

EVENTO FORMAZIONE

# DIGHE A GRAVITA'



## *Verifiche di Stabilità*

*Giovanni Ruggeri - ITCOLD*

**e le verifiche di resistenza ?  
(analisi tensio - deformative)**

- **Campo Statico**
- **Aspetti ritenuti più importanti e utili**
- **Attenzione per dighe esistenti**
- **Onesta sintesi delle conoscenze**

- **Campo Statico**
- **Aspetti ritenuti più importanti-utili**
- **Attenzione per dighe esistenti.**
- **Onesta sintesi delle conoscenze**

**Geometrie**

**Carichi**

**Metodi di verifica**

**Inclinazione di :**

- **Contatto diga-fondazione**
- **Riprese di getto**

➤ **Documentazione as-built**

➤ **Carotaggi ? Indagini ?**

## CARICO IDROSTATICO

CARICO IDROSTATICO

**PESO PROPRIO: sondaggi-campioni**

## CARICO IDROSTATICO

### PESO PROPRIO: sondaggi-campioni

- *Umidità reale*
- *Valor medio campioni - Peso di volume della carota*



CARICO IDROSTATICO

PESO PROPRIO

**INTERRIMENTO: sondaggi -campioni ?**

CARICO IDROSTATICO

PESO PROPRIO

**INTERRIMENTO: sondaggi -campioni ?**

- *Sedimento limoso* - Es:  $\gamma_{hor} = 1,36 \text{ t/m}^3$  (  $\gamma_{vert} = 1,92 \text{ t/m}^3$  )
- *Sedimento sabbia-ghiaia*:  $K_o = 1 - \sin \varphi$

CARICO IDROSTATICO

PESO PROPRIO

INTERRIMENTO

**SOTTOPRESSIONI**

# CARICHI



CARICO IDROSTATICO

PESO PROPRIO

INTERRIMENTO

**SOTTOPRESSIONI**



***“Minor geological details can have a critical impact on uplift pressures”***  
(Terzaghi, 1925)

***“Minor geological details can have a critical impact on uplift pressures”***

(Terzaghi, 1925)

**Flusso attraverso percorsi permeabili, tra zone impermeabili**

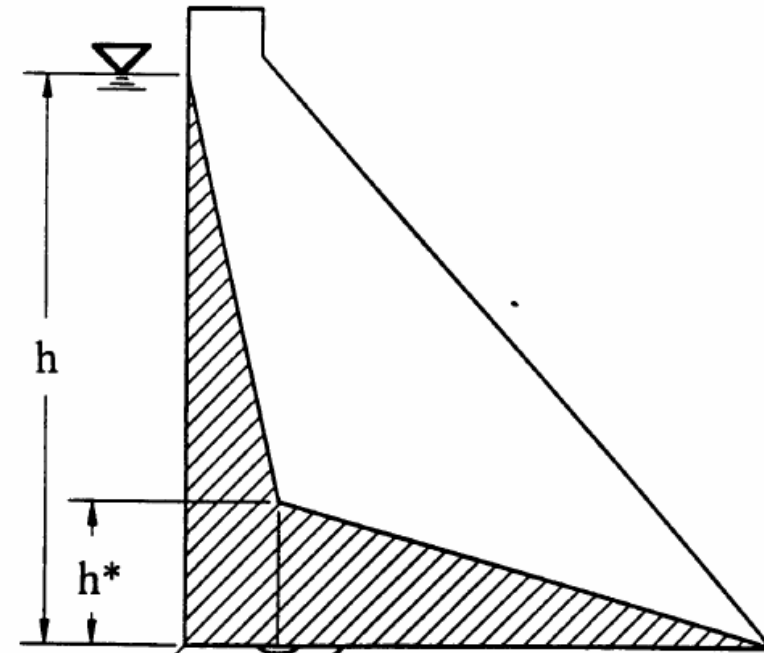
⇒ *ubicazione, rugosità superfici, aree di contatto, riempimento, stato di apertura, etc.*

.

# SOTTOPRESSIONI



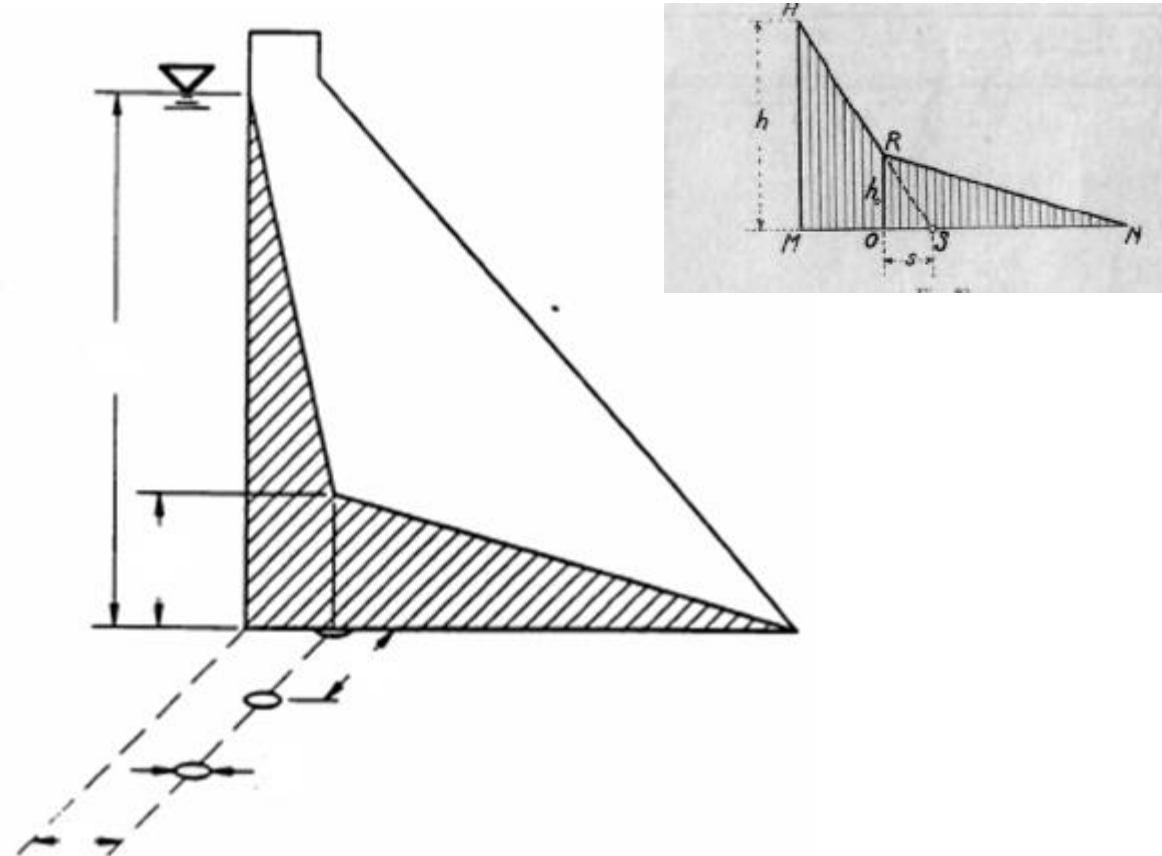
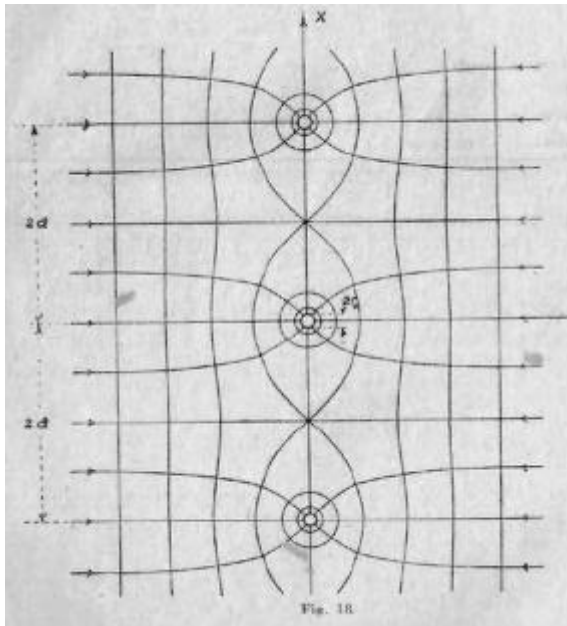
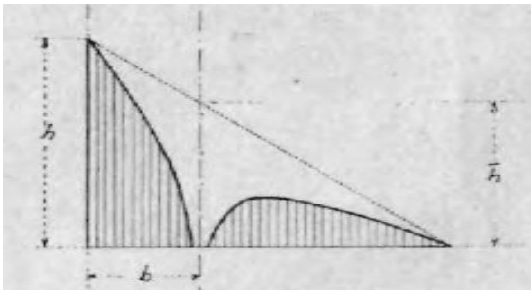
- Distribuzioni «Standard» !



# SOTTOPRESSIONI



Hoffman. "Permeazioni d'acqua e loro effetti in muri di ritenuta". Hoepli Milano, 1929

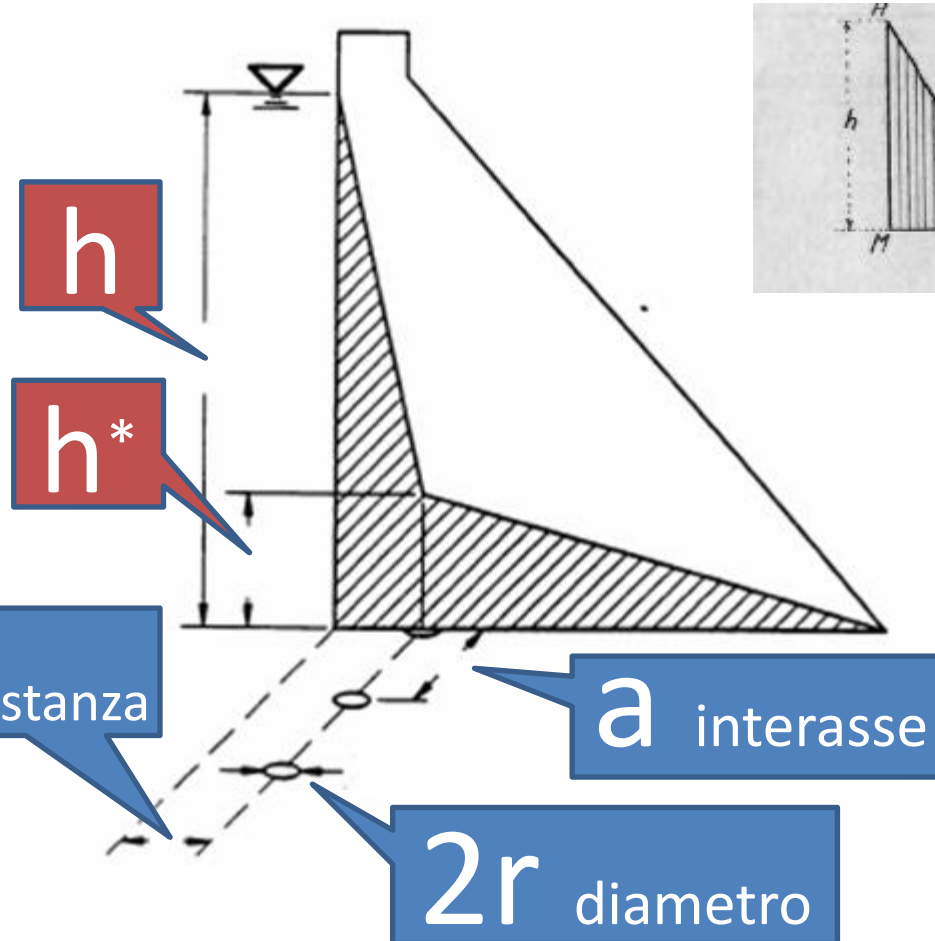
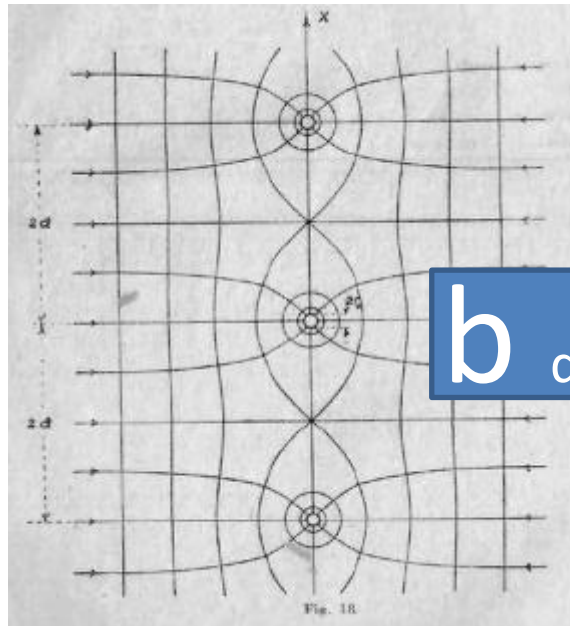
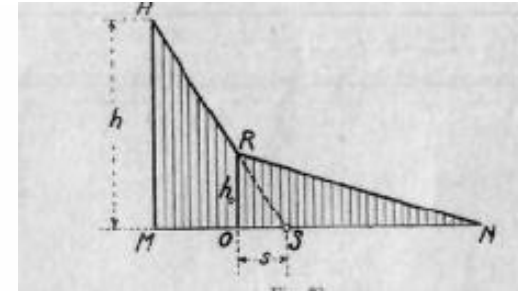
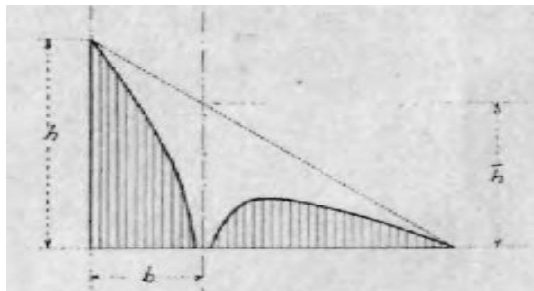




