

Obiettivo 2030: Generazione Green

Con la scuola per guidare la transizione
green



DEASCUOLA



a2a
LIFE COMPANY

per le
scuole



Water for Peace

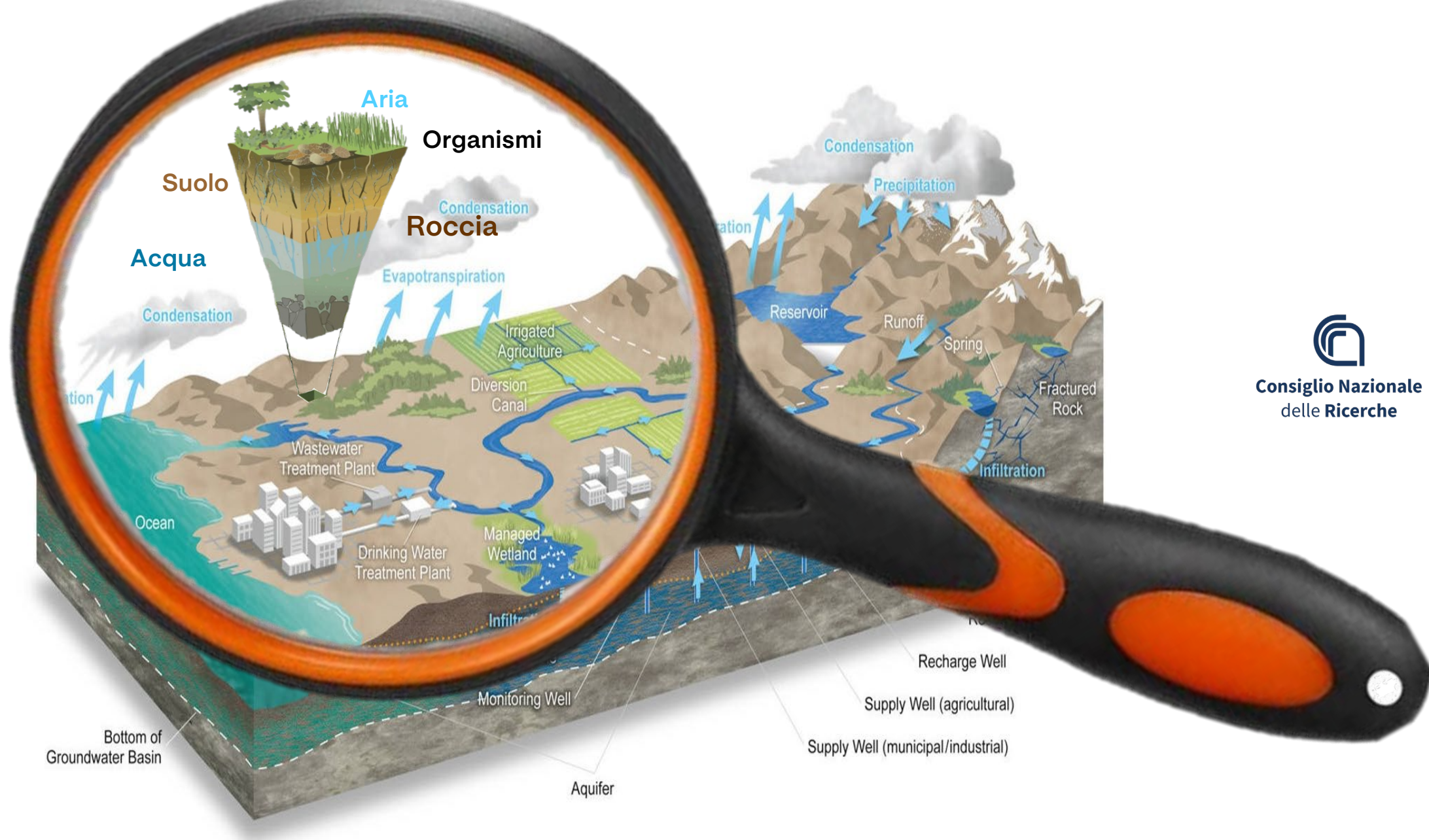
PHOTO: UN-Water



ORO BLU: ACQUA

Le acque sotterranee, una risorsa preziosa da salvaguardare

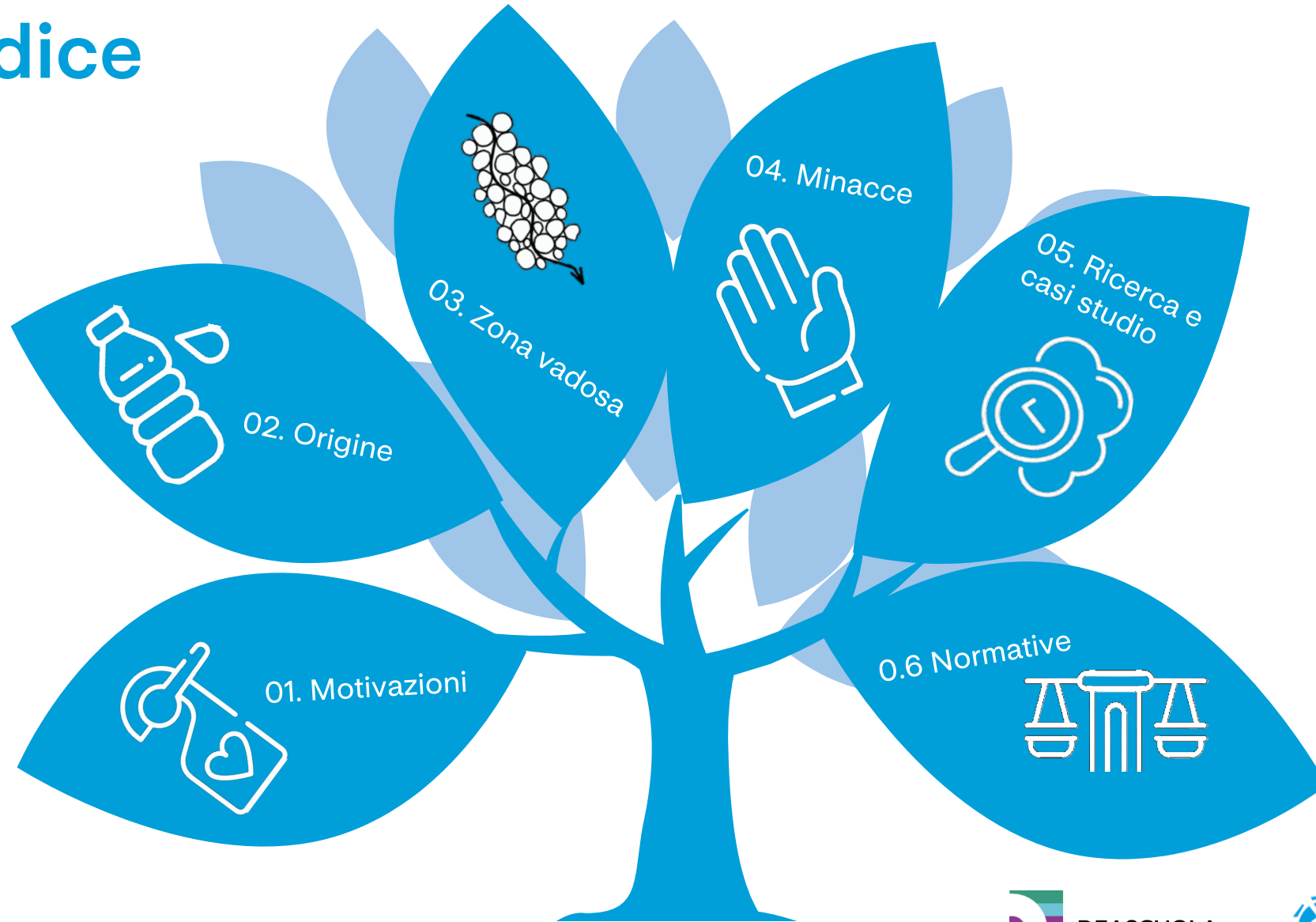
Relatrice: Maria Clementina Caputo




**Consiglio Nazionale
delle Ricerche**



Indice



01. Motivazioni

INGOMBRO
W EBCAM RELATORE



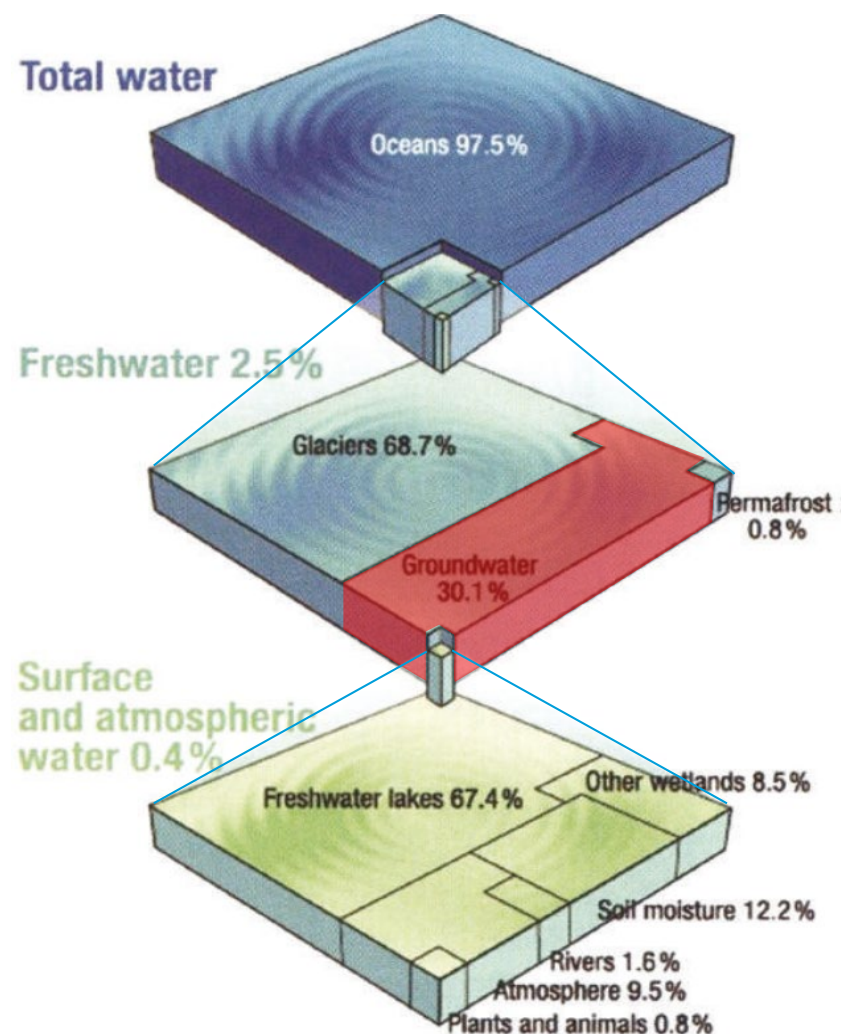
DEASCUOLA



a2a
LIFE COMPANY

per le
scuole

01. MOTIVAZIONI



98%

Le acque sotterranee costituiscono il più grande serbatoio di acqua dolce al mondo.

Oltre il **98%** di tutte le acque dolci disponibili sulla terra (esclusi i ghiacciai e le calotte glaciali) sono nascoste nel sottosuolo.

01. MOTIVAZIONI



Le acque sotterranee
sono ampiamente
utilizzate in molti paesi.

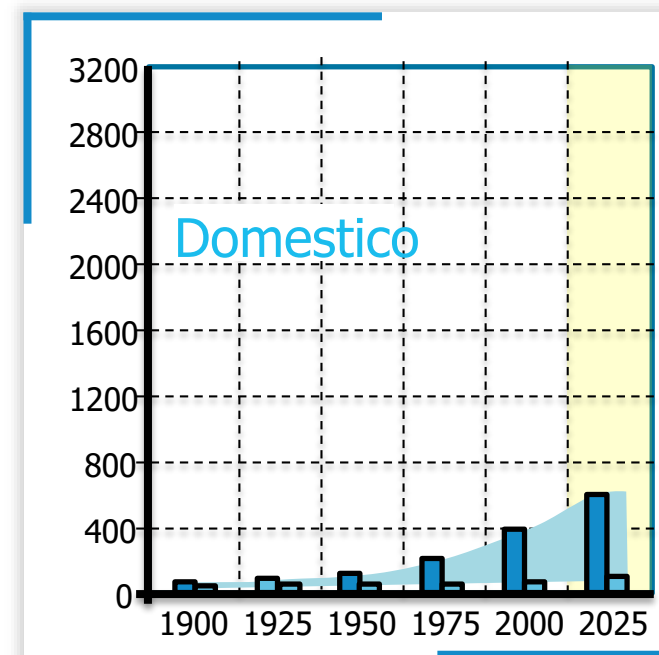
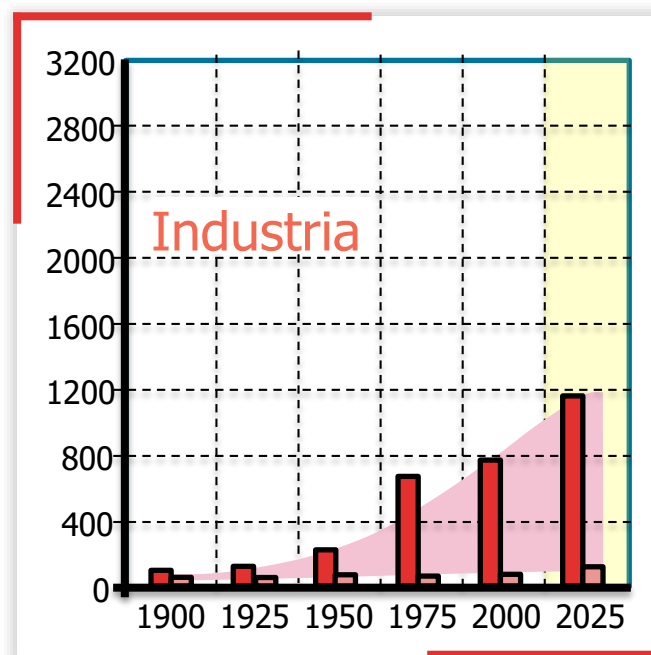
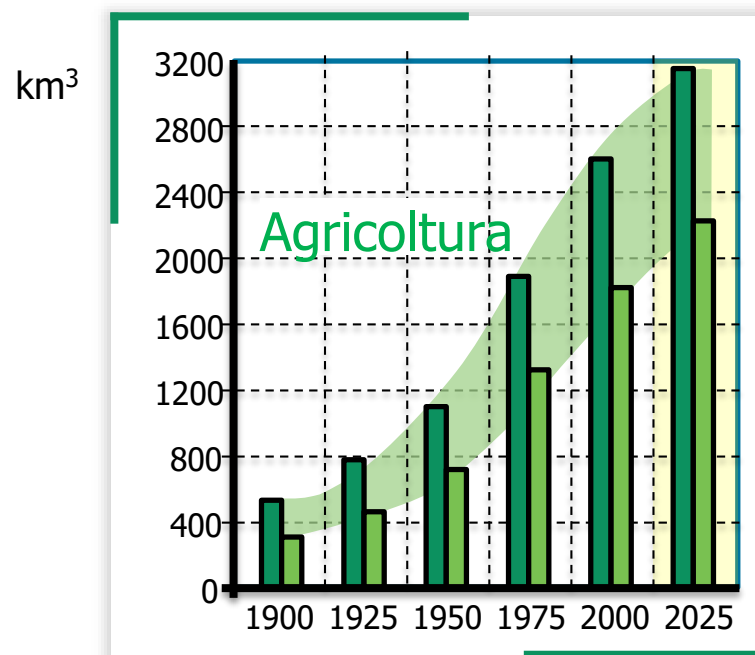
01. MOTIVAZIONI



Le acque sotterranee contribuiscono in modo significativo a soddisfare i bisogni delle popolazioni, sia nel settore agricolo che industriale e domestico.

