



Corso di Laurea in Scienze e  
Tecnologie Viticole ed Enologiche

**AGRONOMIA**  
Docente: Marino Perelli

**Il terreno - 3**  
**L'acqua e l'aria nel terreno**

Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

1

## Acqua nel terreno

- **Gassosa (vapore acqueo)**
  - Solitamente meno di 5 g/kg
- **Solida (ghiaccio)**
- **Liquida (30%-50% e più)**
- **Non è mai pura**
- **Si può definire soluzione circolante**
  - **O fase liquida**

Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

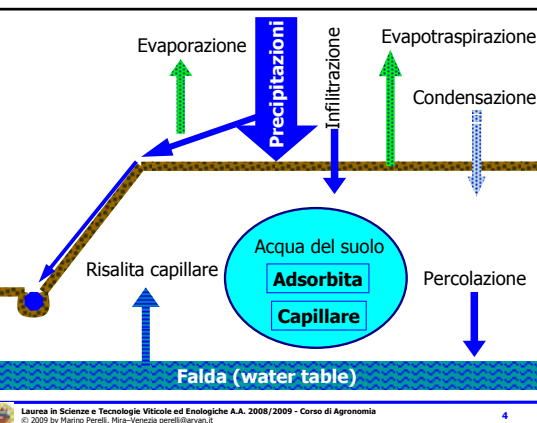
2

## L'acqua non è semplicemente "contenuta" nel terreno

- **Altrimenti cadrebbe giù!**
- **E' trattenuta da diverse forze:**
  - Idratazione
  - Adsorbimento
  - Capillarità
- **Quindi serve lavoro per tirarla fuori**

Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

3



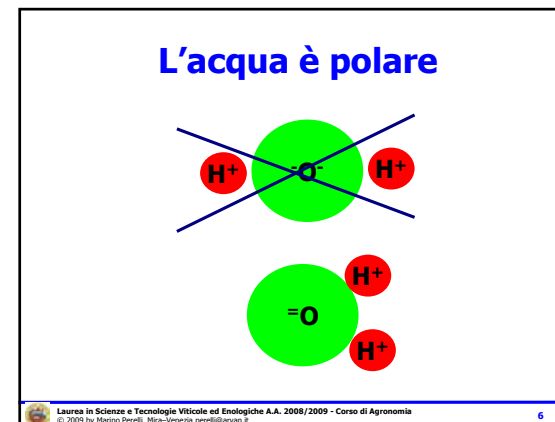
## L'acqua nel terreno

- **Adsorbita**
  - Di idratazione
  - Aderente alle superfici colloidali
    - Da colloidali minerali (argille) e organici
- **Capillare**

Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

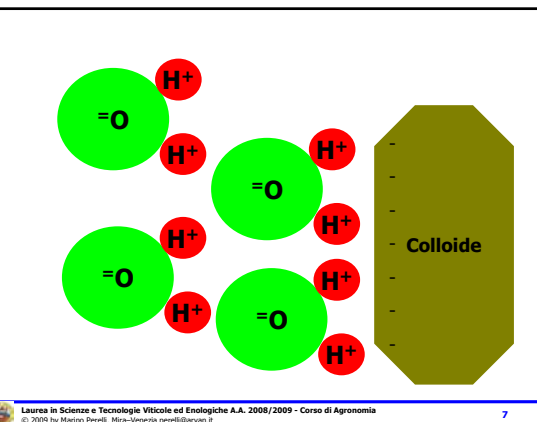
5

## L'acqua è polare

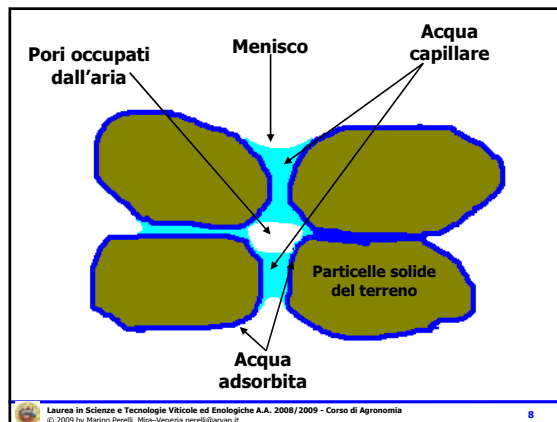


Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

6



7



8

## Potenziale idrico del terreno

- **O potenziale matriciale** ( $\Psi$  o  $\Psi_{pm}$ )
- **Quantità di lavoro che dev'essere esercitata per unità di una specifica quantità di acqua pura, per trasportare reversibilmente ed isotermicamente una quantità infinitesima di acqua da una fonte ad una destinazione date**
  - Se volume: pressione (Pa, MPa)
  - Se peso: prevalenza (m, cm)
  - Se massa: J/kg

9

## Il pF

- $\log_{10} |\Psi|$
- **Con  $\Psi$  espresso in cm**
- **Compreso tra 0 e 7**
  - pF 0:  $\Psi = 1$  cm
  - pF 7:  $\Psi = 10^7$  cm