# SOTTOPRESSIONI



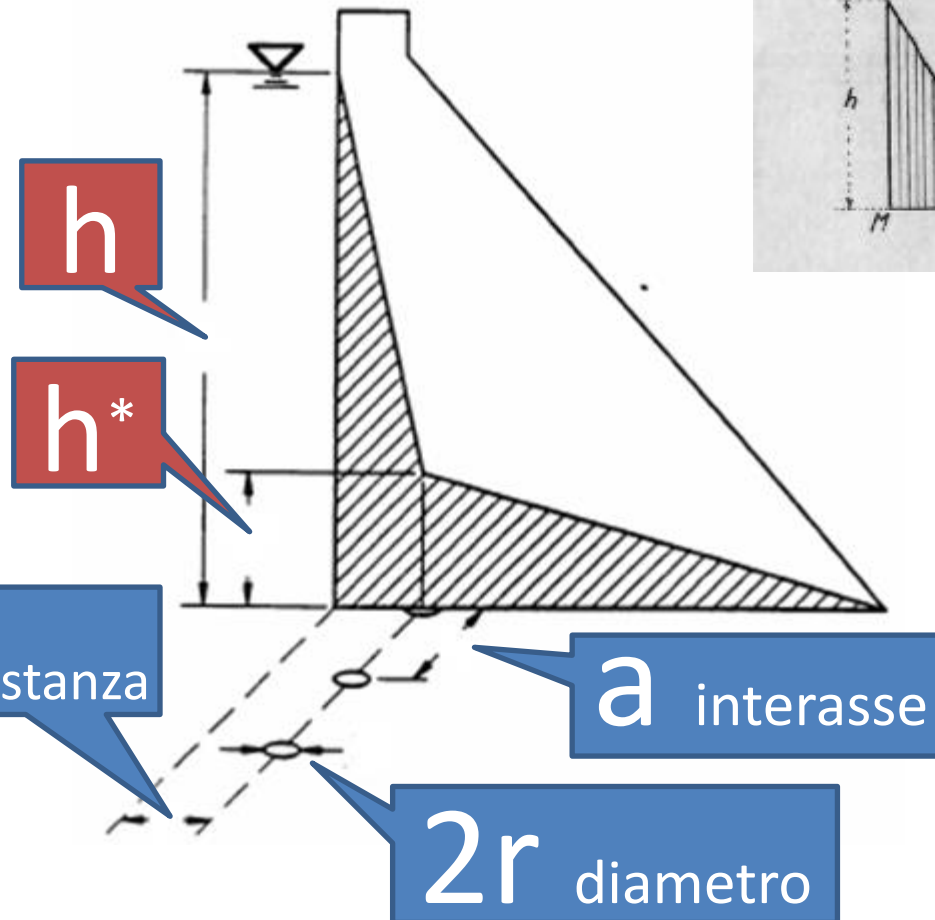
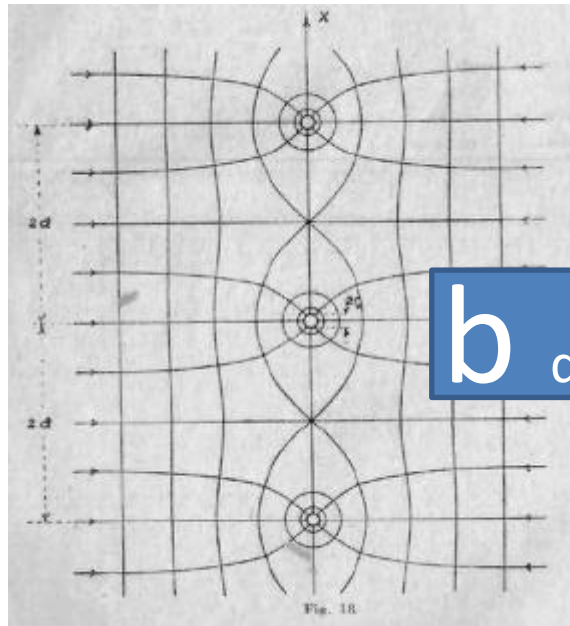
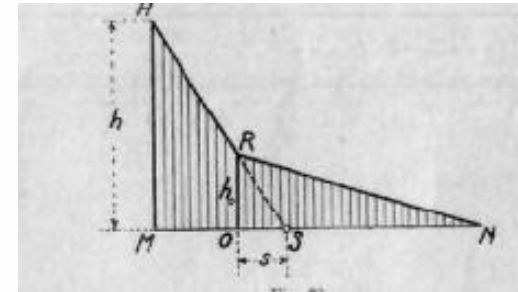
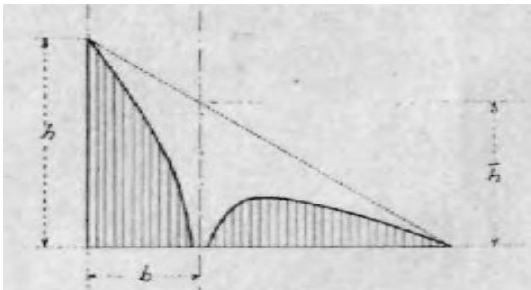
Hoffman. "Permeazioni d'acqua e loro effetti in muri di ritenuta". Hoepli Milano, 1929



# SOTTOPRESSIONI



Hoffman. "Permeazioni d'acqua e loro effetti in muri di ritenuta". Hoepli Milano, 1929



$$h^* = h / (1 + 2 b / c)$$

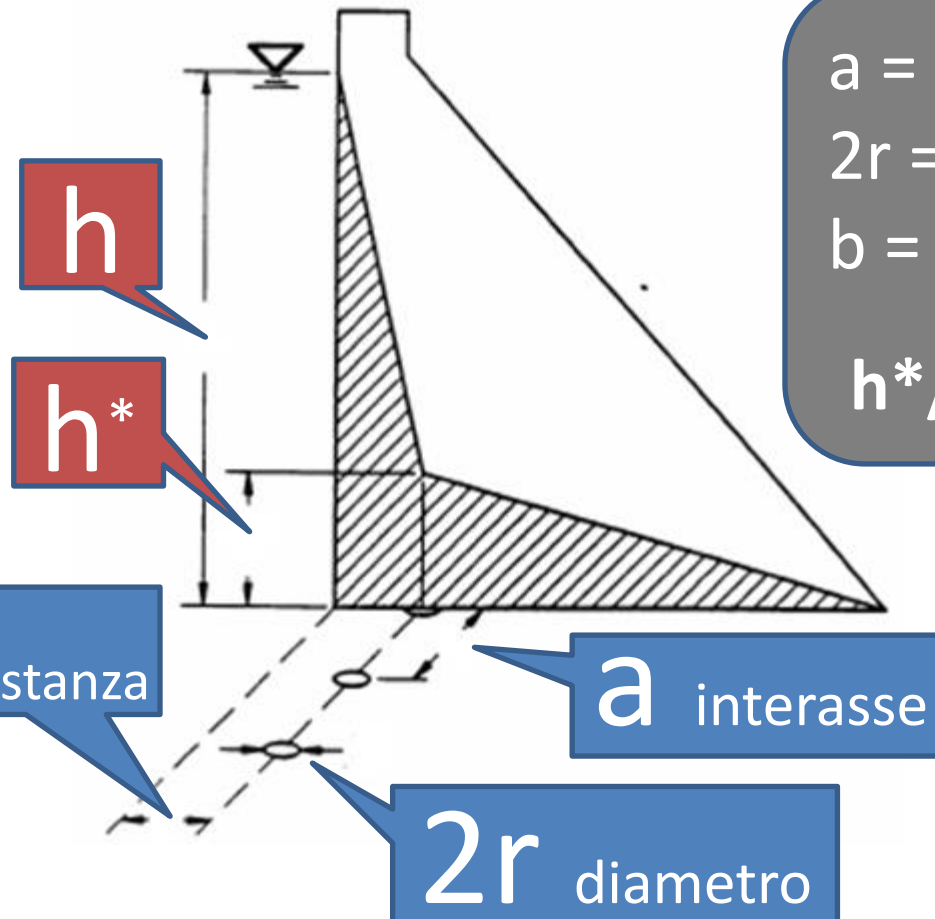
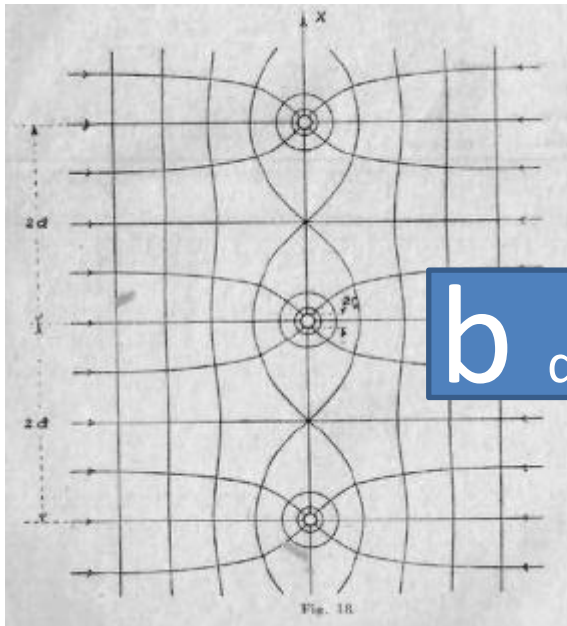
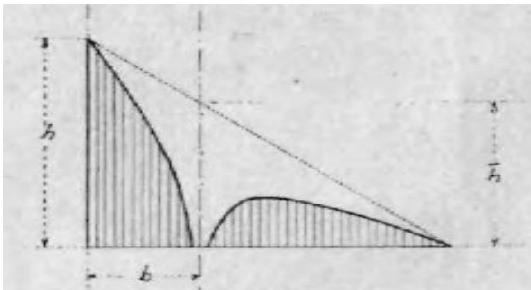
dove:

$$c = (a/\pi) \ln (a/2 \pi r)$$

# SOTTOPRESSIONI



Hoffman. "Permeazioni d'acqua e loro effetti in muri di ritenuta". Hoepli Milano, 1929



$$a = 2,5 \text{ m}$$

$$2r = 0,2 \text{ m}$$

$$b = 2 \text{ m}$$

$$h^*/h = 0,22$$

$$h^* = h / (1 + 2 b / c)$$

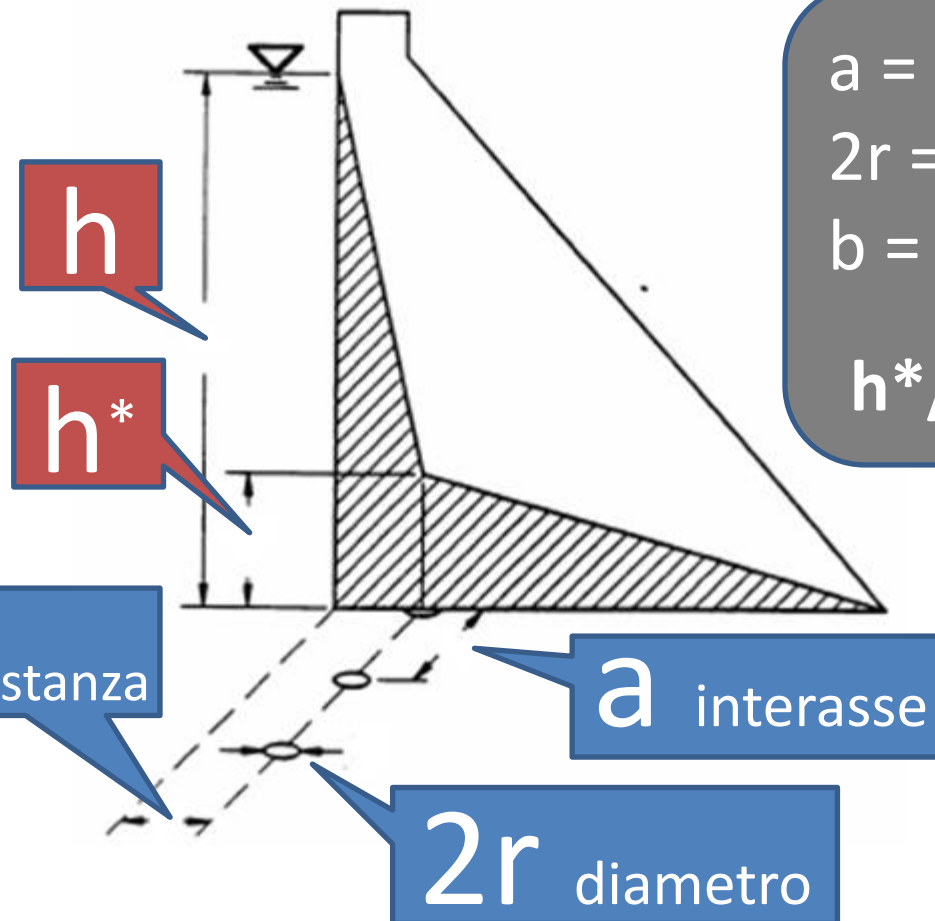
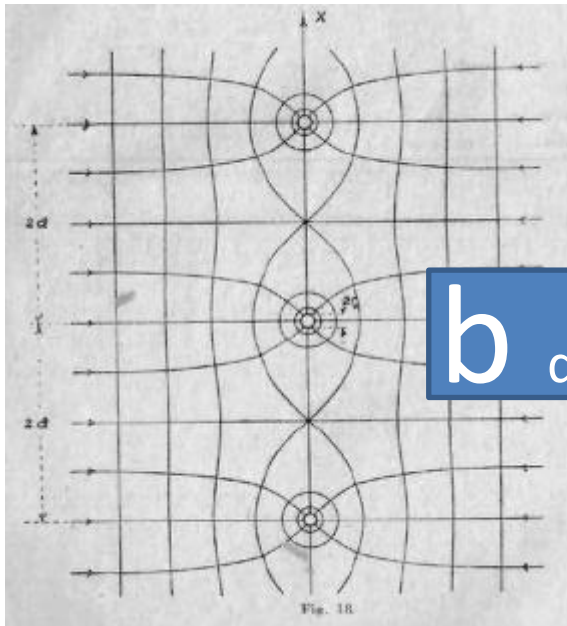
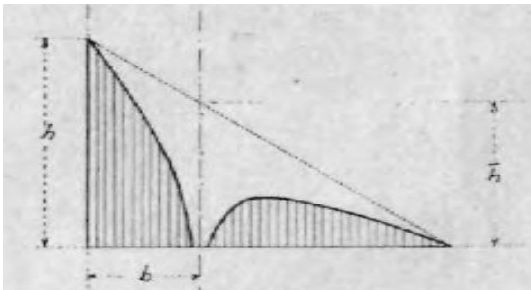
dove:

$$c = (a/\pi) \ln (a/2 \pi r)$$

# SOTTOPRESSIONI



Hoffman. "Permeazioni d'acqua e loro effetti in muri di ritenuta". Hoepli Milano, 1929



$$\begin{aligned} a &= 2,5 \text{ m} \\ 2r &= 0,2 \text{ m} \\ b &= 2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$h^*/h = 0,22$$

$$\begin{aligned} a &= 1.5 \text{ m} \\ 2r &= 0,1 \text{ m} \\ b &= 2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$h^*/h = 0,16$$

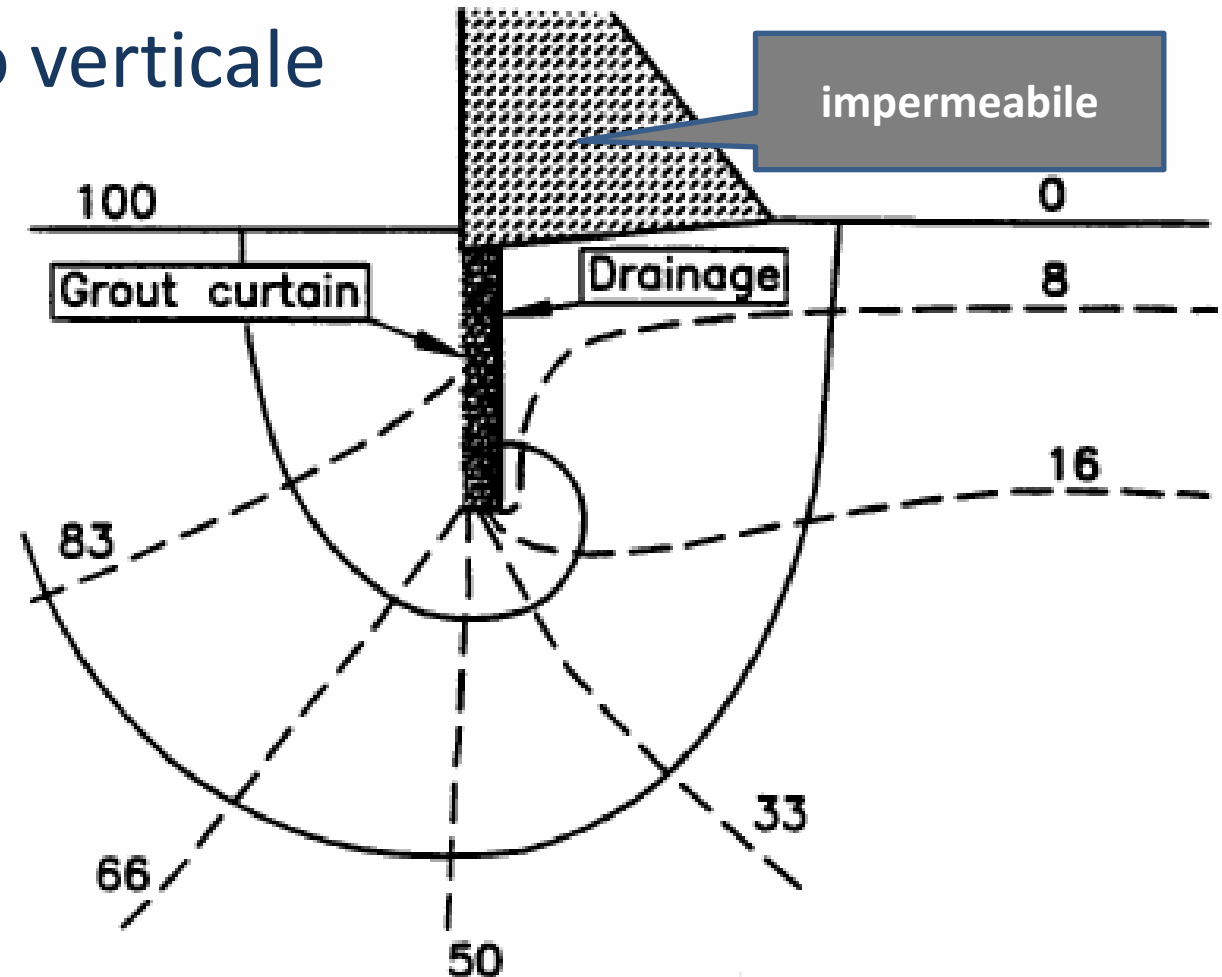
$$h^* = h / (1 + 2 b / c)$$

dove:

$$c = (a/\pi) \ln (a/2 \pi r)$$

Analisi disaccoppiata, nel piano verticale  
.... (Flow net)

- *fondazione non omogenee*
- *$K_h$  e  $K_v$*
- ... *schermi, drenaggi* ...

