

GESTIONE DELLE FALDE ACQUIFERE

= prendere decisioni (assegnare un valore ad una **VARIABILE DECISIONALE**) per modificare lo **STATO** del sistema in modo da raggiungere determinati **OBIETTIVI** in accordo ai diversi **VINCOLI** del sistema.

Esempi di variabili di stato:

- livello idrico
- concentrazione di inquinante
- intrusione del cuneo salino

Esempi di variabili decisionali:

- tasso di emungimento
- tasso di ricarica artificiale
- qualità dell'acqua di ricarica
- posizione di nuovi pozzi di emungimento

Esempi di funzioni obiettivo:

- massimizzare il guadagno totale netto
- minimizzare il costo delle operazioni di potabilizzazione
- minimizzare il costo dell'unità di volume distribuito all'utenza
- minimizzare il consumo totale di energia
- minimizzare l'impatto ambientale degli emungimenti
- minimizzare il rischio di degradazione della risorsa

Esempi di vincoli idrologici:

- il livello idrico complessivo deve rimanere entro determinati valori (max/min)
- le concentrazioni di inquinante non devono superare determinati valori (max)
- l'intrusione del cuneo salino non deve superare determinati valori (max)
- ...

BILANCIO IDRICO degli ACQUIFERI

Elementi di ricarica:

- **Afflusso sotterraneo attraverso i confini dell'acquifero**
- **Infiltrazione**
- **Flussi di ritorno da irrigazione o fosse disperdenti**
- **Ricarica artificiale**
- **Infiltrazione da fiumi e da laghi**

Elementi di perdita:

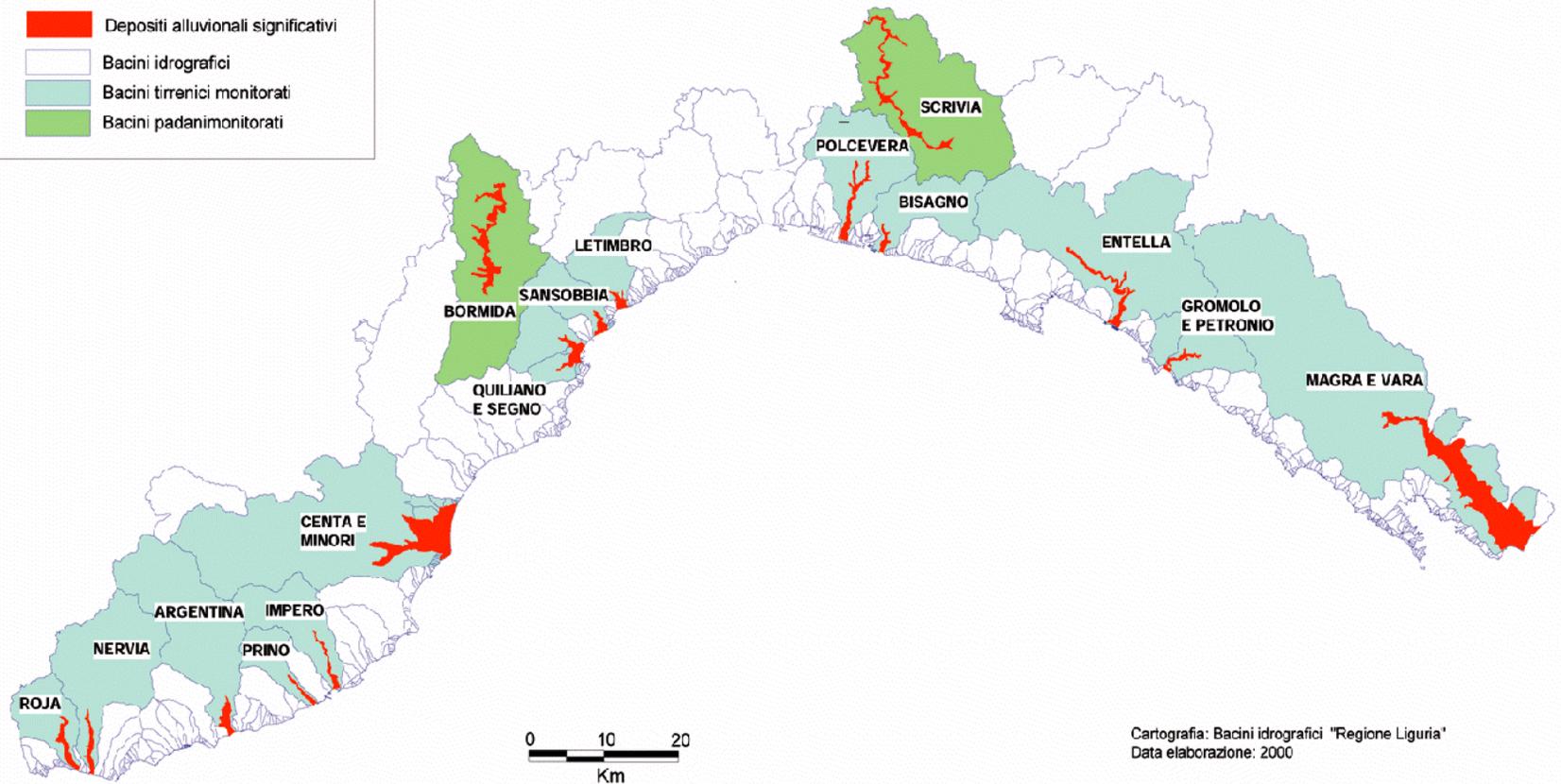
- **Deflusso sotterraneo attraverso i confini dell'acquifero**
- **Pompaggio**
- **Deflusso verso laghi e fiumi**
- **Deflusso verso sorgenti**
- **Evapo-traspirazione**