01. MOTIVAZIONI

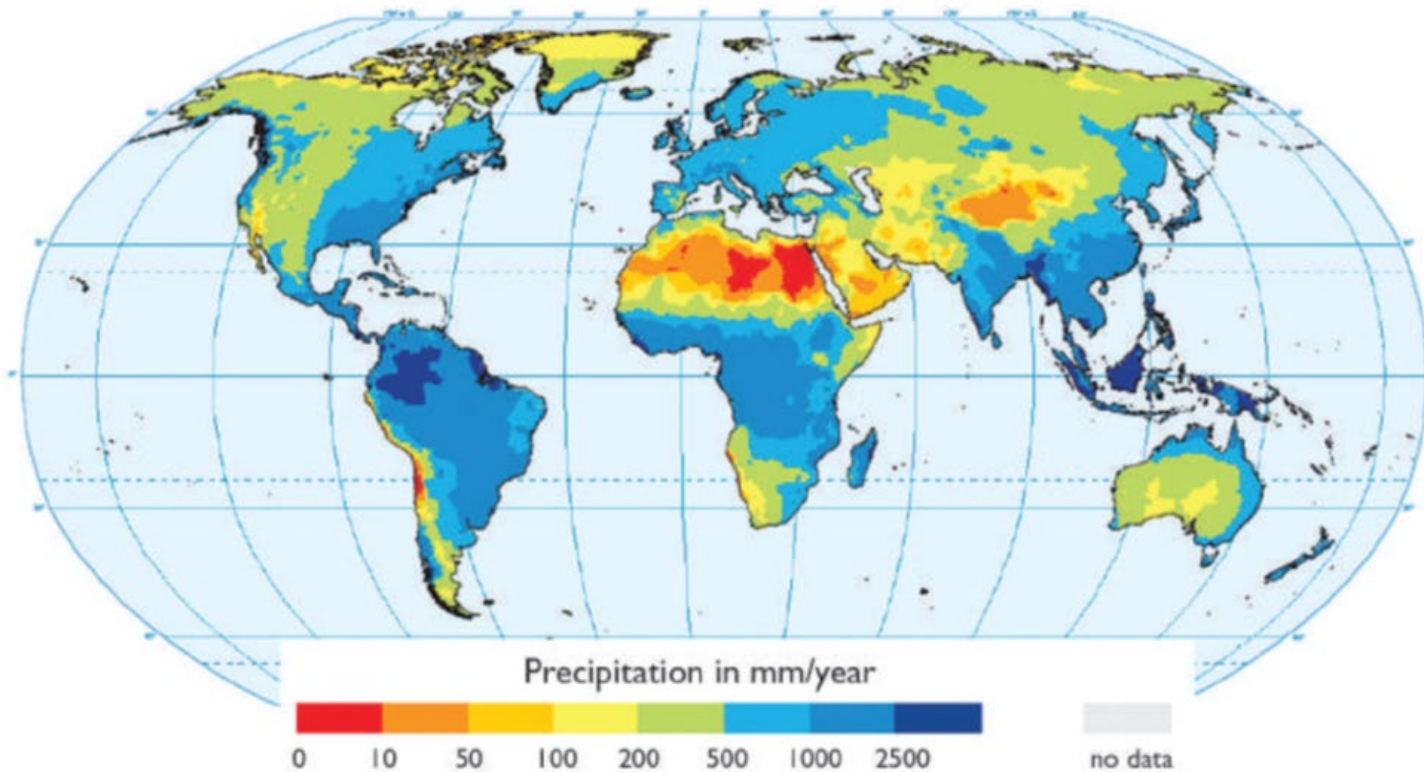
Evoluzione dell'uso dell'acqua nel mondo: prelievi e consumi per settore.



- prelievi
- consumi
- sprechi

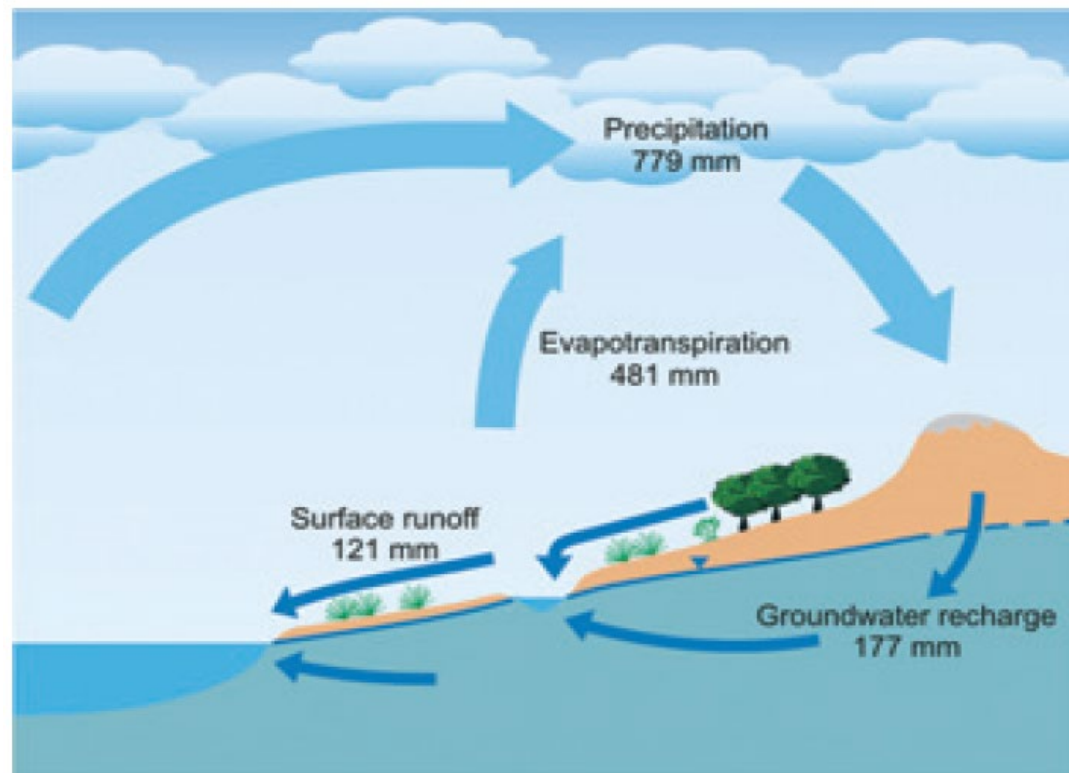
01. MOTIVAZIONI

I regimi delle acque sotterranee nelle regioni umide differiscono profondamente da quelle aride.

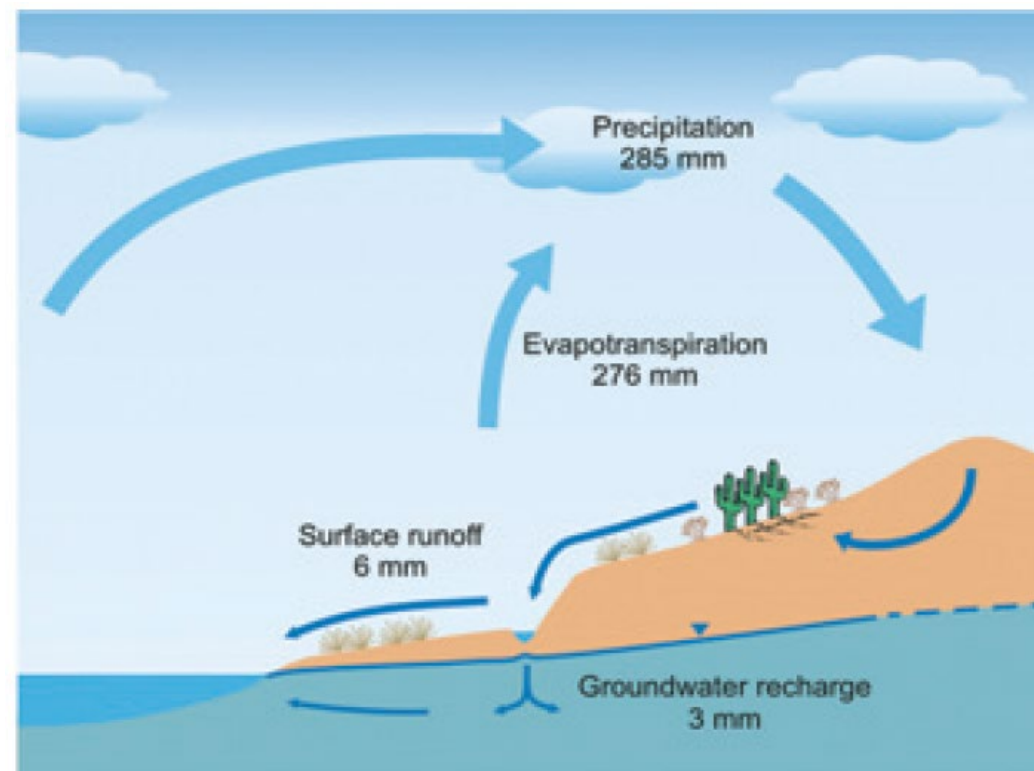


Precipitazioni annue
medie in mm/anno
(periodo 1961–1990)

