

SCAVI



TRINCEE

DOTT. ING. MARIO CAPUTO - PRESIDENTE COMMISSIONE SICUREZZA

D.Lgs. 81/2008 s.m.i.

Riferimenti:

Titolo IV Sez. III

Scavi e Fondazioni

artt. 118 – 121

Titolo III Allegato VI

punti 2.1) 2.2) 2.3)

Titolo III art. 83 Allegato IX Tab. 1

Titolo IV art. 117

Elementi caratterizzanti:

- 1) GEOMETRIA DELLO SCAVO**
- 2) TERRENO INTERESSATO**

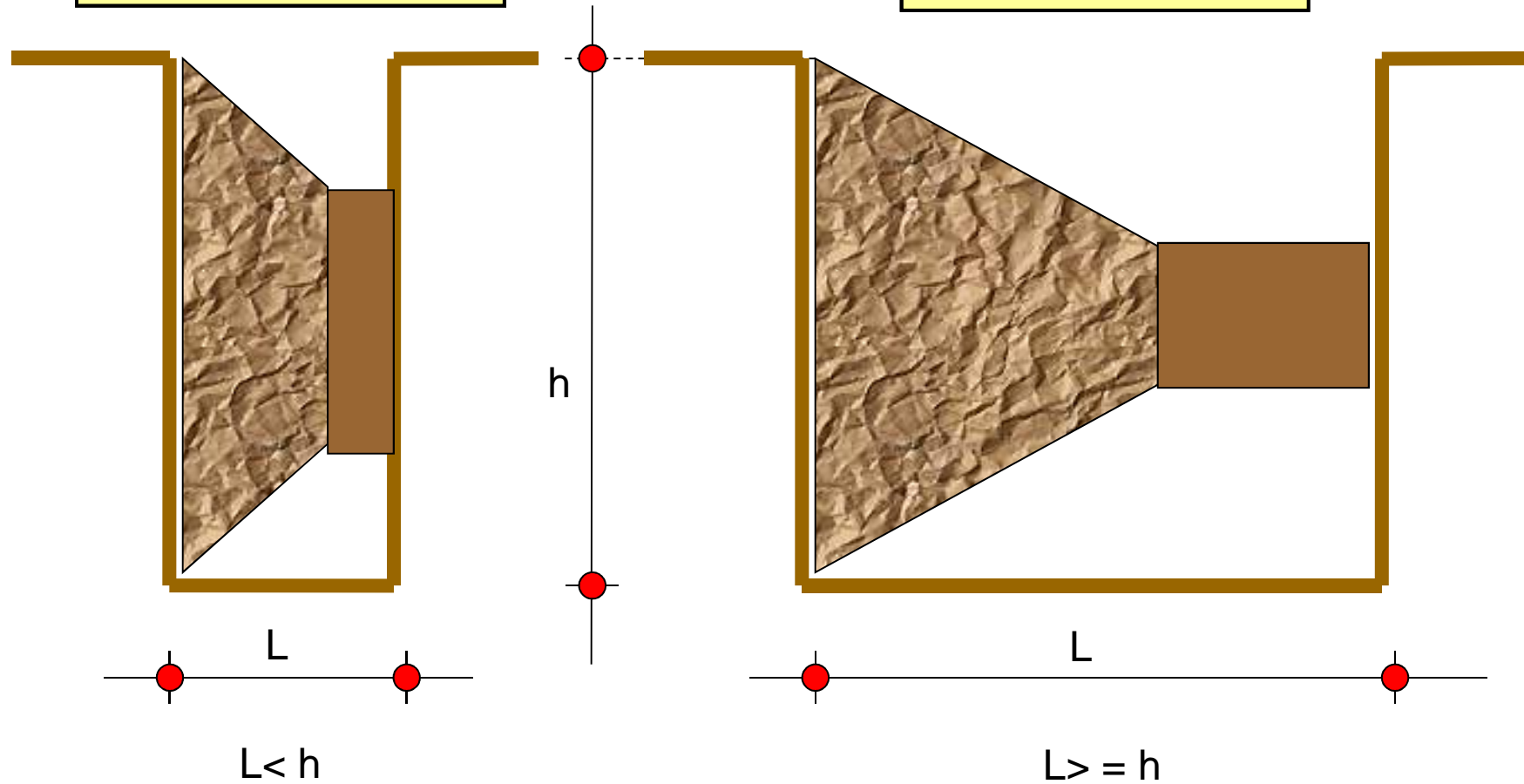
1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale

Scavo a sez. obbligata

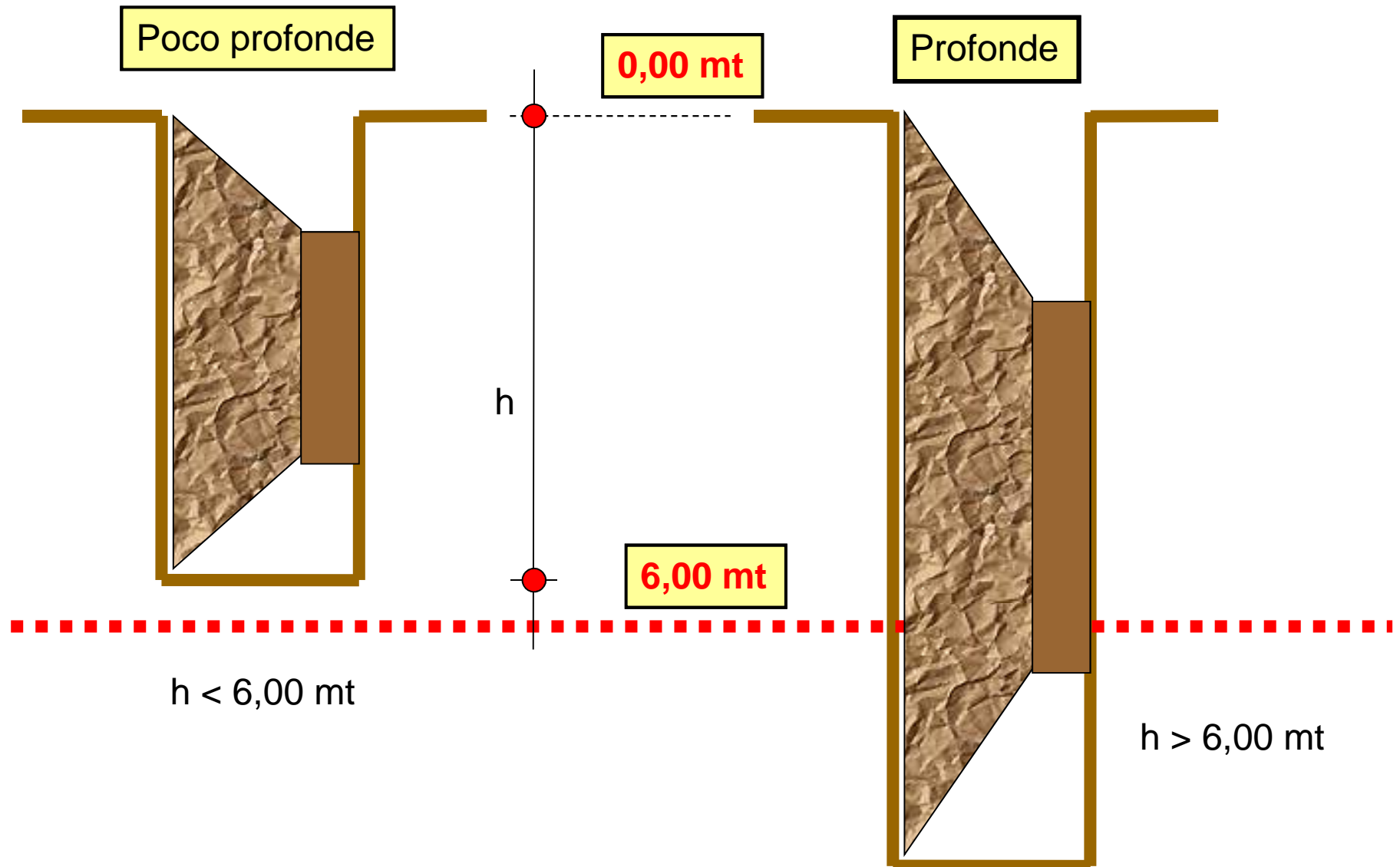
Scavo a sez. ristretta

Scavo a sez. aperta



1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale



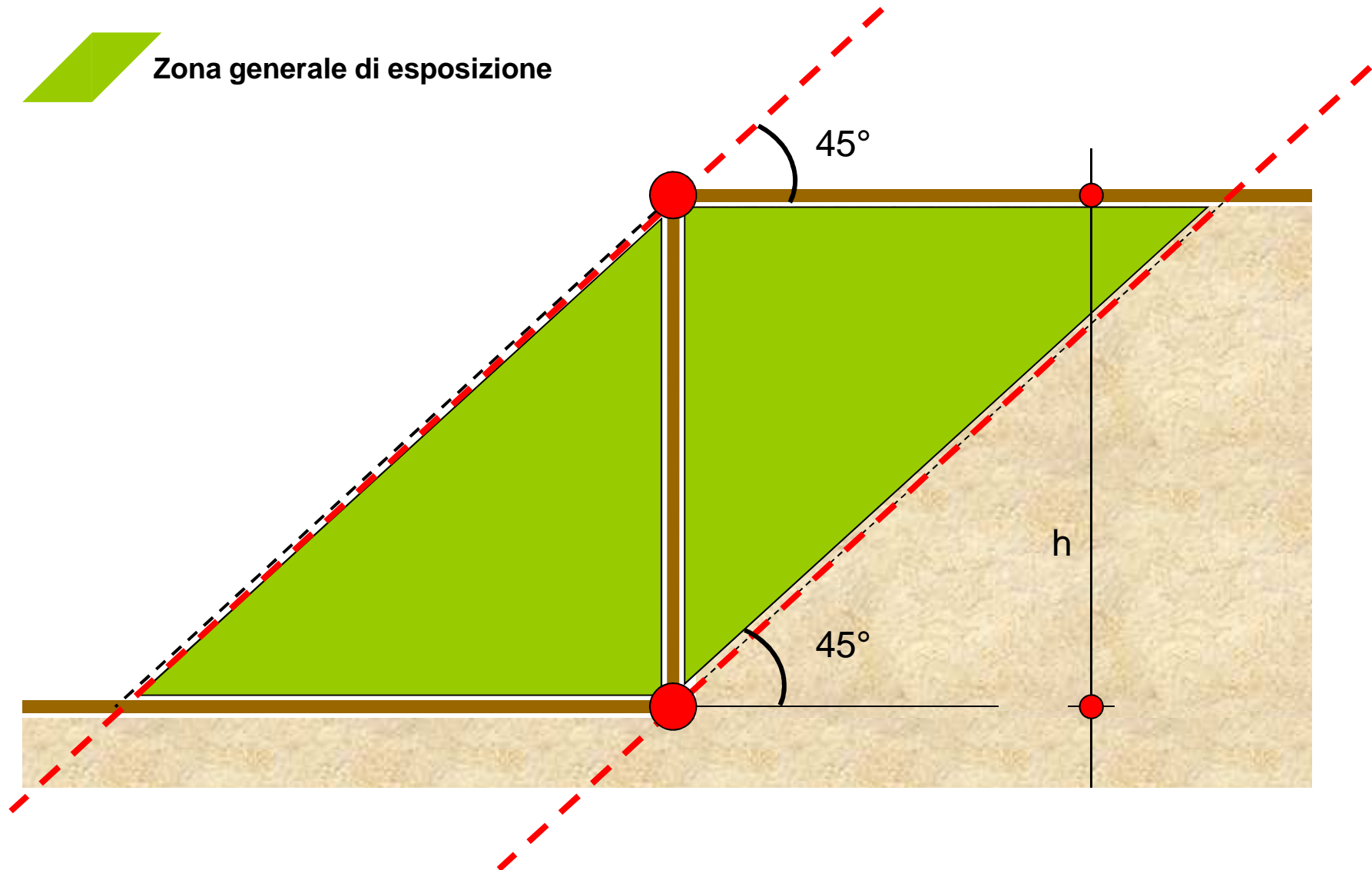
1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale

AREA DI PERICOLO SEPELLIMENTO



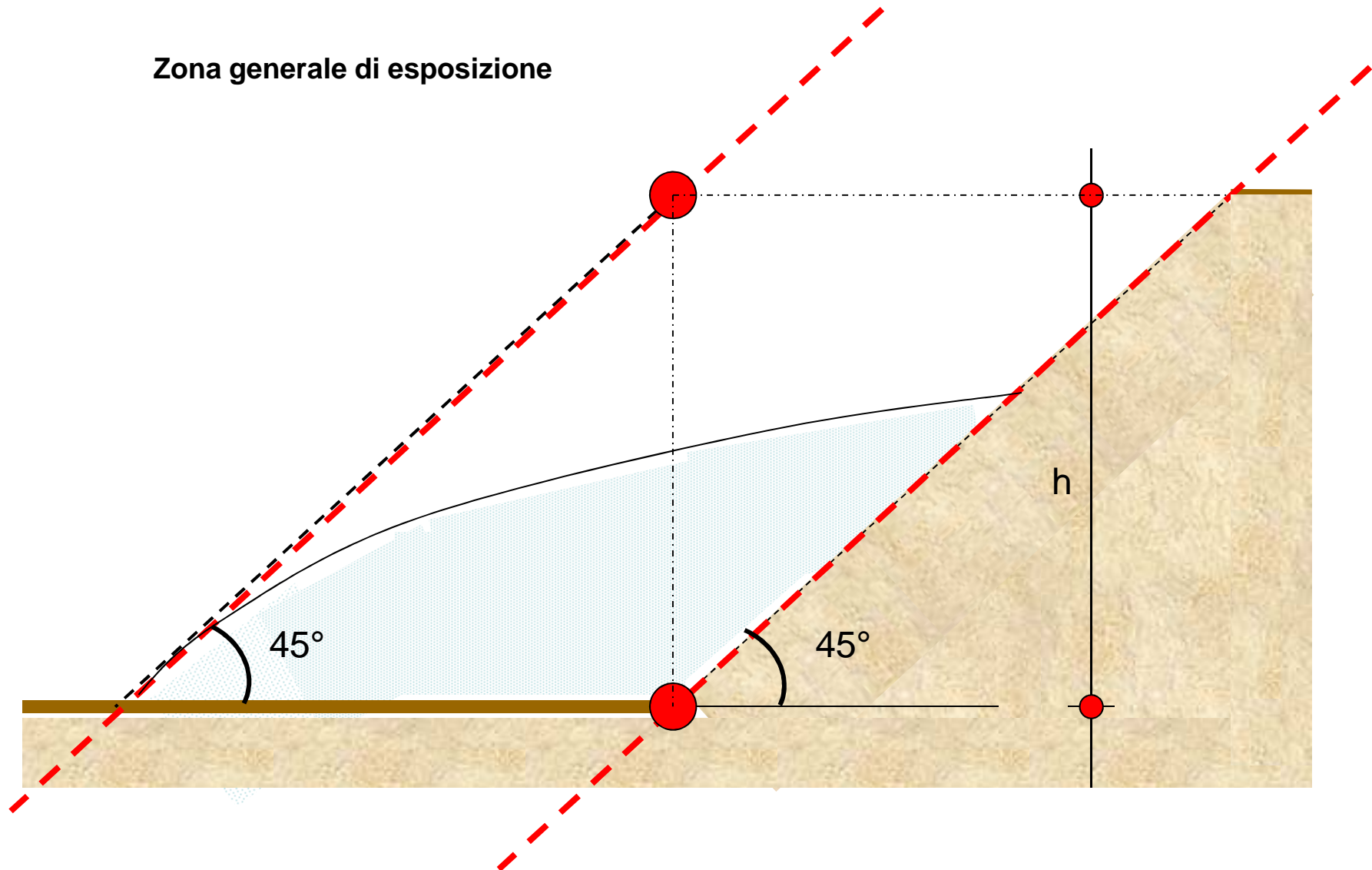
Zona generale di esposizione



1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale

AREA DI PERICOLO SEPELLIMENTO



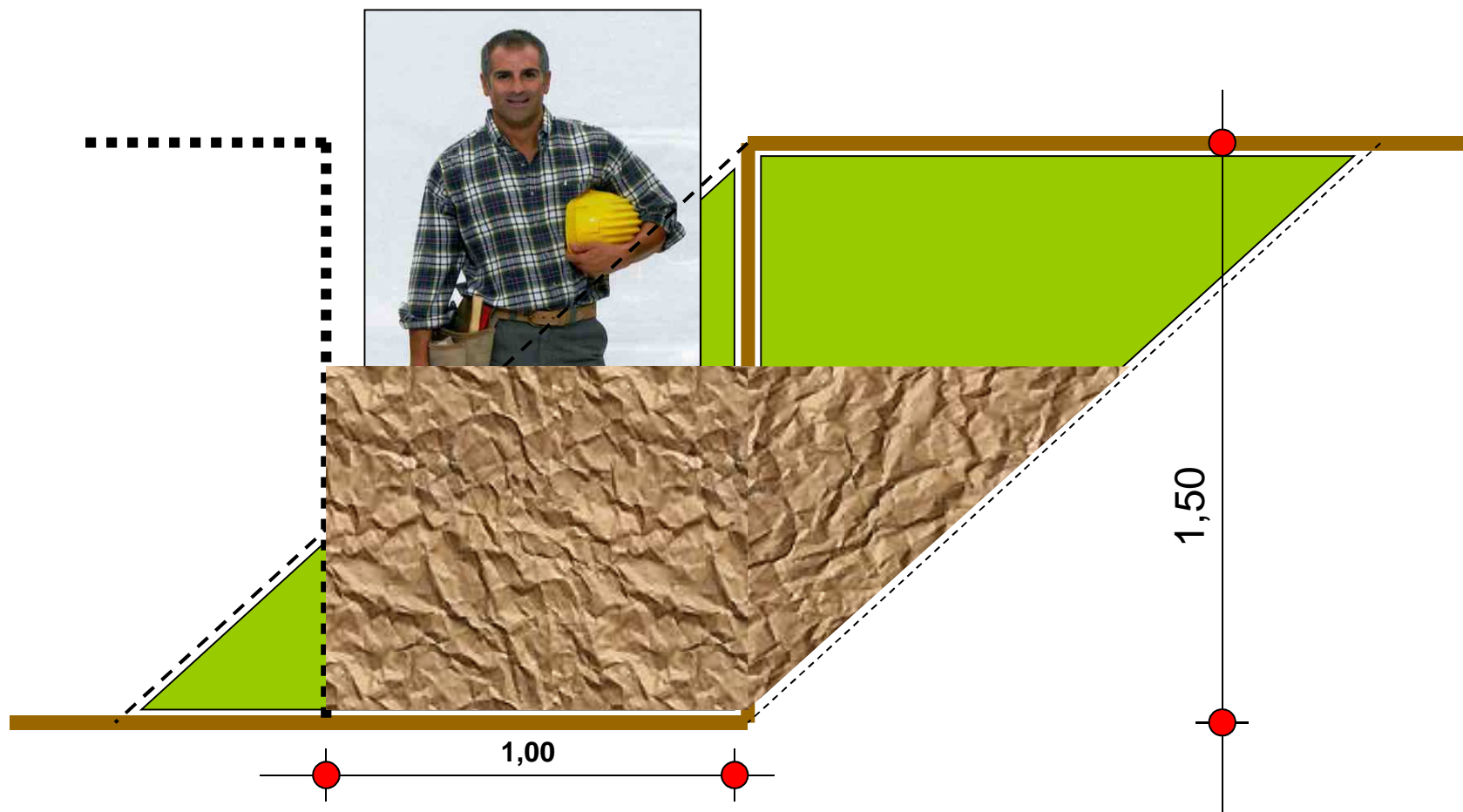
1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale

AREA DI PERICOLO SEPELLIMENTO



Zona generale di esposizione



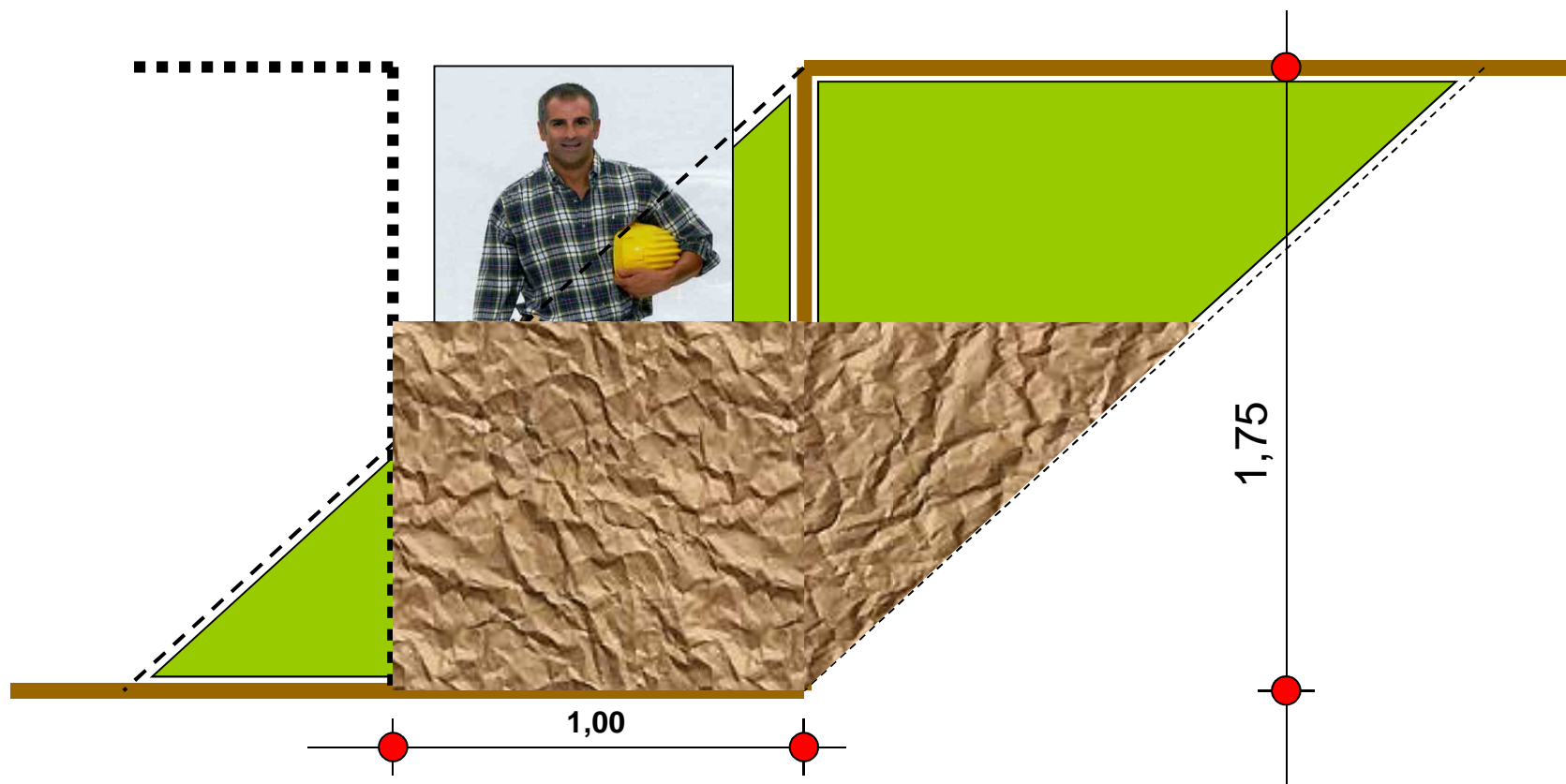
1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale

AREA DI PERICOLO SEPELLIMENTO



Zona generale di esposizione

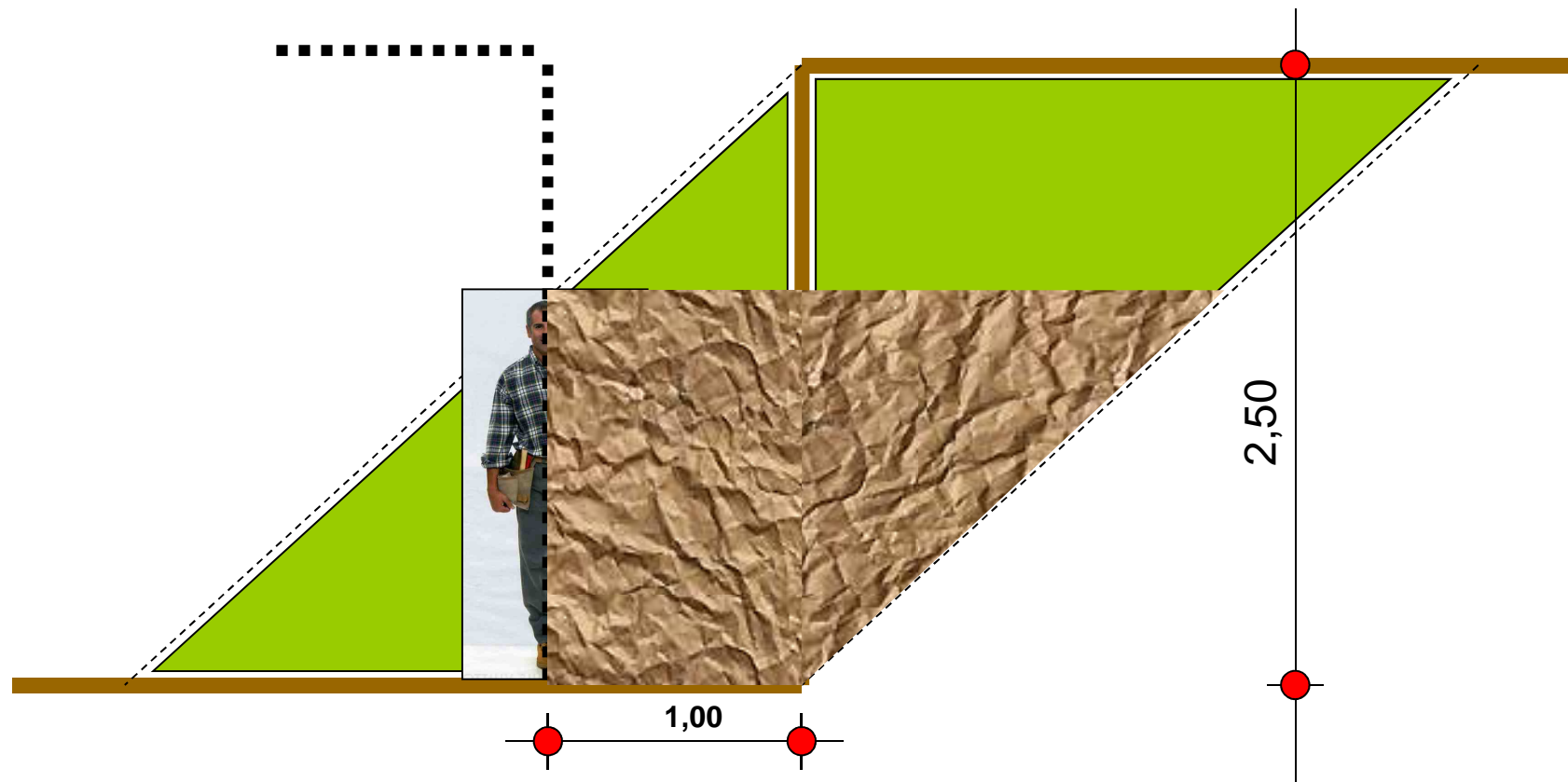


1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale

AREA DI PERICOLO SEPELLIMENTO

 Zona generale di esposizione



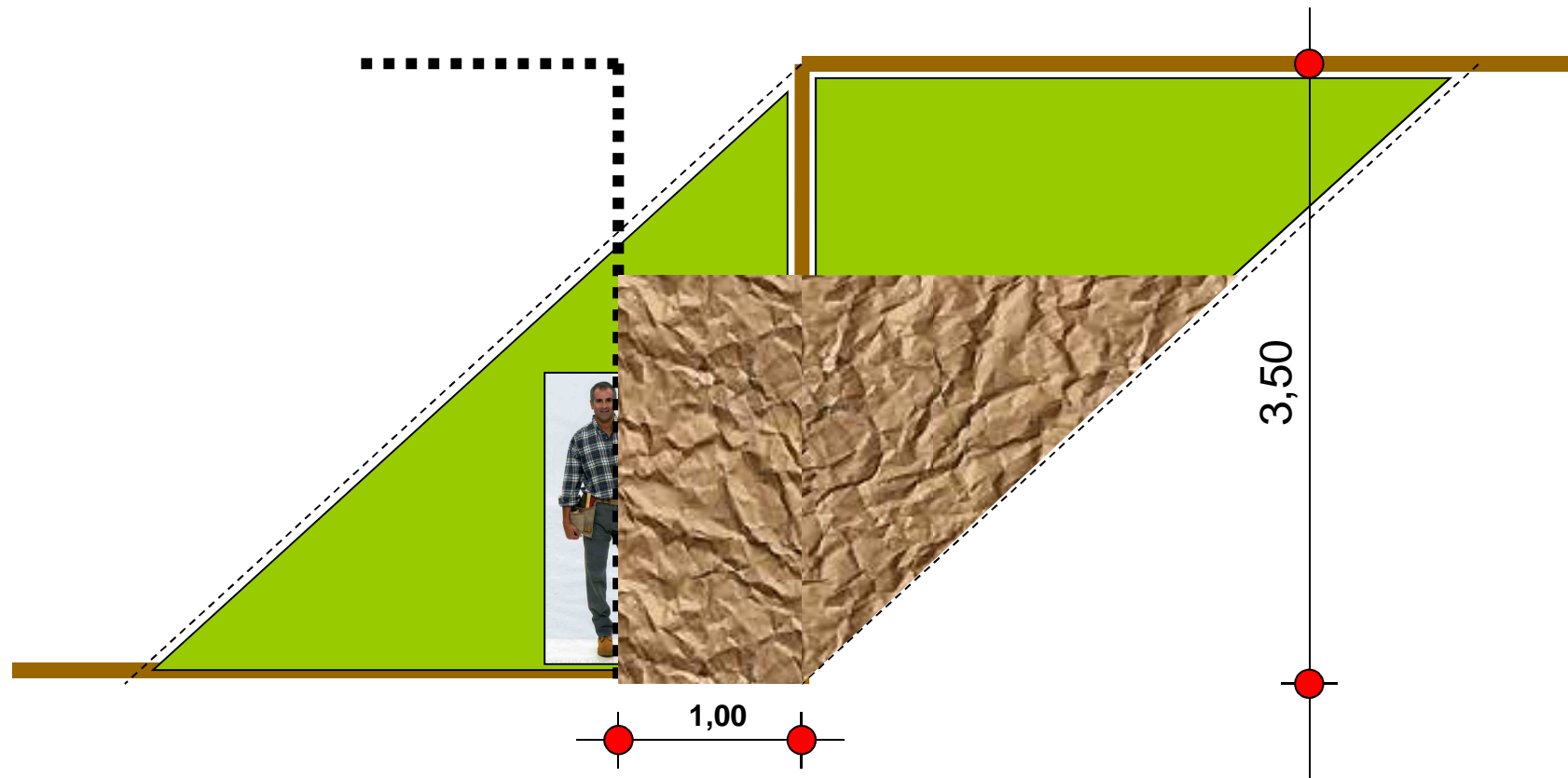
1) GEOMETRIA

TRINCEE a cielo aperto a parete verticale

AREA DI PERICOLO SEPELLIMENTO

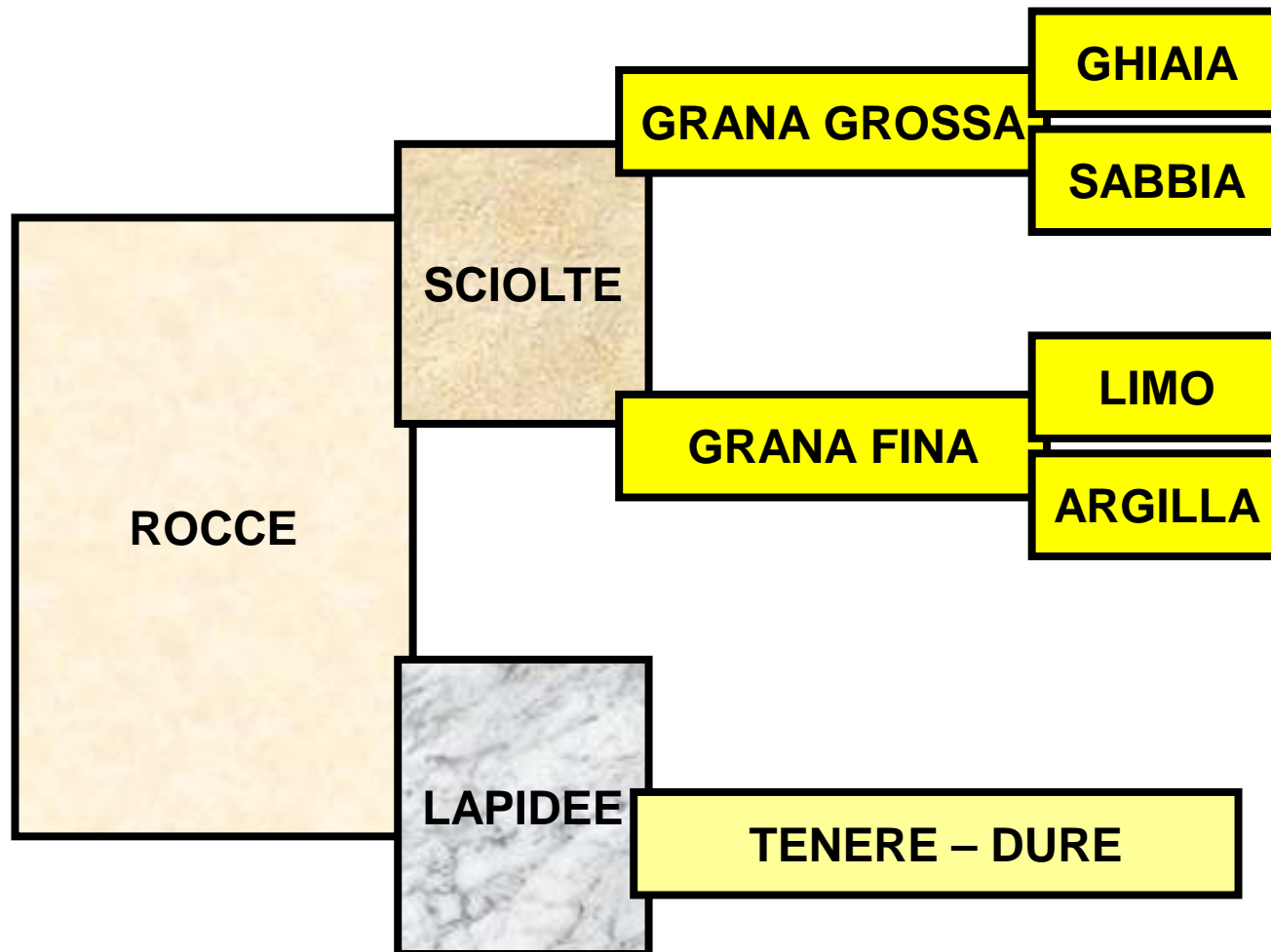


Zona generale di esposizione



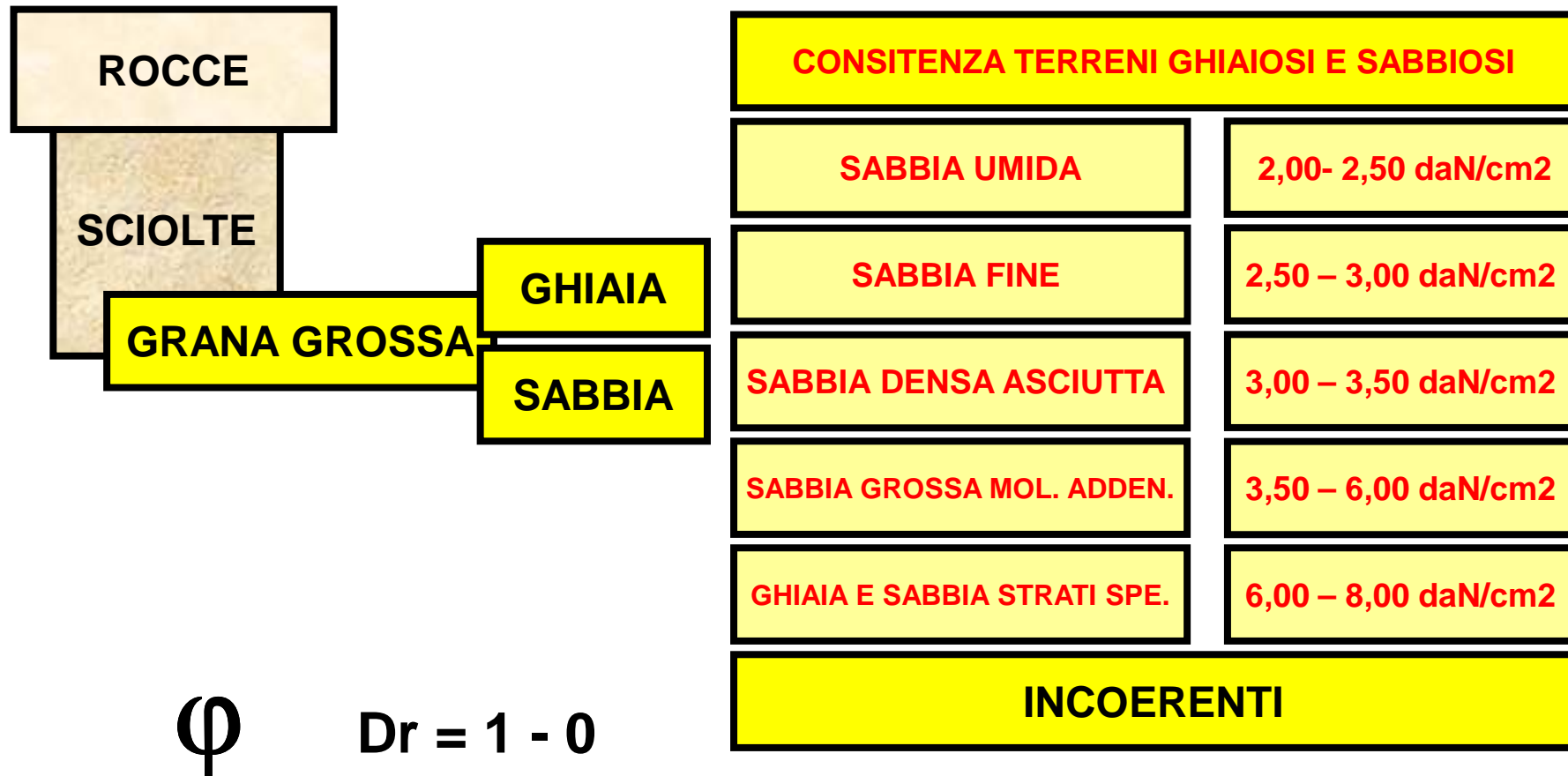