LE FALDE ACQUIFERE in LIGURIA

ACQUIFERI SIGNIFICATIVI INDIVIDUATI SUL TERRITORIO LIGURE

LEGENDA

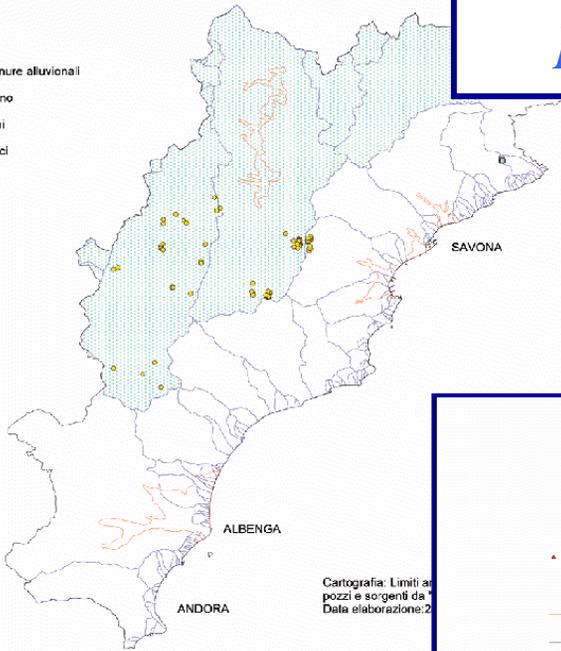
-  Depositi alluvionali significativi
-  Bacini idrografici
-  Bacini tirrenici monitorati
-  Bacini padanimonitorati



Cartografia: Bacini idrografici "Regione Liguria"
Data elaborazione: 2000

POZZI E SORGENTI DELLA PROVINCIA DI SAVONA

- Sorgente
- Pozzo
- Maggiori pianure alluvionali
- Limiti di bacino
- ▨ Bacini padani
- Bacini tirrenici