01. MOTIVAZIONI



Germania



Namibia

02. Origine

INGOMBRO
W EBCAM RELATORE



DEASCUOLA

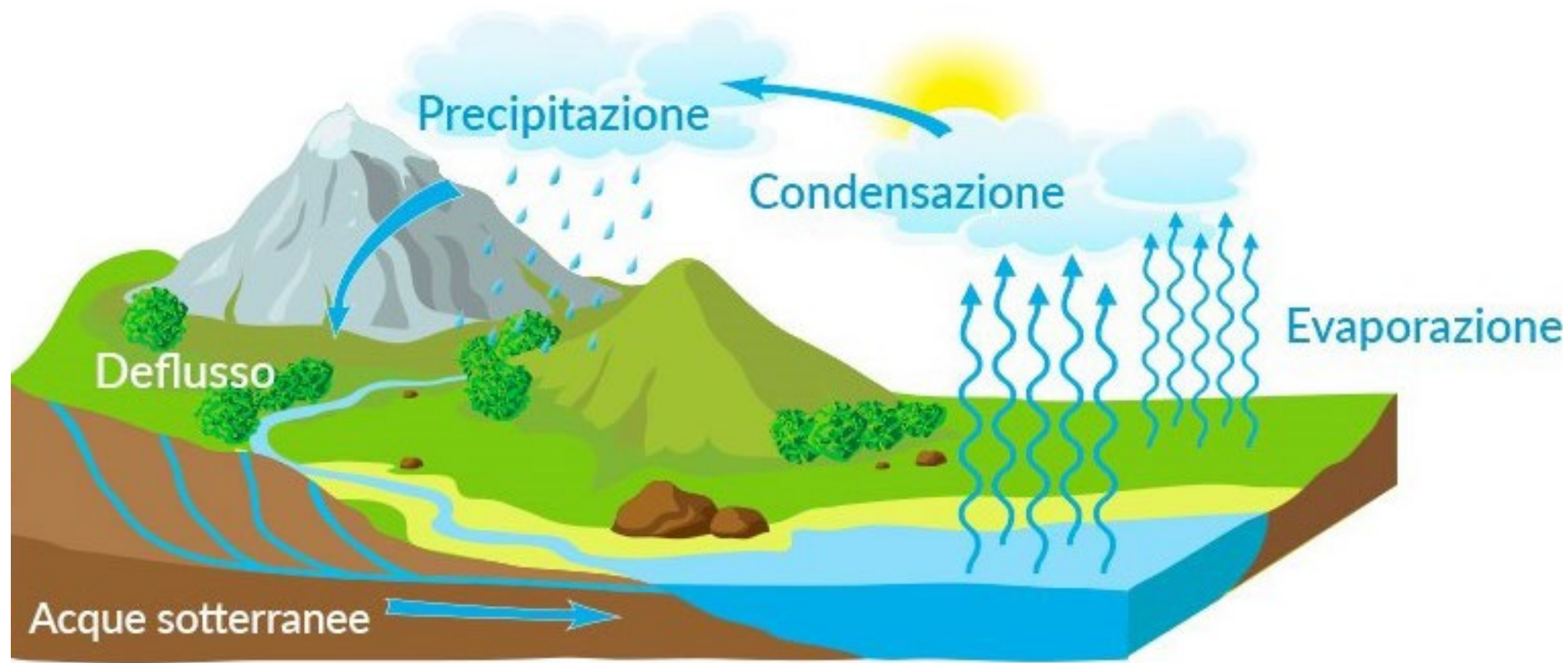


a2a
LIFE COMPANY

per le
scuole

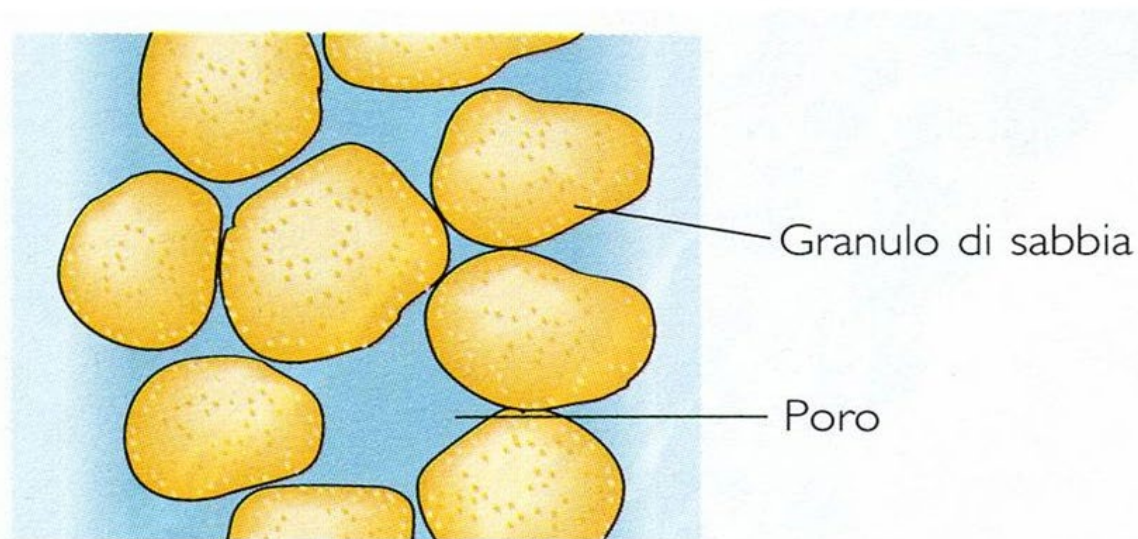
02. ORIGINE

Ciclo dell'acqua



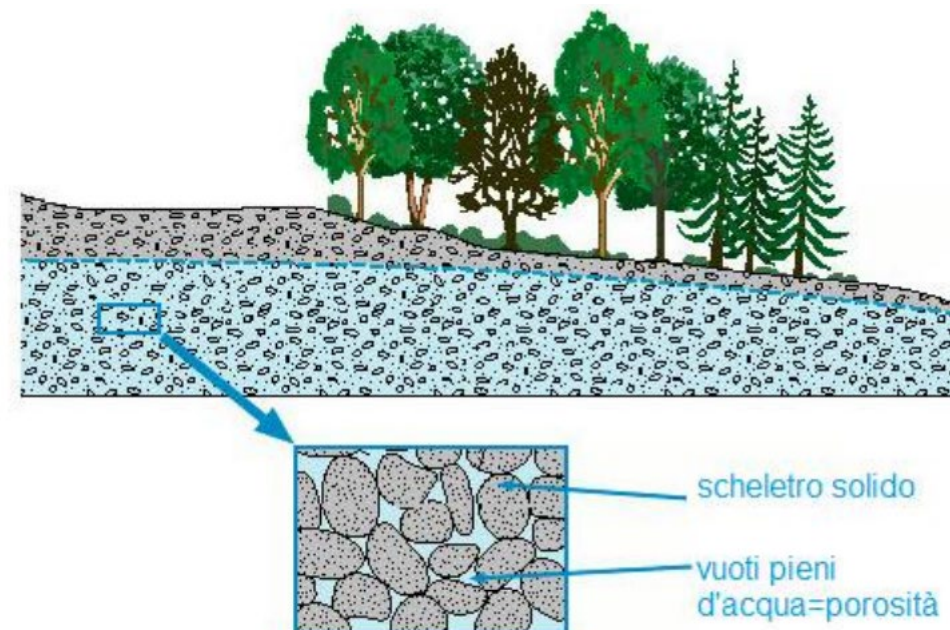
02. ORIGINE

Acquiferi porosi



Sabbia

Permeabilità per porosità **elevata**



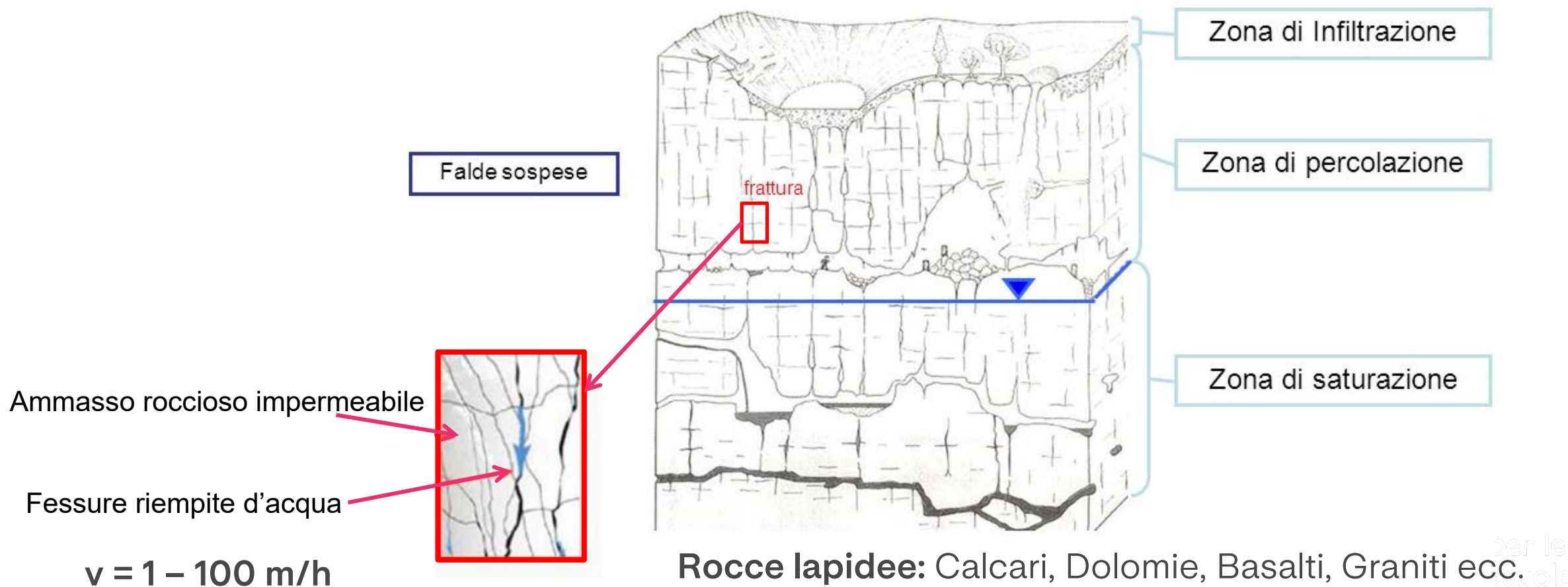
Rocce lapidee: Tufi vulcanici, Calcareniti