2) TERRENO

CLASSIFICAZIONE



2) TERRENO

CLASSIFICAZIONE



2) TERRENO

CLASSIFICAZIONE

ROCCE

SCIOLTE

GRANA FINA

LIMO

ARGILLA

ϕ

C

CONSISTENZA TERRENI ARGILLOSI E LIMOSI

MOLTO UMIDA MOLLE

< 0,25 daN/cm²

MOLLE

0,25 - 0,50 daN/cm²

MEDIOCREMENTE MOLLE

0,50 - 1,00 daN/cm²

DURA COMPATTA

1,00 - 2,00 daN/cm²

MOLTO DURA ASCIUTTA

2,00 - 4,00 daN/cm²

ESTREMAMENTE DURA

> 4,00 daN/cm²

COERENTI

2) TERRENO

Particella di argilla

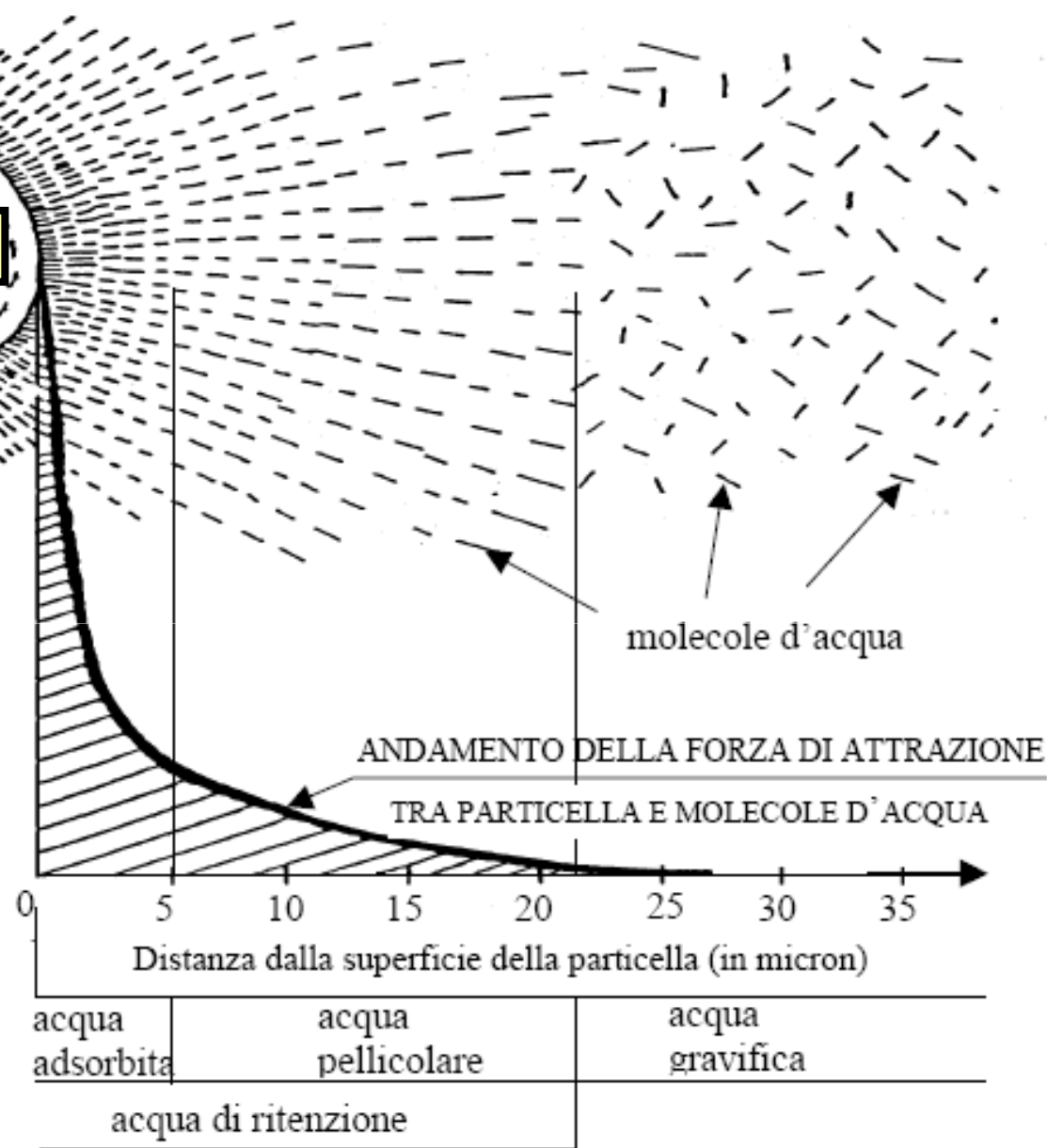


Figura 1.7 – Schema dell'interazione tra particelle d'argilla e molecole d'acqua

2) TERRENO

CLASSIFICAZIONE

ROCCE

LAPIDEE

TENERE – DURE

CONSISTENZA TERRENI LAPIDEI

STRATI SOTTILI ARENARIE

ca 6,00 daN/cm²

GESSO CALCARE TENERO

6,00 – 10,00 daN/cm²

ARENARIE TENERE

10,00 – 20,00 daN/cm²

SCISTI ARDESIE

20,00 – 30,00 daN/cm²

CALCARE ARENARIE DURE

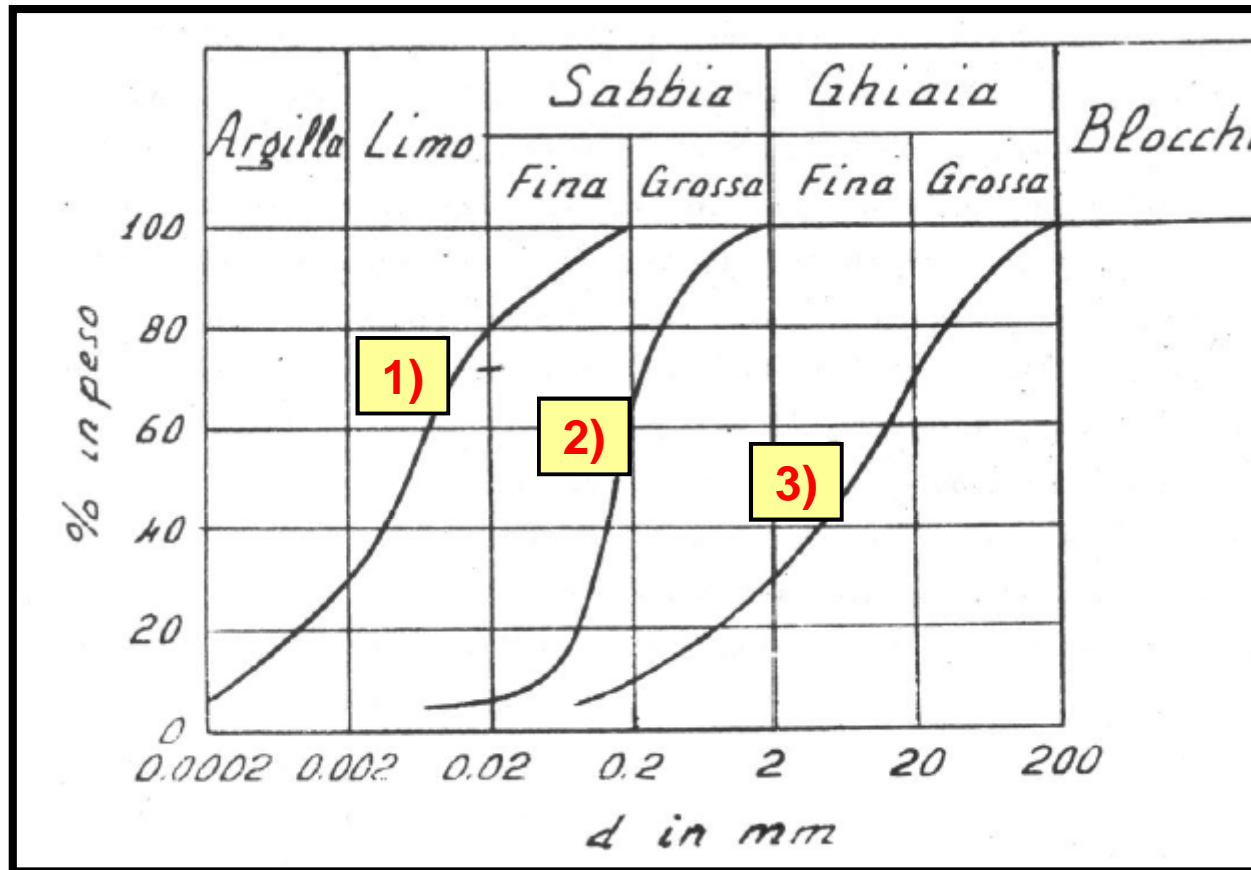
30,00 – 40,00 daN/cm²

MAGMATICHE ECC.

