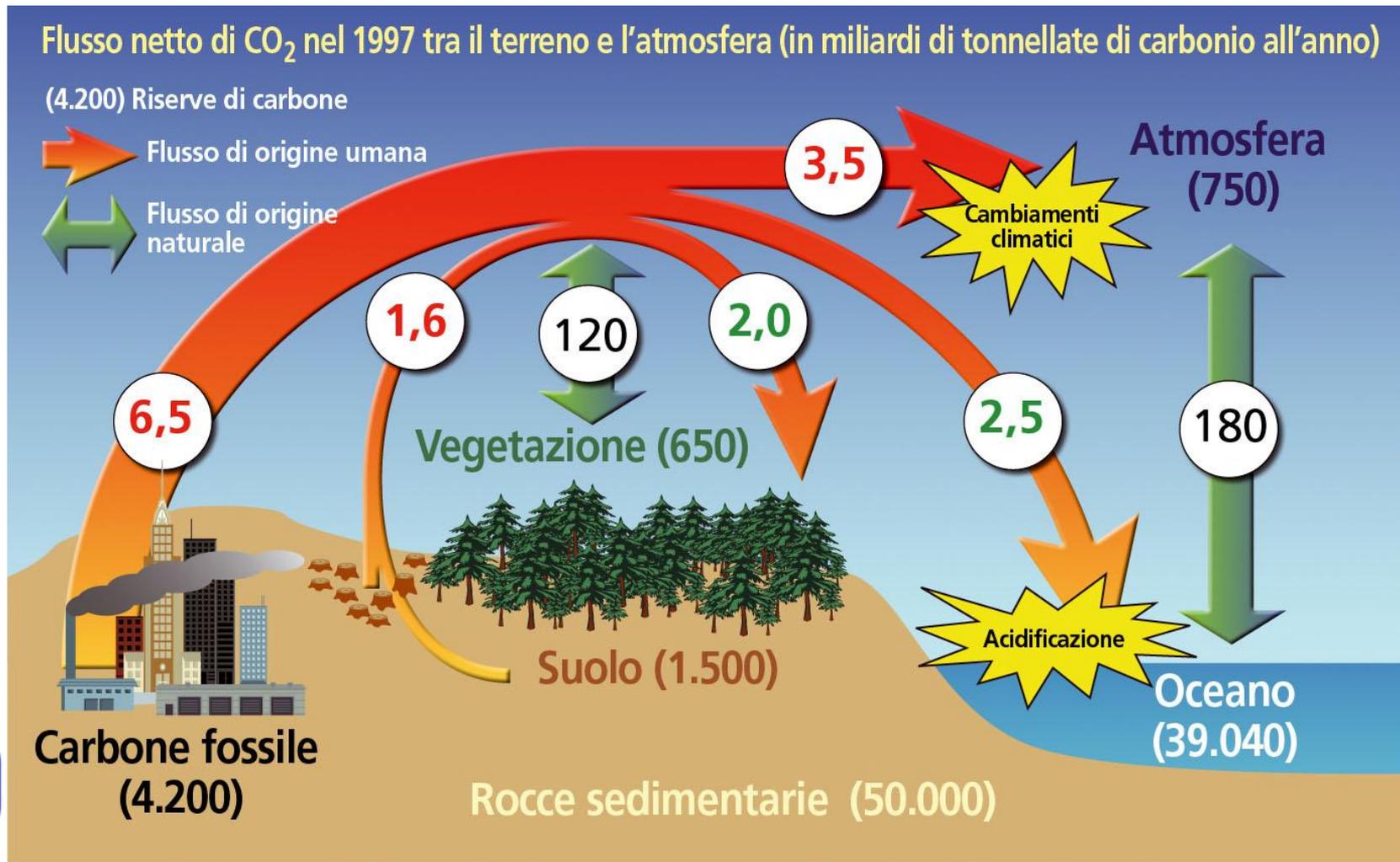
## Industria dell'acciaio



## Cementificio

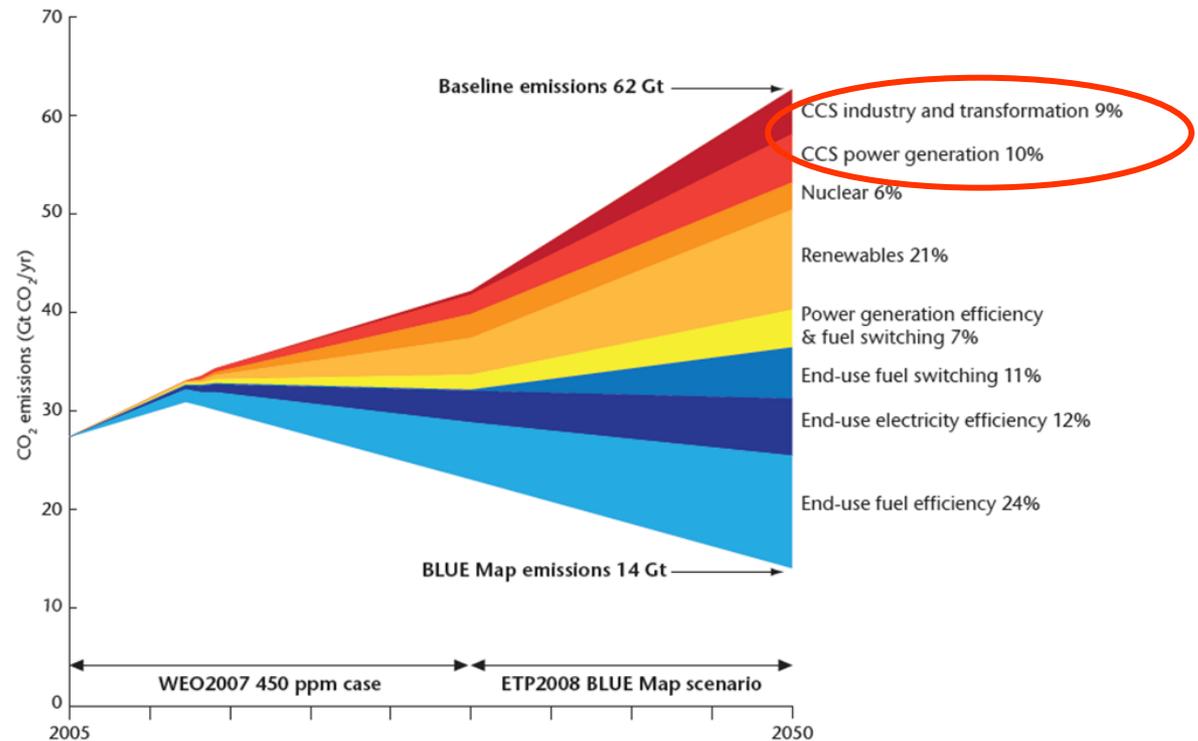


# Relazione tra CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e gli ambienti naturali



# Come abbattere il tenore di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera

Figure 1: CCS delivers one-fifth of the lowest-cost GHG reduction solution in 2050