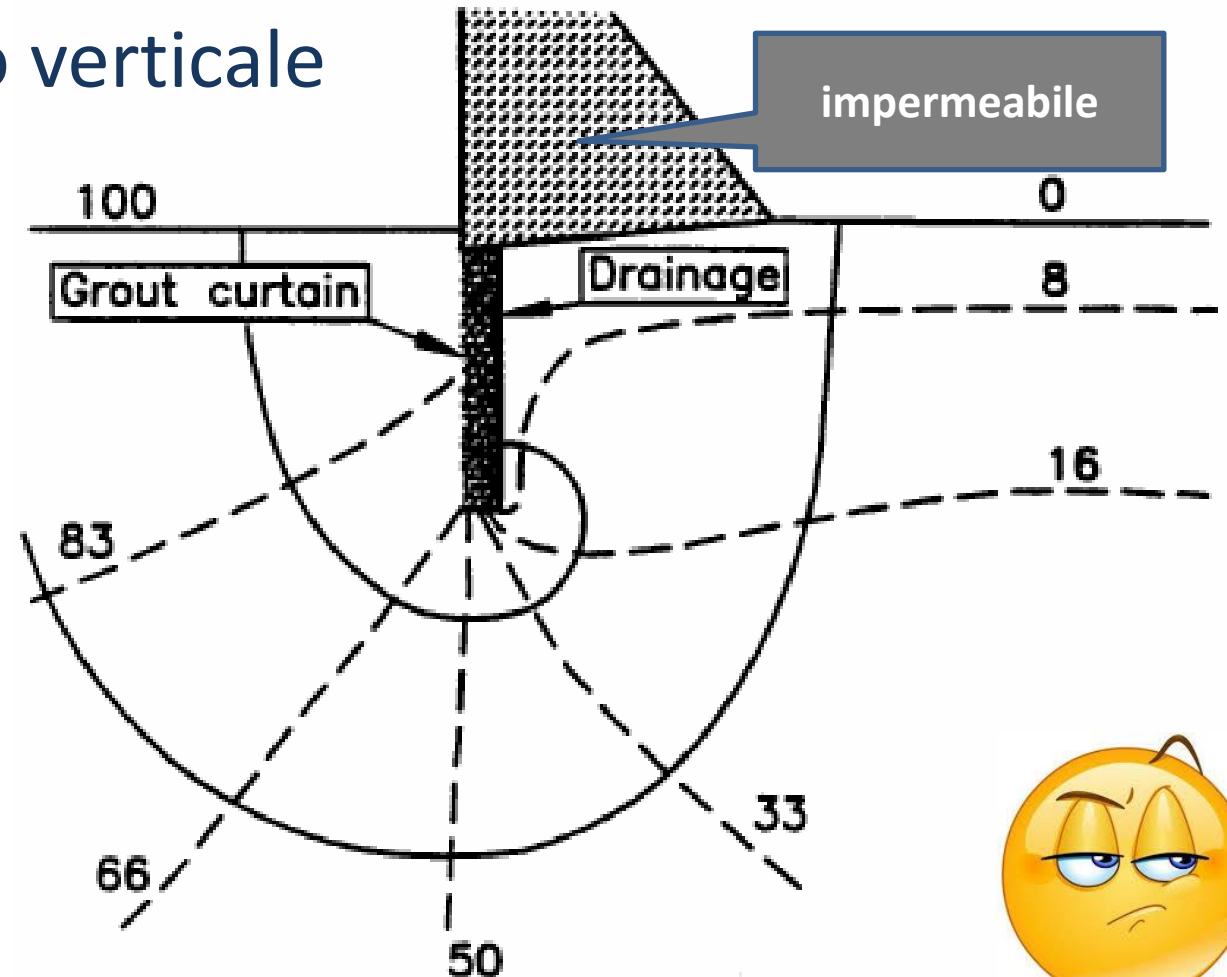


# SOTTOPRESSIONI



Analisi disaccoppiata, nel piano verticale  
.... (Flow net)

- *fondazione non omogenee*
- *$K_h$  e  $K_v$*
- ... *schermi, drenaggi* ...



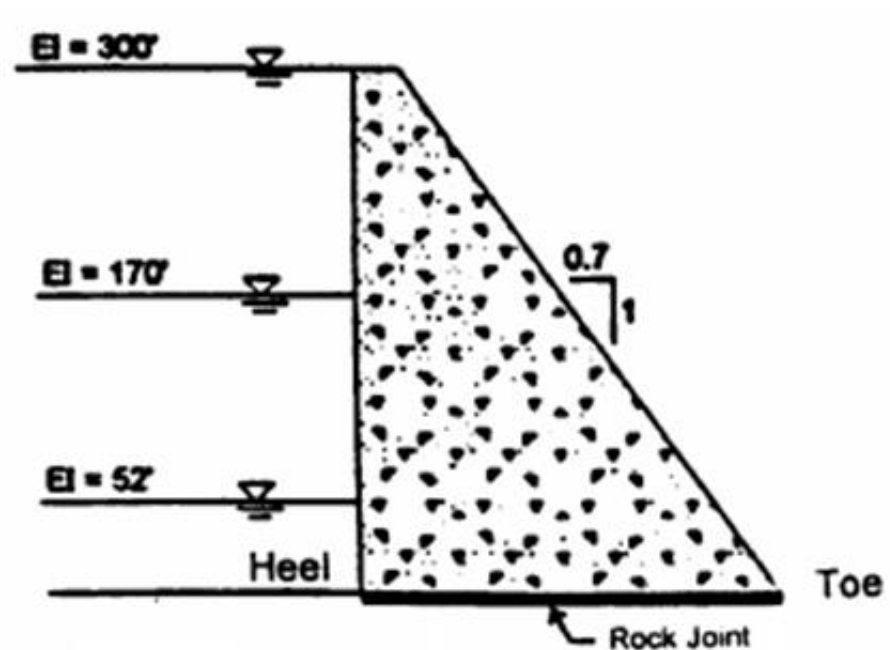
## ANALISI ACCOPPIATA (idraulico-meccanico)

