

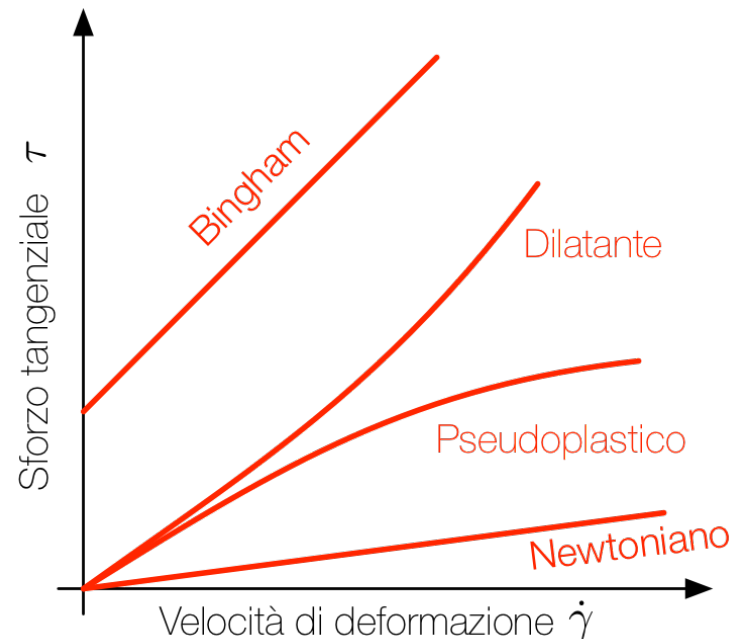
Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: Comportamento
Reologico di un Fluido

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Si possono dividere i fluidi in diverse categorie...

- ...In base alla relazione tra la velocità di deformazione $\dot{\gamma}$...
- ...E lo sforzo tangenziale τ



Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

In particolare, distinguiamo:

Fluidi **Newtoniani**, per cui:

$$\tau = a\dot{\gamma}$$

Fluidi di **Bingham**, per cui:

$$\tau = a\dot{\gamma} + b$$

Fluidi **pseudoplastici** e **dilatanti**, per cui:

$$\tau = b\dot{\gamma}^a$$

- Se $a > 1$ il fluido è dilatante
- Se $a < 1$ il fluido è pseudoplastico

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Per due fluidi, sono stati misurati i valori di $\dot{\gamma}$ e τ

- I dati sono disponibili nei file `fluid1.xlsx` e `fluid2.xlsx`
- Il file di script `es_fluidbehavior.m` contiene già il codice di lettura

Vogliamo determinare il tipo dei due fluidi. Per farlo:

- Otterremo delle funzioni approssimanti f (via minimi quadrati)
- Verificheremo il valore del Mean Squared Error:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\tau_i - f(\dot{\gamma}_i))^2$$

- L'approssimazione con il minor MSE sarà tendenzialmente corretta

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Prima parte: verifica se il fluido sia Newtoniano

Nel file di funzione `check_Newton.m`, definite la funzione:

```
function [a, MSE] = check_Newton(DGAMMA, TAU)
```

Che prenda come parametri:

- Un vettore riga **DGAMMA** con i valori noti di $\dot{\gamma}$
- Un vettore riga **TAU** con i valori noti di τ

La funzione assume che il fluido sia Newtoniano e restituisce:

- In **a** il parametro della relazione $\tau = a\dot{\gamma}$
- In **MSE** il Mean Squared Error

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Prima parte: verifica se il fluido sia Newtoniano

Nel file di funzione `check_Newton.m`, definite la funzione:

```
function [a, MSE] = check_Newton(DGAMMA, TAU)
```

In aggiunta, la funzione deve disegnare:

- La funzione approssimante, tra `min(DGAMMA)` e `max(DGAMMA)`
- I punti noti originali

Nello script `es_fluidbehavior.m`:

- Usate `check_Newton` per calcolare `a` ed il MSE
- Visualizzate i valori (scrivendoli in `ans`, o con `fprintf`)

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Seconda parte: verifica se il fluido sia di Bingham

Nel file di funzione `check_Bingham.m`, definite la funzione:

```
function [a, b, MSE] = check_Bingham(DGAMMA, TAU)
```

Che prenda come parametri:

- Un vettore riga **DGAMMA** con i valori noti di $\dot{\gamma}$
- Un vettore riga **TAU** con i valori noti di τ

La funzione assume che il fluido sia di Bingham e restituisce:

- In **a** e **b** i parametri della relazione $\tau = a\dot{\gamma} + b$
- In **MSE** il Mean Squared Error

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Seconda parte: verifica se il fluido sia di Bingham

Nel file di funzione `check_Bingham.m`, definite la funzione:

```
function [a, b, MSE] = check_Bingham(DGAMMA, TAU)
```

In aggiunta, la funzione deve disegnare:

- La funzione approssimante, tra `min(DGAMMA)` e `max(DGAMMA)`
- I punti noti originali

Nello script `es_fluidbehavior.m`:

- Usate `check_Bingham` per calcolare `a`, `b` ed il MSE
- Si confronti il MSE con quello ottenuto in precedenza

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Terza parte: verifica se il fluido sia pseudoplastico o dilatante

Nel file di funzione `check_PowerLaw.m`, definite la funzione:

```
function [a, b, MSE] = check_PowerLaw(DGAMMA, TAU)
```

Che prenda come parametri:

- Un vettore riga **DGAMMA** con i valori noti di $\dot{\gamma}$
- Un vettore riga **TAU** con i valori noti di τ

La funzione assume che il fluido segua la legge $\tau = b\dot{\gamma}^a$ e restituisce:

- In **a** e **b** i parametri della relazione $\tau = b\dot{\gamma}^a$
- In **MSE** il Mean Squared Error

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Terza parte: verifica se il fluido sia pseudoplastico o dilatante

Nel file di funzione `check_PowerLaw.m`, definite la funzione:

```
function [a, b, MSE] = check_PowerLaw(DGAMMA, TAU)
```

La legge $\tau = b\dot{\gamma}^a$ è non lineare in a e b :

- Se ci concentriamo sul logaritmo di τ , però, otteniamo:

$$\log \tau = \log b + a \log \dot{\gamma}$$

- Che è una combinazione delle funzioni base **1** e **$\log \dot{\gamma}$**
- Se x_1 e x_0 sono i parametri determinati con i minimi quadrati...
- ...Avremo che $x_1 = \log b$ ed $x_2 = a$

Esercizio: Comp. Reologico di un Fluido

Terza parte: verifica se il fluido sia pseudoplastico o dilatante

Nel file di funzione `check_PowerLaw.m`, definite la funzione:

```
function [a, b, MSE] = check_PowerLaw(DGAMMA, TAU)
```

In aggiunta, la funzione deve disegnare:

- La funzione approssimante, tra `min(DGAMMA)` e `max(DGAMMA)`
- I punti noti originali

Nello script `es_fluidbehavior.m`:

- Usate `check_PowerLaw` per calcolare `a`, `b` ed il MSE
- Si confronti il MSE con quelli ottenuti in precedenza

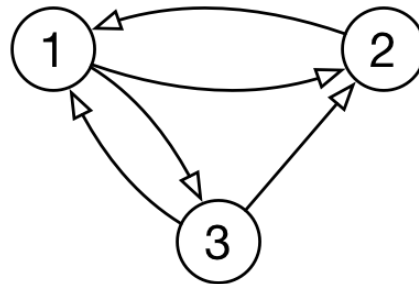
Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: PageRank (Equilibrio)

Esercizio: PageRank (Equilibrio)

Si consideri l'esercizio del CH13 su PageRank

- L'esercizio richiedeva di implementare l'algoritmo per la rete:



Si determini lo stato finale risolvendo un sistema di eq. lineari

- La soluzione dell'esercizio originario è nel file `es_pagerank_eq.m`
- Si verifichi se la matrice $I - A$ sia singolare o meno
- Eventualmente, si modifichi il sistema di equazioni
- Si confronti il risultato con quello della simulazione

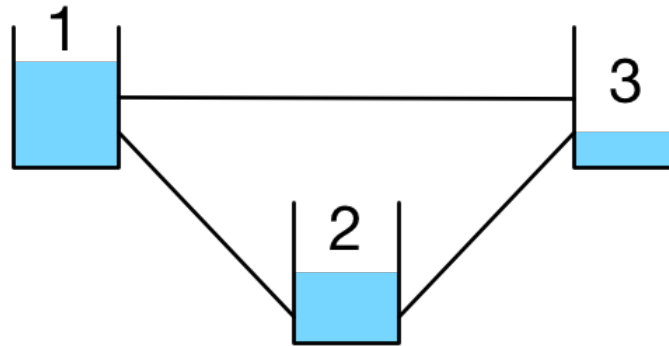
Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: Serbatoi Comunicanti

Esercizio: Serbatoi Comunicanti

Si consideri l'esercizio dei serbatoi comunicanti del CH12:

- L'esercizio richiedeva di modellare come circuito RC il sistema:



- La stabilità del sistema veniva verificata per simulazione
- Lo stato di equilibrio veniva ottenuto per simulazione

Ottenere lo stato di equilibrio risolvendo un sistema di eq. lineari

Esercizio: Serbatoi Comunicanti

La soluzione dell'esercizio originario è in `es_tubes_eq.m`

- Verificate se la matrice $I - A$ sia singolare o meno
- Nel caso sia singolare, si osservi che, poiché il sistema è chiuso...
- ...La pressione totale nel sistema resta costante
- Si determini lo stato di equilibrio risolvendo il sistema opportuno
- Si confronti il risultato con quello della simulazione