$v = 0 - 1 \text{ m/h}$

Rocce sciolte: Sabbie, Ghiaie, Arenarie

02. ORIGINE

Acquifero fessurato



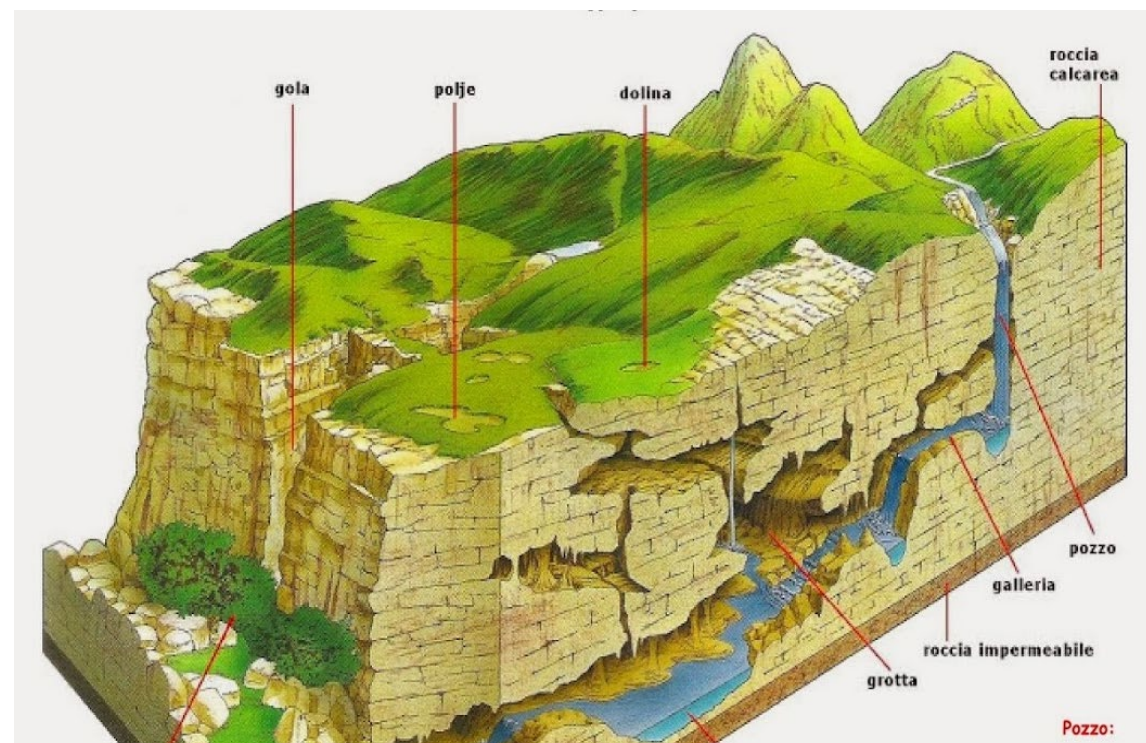
02. ORIGINE

Acquifero carsico



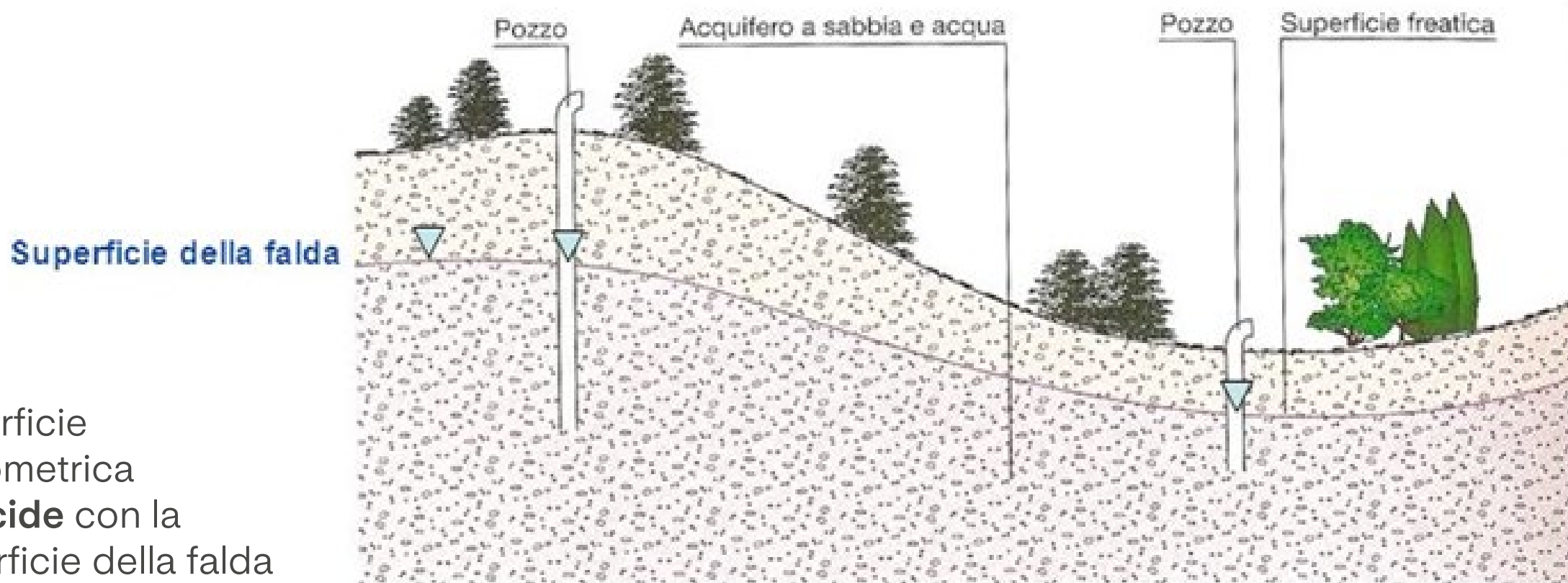
$v = 100 - 10000 \text{ m/h}$

Rocce lapidee: Calcari, Gessi, Salgemma



02. ORIGINE

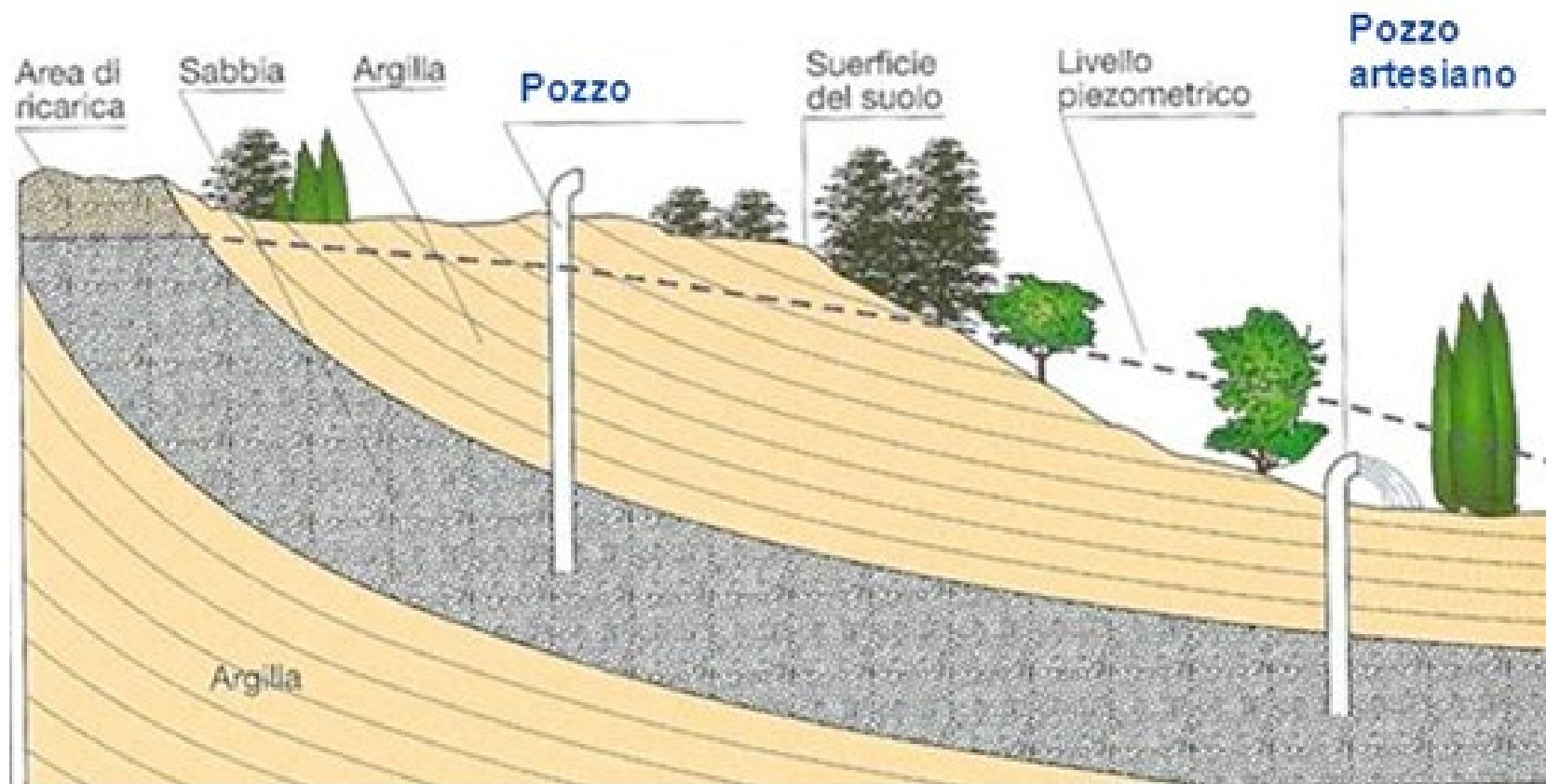
Falda libera o freatica



Superficie
piezometrica
coincide con la
superficie della falda

02. ORIGINE

Falda in pressione

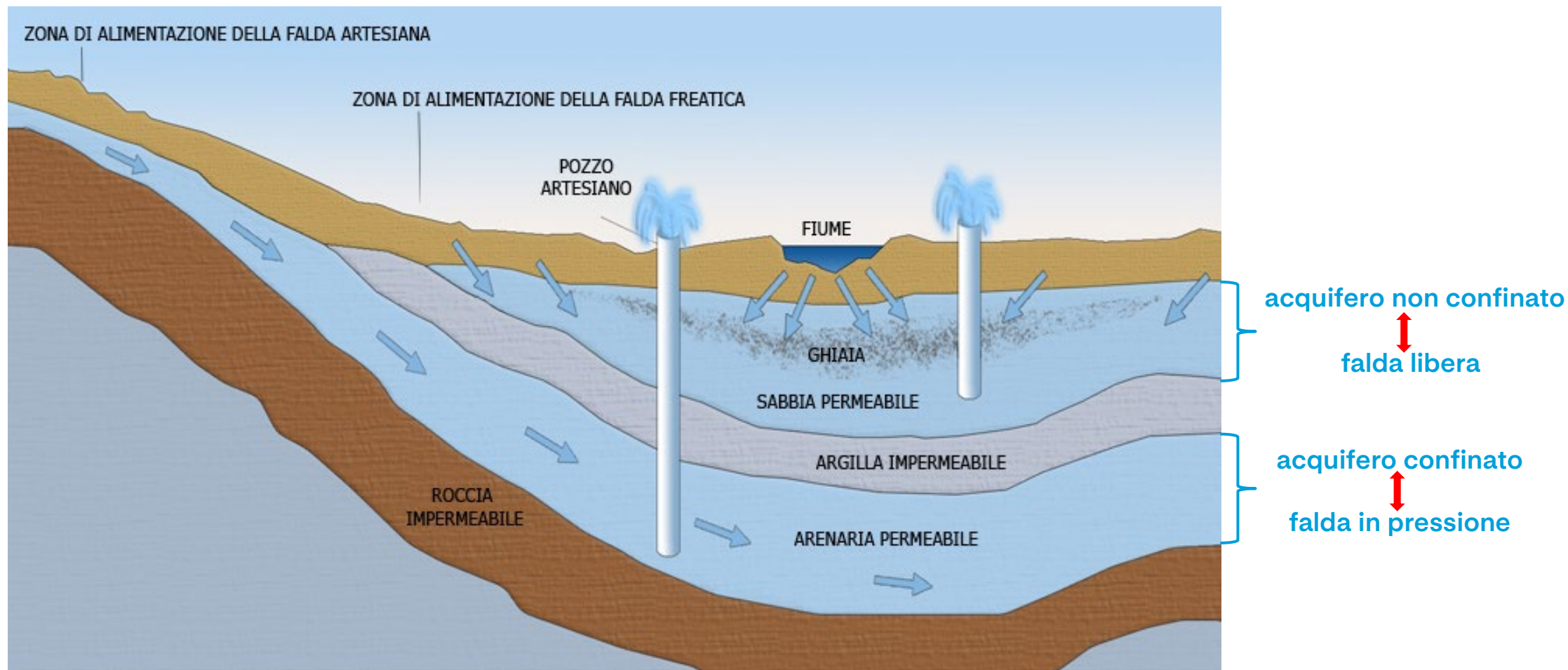


Superficie
piezometrica
NON coincide con la
superficie della falda

Falda artesiana:
quando il livello
idrico risale al di
sopra del piano
campagna

02. ORIGINE

Coesistenza falda in pressione e falda libera



03. Zona vadosa

INGOMBRO
WEB CAM RELATORE



DEASCUOLA

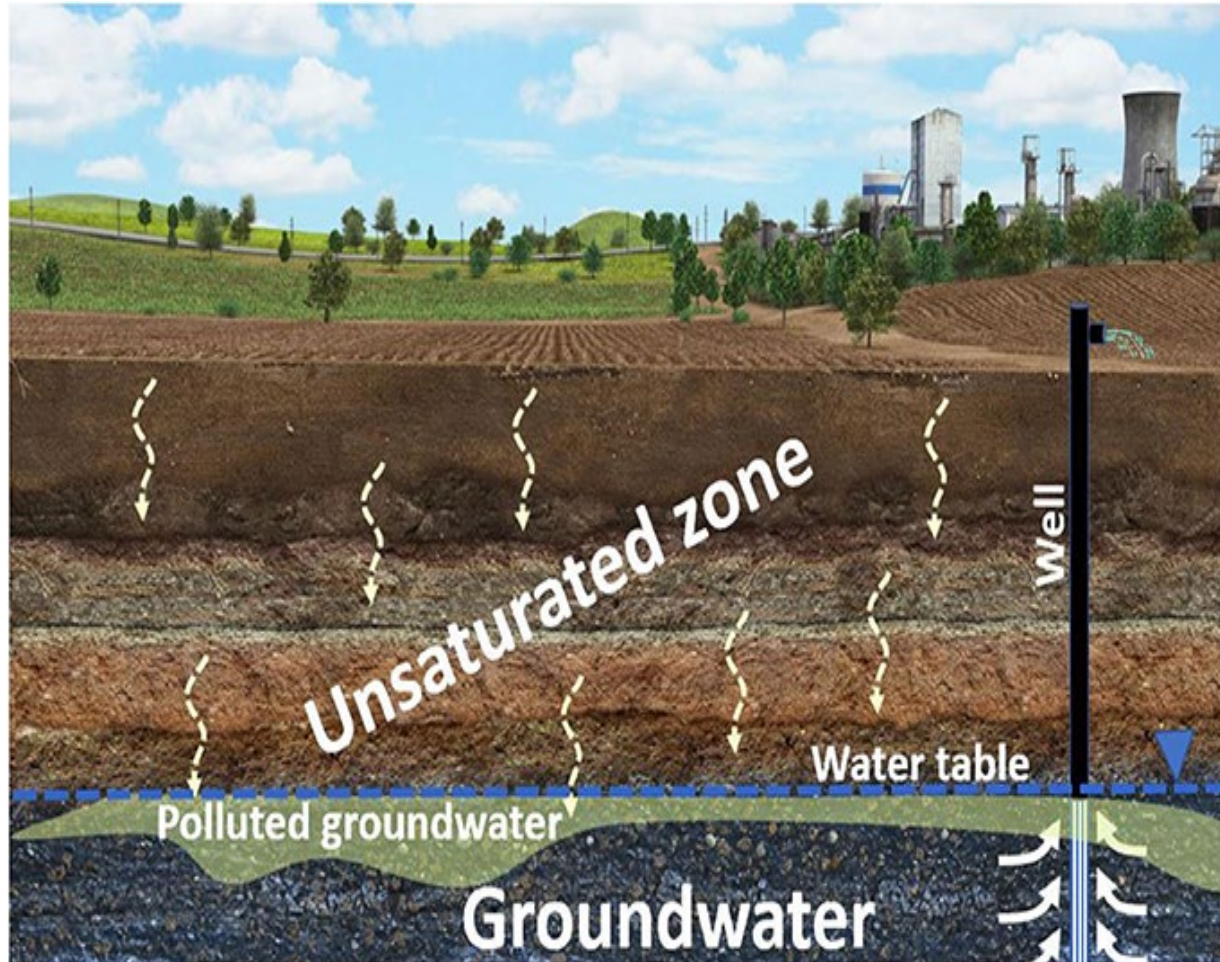


a2a
LIFE COMPANY

per le
scuole

03. ZONA VADOSA

Perché è importante studiare la zona vadosa?

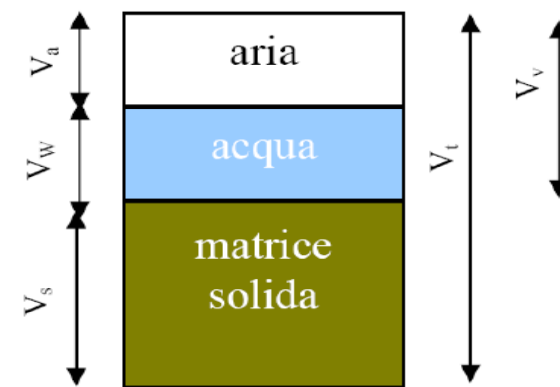
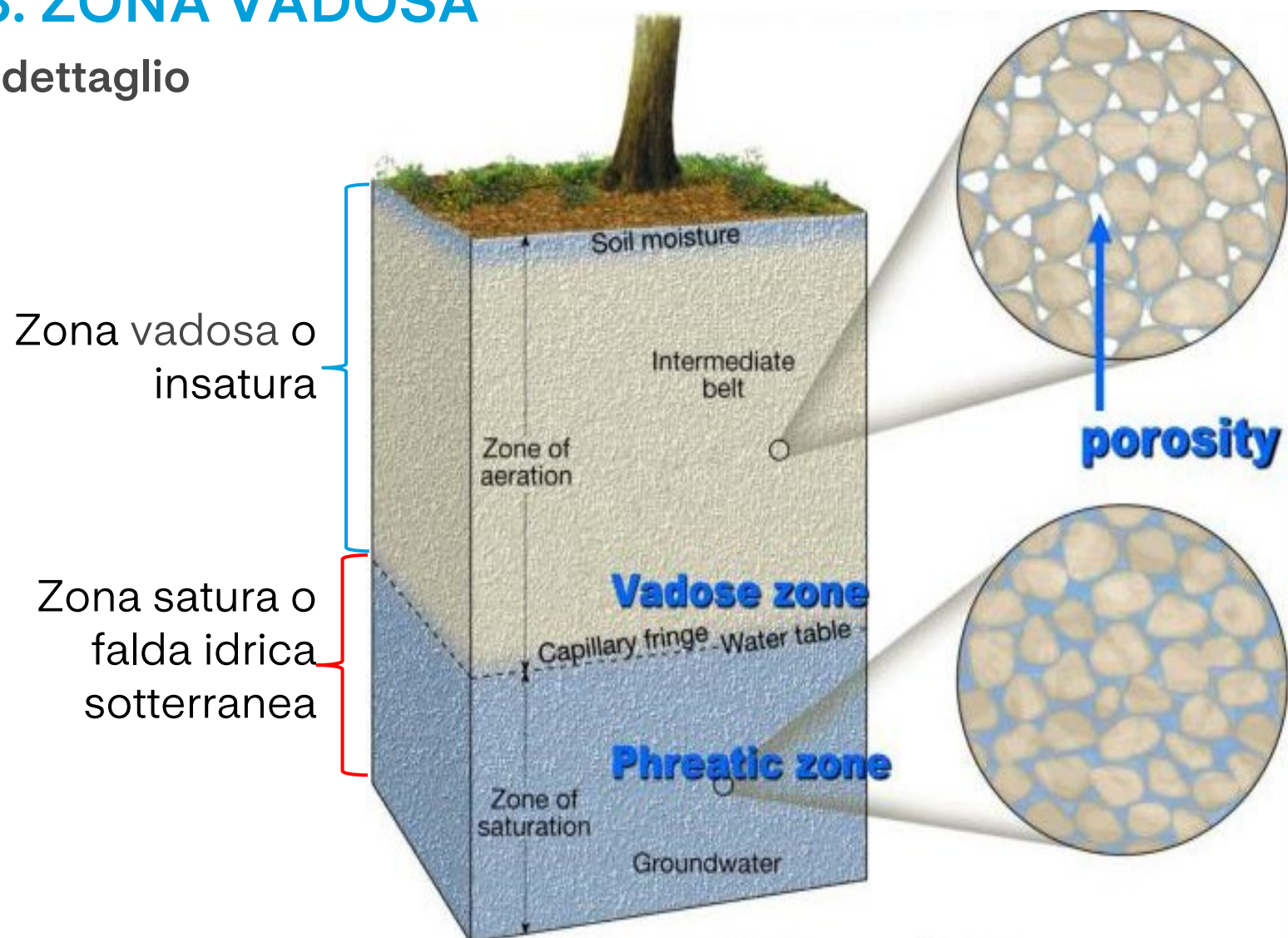


Zona vadosa

- predire i tempi di transito dei contaminanti veicolati dall'acqua;
- stimare la variazione nel tempo e nello spazio della capacità filtrante del suolo e del sottosuolo in condizioni di saturazione variabile;
- stabilire la velocità di ricarica dell'acquifero per valutare la qualità e quantità dell'acqua di falda.

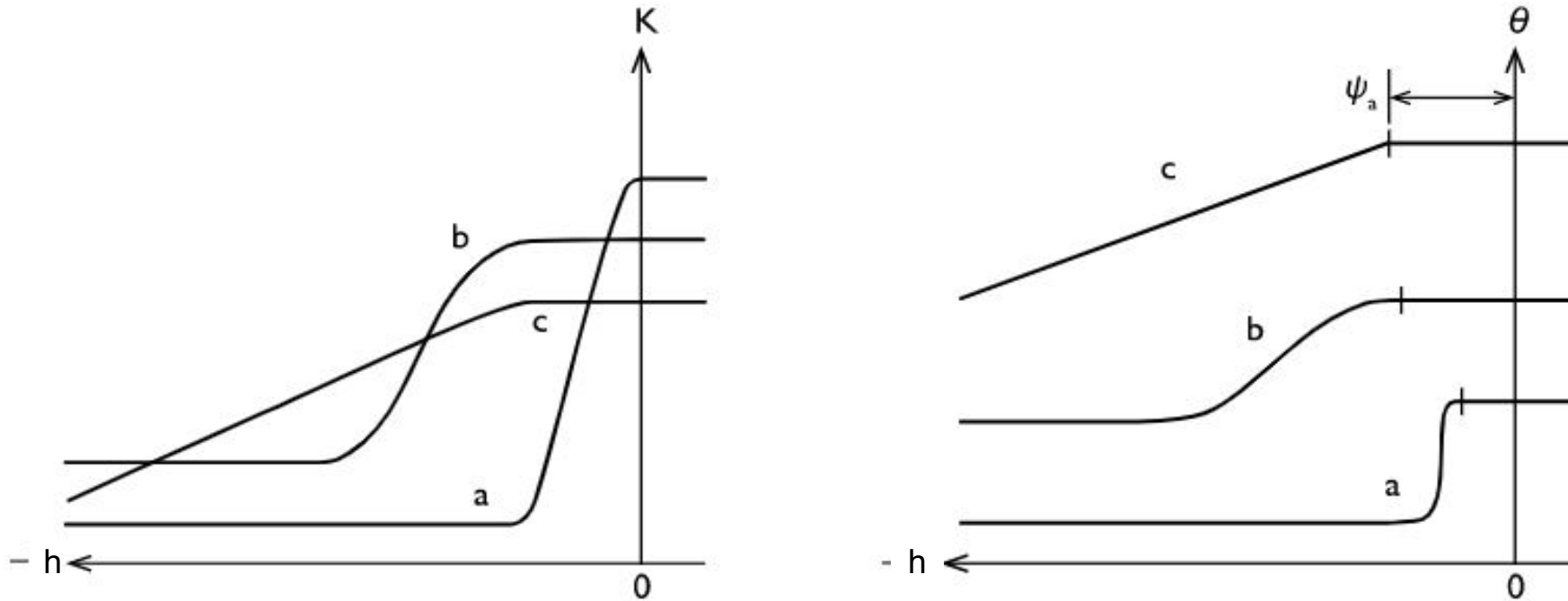
03. ZONA VADOSA

In dettaglio



03. ZONA VADOSA

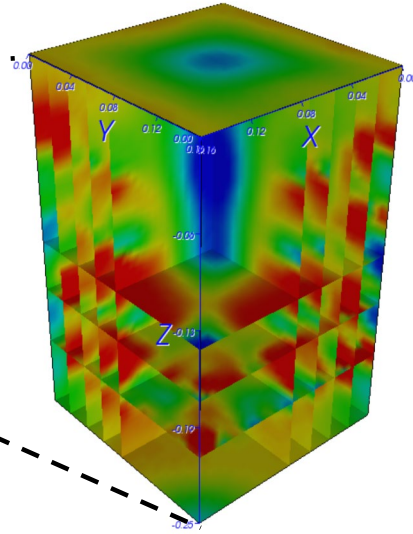
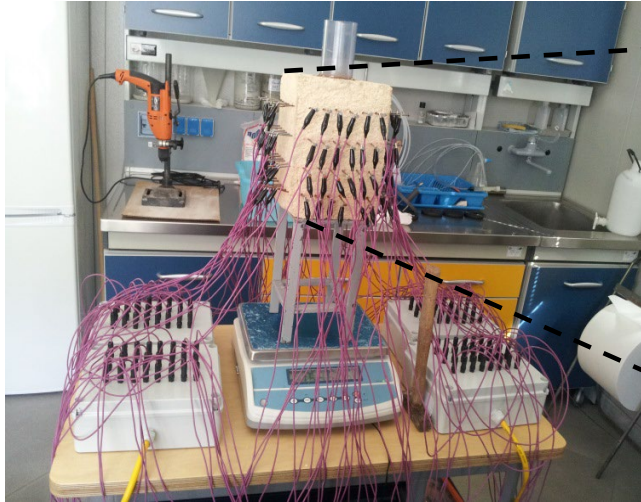
Curve caratteristiche come impronte digitali



Curve caratteristiche ipotetiche per tre diversi materiali: a) sabbia uniforme; (b) sabbia siltosa; (c) argilla siltosa.