- *Su preselezionate superfici (giunti)*



## ANALISI ACCOPPIATA

### – Giunti

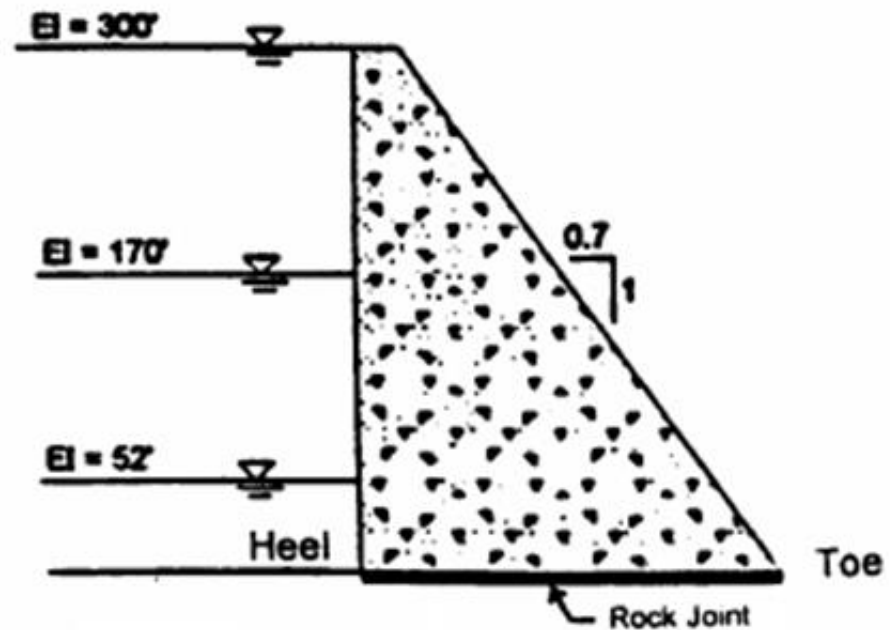




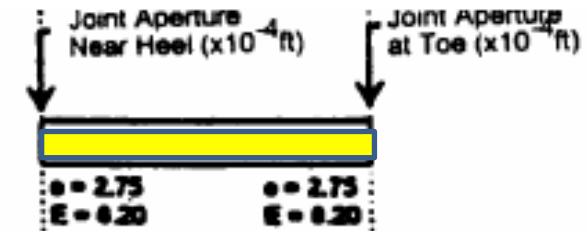
# SOTTOPRESSIONI



## ANALISI ACCOPPIATA – Giunti



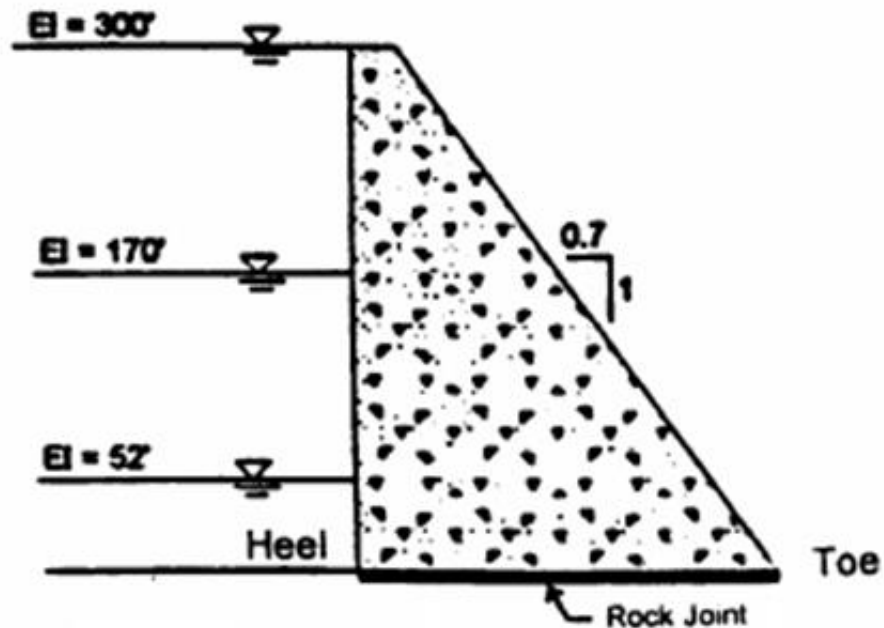
Inizio



# SOTTOPRESSIONI

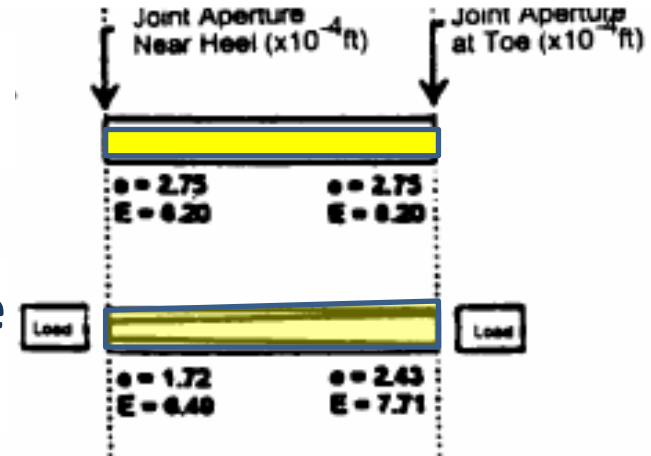


## ANALISI ACCOPPIATA – Giunti



Inizio

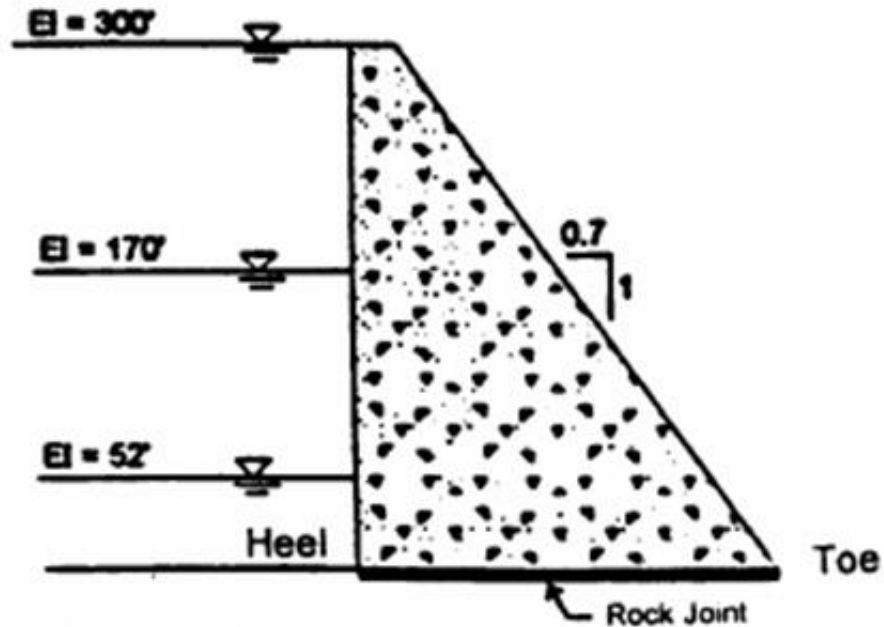
Costruzione  
diga



# SOTTOPRESSIONI



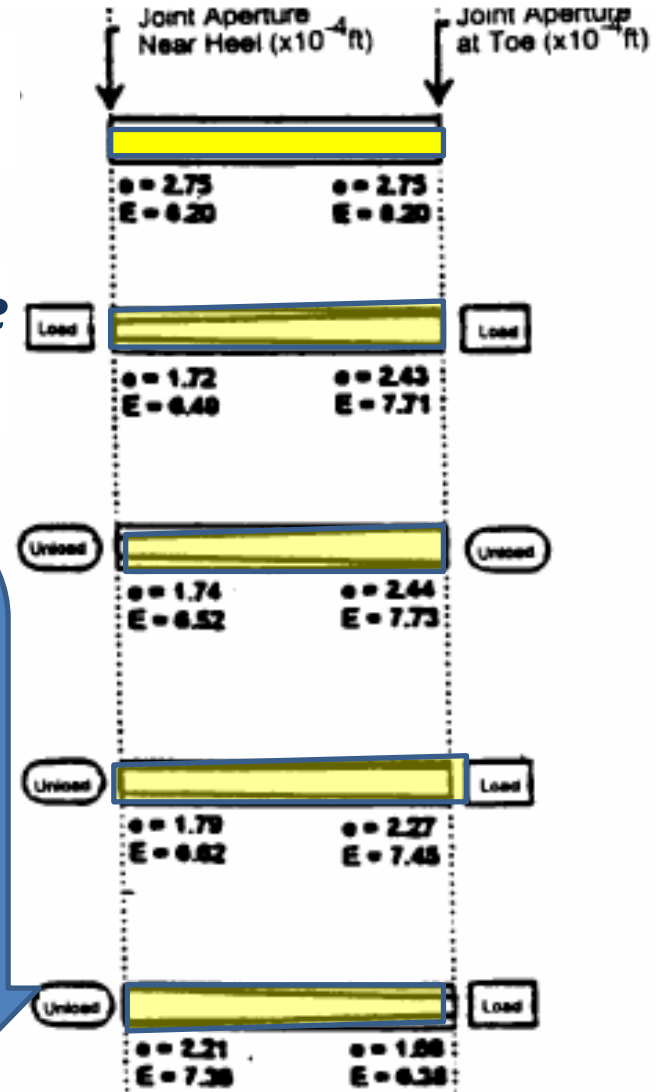
## ANALISI ACCOPPIATA – Giunti



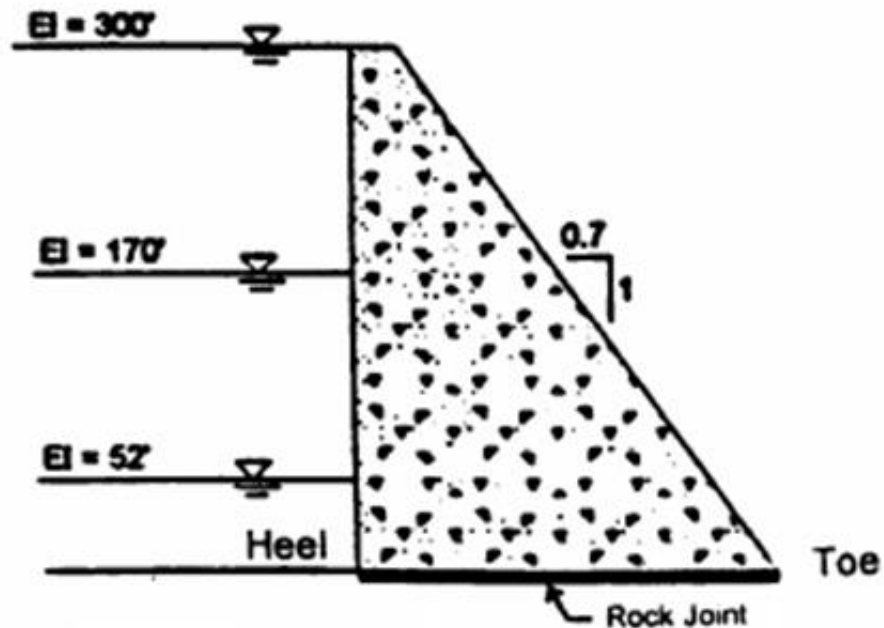
Inizio

*Costruzione  
diga*

*Aumento  
di Invaso*

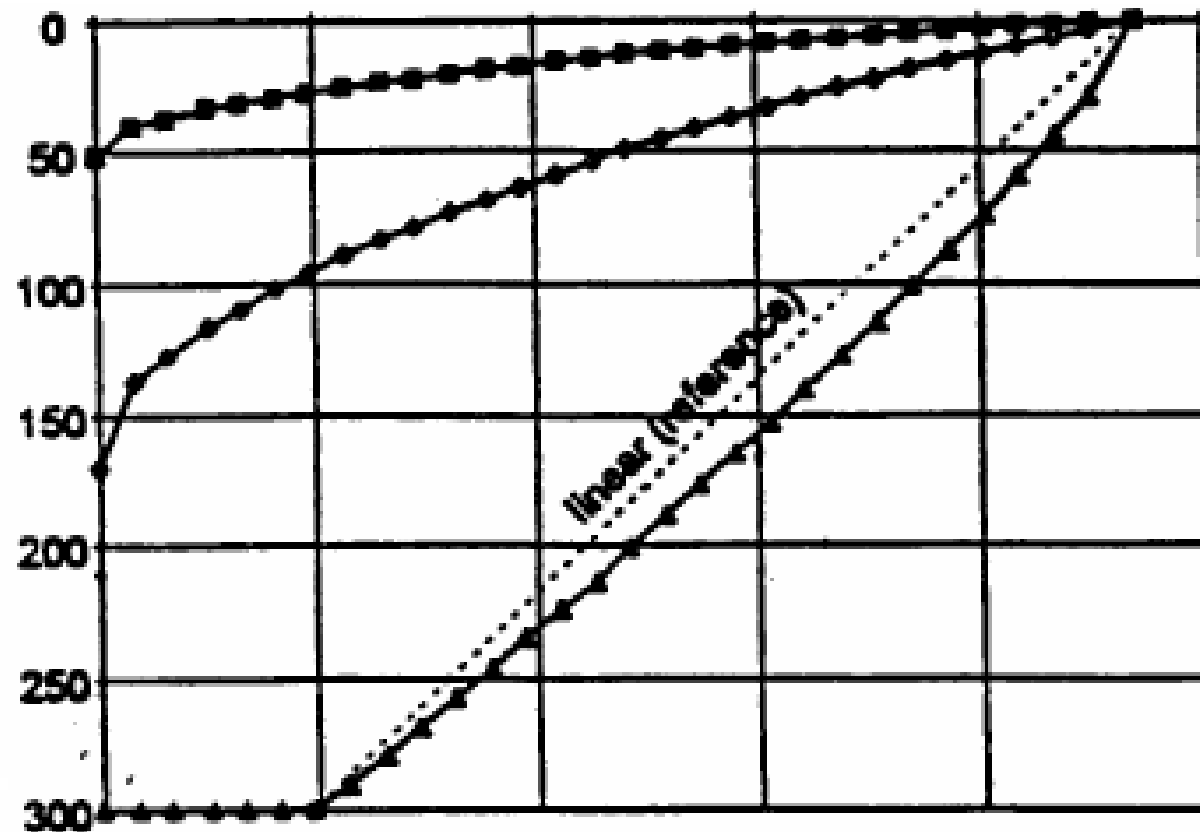


## ANALISI ACCOPPIATA – Giunti



Piede monte

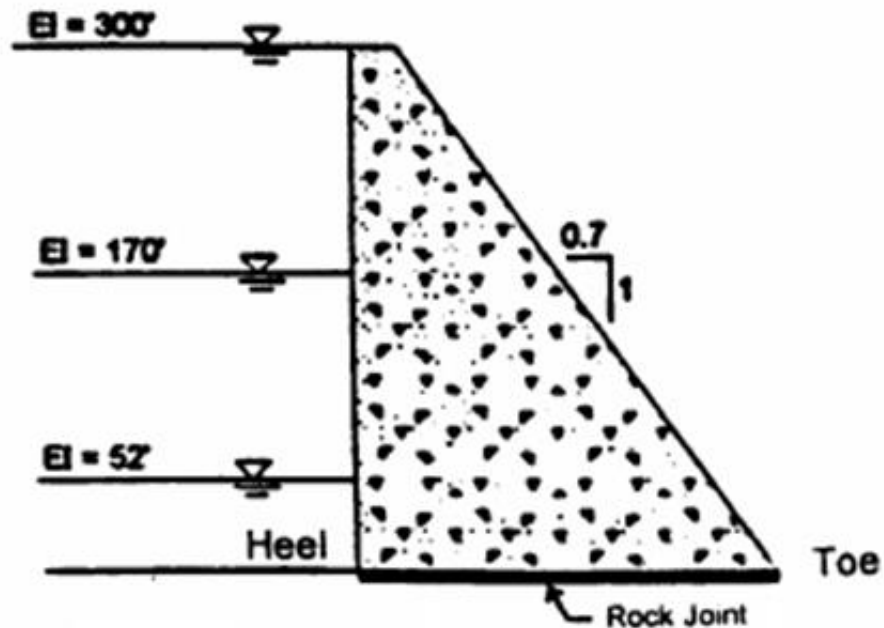
Piede valle



# SOTTOPRESSIONI

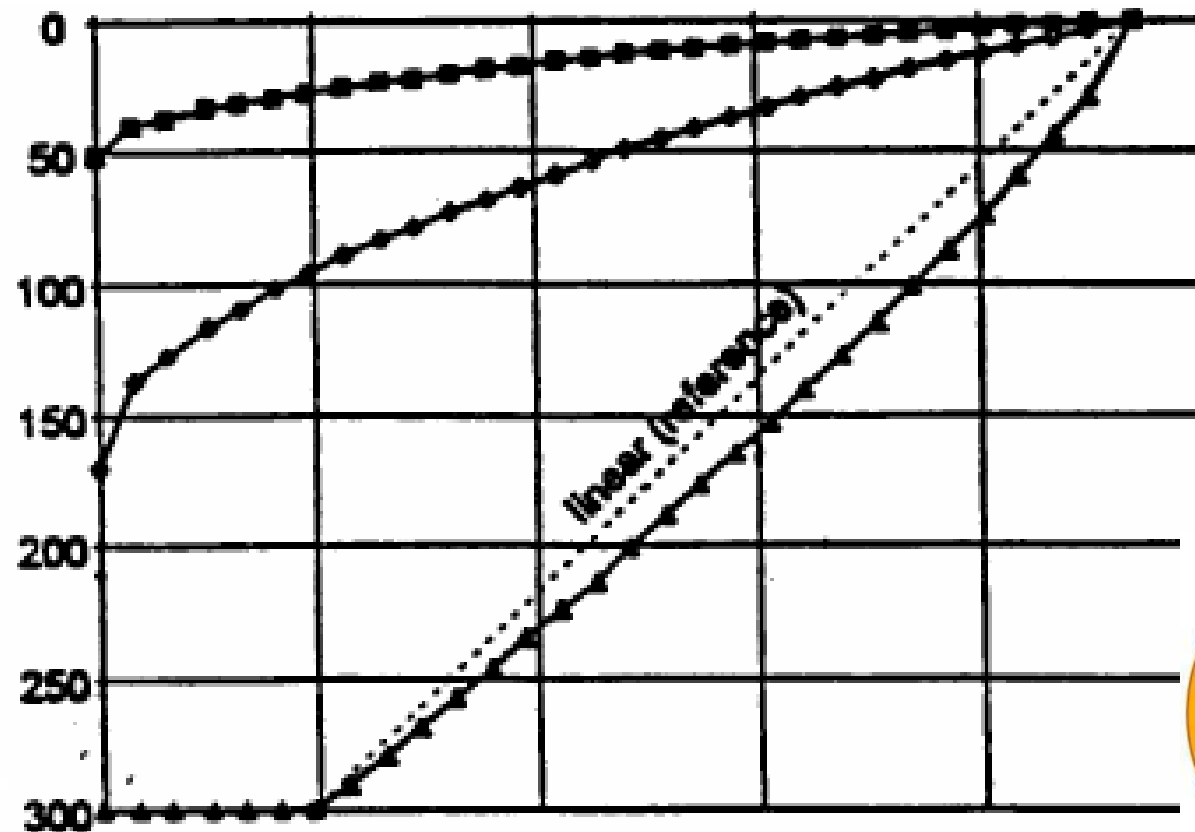


## ANALISI ACCOPPIATA – Giunti



Piede monte

Piede valle



## ANALISI ACCOPPIATA (idraulico-meccanico)

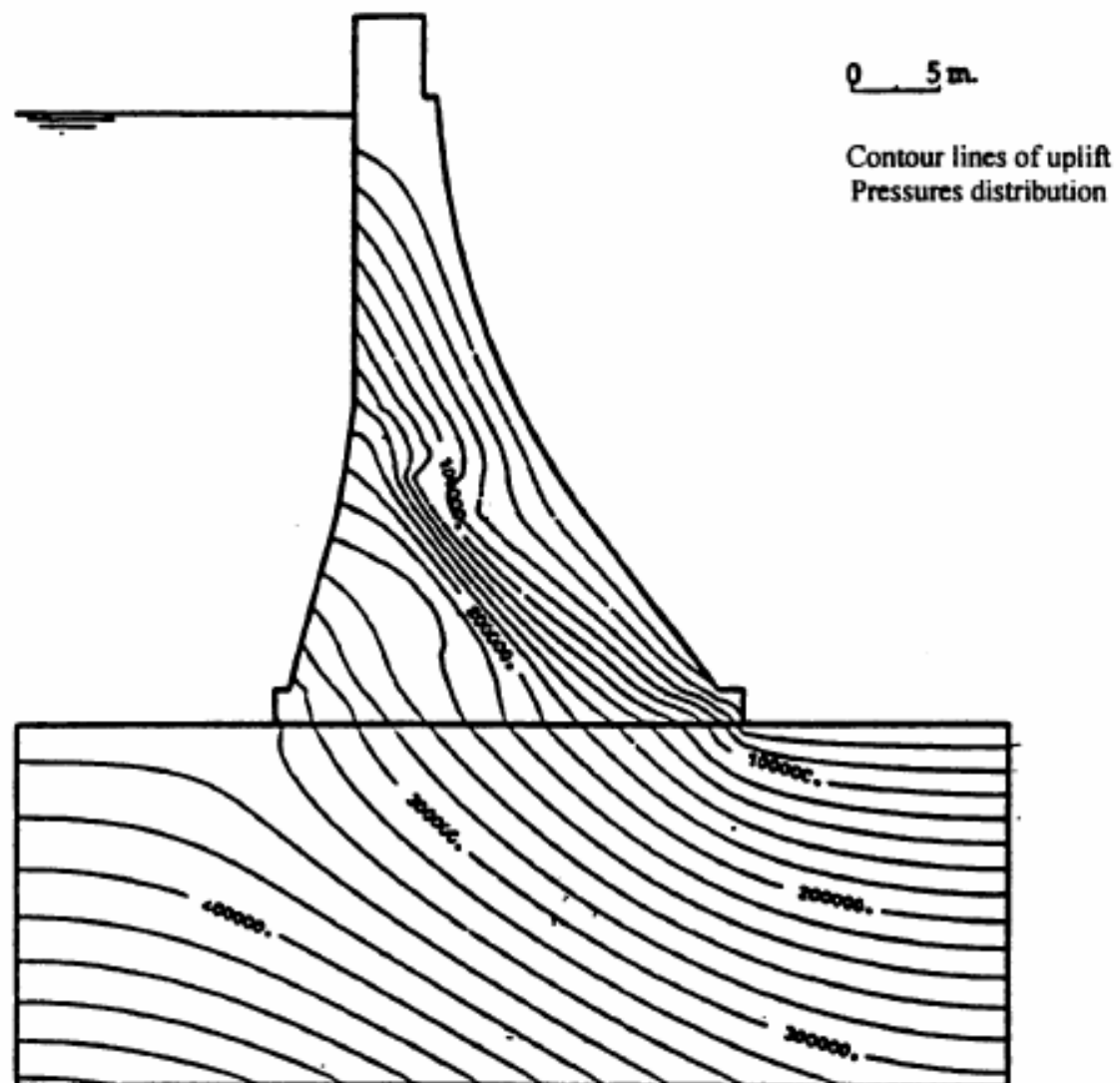
- *Su specifiche preselezionate superfici (giunti)*
- ***In mezzo continuo***

## ANALISI ACCOPPIATA, *in mezzo continuo*

**Approccio agli «sforzi efficaci»,  
ma senza trascurare la rigidezza dello scheletro solido rispetto a quella  
dell'acqua**

