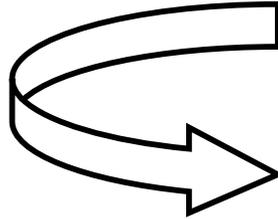


## Piano di RAZIONAMENTO

- lo scopo principale è quello di ridurre il rischio di situazioni di **FALLANZA** (carenza della risorsa idrica) nelle quali è necessario ricorrere a restrizioni nelle erogazioni o razionamenti



### FASI DEL RAZIONAMENTO

- ✓ **MORBIDO**
  - ✓ **MEDIO**
  - ✓ **GRAVOSO**
- In condizioni di **EMERGENZA** (razionamento della risorsa) si verificano passività nel bilancio dovute a:
    - ✓ danni che si verificano nelle condotte per sovrappressioni dovute a manovre di apertura e chiusura degli organi di intercettazione
    - ✓ energia non prodotta nelle centrali idroelettriche
    - ✓ maggior impegno del laboratorio chimico dovuto alla necessità di operare campagne supplementari di analisi batteriologiche
    - ✓ mancato introito relativo all'acqua fatturata

***GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA NEL BACINO ARTIFICIALE  
DEL BRUGNETO***

- **Applicazione della Teoria STOCASTICA dei  
SERBATOI al bacino del BRUGNETO**

***Obiettivi***

- ✓ **Valutare l'andamento della disponibilità della risorsa idrica in funzione di una domanda prefissata nei diversi mesi dell'anno, attraverso l'analisi delle funzioni di probabilità degli afflussi al serbatoio**
- ✓ **Valutare l'effetto di diverse politiche preventive di gestione della risorsa**

***Dati***

- ✓ **Capacità MAX del serbatoio pari a 25 Mm<sup>3</sup>**
- ✓ **Bacino imbrifero relativo di superficie pari a 25 Km<sup>2</sup>**

# AFFLUSSI

## ESERCITAZIONE

➤ Sulla base dell'analisi annuale di un campione di 30 anni di dati si osserva che la distribuzione di probabilità degli AFFLUSSI NETTI al serbatoio è rappresentata dalla funzione di densità di probabilità LOGNORMALE

### Parametri mensili AFFLUSSI

Mese	coeff. Affl.	Media [Mm <sup>3</sup> ]	Dev. Std. [Mm <sup>3</sup> ]
<b>Gennaio</b>	<b>1,18</b>	<b>5,1</b>	<b>4</b>
<b>Febbraio</b>	<b>1,03</b>	<b>3,5</b>	<b>2,6</b>
<b>Marzo</b>	<b>1,11</b>	<b>4,5</b>	<b>2,4</b>
<b>Aprile</b>	<b>0,81</b>	<b>3,1</b>	<b>1,5</b>
<b>Maggio</b>	<b>0,76</b>	<b>2,6</b>	<b>1,7</b>
<b>Giugno</b>	<b>0,65</b>	<b>1,6</b>	<b>0,6</b>
<b>Luglio</b>	<b>0,47</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>
<b>Agosto</b>	<b>0,18</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>
<b>Settembre</b>	<b>0,38</b>	<b>1,3</b>	<b>1</b>
<b>Ottobre</b>	<b>0,66</b>	<b>4,2</b>	<b>3,4</b>
<b>Novembre</b>	<b>1,09</b>	<b>6,7</b>	<b>4,1</b>
<b>Dicembre</b>	<b>1,08</b>	<b>5,3</b>	<b>3,3</b>