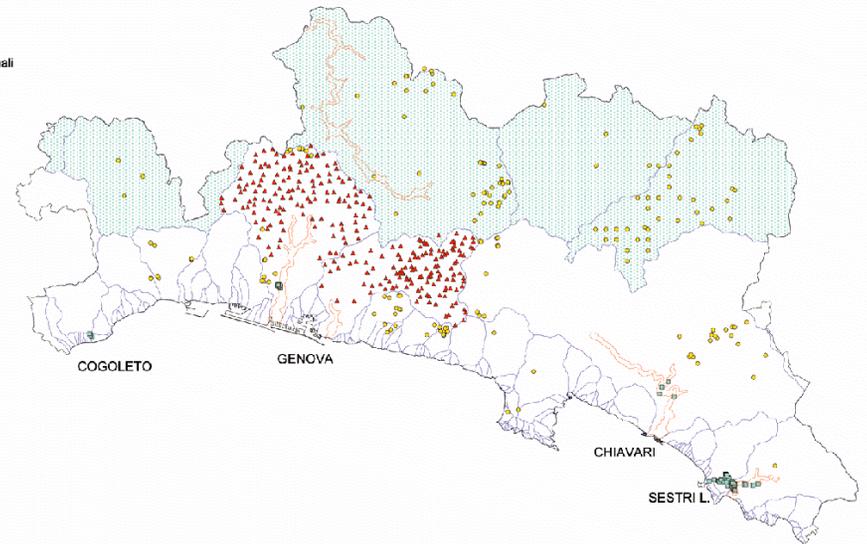


Cartografia: Limiti ai pozzi e sorgenti da "ARPAL - Dip. Genova"
Data elaborazione: 28/07/2000

LE FALDE ACQUIFERE in LIGURIA

POZZI E SORGENTI DELLA PROVINCIA DI GENOVA

- Sorgente
- Pozzo
- Maggiori pianure alluvionali
- Limiti di bacino
- ▨ Bacini padani
- Bacini tirrenici

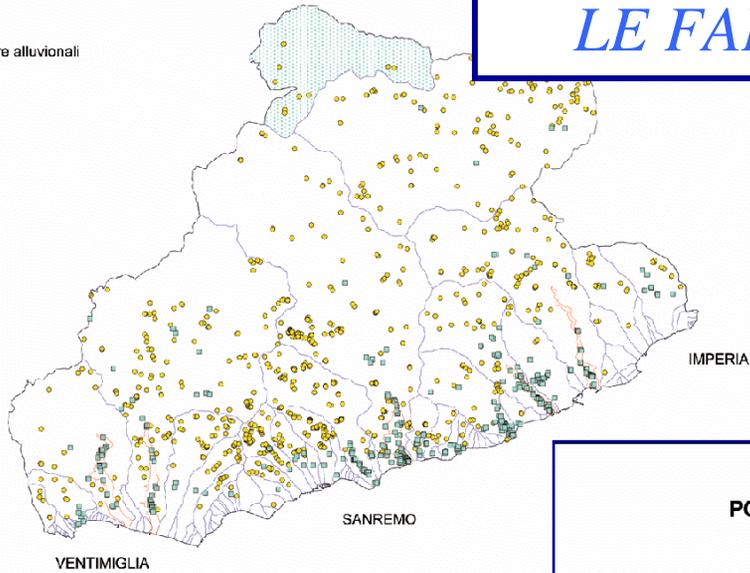


0 10 km

Cartografia: Limiti amministrativi e bacini da "Regione Liguria"
pozzi e sorgenti da "ARPAL - Dip. Genova"
Data elaborazione: 28/07/2000

POZZI E SORGENTI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

- Sorgente
- Pozzo
- Maggiori pianure alluvionali
- Limiti di bacino
- ▨ Bacini padai
- Bacini tirrenici



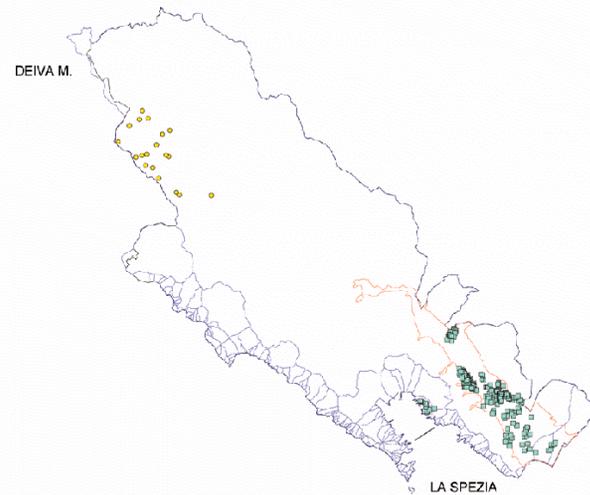
0 10 km

Cartografia: Limiti amministrativi e bacini da "Regione Liguria"
pozzi e sorgenti da "ARPAL- Dip. Genova"
Data elaborazione: 23/07/2000