03. ZONA VADOSA

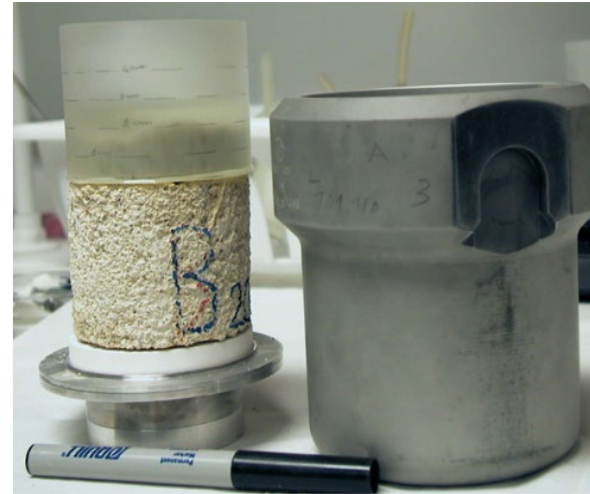
Metodi di laboratorio



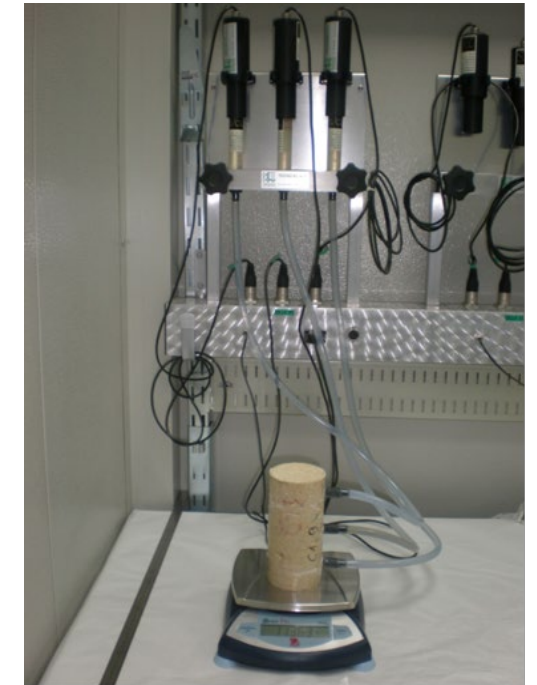
Psicrometro WP4T



Quasi-Steady



Evaporazione



Vasca di suzione



03. ZONA VADOSA

Test di campo



Test infiltrometrico

Misure geofisiche



04. Minacce

INGOMBRO
W EBCAM RELATORE



DEASCUOLA

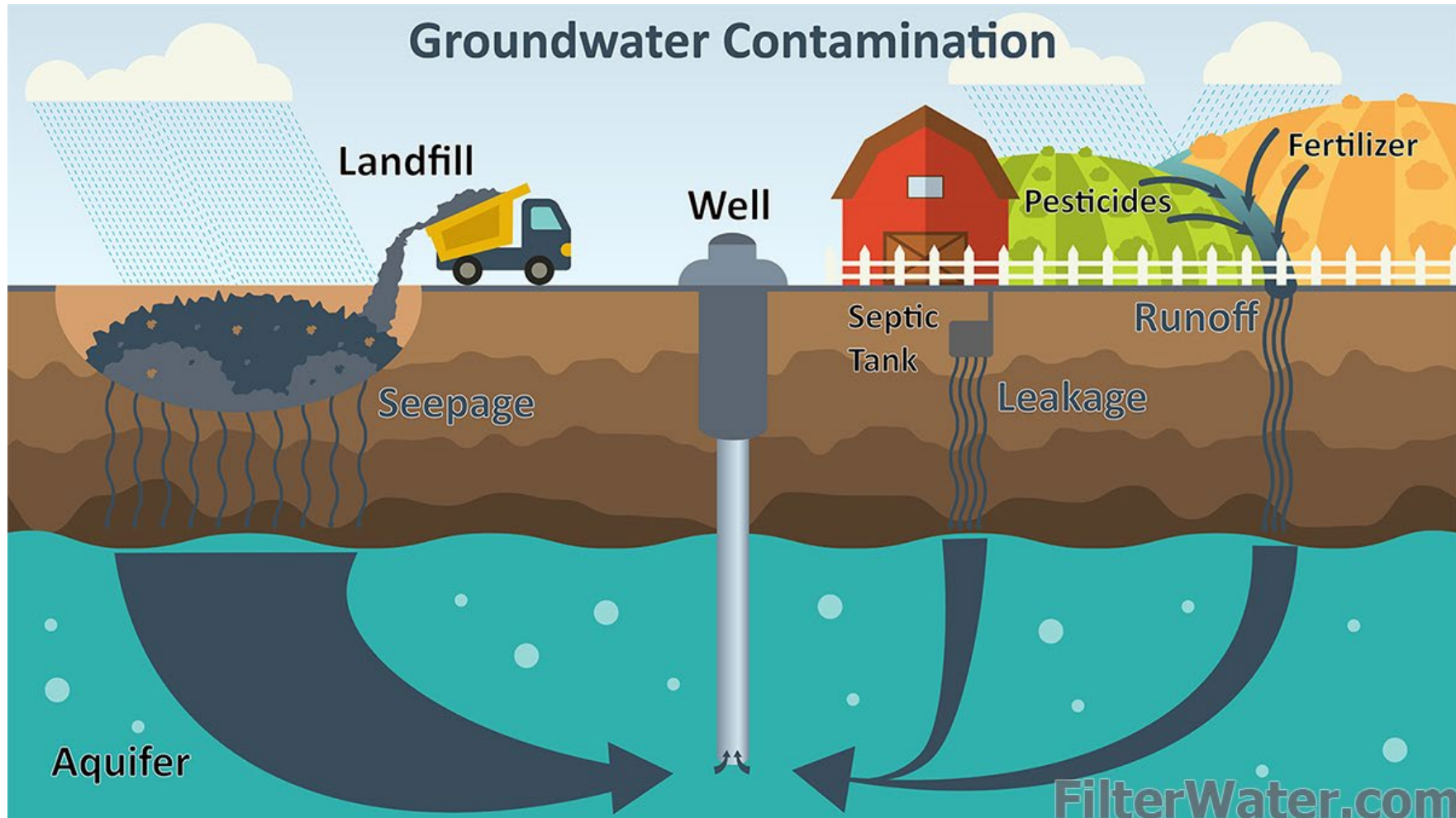


a2a
LIFE COMPANY

per le
scuole

04. MINACCE

Inquinamento



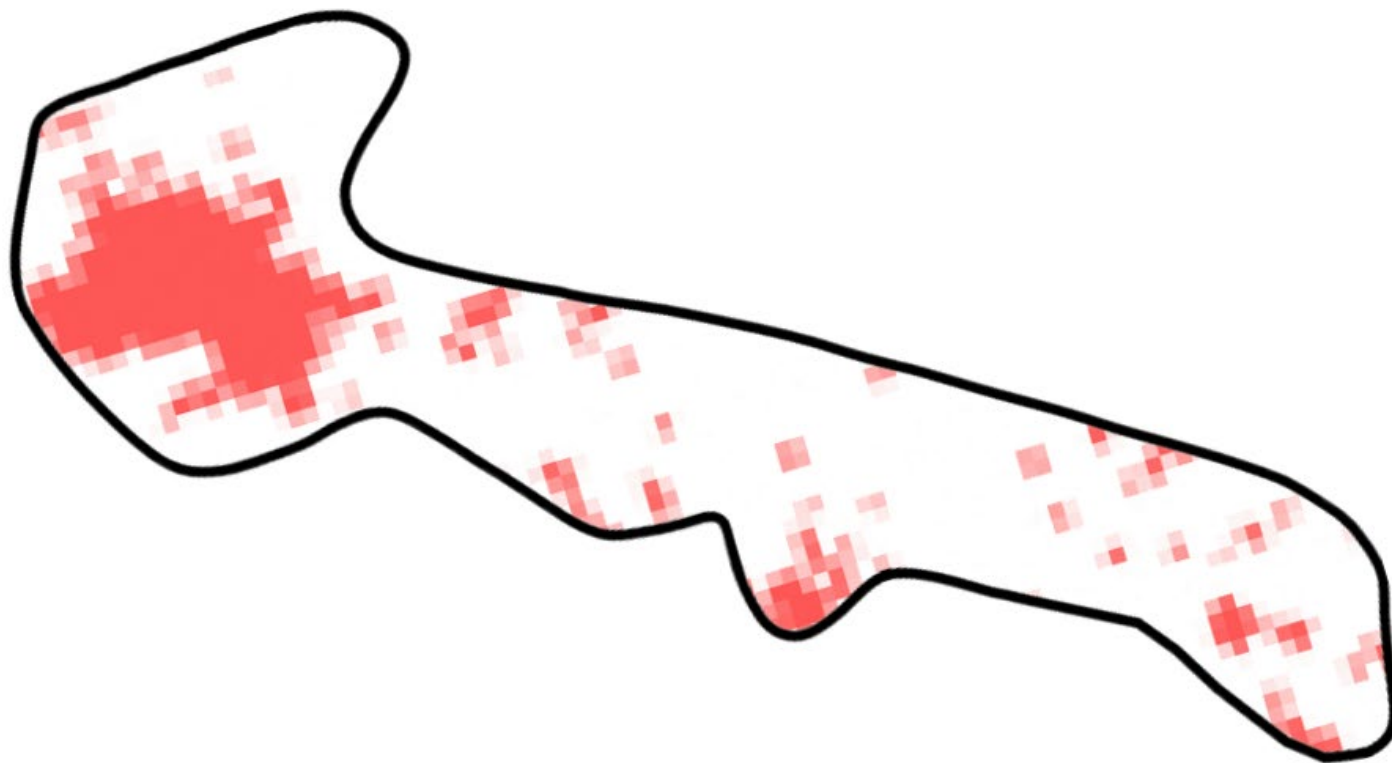
DEASCUOLA



per le
scuole

04. MINACCE

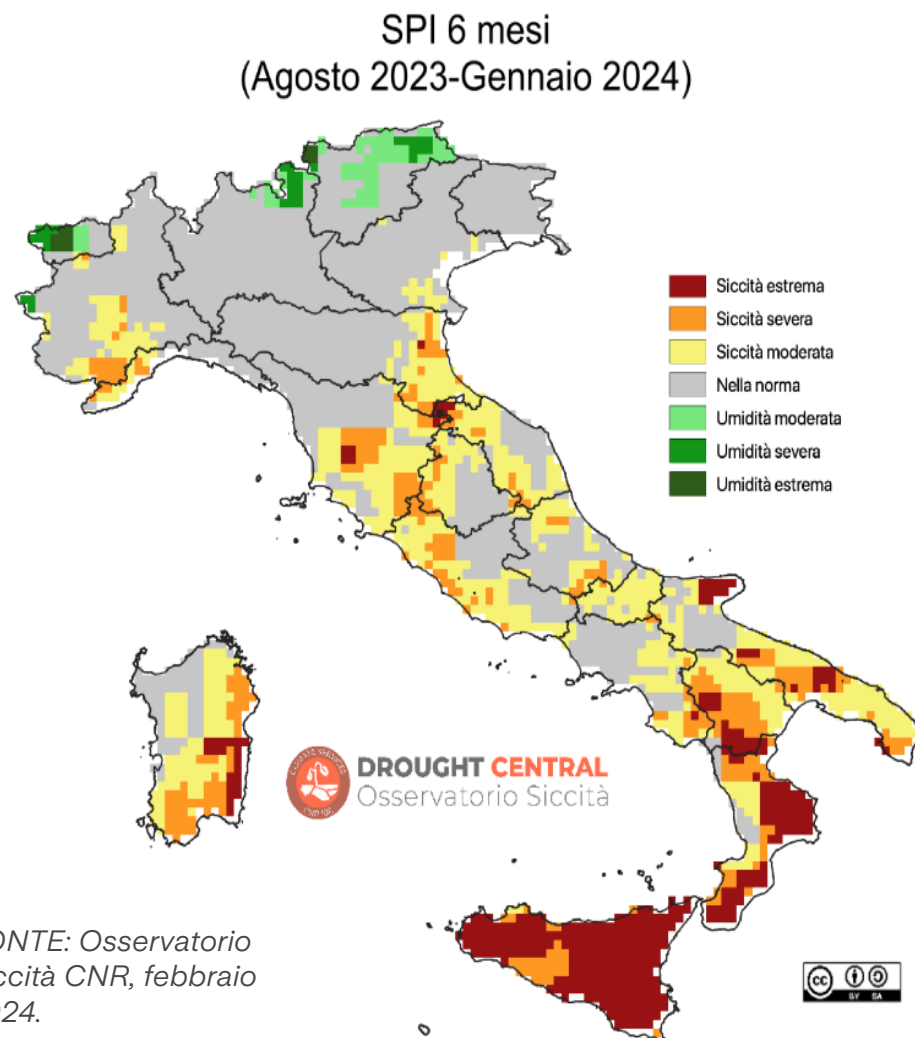
Inquinamento



ZVN = Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola

04. MINACCE

Cambiamenti climatici



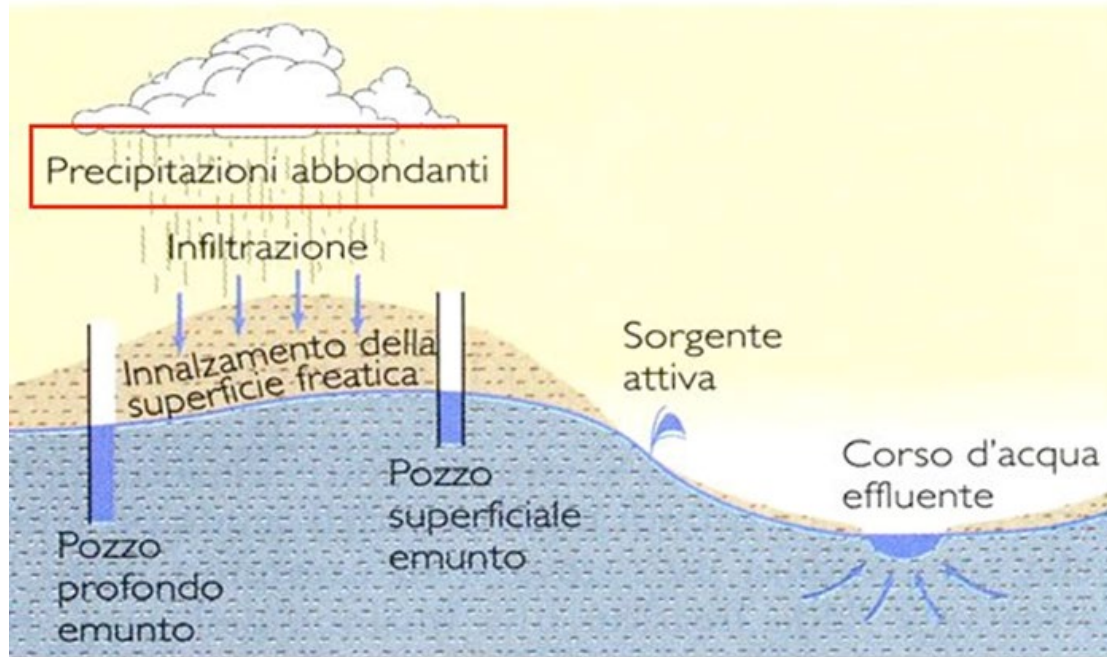
FONTE: Osservatorio
Siccità CNR, febbraio
2024.

Standardized Precipitation Index (SPI), uno degli indicatori maggiormente utilizzati per il monitoraggio della siccità, rivela che non sono solo le regioni del Sud Italia a essere colpite da fenomeni siccitosi, ma anche quelle del Nord.

Negli ultimi due anni Piemonte e del Veneto registrano un deficit importante delle precipitazioni.