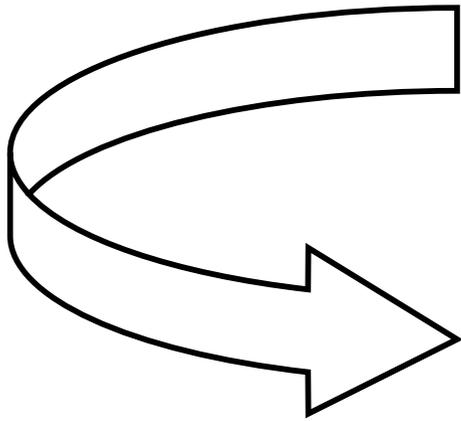
# Fabbisogno UTENZE

### UTENZE su base mensile

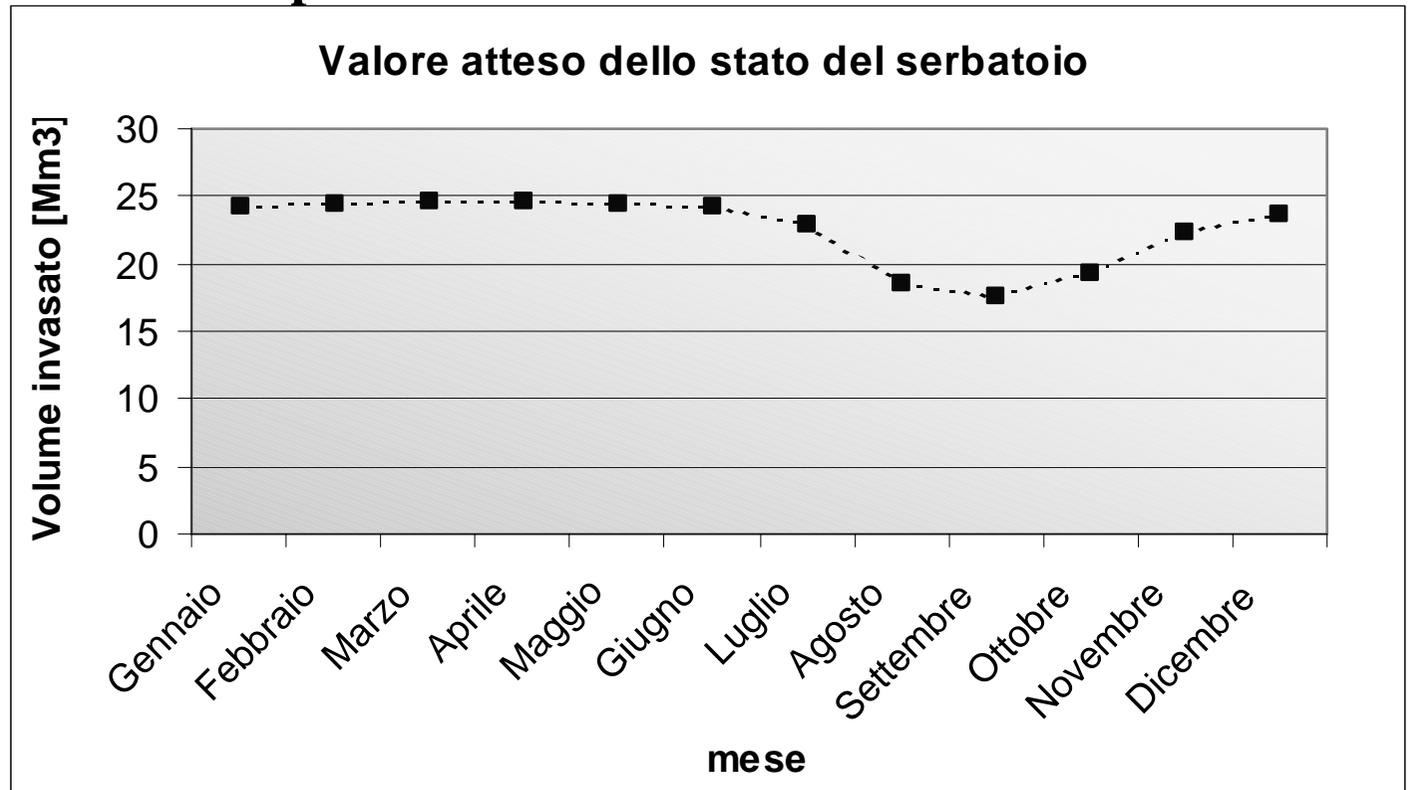
Mese	Idropotabile [Mm <sup>3</sup> ]	Irrigua [Mm <sup>3</sup> ]
<b>Gennaio</b>	<b>2,2</b>	<b>-</b>
<b>Febbraio</b>	<b>2,2</b>	<b>-</b>
<b>Marzo</b>	<b>2,2</b>	<b>-</b>
<b>Aprile</b>	<b>2,2</b>	<b>-</b>
<b>Maggio</b>	<b>2,4</b>	<b>-</b>
<b>Giugno</b>	<b>2,4</b>	<b>-</b>
<b>Luglio</b>	<b>3,3</b>	<b>0,5</b>
<b>Agosto</b>	<b>3,5</b>	<b>2</b>
<b>Settembre</b>	<b>3,5</b>	<b>-</b>
<b>Ottobre</b>	<b>3</b>	<b>-</b>
<b>Novembre</b>	<b>2,7</b>	<b>-</b>
<b>Dicembre</b>	<b>2,5</b>	<b>-</b>