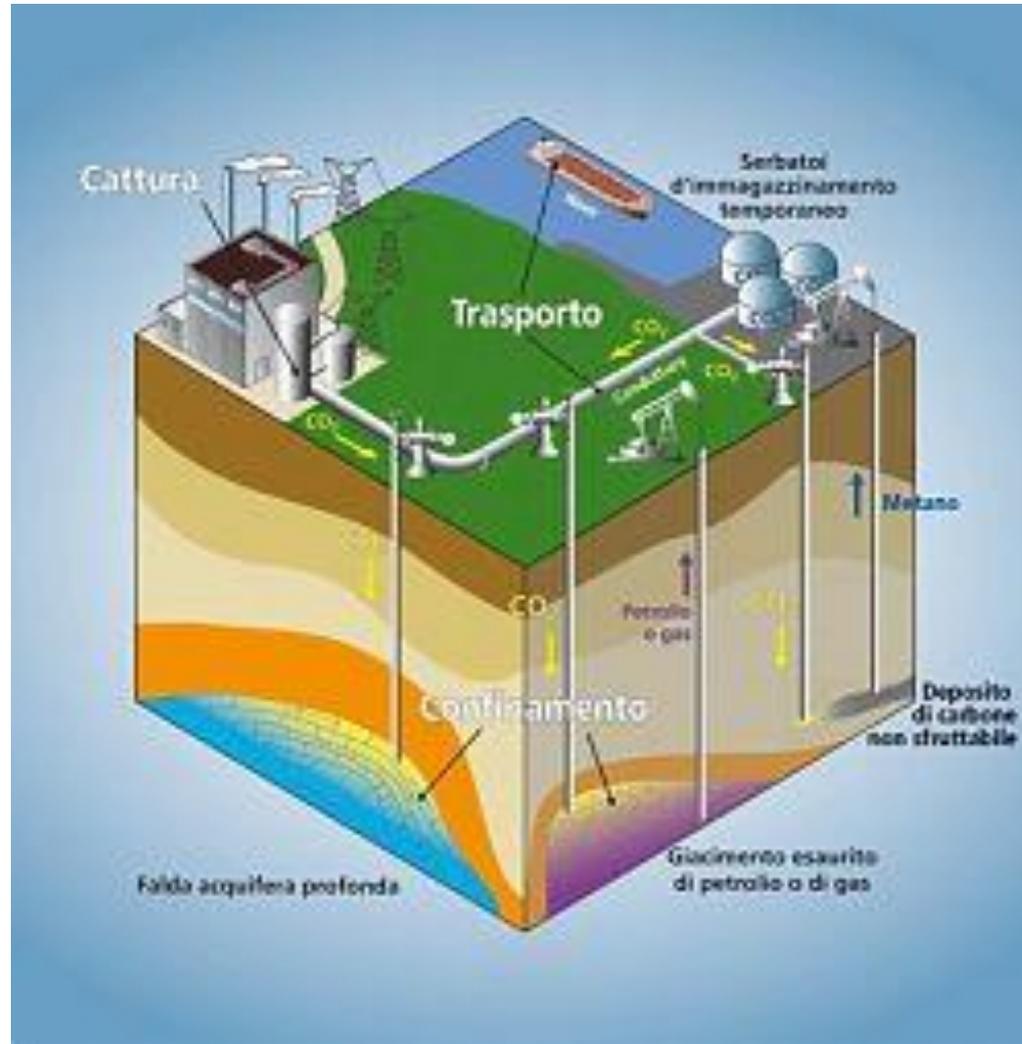


Source: IEA, *Energy Technology Perspectives* (2008a).

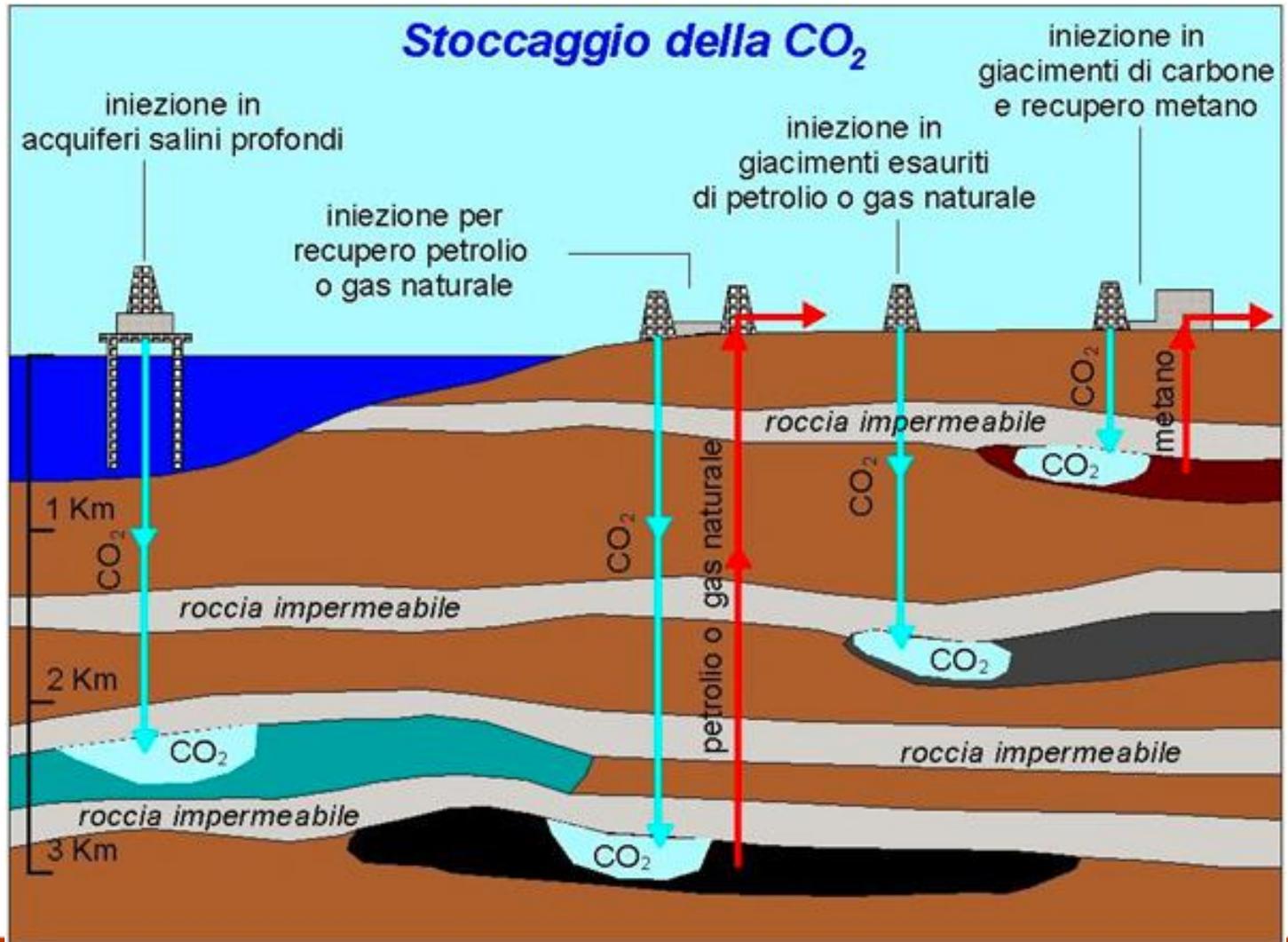
**KEY POINT:** Without CCS, overall costs to halve CO<sub>2</sub> emissions levels by 2050 increase by 70%.