LE FALDE ACQUIFERE in LIGURIA

POZZI E SORGENTI DELLA PROVINCIA DI LA SPEZIA

- Sorgente
- Pozzo
- Maggiori pianure alluvionali
- Limiti di bacino
- Bacini idrografici



0 10 km

Cartografia: Limiti amministrativi e bacini da "Regione Liguria"
pozzi e sorgenti da "ARPAL- Dip. Genova"
Data elaborazione: 23/07/2000

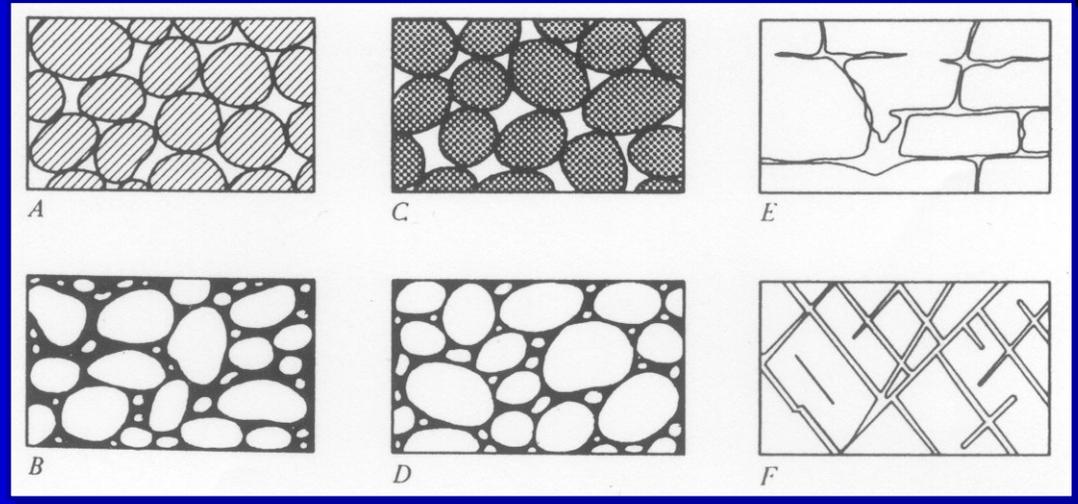
SCHEMA DI MEZZO POROSO

- Un acquifero è costituito da un **MEZZO POROSO**, ovvero da:

MATRICE SOLIDA

SPAZI VUOTI

Tipologie diverse di spazi **INTERSTIZIALI**:



- **CAPACITÀ DI CAMPO**

Max contenuto d'acqua che un suolo può ritenere dopo che l'acqua gravitazionale è stata drenata

- **Acqua di RITENUTA CAPILLARE**

Film d'acqua presente sulla superficie delle particelle solide per tensione superficiale