## ESERCITAZIONE

- Sulla base delle informazioni precedenti scegliere una suddivisione opportuna della risorsa disponibile in “STATI di SERBATOIO” per modellare il comportamento del sistema sotto forma di processo MARKOVIANO
- Costruire per ogni mese dell’anno la MATRICE delle PROBABILITÀ di TRANSIZIONE  $\Pi_i$
- Calcolare i vettori delle probabilità  $Q_i^*$  allo stato stazionario
- Valutare il VALORE ATTESO dello STATO del SERBATOIO in ciascun mese dell’anno e graficarne l’evoluzione nel tempo



$$E[V] = \frac{\sum_i Q_i^* \cdot i}{n_i} \cdot V_{U.S.}$$

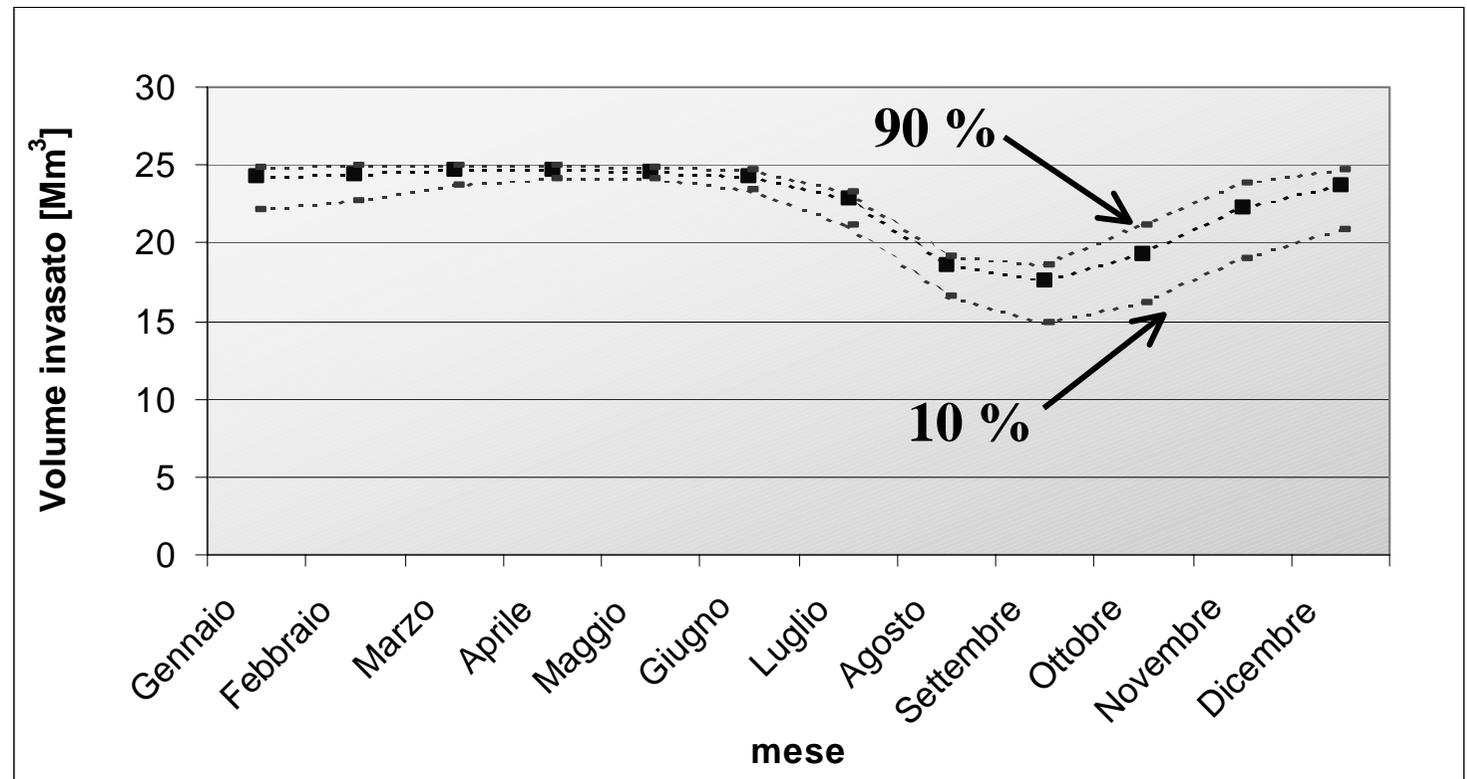
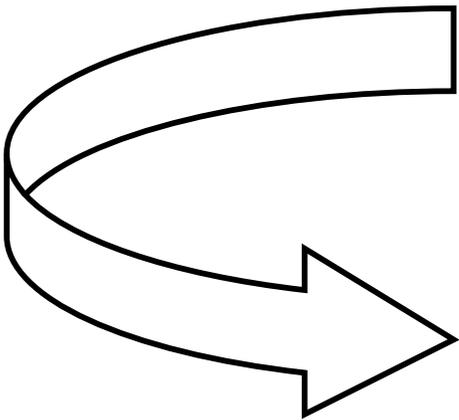


# ESERCITAZIONE

➤ Valutare gli **INTERVALLI DI CONFIDENZA** al 90% sulla stima della media [ $n=30$ ] e ricalcolare per I DUE LIMITI DELL'INTERVALLO

- ✓ le matrici di transizione mensili  $\Pi_i$
- ✓ i vettori dello stato stazionario  $Q_i^*$
- ✓ i relativi valori attesi

infine grafico dell'evoluzione nel tempo



## *ESERCITAZIONE*

- **Definire, a scopo gestionale, gli INTERVENTI CORRETTIVI basati sul rilascio parziale della risorsa invasata relativi ad un PIANO DI RAZIONAMENTO LIEVE, MEDIO E GRAVOSO da attuarsi in corrispondenza di condizioni critiche di stato di serbatoio (SOGLIA di ATTENZIONE, di INTERVENTO e di ALLARME)**
  - **Valutare la distanza dei VALORI ATTESI dai VALORI DI SOGLIA in corrispondenza dell'inizio dell'estate (fine MAGGIO)**
  - **Assumendo di trovarsi in condizioni critiche (di soglia) all'inizio dell'estate (fine MAGGIO) valutare l'EFFETTO delle AZIONI di RAZIONAMENTO previste**
  - **Ricalcolare a partire da Maggio**
    - ✓ **le matrici MODIFICATE delle probabilità di transizione  $\Pi_i$**
    - ✓ **i valori attesi modificati e dei relativi intervalli di confidenza al 90%**
- Infine grafico dell'evoluzione nel tempo**