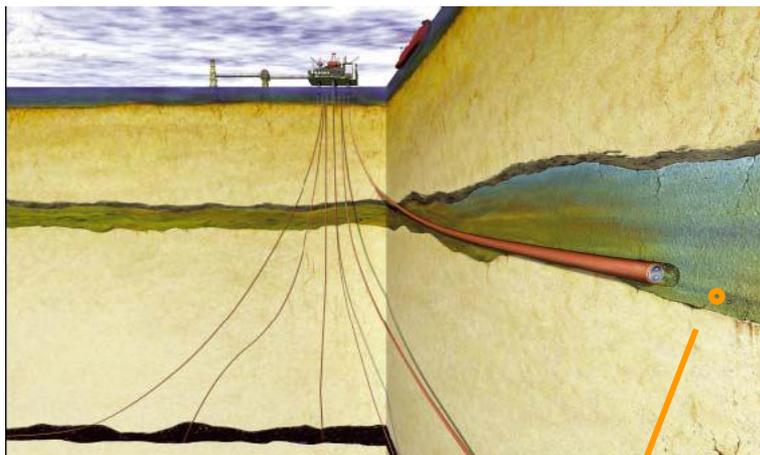
# Schema del processo di cattura, trasporto e stoccaggio



# Stoccaggio geologico della CO<sub>2</sub>



# Lo stoccaggio geologico della CO<sub>2</sub> in formazioni porose



**Formazione sabbiosa  
Utsira - Sleipner**

Courtesy  
CO2STORE

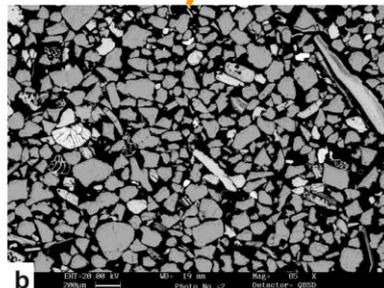
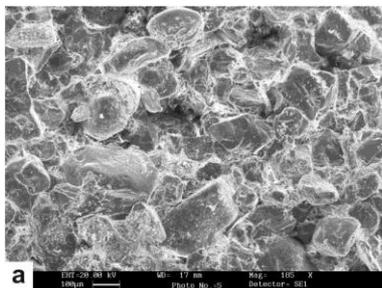
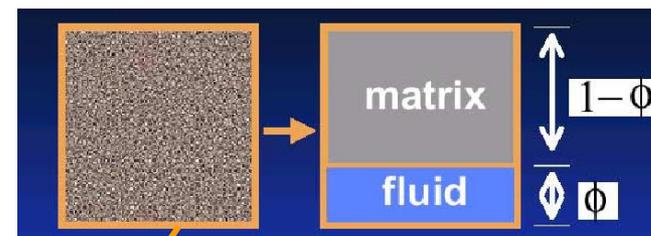