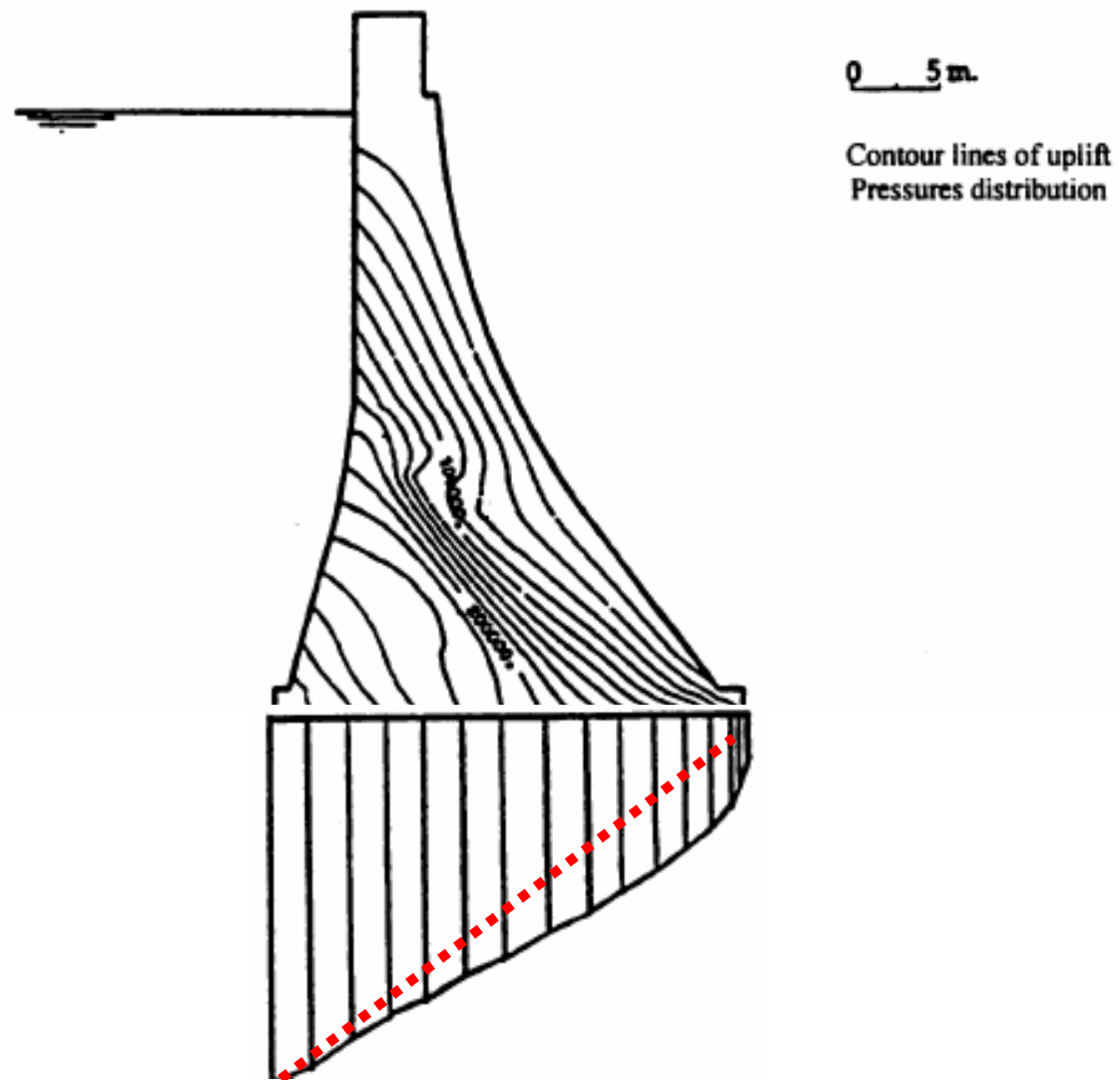
In campo lineare o non lineare (elasto-plastico) ... *Poro-elastic, poro-plastic*

# SOTTOPRESSIONI

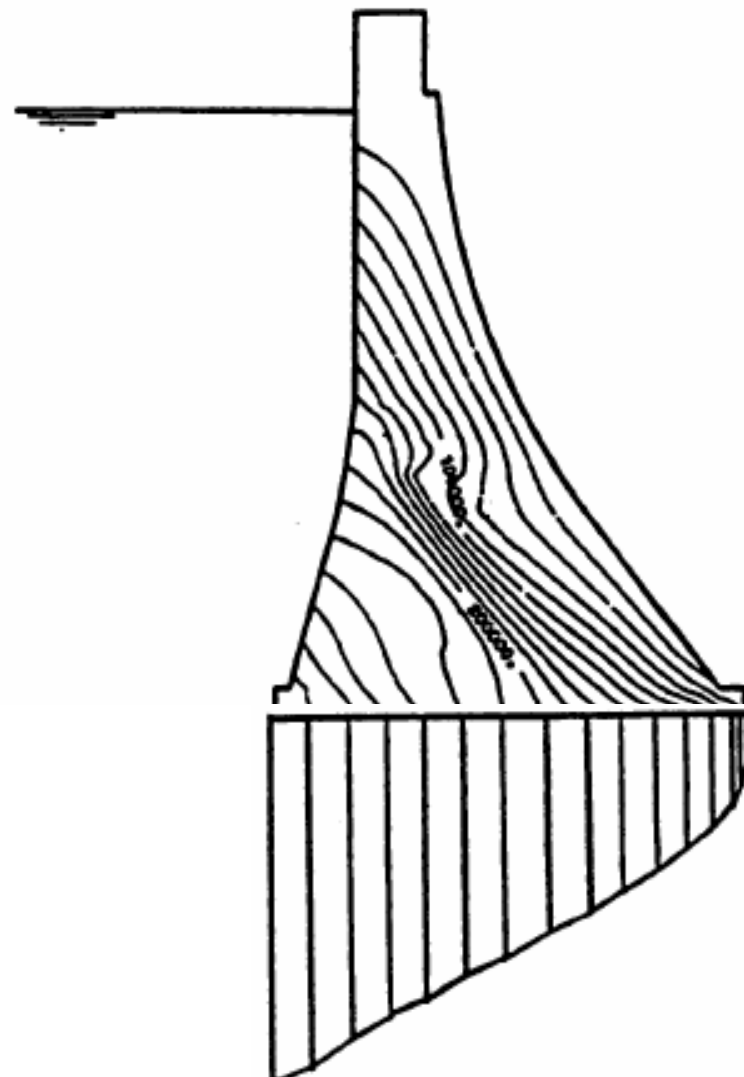




# SOTTOPRESSIONI

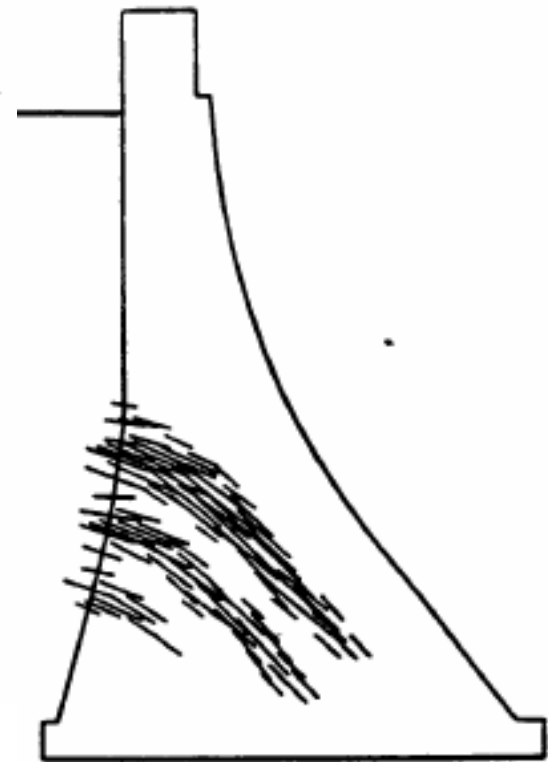


# SOTTOPRESSIONI

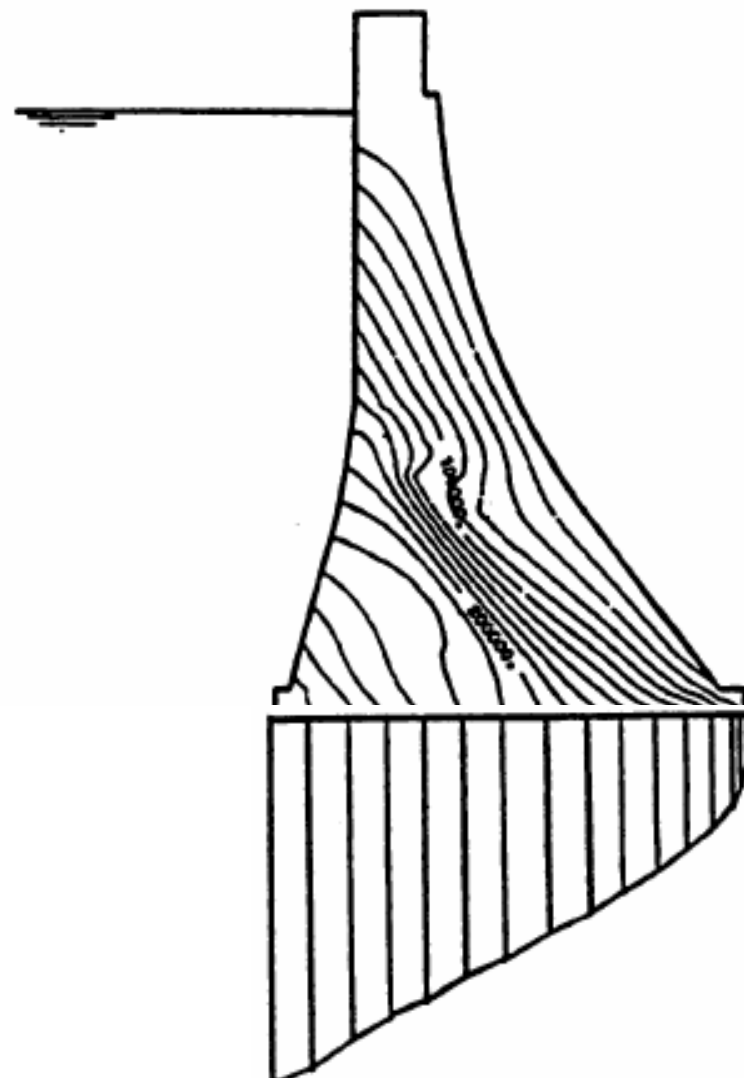


0 5 m.

Contour lines of uplift  
Pressures distribution

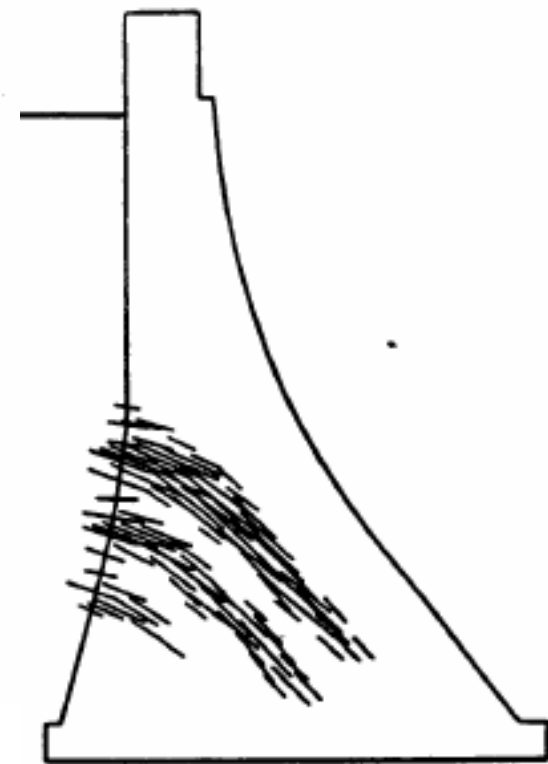


# SOTTOPRESSIONI



0 5 m.

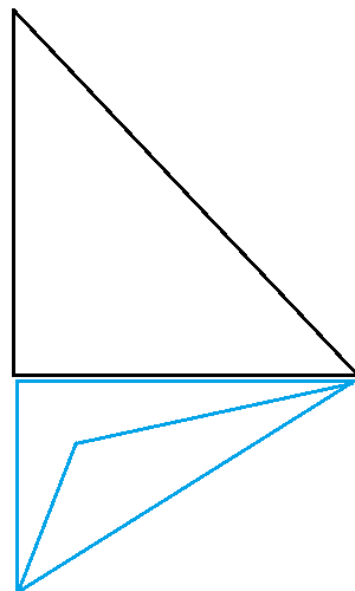
Contour lines of uplift  
Pressures distribution



# SOTTOPRESSIONI



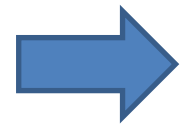
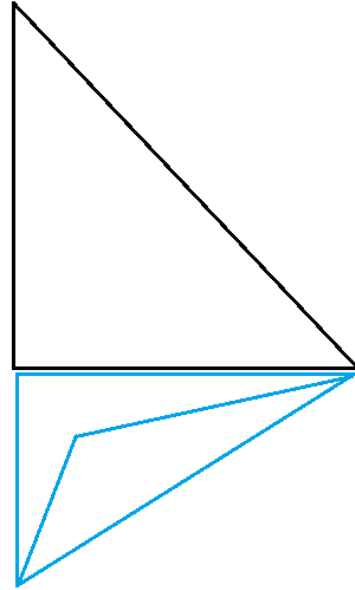
Quindi??



# SOTTOPRESSIONI



Quindi??



**Utilizzo di valori misurati** *ma con giudizio....*

Utilizzo dati misurati:

➤ Buona conoscenza geologico-geomeccanica fondazione

## Utilizzo dati misurati:

- Buona conoscenza geologico-geomeccanica fondazione
- Livello affidabilità dei dati

## Utilizzo dati misurati:

- Buona conoscenza geologico-geomeccanica fondazione
- Livello affidabilità dei dati,
- Possibile forte variabilità spaziale



## Utilizzo dati misurati:

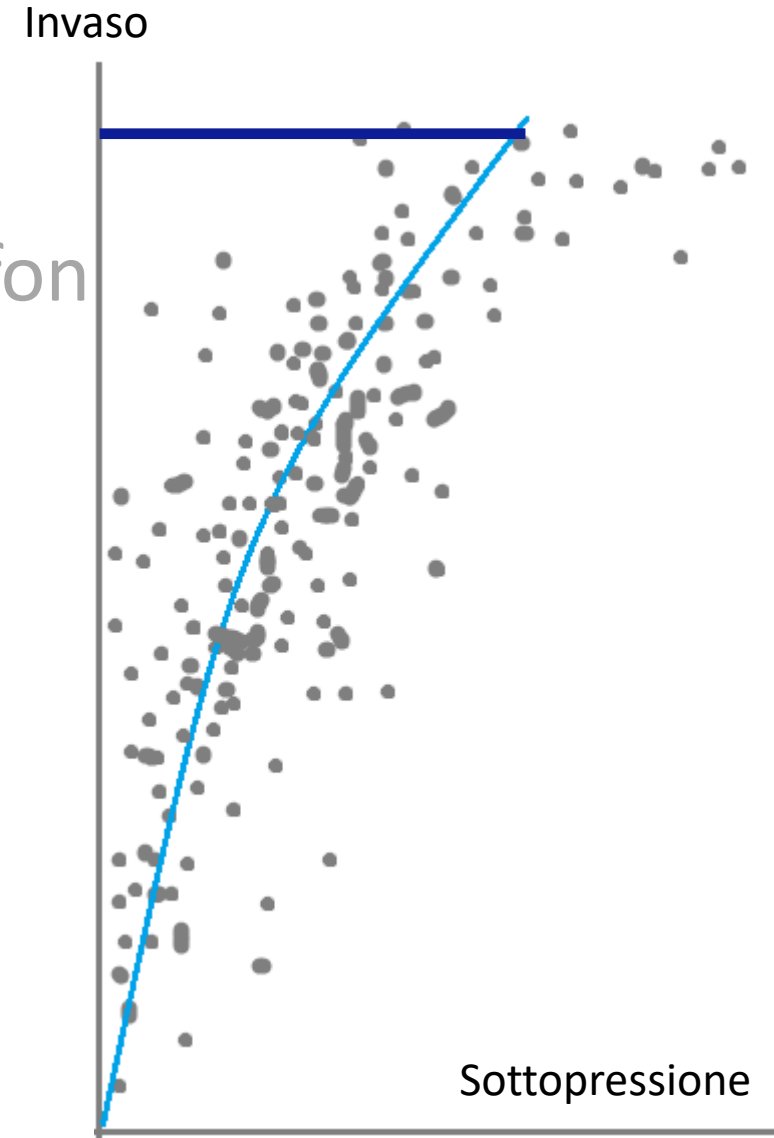
- Buona conoscenza geologico-geomeccanica fondazione
- Livello affidabilità dei dati,
- Possibile forte variabilità spaziale
- Possibili effetti stagionali