04. MINACCE

Cambiamenti climatici

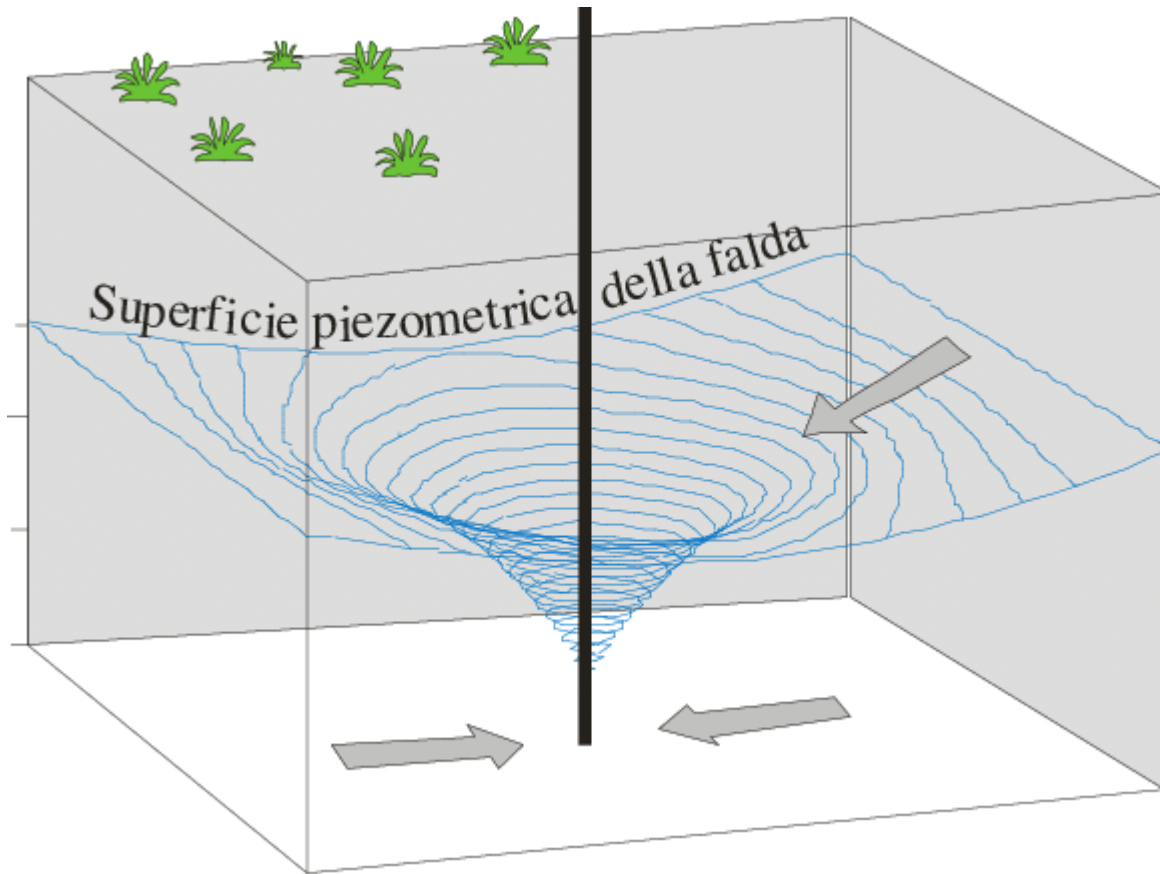


Effetti delle variazioni regime pluviometrico

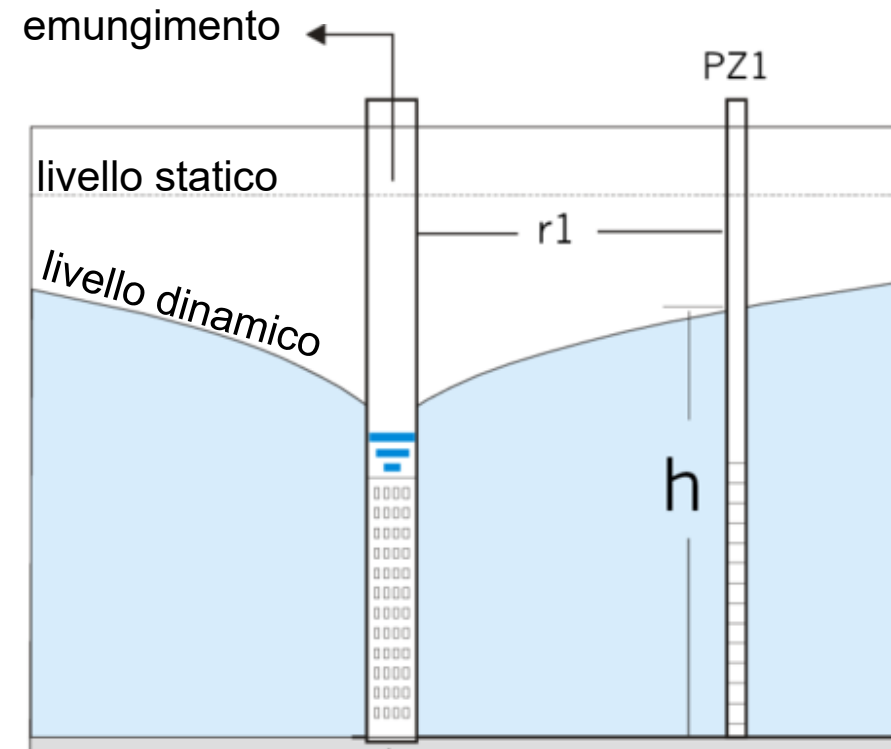


04. MINACCE

Cambiamenti climatici



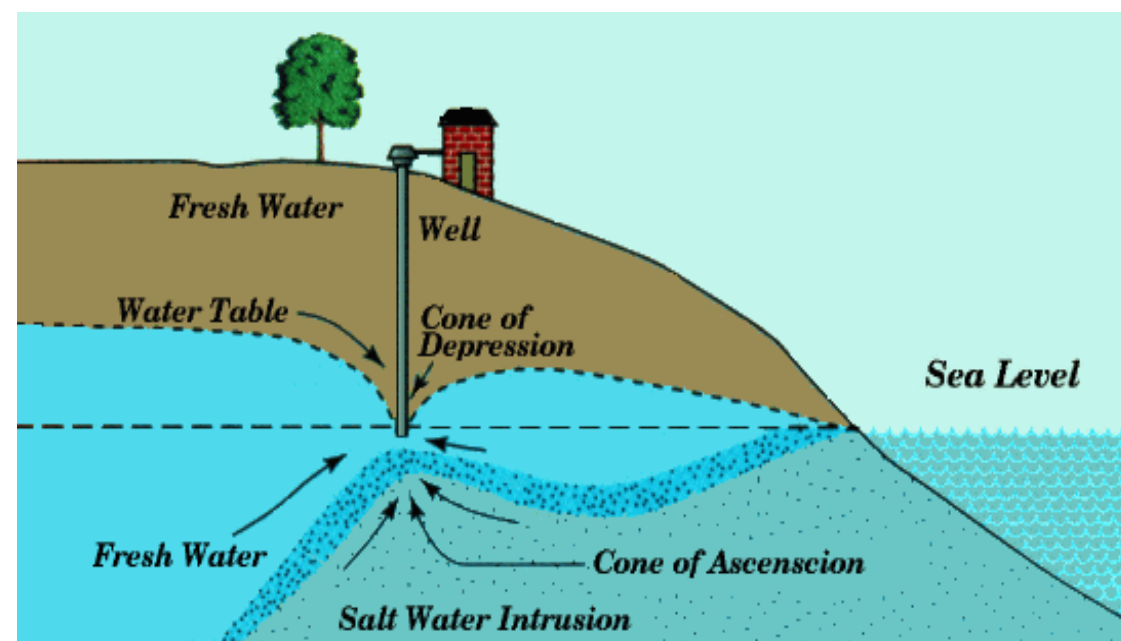
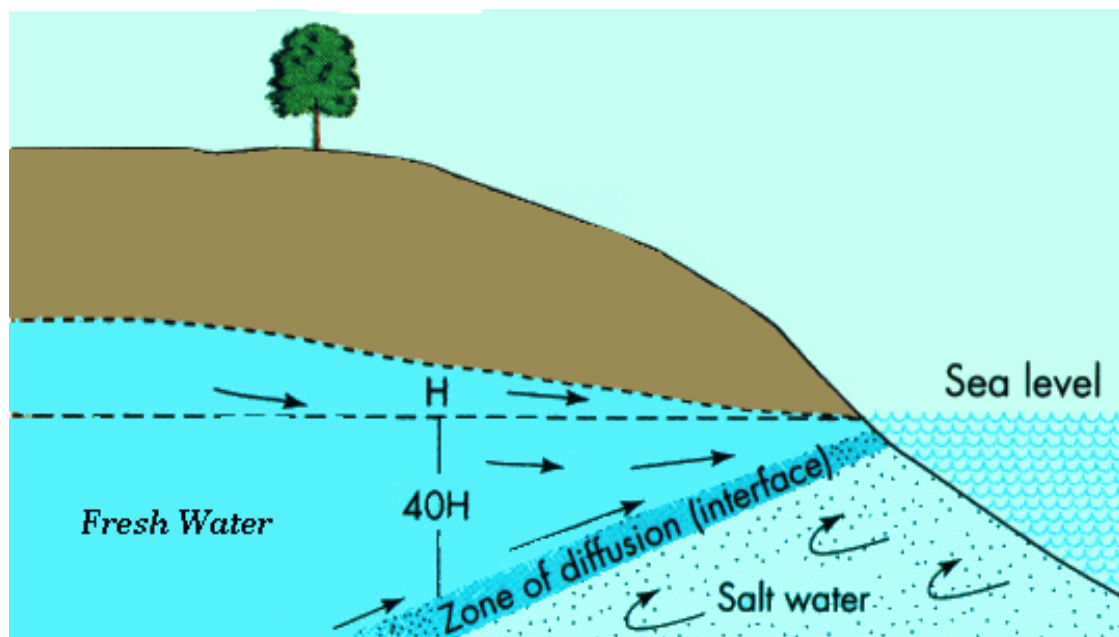
Effetti del sovrasfruttamento della falda idrica



Fileccia, 2015, Italian Journal of Groundwater

04. MINACCE

Intrusione marina



Lenntech B.V.

05. Ricerca e casi studio

INGOMBRO
W EBCAM RELATORE



DEASCUOLA

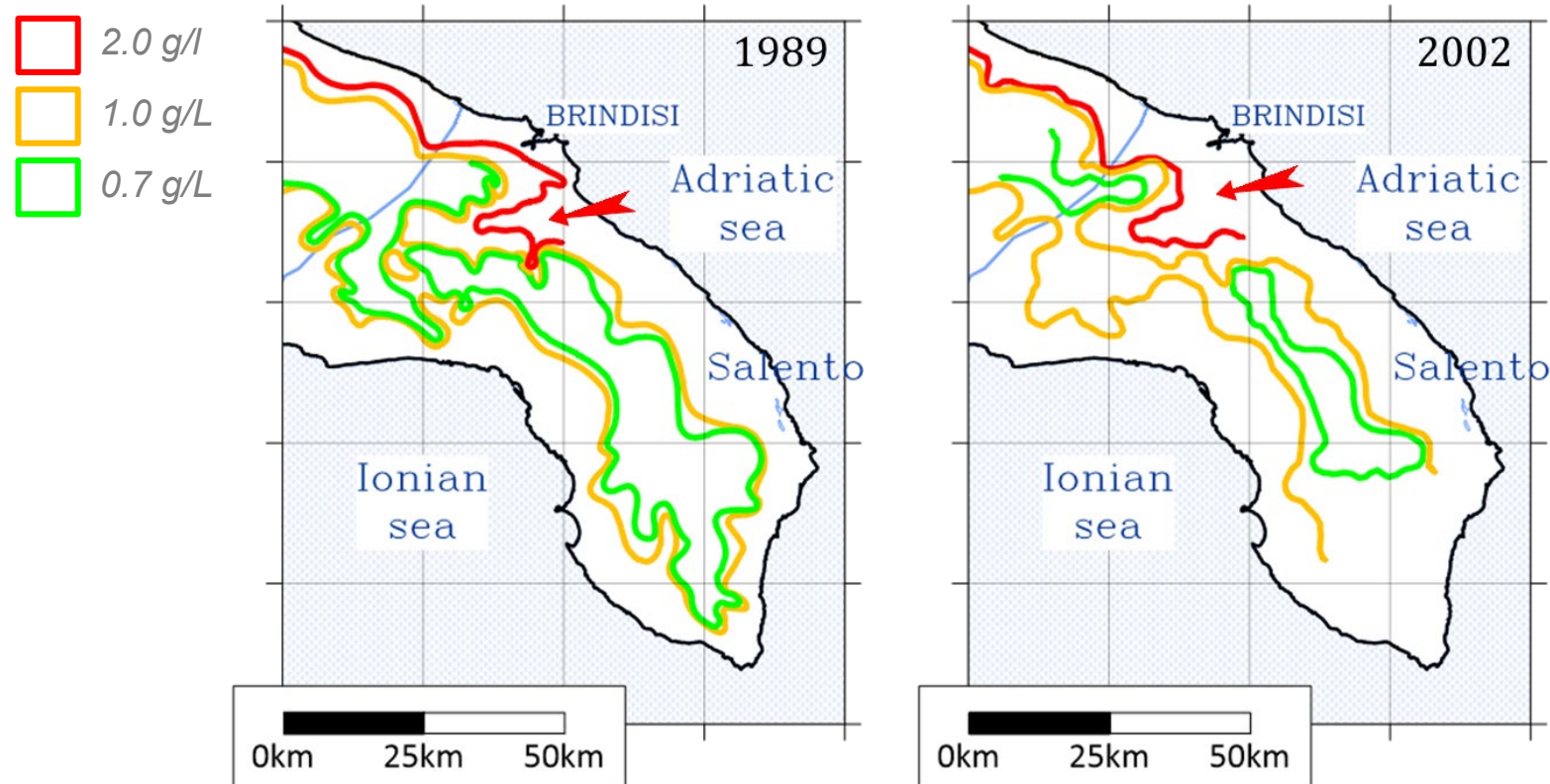


a2a
LIFE COMPANY

per le
scuole

04. MINACCE

Intrusione marina



Intrusione di acqua di mare e salinizzazione de corpi idrici sotterranei costieri.

05. RICERCA E CASI STUDIO

Inquinamento da fanghi non trattati

Test 1 - Calcari visibilmente fratturati



Test 2 - Calcari compatti



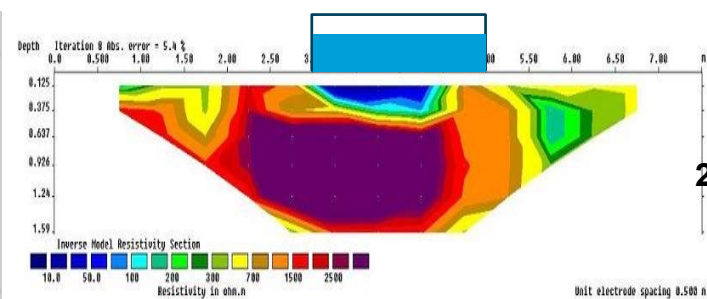
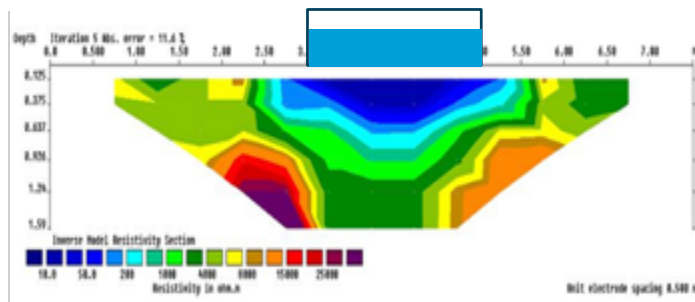
05. RICERCA E CASI STUDIO

Inquinamento da fanghi non trattati

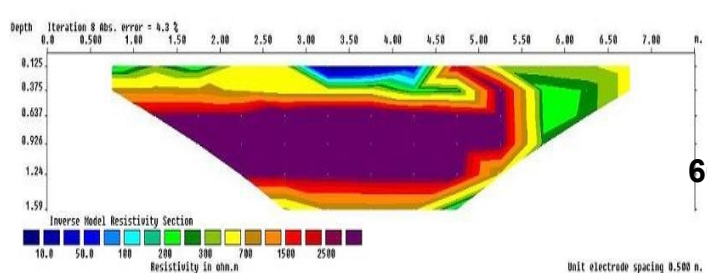
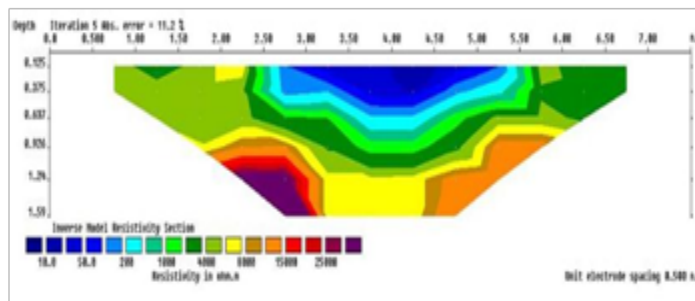