Immagine della roccia al Microscopio Elettronico (SEM)  
I pori nella roccia sono in nero

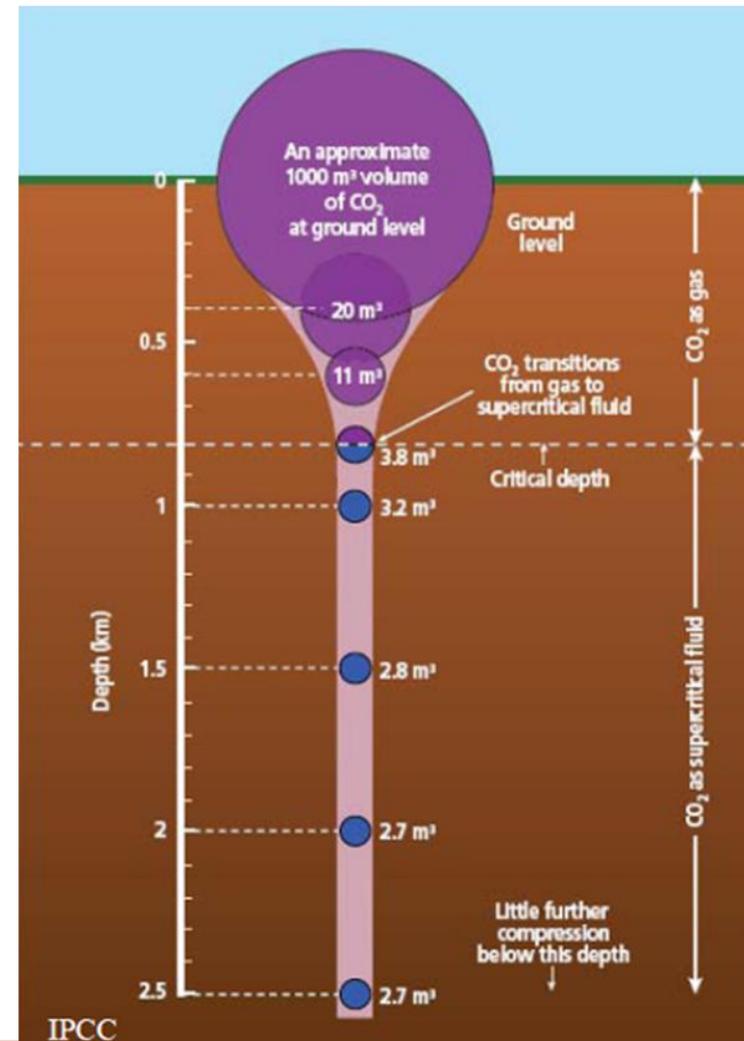


# Come si comporta la CO<sub>2</sub> nel sottosuolo ?

## Come un gas o come l'acqua?

- **Risposta:**
  - Come un gas per la viscosità
  - Come l'acqua per la densità

T=100° C, P=280bar (2800m)	densità(kg/ m <sup>3</sup> )	viscosità (cP)
supercritica CO <sub>2</sub>	615	0.05
acqua	804	0.16
gas (metano)	150	0.02



# Progetti CCS nel mondo



**Sleipner**, acquifero profondo, 1 Mt CO<sub>2</sub>/y dal 1996, Noeruegia



**Weyburn**, giacimento a olio, Canada, 1.8 Mt CO<sub>2</sub>/y dal 2000 (EOR)



**In-Salah**, giacimento a metano. Algeria, 1 Mt CO<sub>2</sub>/y dal 2004



**Snohvit**, acquifero profondo, 0.7 Mt CO<sub>2</sub>/y dal 2007, Noruegia