## Utilizzo dati misurati:

- Buona conoscenza geologico-geomeccanica fondazione
- Livello affidabilità dei dati
- Possibile forte variabilità spaziale
- Possibili effetti stagionali
- Possibile legame non lineare con l'invaso

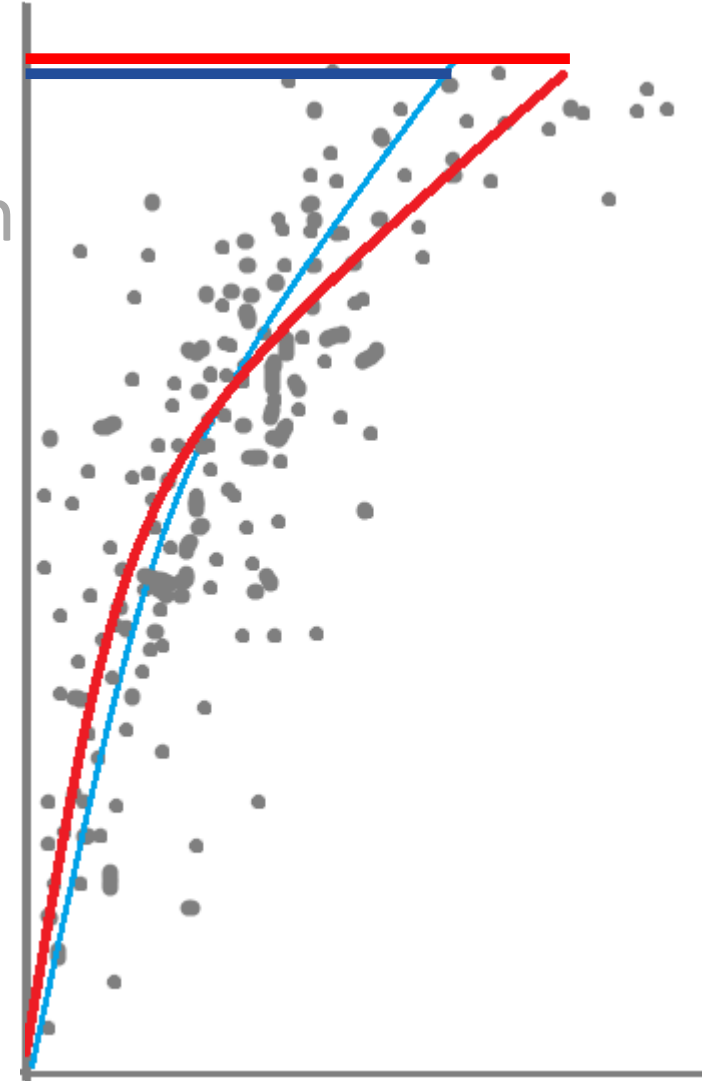
## Utilizzo dati misurati:

- Buona conoscenza geologico-geomeccanica fon
- Livello affidabilità dei dati, Velocità di risposta
- Possibile forte variabilità spaziale
- Possibili effetti stagionali
- Possibile legame non lineare con l'invaso



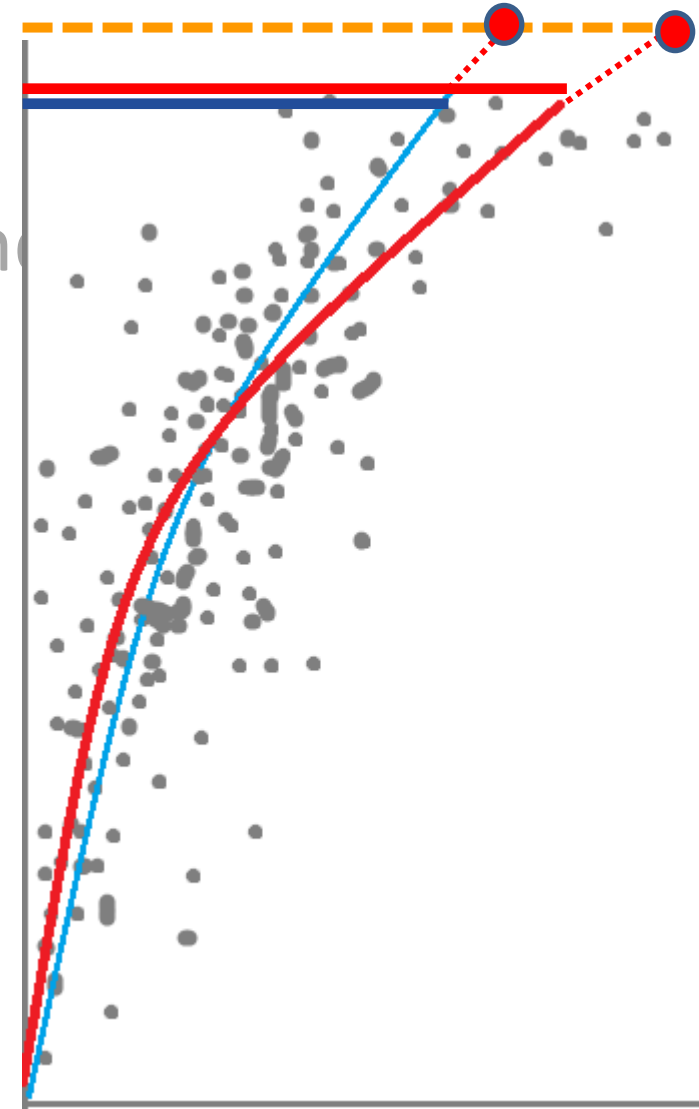
## Utilizzo dati misurati:

- Buona conoscenza geologico-geomeccanica fon
- Livello affidabilità dei dati, Velocità di risposta
- Possibile forte variabilità spaziale
- Possibili effetti stagionali
- Possibile legame non lineare con l'invaso

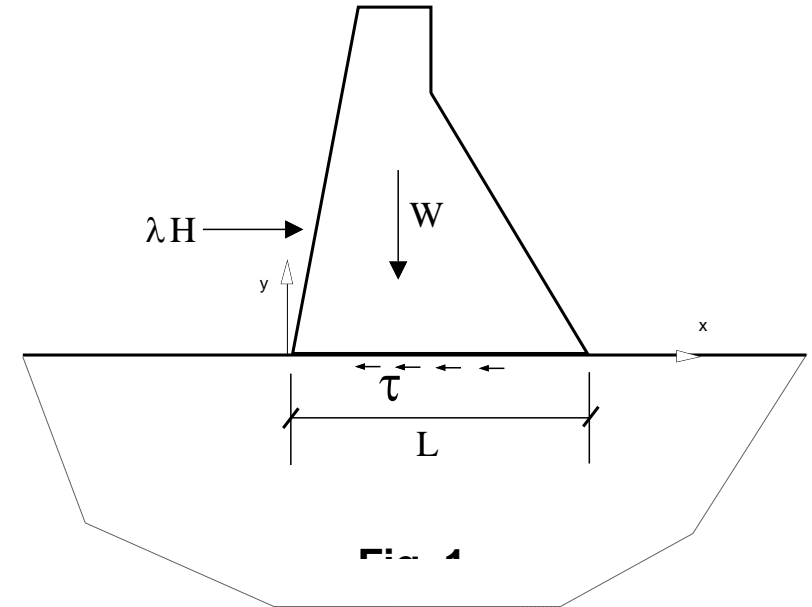


## Utilizzo dati misurati:

- Buona conoscenza geologico-geomeccanica fondo
- Livello affidabilità dei dati, Velocità di risposta
- Possibile forte variabilità spaziale
- Possibili effetti stagionali
- Possibile legame non lineare con l'invaso
- Estrapolazione a livelli di invaso eccezionali



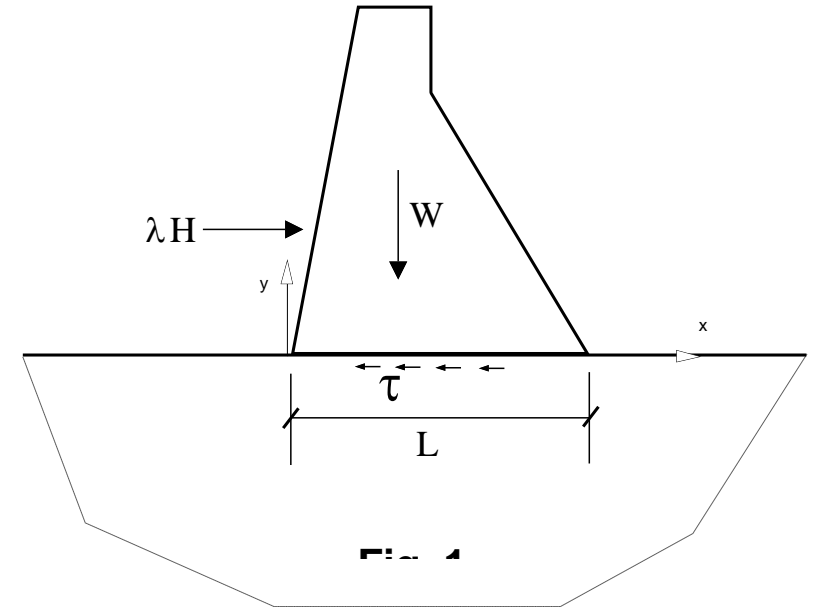
- Stabilità, Scorrimento (SLU)



- Stabilità, Scorrimento (SLU)

- *Equilibrio Limite*

*Mohr-Coulomb “c-φ” (Hoek and Brown, Burton)*



- Stabilità, Scorrimento

- *Equilibrio Limite*

- Mohr-Coulomb “ $c-\varphi$ ” (Hoek and Brown, Burton)*

- *Analisi tensio-deformative*



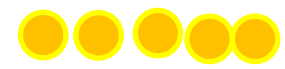
# VERIFICHE DI STABILITA'



## METODO EQUILIBRIO LIMITE

critica

pubblico



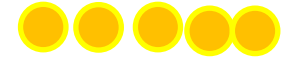
# VERIFICHE DI STABILITA'



## METODO EQUILIBRIO LIMITE

critica

pubblico



$$T < (N \cdot \operatorname{tg} \varphi + C \cdot A) / FS$$

$$(T < N \cdot \operatorname{tg} \varphi / FS_1 + C \cdot A / FS_2)$$

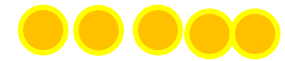
# VERIFICHE DI STABILITA'



## METODO EQUILIBRIO LIMITE

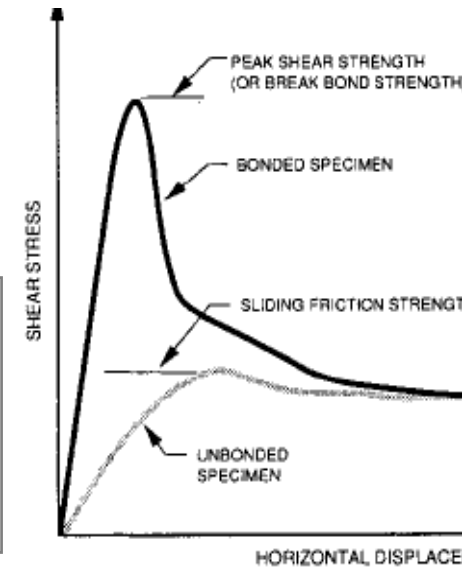
critica

pubblico



$$T < (N \cdot \operatorname{tg} \varphi + C \cdot A) / FS$$
$$(T < N \cdot \operatorname{tg} \varphi / FS_1 + C \cdot A / FS_2)$$

$$\tau \leq \frac{(c + \sigma_n \cdot \operatorname{tg} \varphi)}{V}$$



# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



- Resistenza a trazione
- Resistenza a taglio
  - Riprese di getto
  - Superficie diga-fondazione
  - Fondazione (meccanica rocce)

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



Studio	DATA pubblicazione	Riprese di getto		Diga-Fondazione	
		TRAZIONE	TAGLIO	TRAZIONE	TAGLIO
<b>Rocha</b>	<b>1964</b>				
<b>Link</b>	<b>1969</b>				
<b>McLean et al.</b>	<b>1988</b>				
<b>EPRI</b>	<b>1992</b>				
<b>Pacelli et al.</b>	<b>1993</b>				
<b>Lo et al.</b>	<b>1994</b>				
<b>McColm et al.</b>	<b>1997</b>				
<b>Poly. Montreal</b>	<b>1998</b>				
<b>ISMES</b>	<b>1999</b>				
<b>Forrest et al.</b>	<b>2003</b>				

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



Studio	DATA pubblicazione	Riprese di getto		Diga-Fondazione	
		TRAZIONE	TAGLIO	TRAZIONE	TAGLIO
<b>Rocha</b>	<b>1964</b>				
<b>Link</b>	<b>1969</b>				
<b>McLean et al.</b>	<b>1988</b>				
<b>EPRI</b>	<b>1992</b>				
<b>Pacelli et al.</b>	<b>1993</b>				
<b>Lo et al.</b>	<b>1994</b>				
<b>McColm et al.</b>	<b>1997</b>				
<b>Poly. Montreal</b>	<b>1998</b>				
<b>ISMES</b>	<b>1999</b>				
<b>Forrest et al.</b>	<b>2003</b>				

Prove in situ  
Campioni larga scala  
  
6 siti diga  
(diverse fondazioni)

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



Studio	DATA pubblicazione	Riprese di getto		Diga-Fondazione	
		TRAZIONE	TAGLIO	TRAZIONE	TAGLIO
Rocha	1964				
Link	1969				
McLean et al.	1988				
EPRI	1992				
Pacelli et al.	1993				
Lo et al.	1994				
McColm et al.	1997				
Poly. Montreal	1998				
ISMES	1999				
Forrest et al.	2003				

14 organizzazioni  
dati da oltre 150 dighe  
17 dighe ad hoc

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



Studio	DATA pubblicazione	Riprese di getto		Diga-Fondazione	
		TRAZIONE	TAGLIO	TRAZIONE	TAGLIO
<b>Rocha</b>	<b>1964</b>				
<b>Link</b>	<b>1969</b>				
<b>McLean et al.</b>	<b>1988</b>				
<b>EPRI</b>	<b>1992</b>				
<b>Pacelli et al.</b>	<b>1993</b>				
<b>Lo et al.</b>	<b>1994</b>				
<b>McColm et al.</b>	<b>1997</b>				
<b>Poly. Montreal</b>	<b>1998</b>				
<b>ISMES</b>	<b>1999</b>				
<b>Forrest et al.</b>	<b>2003</b>				

Lab tests,  
Diversi trattamenti  
delle ripresa



# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



Studio	DATA pubblicazione	Riprese di getto		Diga-Fondazione	
		TRAZIONE	TAGLIO	TRAZIONE	TAGLIO
Rocha	1964				
Link	1969				
McLean et al.	1988				
EPRI	1992				
Pacelli et al.	1993				
Lo et al.	1994				
McColm et al.	1997				
Poly. Montreal	1998				
ISMES	1999				
Forrest et al.	2003				