05. RICERCA E CASI STUDIO

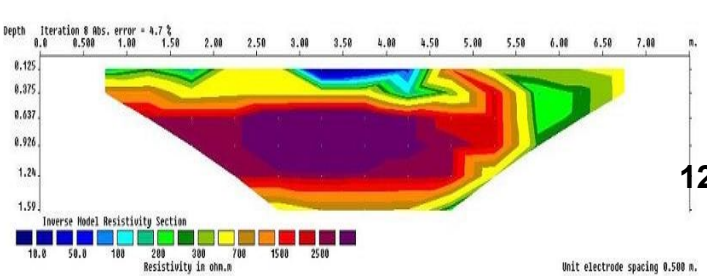
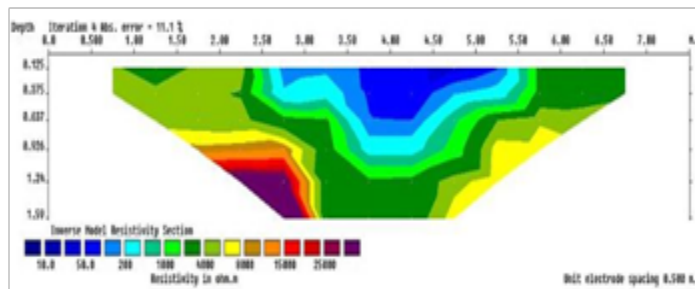
Inquinamento da fanghi non trattati



20 min



60 min



120 min

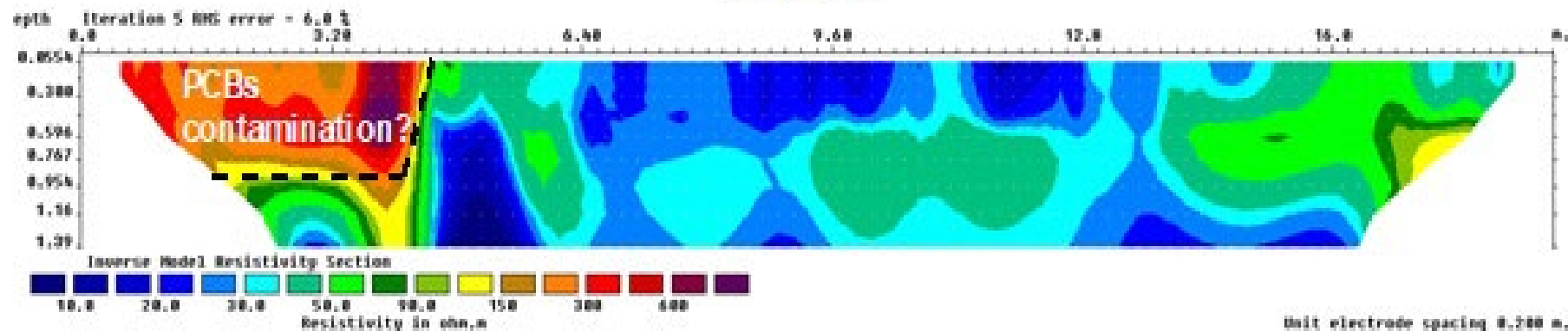
Test 1 - Calcri visibilmente fratturati

Test 2 - Calcri compatti

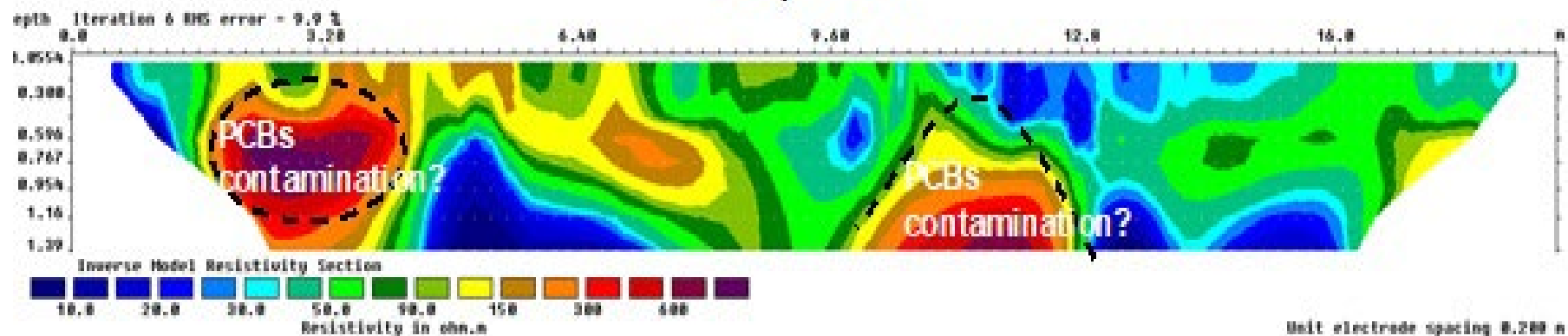
05. RICERCA E CASI STUDIO

Inquinamento da PCBs

ERT profile E4

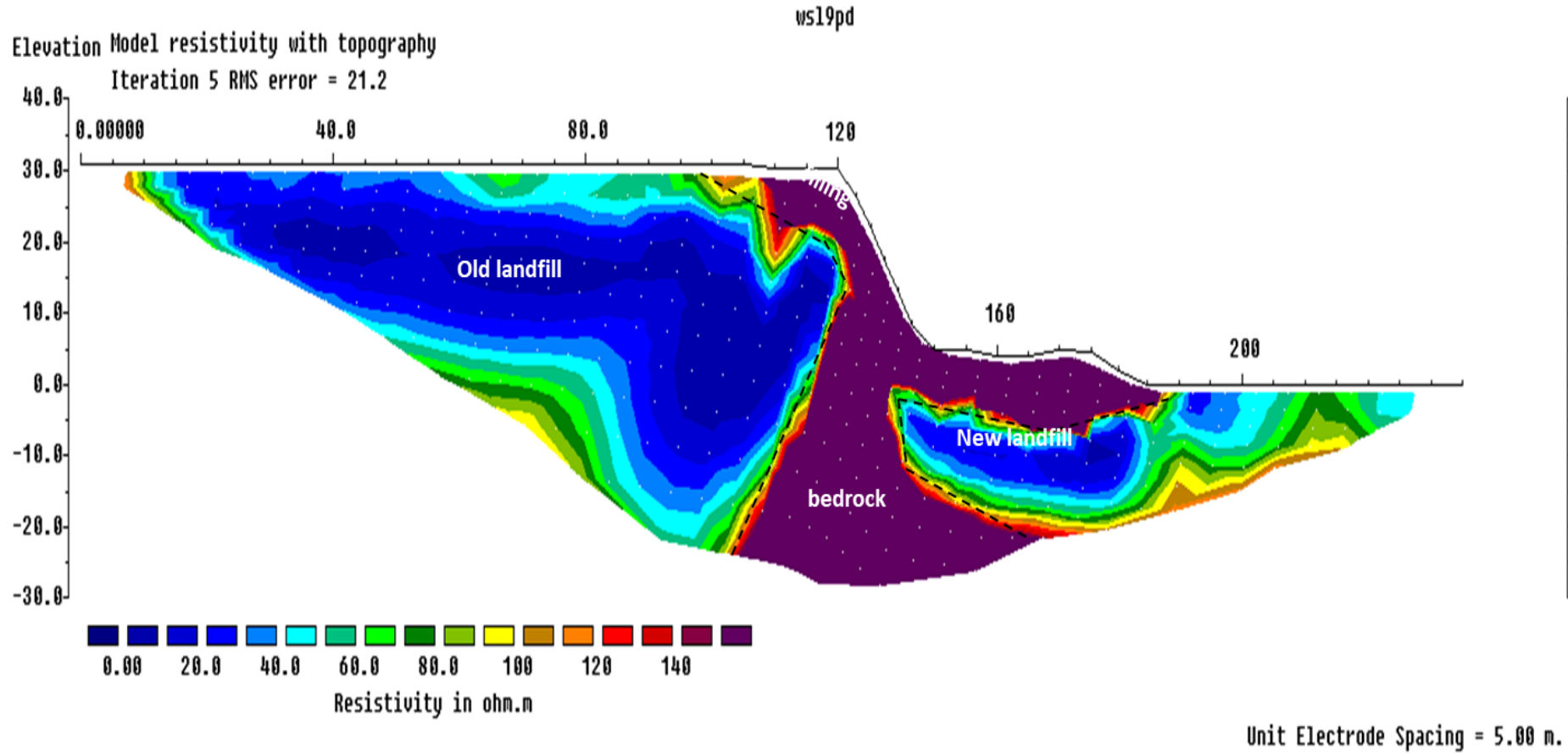


ERT profile E7



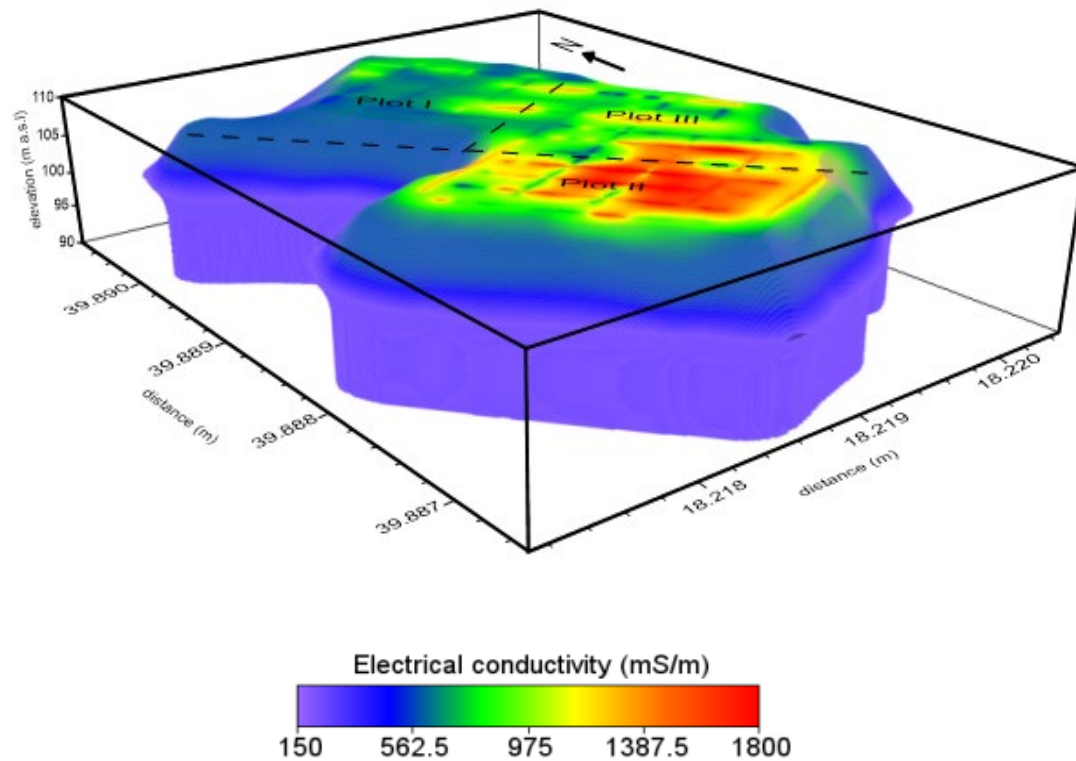
05. RICERCA E CASI STUDIO

Inquinamento da percolato di discarica



05. RICERCA E CASI STUDIO

Inquinamento da rifiuti pericolosi



Ubicazione profili EMI sul
corpo discarica
(≈ 9 ha)

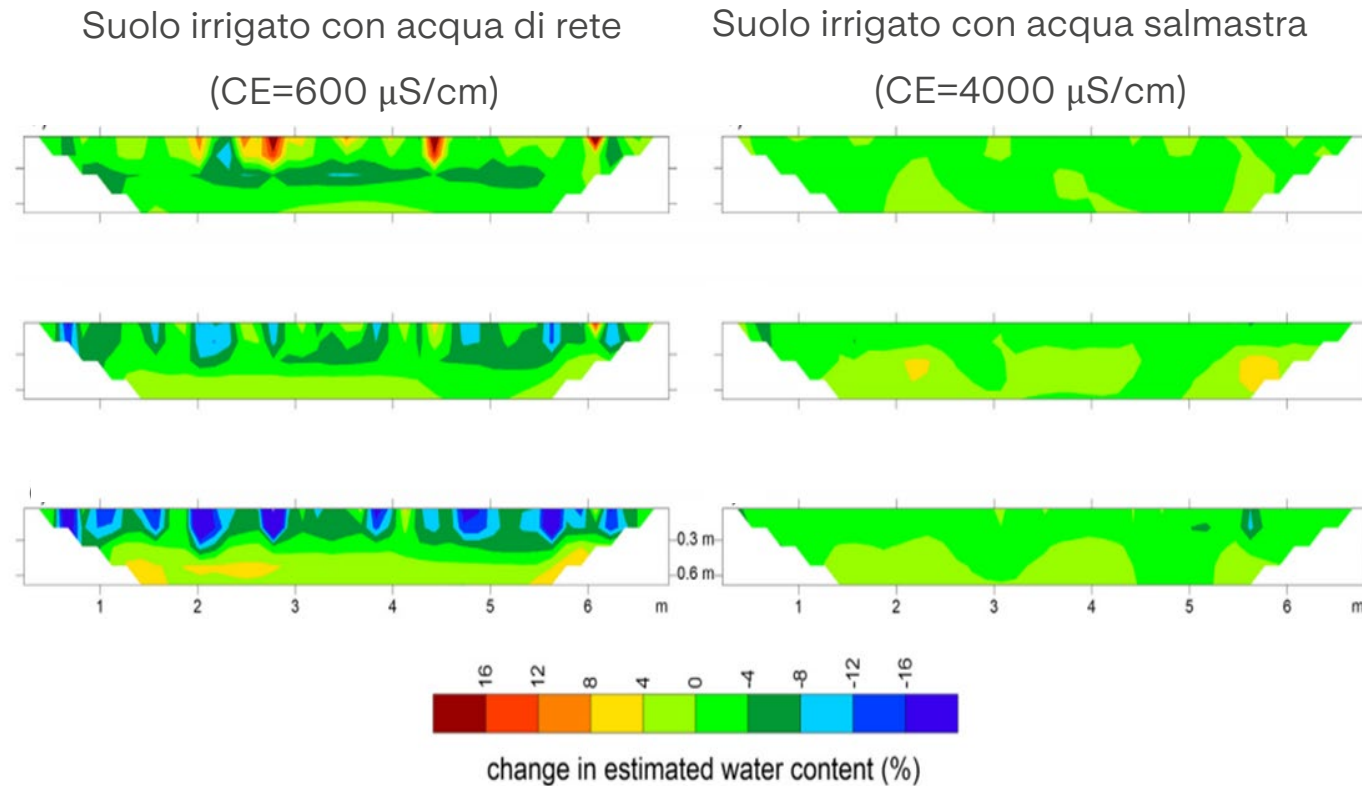


Deidda GP, De Carlo L, Caputo MC, Cassiani G. 2022 *Frequency domain electromagnetic induction imaging: an effective method to see inside a capped landfill*. Accepted by Waste Management

Caputo M.C., De Carlo L., Cassiani G., Deidda G.P., Turturro A.C., Campanaro V., Lacarbonara M. 2022 Indagine a induzione elettromagnetica (EMI) per investigare il corpo di discariche impermeabilizzate. Monografia SIGEA "Bonifica dei siti inquinati"