- **ACQUA IGROSCOPICA**

SCHEMA DI MEZZO POROSO

Sistema Internazionale

Argilla $2 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-3}$ mm

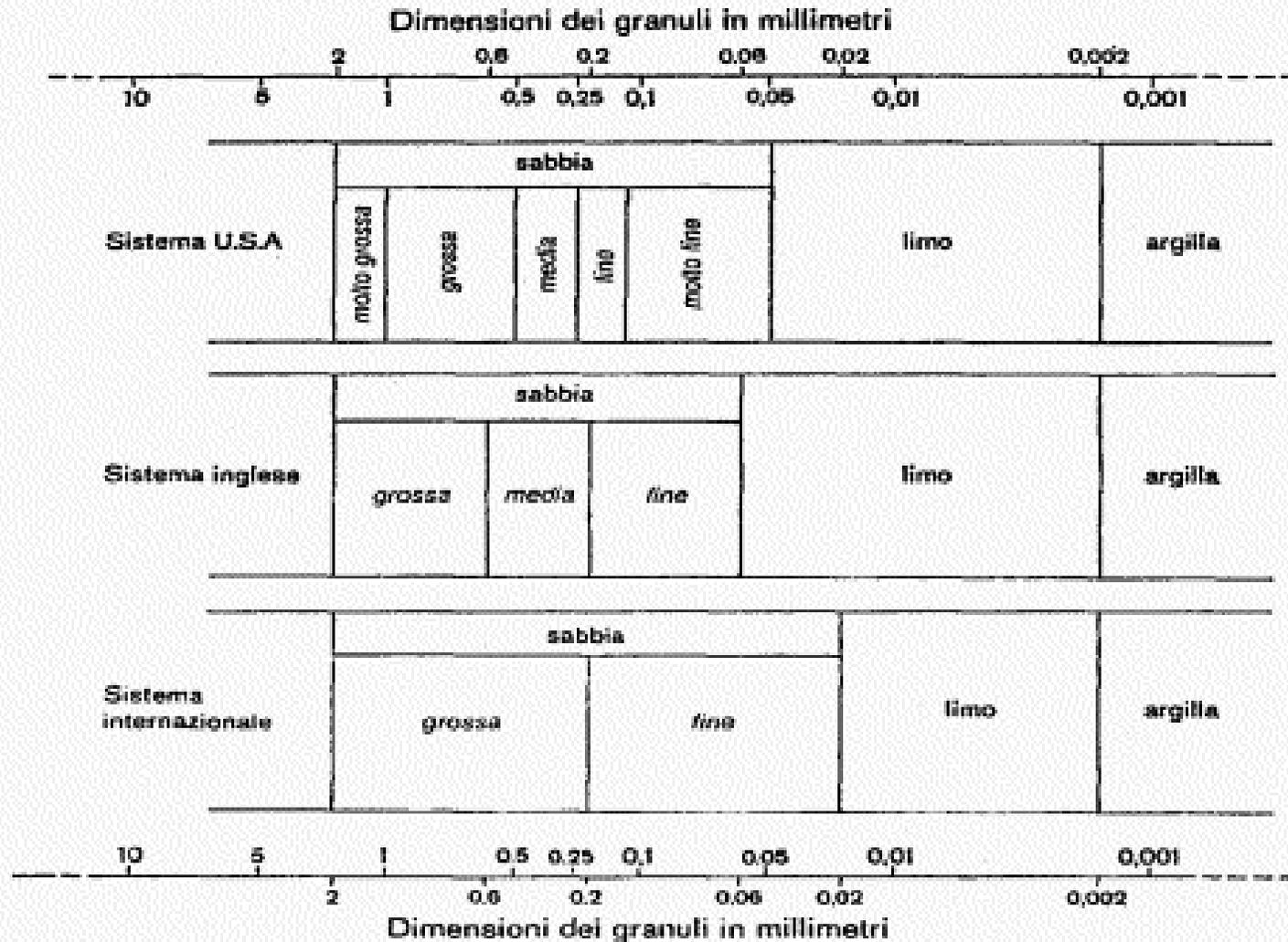
Limo $2 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$ mm

Sabbia $2 \cdot 10^{-2} - 2$ mm

Ghiaia $2 - 60$ mm

Tessitura: composizione granulometrica

Struttura: modalità di aggregazione dei grani



SCHEMA DI MEZZO POROSO

Con riferimento ad un volume totale di mezzo poroso V , sono definibili:

volume della parte solida

V_s

volume degli spazi interstiziali

$V_v = V - V_s$

volume della fase acquosa

$V_a (< V_v)$

Porosità:

$$n = \frac{V_v}{V} \quad (n < 1)$$

Indice dei vuoti:

$$e = \frac{V_v}{V_s}$$

Indicando con P_a il peso dell'acqua contenuta nel terreno e con P_s il peso del materiale solido (essiccato a 105°C), si definiscono:

➤ **Contenuto naturale di acqua:**

$$W = \frac{P_a}{P_s}$$

➤ **Contenuto volumetrico di acqua:**

$$\theta = \frac{V_a}{V}$$

➤ **Grado di saturazione:**

$$S = \frac{V_a}{V_v}$$