Prove laboratorio  
campioni a larga scala

3 anni

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



## Sintesi dei risultati

Studio EPRI

**RIPRESE DI GETTO**

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



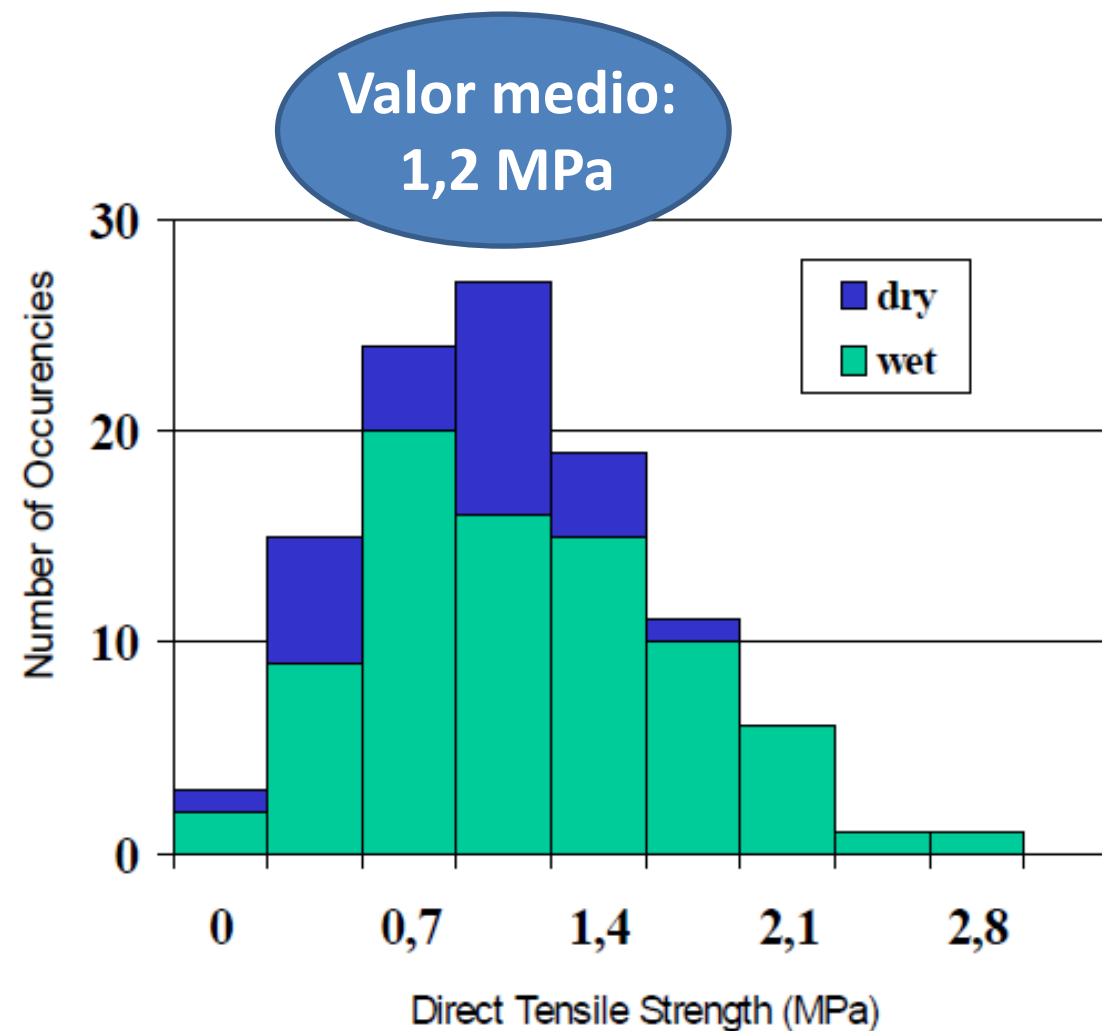
## Sintesi dei risultati

Studio EPRI

**RIPRESE DI GETTO**

**Resistenza a trazione =  
80-90% calcestruzzo integro**

*(107 campioni, 14 dighe)*



# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



## Sintesi dei risultati

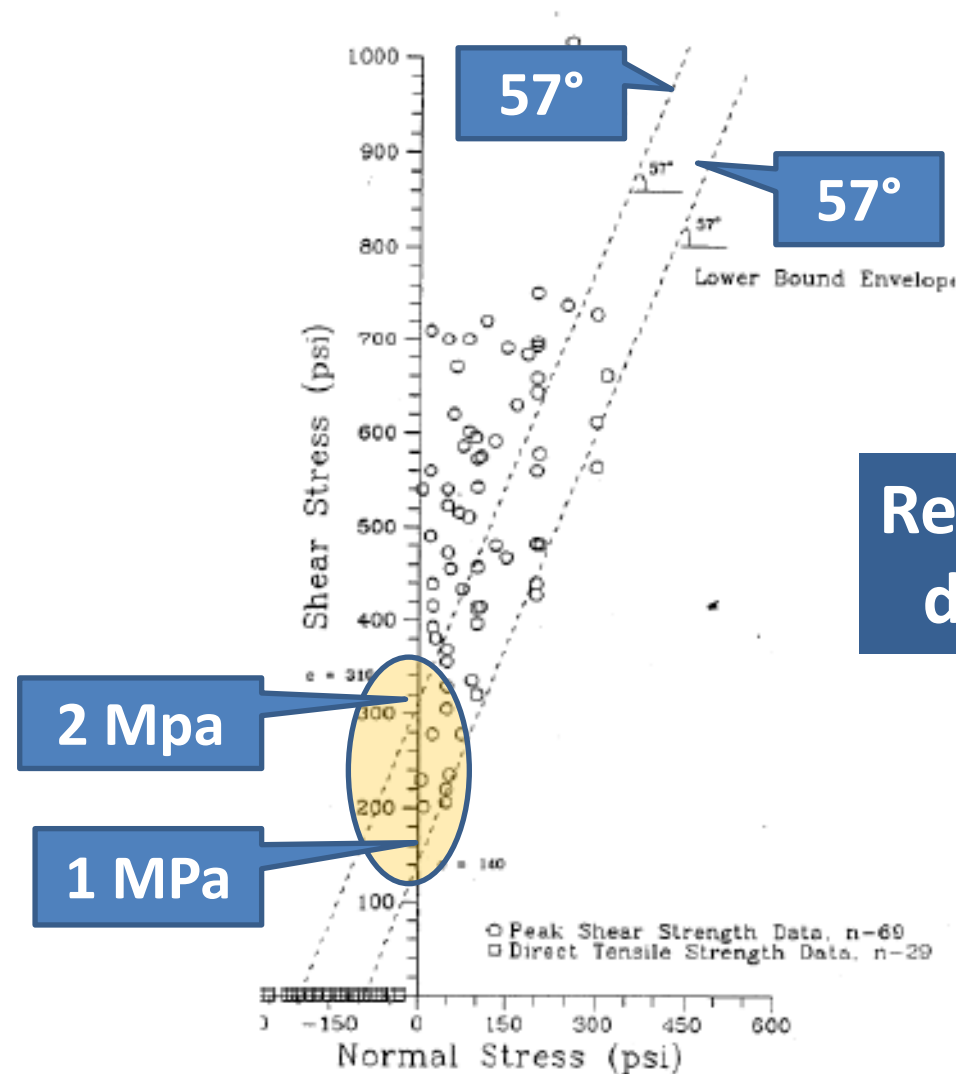
Studio EPRI

**RIPRESE DI GETTO**

Resistenza a trazione

**Resistenza a taglio:**

*(223 campioni, 10 dighe)*



**Resistenza  
di picco**

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



## Sintesi dei risultati

Studio EPRI

**Contatto DIGA-FONDAZIONE**

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



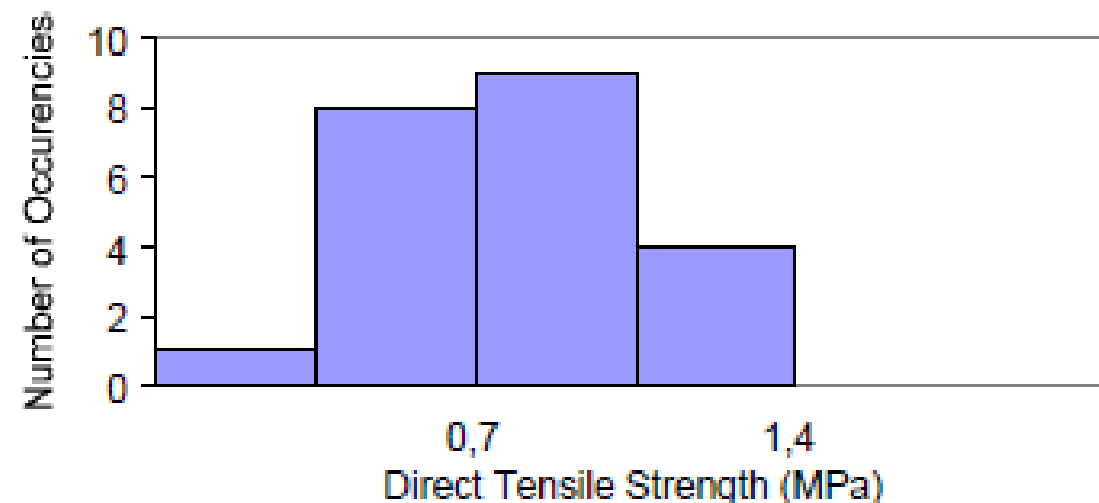
## Sintesi dei risultati

Studio EPRI

**Contatto DIGA-FONDAZIONE**

### Resistenza a trazione:

- **50% calcestruzzo integro**
- *(23 campioni, 5 dighe)*



**Valor medio:  
0,8 MPa**

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



## Sintesi dei risultati

Studio EPRI

### Contatto DIGA-FONDAZIONE

- Resistenza a trazione:  
>50% calcestruzzo integro )
- **Resistenza a taglio:**  
(65 campioni, 18 dighe)

### Peak Strength

Contact Rock-type	Number of tests	Best fit			Lower bound	
		Cohesion	Friction angle	Correlation coefficient	Cohesion	Friction angle
		[MPa]	[°]	[-]	[MPa]	[°]
Granite	6	1,26	54	0,84	0,66	53
Granite – gneiss	4	1,30	57	0,87	0,48	57
Limestone/dolomite	9	1,92	68	0,49	1,14	68
Phyllite	3	1,66	62	0,84	0,48	62
Sandstone	15	1,79	65	0,80	0,34	65
Shale	9	0,12	60	0,79	0	48

# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



## Sintesi dei risultati

Studio EPRI

### Contatto DIGA-FONDAZIONE

- Resistenza a trazione:  
>50% calcestruzzo integro )
- **Resistenza a taglio:**  
(65 campioni, 18 dighe)

### Peak Strength

Contact Rock-type	Number of tests	Best fit			Lower bound	
		Cohesion	Friction angle	Correlation coefficient	Cohesion	Friction angle
		[MPa]	[°]	[-]	[MPa]	[°]
Granite	6	1,26	54	0,84	0,66	53
Granite – gneiss	4	1,30	57	0,87	0,48	57
Limestone/dolomite	9	1,92	68	0,49	1,14	68
Phyllite	3	1,66	62	0,44	0,48	62
Sandstone	15	1,79	65	0,80	0,34	65
Shale	9	0,12	60	0,79	0,0	48

**PICCO**

**$\Phi = 53^{\circ} - 68^{\circ}$**

**$C = 0,6 - 1,7 \text{ MPa}$**



# VERIFICHE DI STABILITA' – parametri resistenza



## Sintesi dei risultati

Studio EPRI

### Contatto DIGA-FONDAZIONE

- Resistenza a trazione:  
>50% calcestruzzo integro )
- **Resistenza a taglio:**  
(65 campioni, 18 dighe)

## Residual Strength

Contact Rock-type	Number of tests	Best fit			Lower bound	
		Cohesion	Friction angle	Correlation coefficient.	Cohesion	Friction angle
		[MPa]	[°]	[-]	[MPa]	[°]
Granite	6	0,08	35	0,93	0	32
Granite – gneiss	4	0,03	34	0,99	0	31
Limestone- dolomite	12	0,12	35	0,58	0	23
Phyllite	5	0	39	0,89	-	-
Sandstone	46	0,18	29	0,60	0	27
Shale laboratory	13	0	34	0,75	0	13
Siltstone	13	0,11	24	0,83	0	22



Sintesi delle  
sintesi ??



**Qualcosa da ns  
esperienze ??**

# VERIFICHE DI STABILITA' - Analisi tensio-deform.



*In alternativa all'Equilibrio Limite: **Analisi tensio-deformative***



*In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fondazione



## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comportamento  
misurato...



## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

Accoppiate o  
non accoppiate



## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

Accoppiat  
non accopp

Lineare o  
non lineare

## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

Accoppiat  
non accopp

Lineare o  
non lineare

Non linearità  
concentrate o  
distribuite

## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

Accoppiat  
non accopp

Lineare o  
non lineare

Non linearità  
concentrate o  
distribuite

Smeared-crack

## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

Accoppiat  
non accopp

Lineare o  
non lineare

Non linearità  
concentrate o  
distribuite

Smeared-crack

Poro-plastico

## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

Accoppiat  
non accopp

Lineare o  
non lineare

Non linearità  
concentrate o  
distribuite

Smeared-crack

Poro-plastico

Meccanica  
fratttura

## *In alternativa all'Equilibrio Limite: Analisi tensio-deformative*

Corpo diga +  
fond

Calibrazione sul  
comport

... estrapolazione a  
carichi eccezionali

Accoppiat  
non accopp

Lineare o  
non lineare

Non linearità  
concentrate o  
distribuite

Smeared-crack

Poro-plastico

Meccanica  
frattura

.....

.....

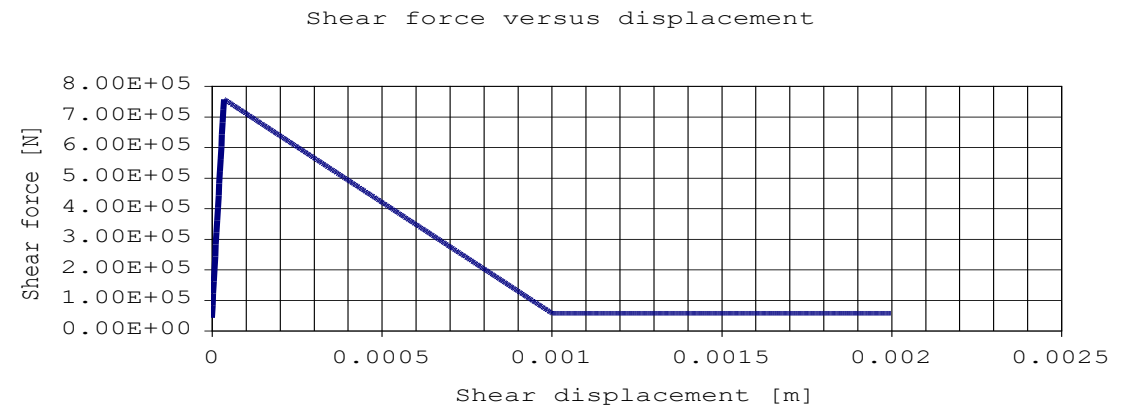


## *5<sup>th</sup> International ICOLD Benchmark Workshop*

## *5<sup>th</sup> International ICOLD Benchmark Workshop*

Scopo: valutazione stabilità lungo la superficie diga-fondazione.