05. RICERCA E CASI STUDIO

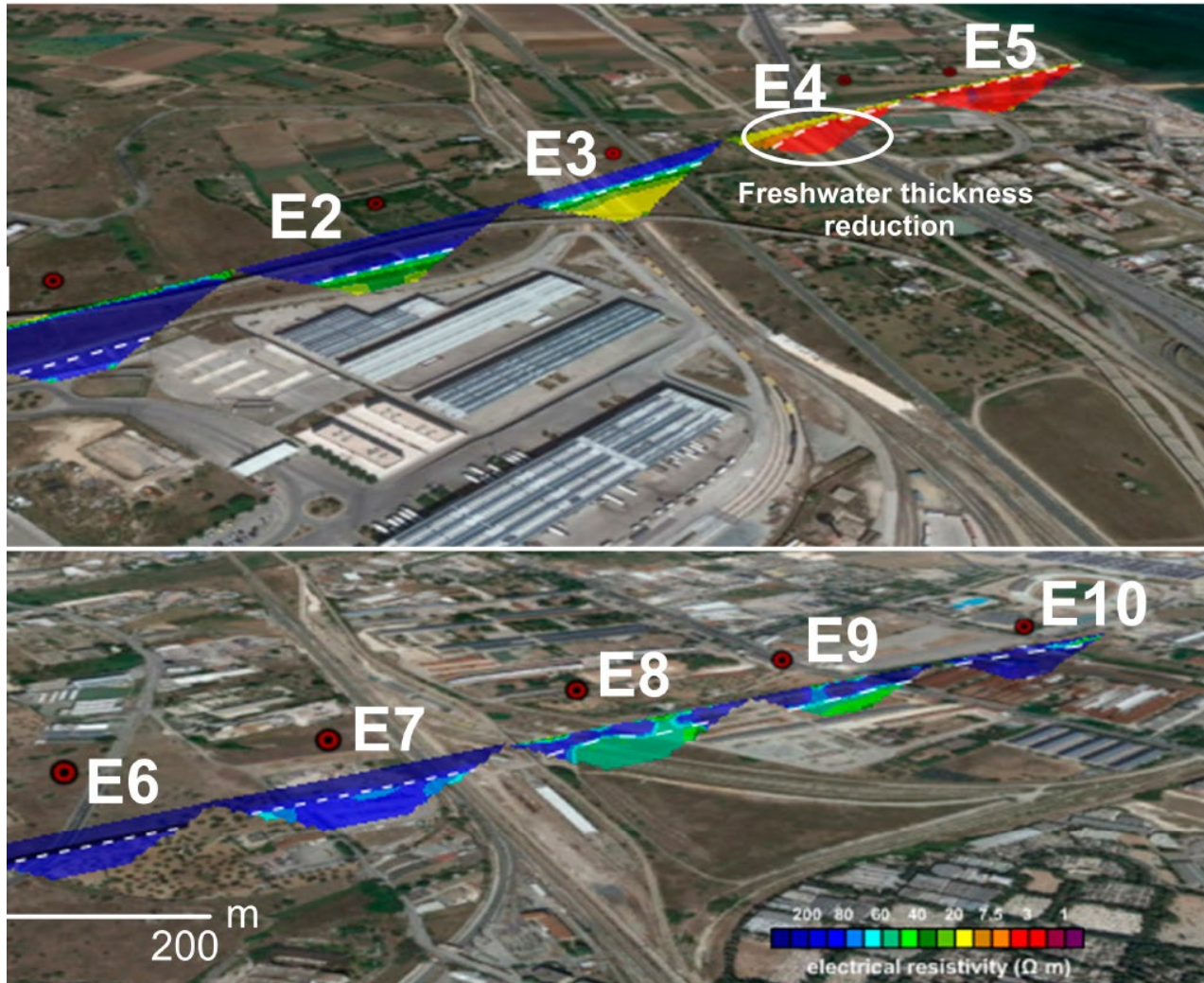
Riuso acque reflue trattate



De Carlo L, Battilani A, Solimando D, Caputo MC. 2020
*Application of time lapse ERT to determine the impact of using
brackish wastewater for maize irrigation.* Journal of Hydrology,
582, 1244653, 10.1016/j.jhydrol.2019.124465

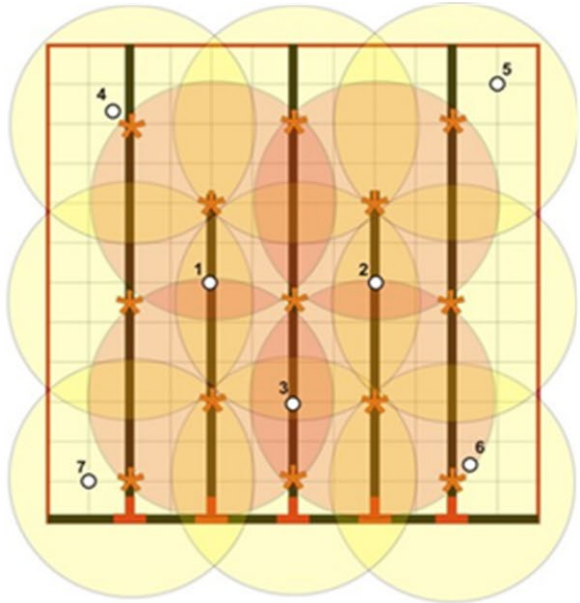
05. RICERCA E CASI STUDIO

Monitoraggio intrusione marina



05. RICERCA E CASI STUDIO

Individuazione percorsi preferenziali

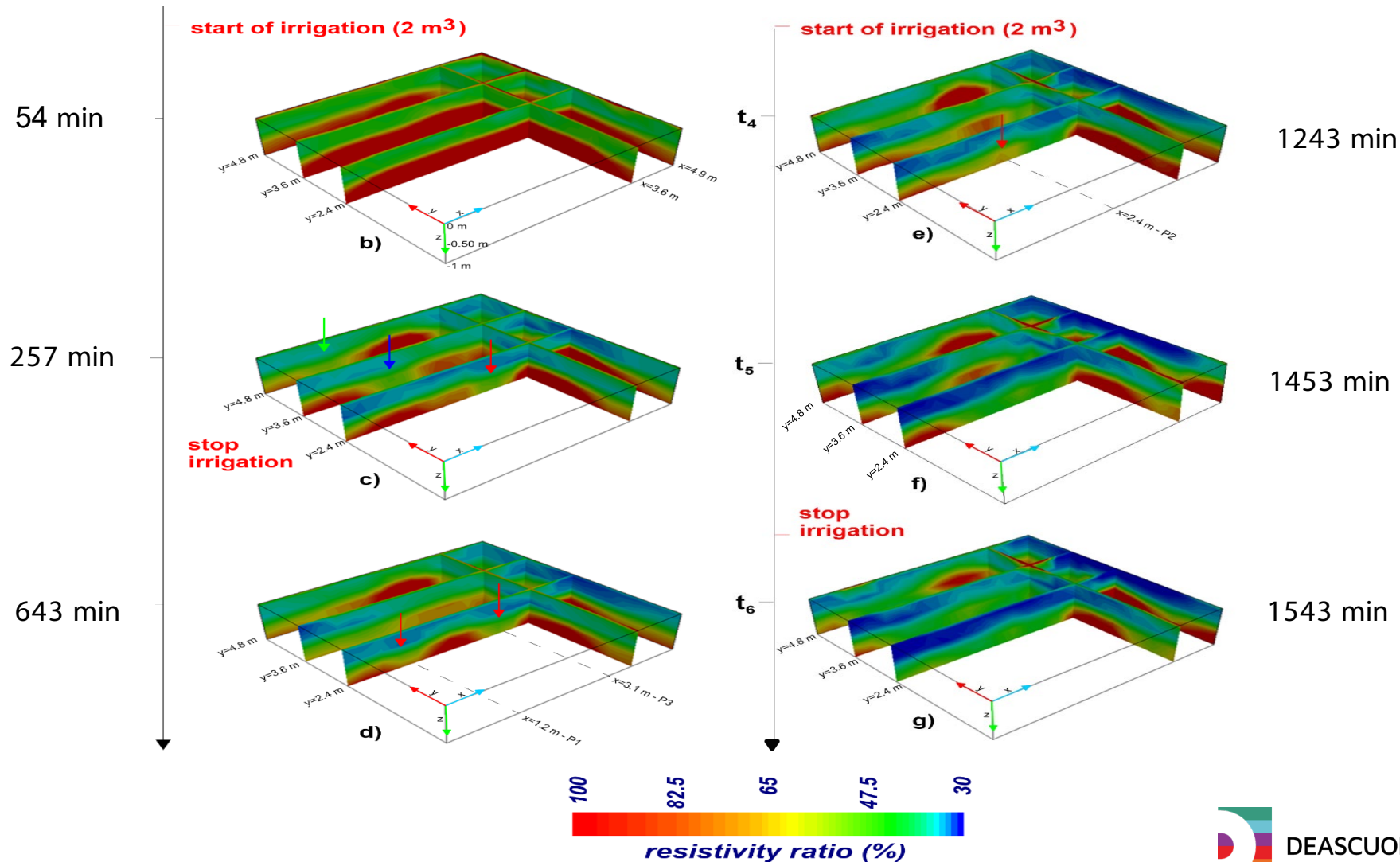


-  test area perimeter (36 m²)
-  irrigation area for each sprinkler (Φ 3 mm)
-  sprinkler
-  Beaker for the measure of the rain distribution within the irrigation area



05. RICERCA E CASI STUDIO

Individuazione percorsi preferenziali



De Carlo L, Perkins K, Caputo MC. 2021 *Evidence of Preferential Flow Activation in the Vadose Zone via Geophysical Monitoring*. Sensors, 21(4), 1358, 10.3390/s21041358

05. Normative

INGOMBRO
WEB CAM RELATORE



DEASCUOLA



a2a
LIFE COMPANY

per le
scuole

06. NORMATIVE

Obiettivi



Se la società continua a utilizzare le preziose risorse idriche sotterranee senza una adeguata valutazione del bilancio tra ricarica ed emungimenti, la crisi idrica continuerà ad aggravarsi.

06. NORMATIVE

Quadro Europeo



La **Direttiva quadro dell'UE** sulle acque 2000/60/CE impegna gli Stati membri a raggiungere un buono stato chimico e quantitativo (ambientale) di tutti i corpi idrici entro il 2027.

La **Direttiva sulle acque sotterranee (2006)**, nota anche come direttiva sull'acqua figlia, si concentra sullo stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei in tutta Europa.

EU Directive 1991/271/CE
Treatment of
urban wastewater

EU Directive 1991/676/CE
Protection of water from
nitrate pollution



EU WFD 2000/60/CE
European actions
in the field of water



EU Directive 2006/118/CE
Protection of groundwater from
pollution and deterioration

06. NORMATIVE

Quadro Nazionale



D.Lgs. 152/2006

Questo Decreto Legislativo recepisce la Direttiva Quadro Europea sulle Acque, in Italia.

D.Lgs. 30/2009

Questo Decreto Legislativo recepisce la Direttiva Quadro Europea sulle Acque Sotterranee, in Italia.



D. Lgs. 152/1999

Protection of
fresh water from pollution

D. Lgs. 152/2006

Environmental protection regulation
WFD implementation

D. Lgs. 30/2009

EU Directive 2006/118/CE
implementation

D.M. 17 luglio 2009

(decreto WISE)



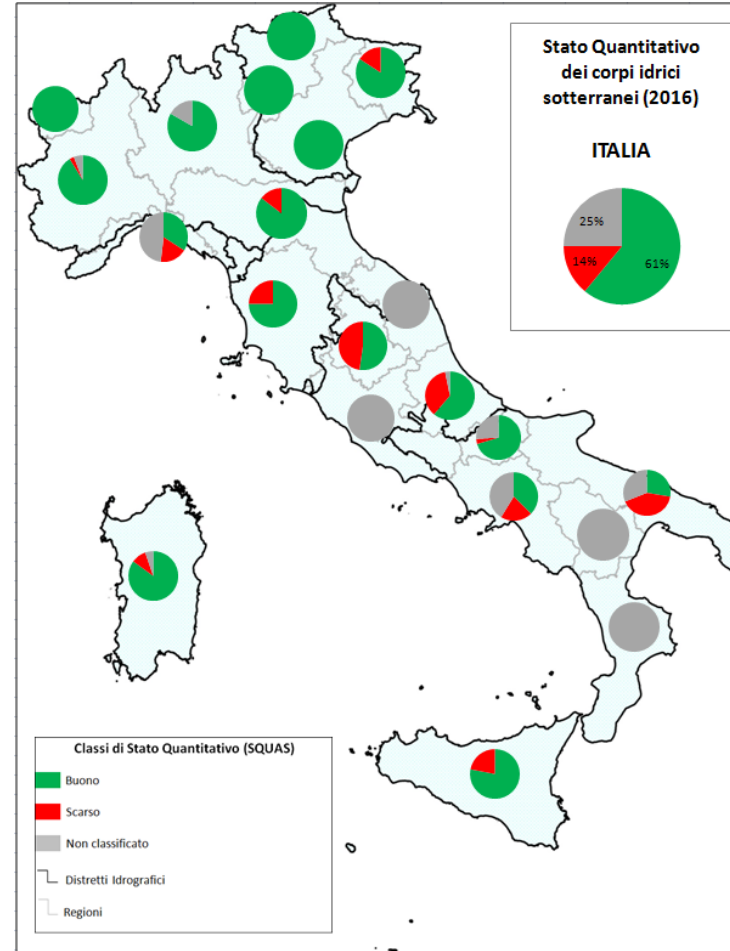
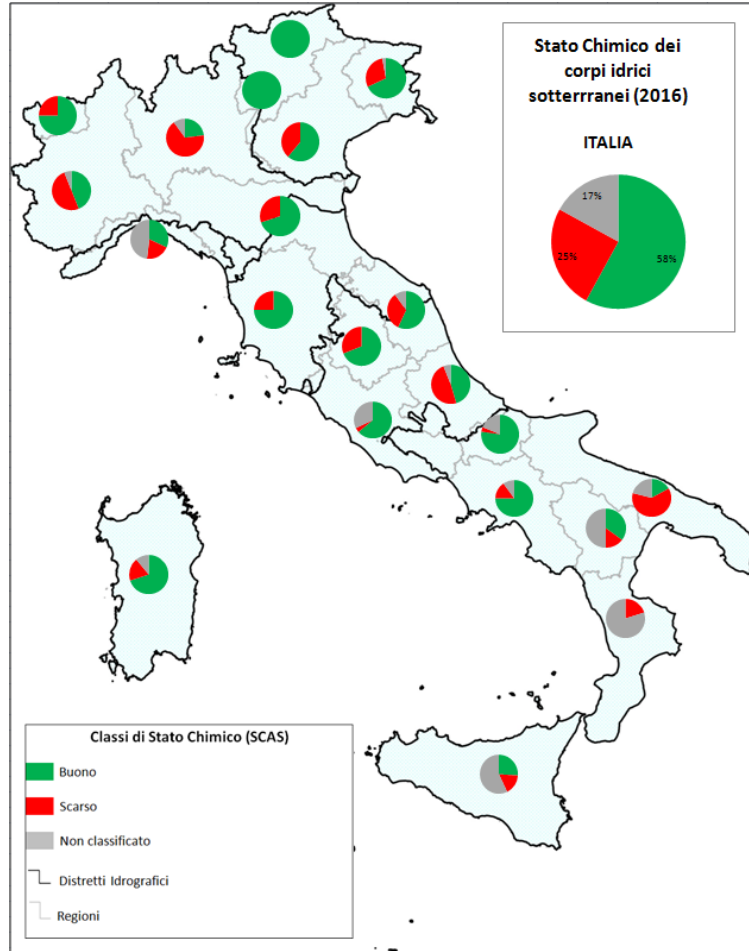
DEASCUOLA



per le
scuole

06. NORMATIVE

Quadro Nazionale



Fonte: *Elaborazione ISPRA su dati WFD 2000/60/CE, Reporting 2016 (ISPRA 2021)*

PER CONCLUDERE



È necessario migliorare l'informazione sulle acque sotterranee per aumentare la consapevolezza di quanto preziosa sia questa importante risorsa nascosta.

GRAZIE

SPAZIO ALLE DOMANDE

SCOPRI E ISCRIVITI AI PROSSIMI APPUNTAMENTI

https://l.deascuola.it/obiettivo_2030/index.html

18.04.2024 / 17:00-18:30

Net zero: neutralità climatica entro il 2050

Dove siamo e quali azioni mettere in campo.

Pierpaolo Duce, Dirigente di ricerca Istituto per la bioeconomia del Cnr.

14.05.2024 / 17:00-18:30

Sostenibilità e cambiamento climatico

Ognuno può fare la sua parte.

Serena Giacomini, fisica climatologa, presidentessa Italian Climate Network

11.04.2024 / 11:00-12:00

Nanotecnologie per la transizione energetica

Idee innovative per la transizione.

Fabio Di Fonzo, ricercatore al Center for Nano Science and Technology di IIT a Milano.



DEASCUOLA



per le
scuole