10

## Capacità idrica massima (CIM)

- **Quanto tutta la porosità del suolo è occupata da acqua**
- **Immediatamente successiva a piogge e/o irrigazioni**
- **Situazione instabile nel tempo**
- **Per gravità si perde l'acqua di percolazione ( $A_p$ )**
- **Acqua poco utilizzabile dalle piante**

11

## Capacità di campo (CC)

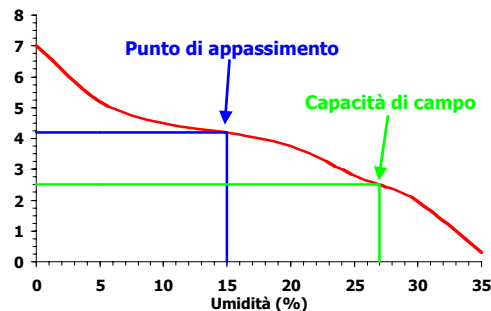
- **Quanto la percolazione diviene trascurabile**
- **In assenza di risalita dalla falda, pF=2 (1,7-2,5)**
- **Acqua disponibile per i vegetali**
- **L'ulteriore prosciugamento si verifica per evaporazione e assorbimento radicale**

12

## Coefficiente di avvizzimento (CA)

- Quanto le piante non sono più in grado di assorbire acqua
- Dipende dalle specie
- Valori di pF compresi tra 4,2 e 4,4
- Acqua non disponibile per i vegetali
- L'ulteriore prosciugamento si verifica solo per evaporazione

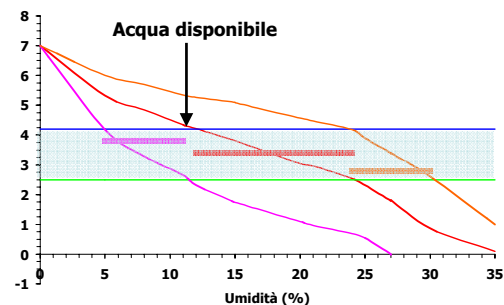
## Umidità e tensione dell'acqua



## Acqua disponibile (Ad)

- L'acqua utilizzabile da parte dei vegetali
- L'intervallo tra capacità di campo e punto di avvizzimento
- Estremamente variabile in funzione delle caratteristiche del terreno
- Riserva idrica utilizzabile: volume di acqua compreso tra CA e CC

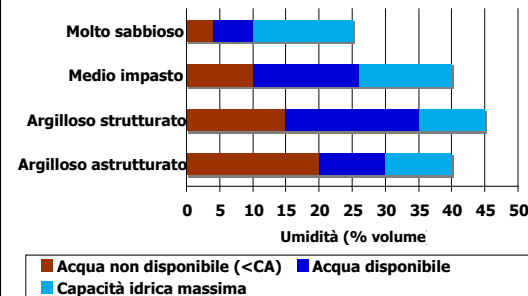
## Diversi terreni

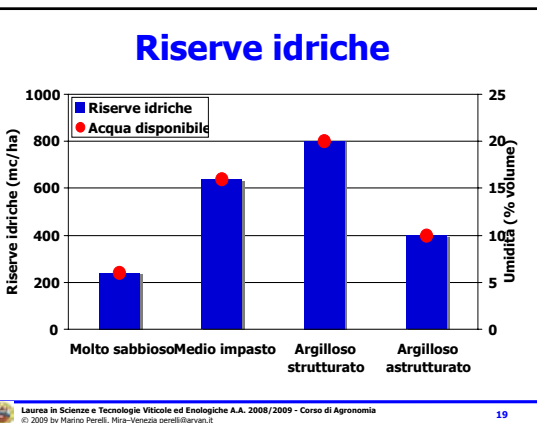


## Fattori influenti

- Tessitura
- Struttura
- Porosità
- Sostanza organica
- Tipi di colloidi del suolo
- Cationi adsorbiti

## Caratteristiche idrologiche





### Conducibilità idrica

- Fattore di proporzionalità  $k_s$  nella legge di Darcy

$$v = k_s \frac{\Psi_1 - \Psi_2}{d}$$

- $v$ : velocità di spostamento fra due punti
- $\Psi_1$  e  $\Psi_2$  potenziale nei punti 1 e 2
- $d$ : distanza
- $k_s$  è espressa in mm/ora

Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

### Permeabilità

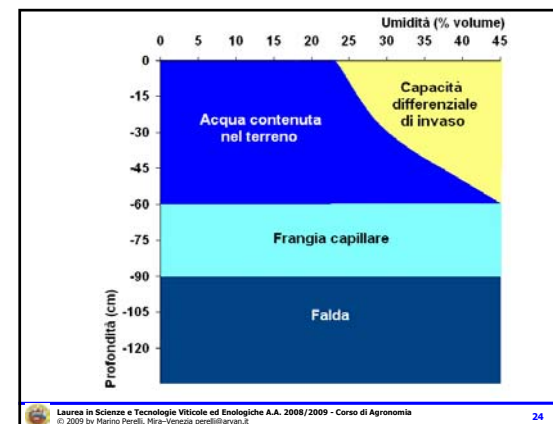
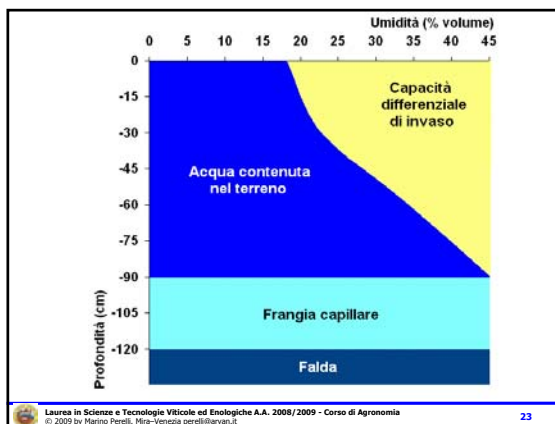
Terreno	$k_s$
Molto permeabile	>150
Permeabile	50-150
Mediamente permeabile	15-50
Mediamente permeabile	5-15
Poco permeabile	1,5-5
Permeabilità molto bassa	<1,5

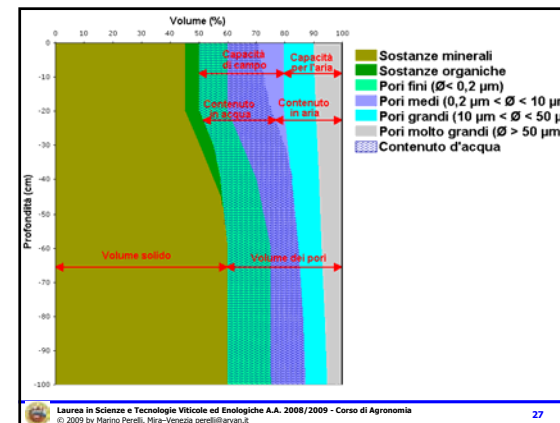
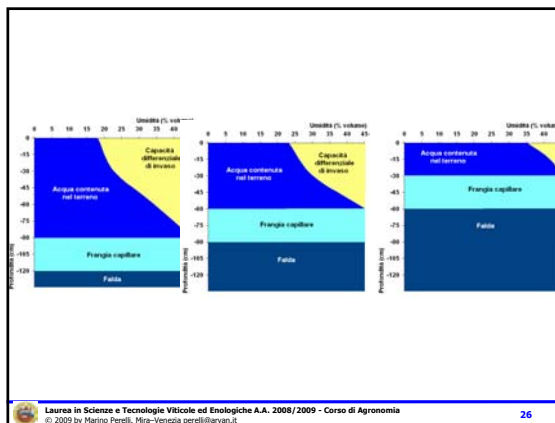
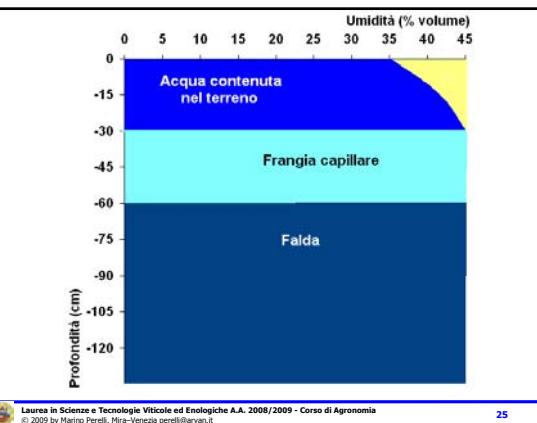
Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

### Permeabilità del terreno

- Facilità con cui gas, liquidi o radici delle piante penetrano o passano attraverso una massa o uno strato di terreno
- I diversi orizzonti del terreno variano in permeabilità

Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it

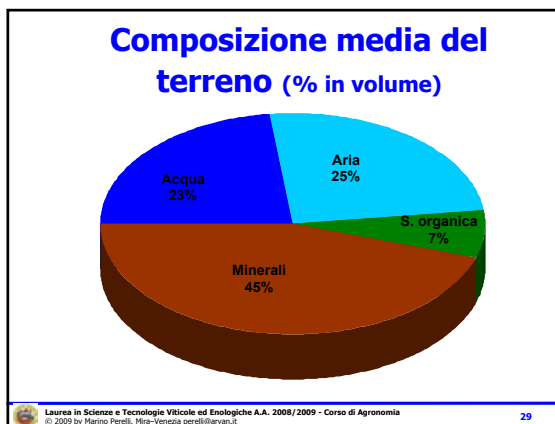




**E dove non c'è acqua?**

**C'è (o ci dovrebbe essere) l'aria**

Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it 28



- L'acqua scaccia l'aria (quasi tutta)
  - Che è indispensabile alla vita ed all'attività delle radici
  - Ma anche alla germinazione dei semi
  - I microrganismi giocano un ruolo molto importante nella composizione dell'atmosfera del suolo
- Laurea in Scienze e Tecnologie Viticole ed Enologiche A.A. 2008/2009 - Corso di Agronomia  
© 2009 by Marino Perelli, Mira-Venezia perelli@arvan.it 30

## Composizione dell'atmosfera