Assegnate geometrie, carichi, legame sforzo-deformazione della superficie



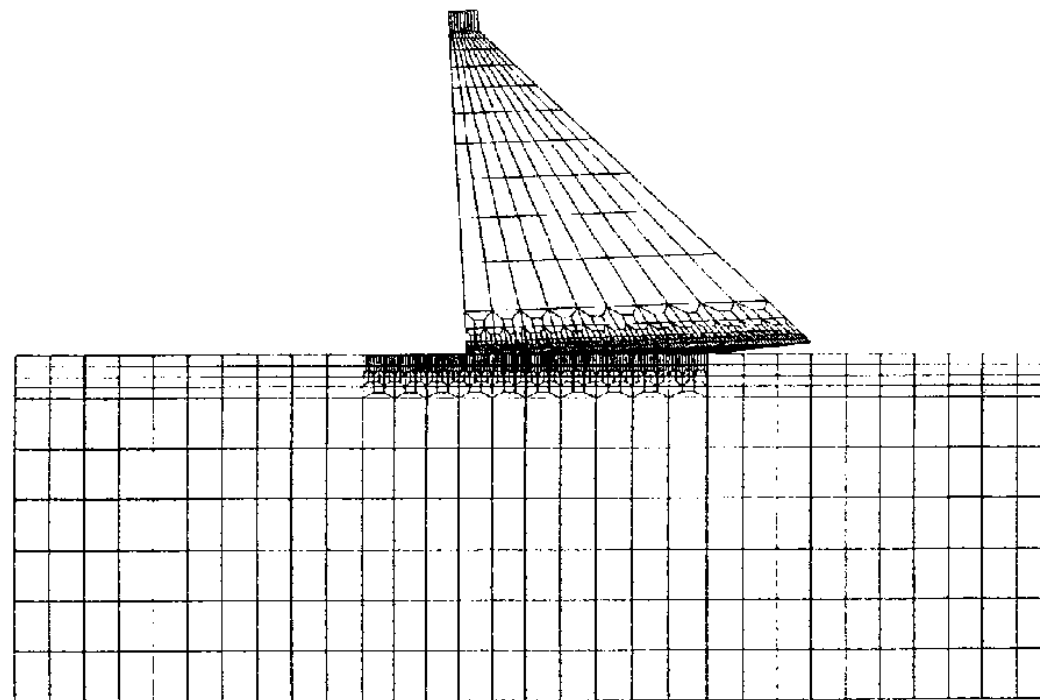
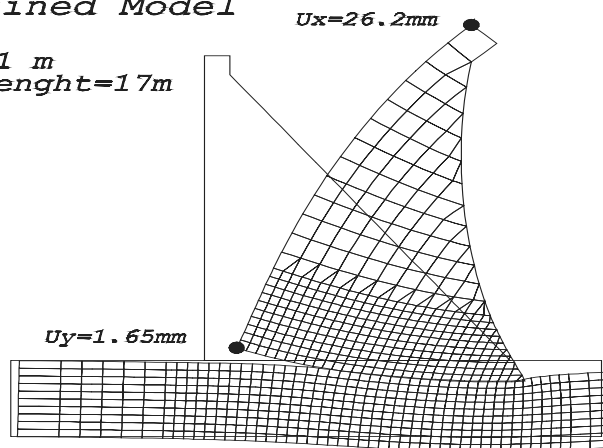


# VERIFICHE DI STABILITA' - Analisi tensio-deform.



(2) Refined Model

$H_w = 101 \text{ m}$   
Crack lenght=17m





## Principali osservazioni conclusive:

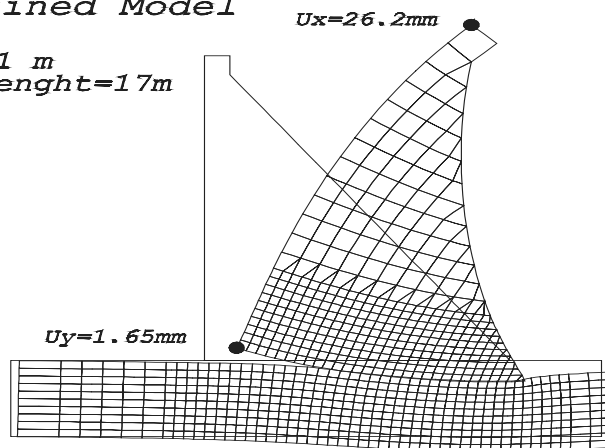
- Capacità resistente limite - Resistenze di picco
- Il percorso fino alla condizione limite: **molto impegnativo.**
- **Forte influenza di** scelte di modellazione (mesh, etc.)
- Influenza delle modalità di modellazione delle **sottopressioni**

# VERIFICHE DI STABILITA' - Analisi tensio-deform.



(2) Refined Model

Hw = 101 m  
Crack lenght=17m



*“I risultati evidenziano che diversi aspetti teorici e computazionali devono essere ancora chiarificati, per arrivare con fiducia a una soluzione robusta e affidabile”*

# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D



- Dighe ad asse arcuato

# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D



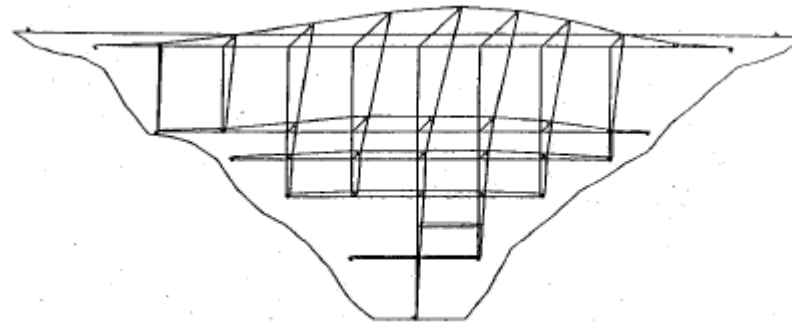
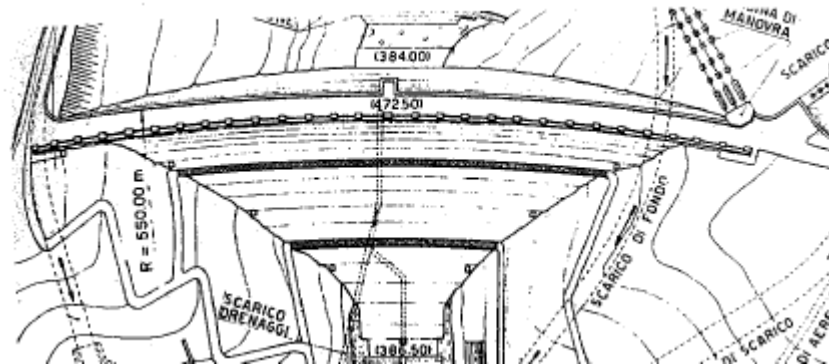
- Dighe ad asse arcuato
- Fattore chiave: i giunti (radiali!)



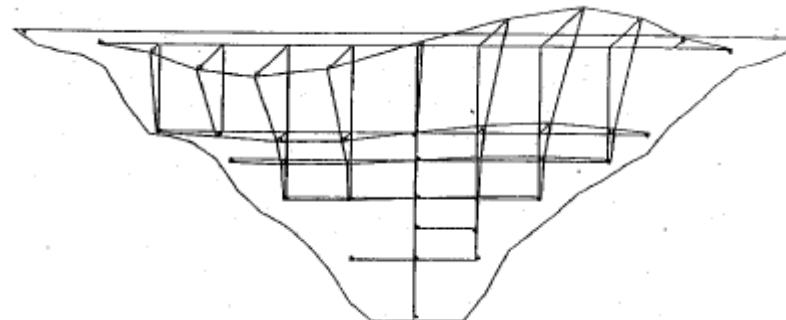
- Dighe ad asse arcuato
- Fattore chiave: i giunti (radiali!)
  - Monitoraggio (*più spostamenti che giunti*)

- Dighe ad asse arcuato
- Fattore chiave: i giunti (radiali!)
  - Monitoraggio (*più spostamenti che giunti*)
  - Prove

# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D.



Primo modo



Secondo modo



# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D.

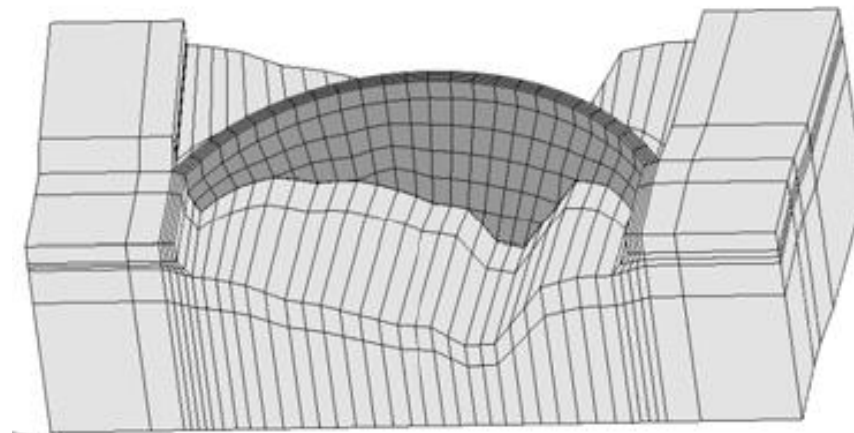
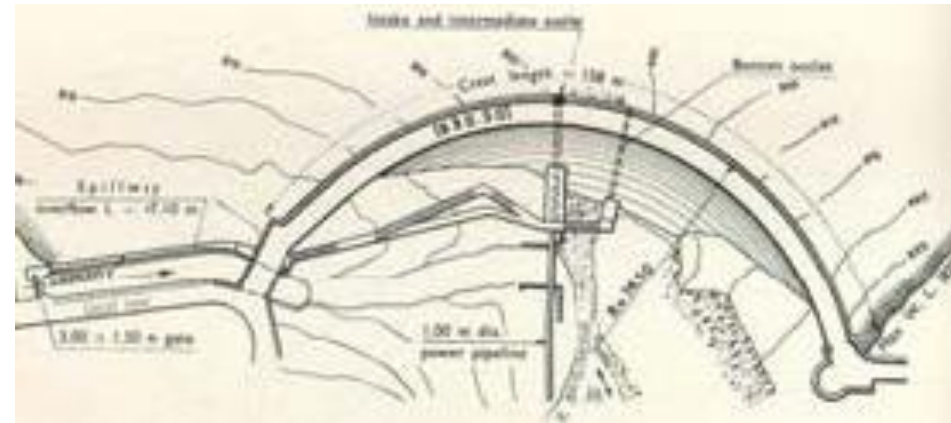


*7<sup>th</sup> International ICOLD Benchmark Workshop*

# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D.



## *7<sup>th</sup> International ICOLD Benchmark Workshop*



# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D.



Author	Load factor Kh Generalised sliding IFF (Imminent Failure Flood)
1	Kh = 1.33 Displacement not defined
2	Kh = 1.18 - 1.21 Max displacement (right bank) > 10mm
3	Kh = 1.3 Max displacement (right bank, bottom) > 25mm
4	Kh = 1.2 Max displacement = 2.4mm (cross section, crest), = 0.35mm (cross section, bottom)
5	Kh = 1.28 Displ. = 13mm (right bank, crest), Displ. = 11mm (right bank, bottom)
6	Kh=1.05, Displ.=6.5mm (3-D block) Kh=1.27, Displ.= 4mm (3-D model)

Nonostante diversi modelli costitutivi e criteri di rottura applicati, l'amplificatore di carico calcolato per la condizione limite di scorrimento è risultato compreso in un intervallo abbastanza ristretto

1.18-1.33



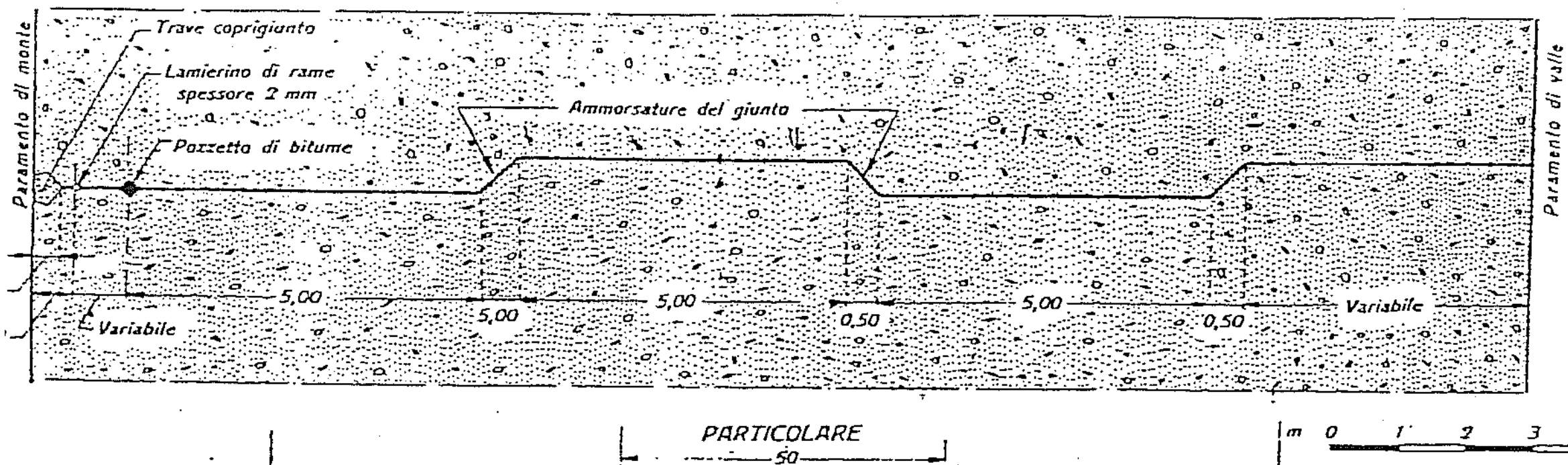
**Possibili anche per dighe ad asse rettilineo?**

# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D



Possibili anche per dighe ad asse rettilineo?

PIANTA

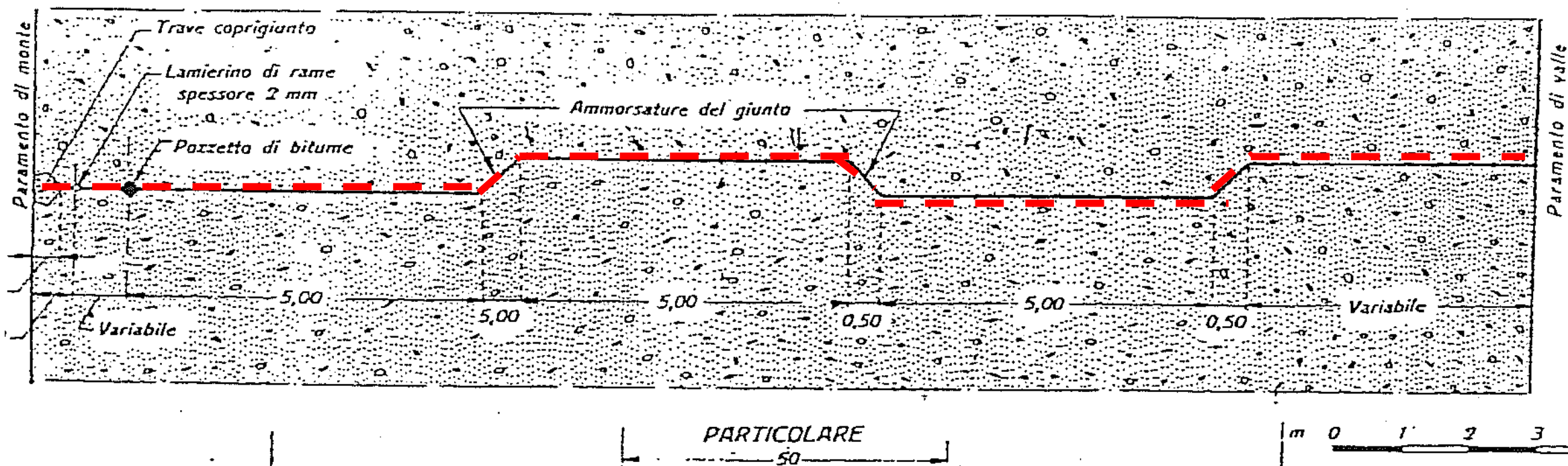


# VERIFICHE DI STABILITA' – EFFETTI 3D



Possibili anche per dighe ad asse rettilineo?

PIANTA





**Grazie dell'attenzione**