ca 100,00 daN/cm²

2) TERRENO

CLASSIFICAZIONE



CURVA GRANULOMETRICA

1) LIMO CON ARGILLA SABBIOSO

2) SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA

3) GHIAIA CON SABBIA

TEORIA

Quadri Isostatici deformati

Estensione per analogia all'ammasso terroso

Volume di terreno coinvolto

Terreno incoerente

Terreno coerente

Prove di laboratorio

Condizioni al contorno

Realtà costruttiva

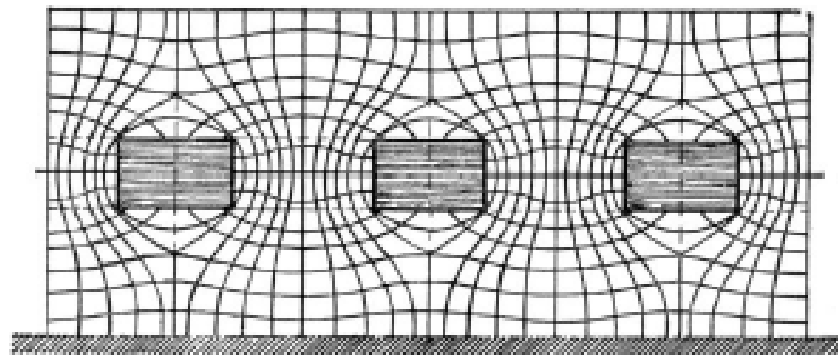
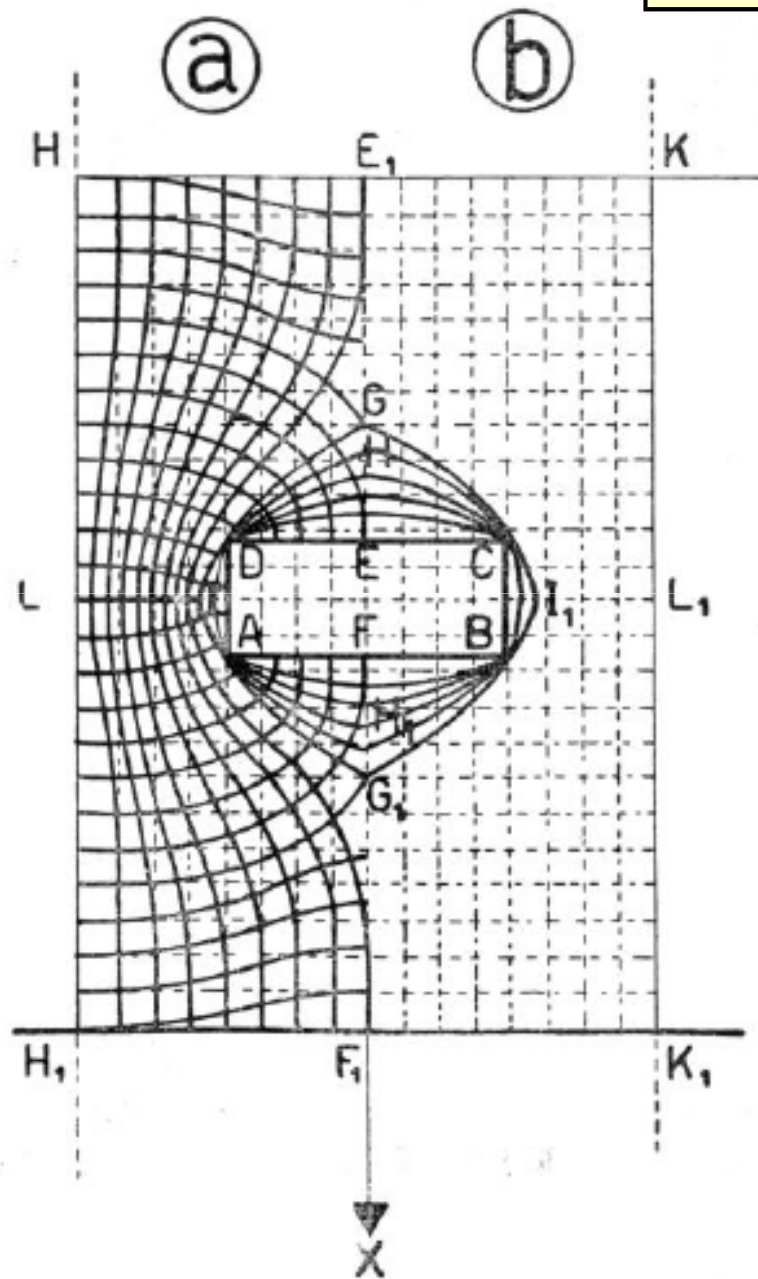
Distribuzione delle spinte

Cinematismi - Rottura

Pareti prefabbricate

TEORIA

Quadri Isostatici deformati



Le isostatiche **circuiscono** il contorno delle aperture incurvandosi nell'intento di surrogare la parte rimossa con un'altra di pari efficacia.

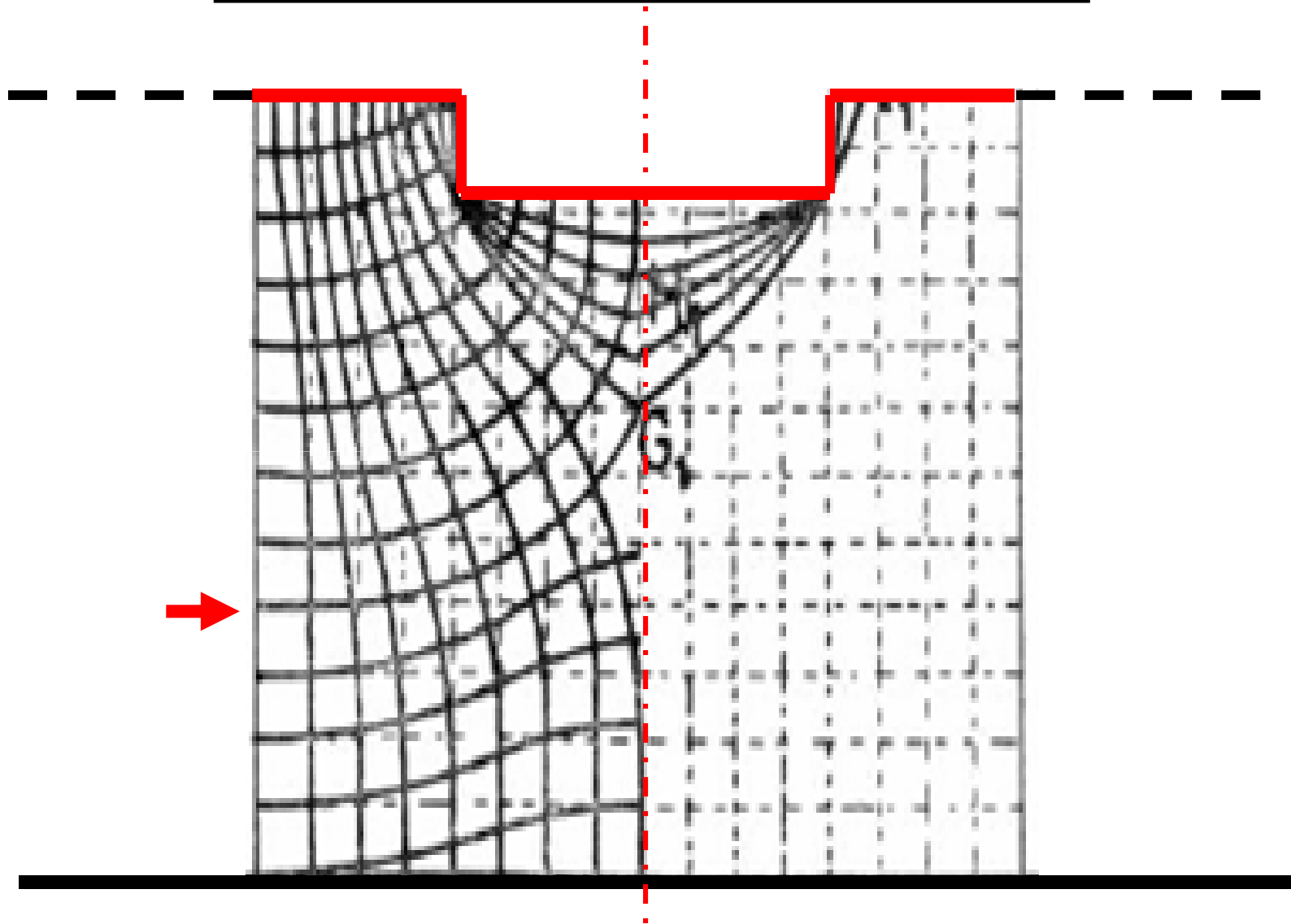
Addensandosi, accolgono su di esse il relativo onere statico.

Malgrado questi **spontanei e provvidenziali adattamenti**, lo stato di tensione si aggrava dove le linee di forza si addensano, adattandosi localmente e nell'interezza alle capacità resistenti del materiale.

E' necessario coadiuvare questi processi di adattamento spontaneo con rafforzamenti localizzati.

TEORIA

Estendere per analogia all'ammasso terroso



Perfetta analogia idraulica e dell'elettromagnetismo

TEORIA

Volume di terreno sperimentalmente coinvolto

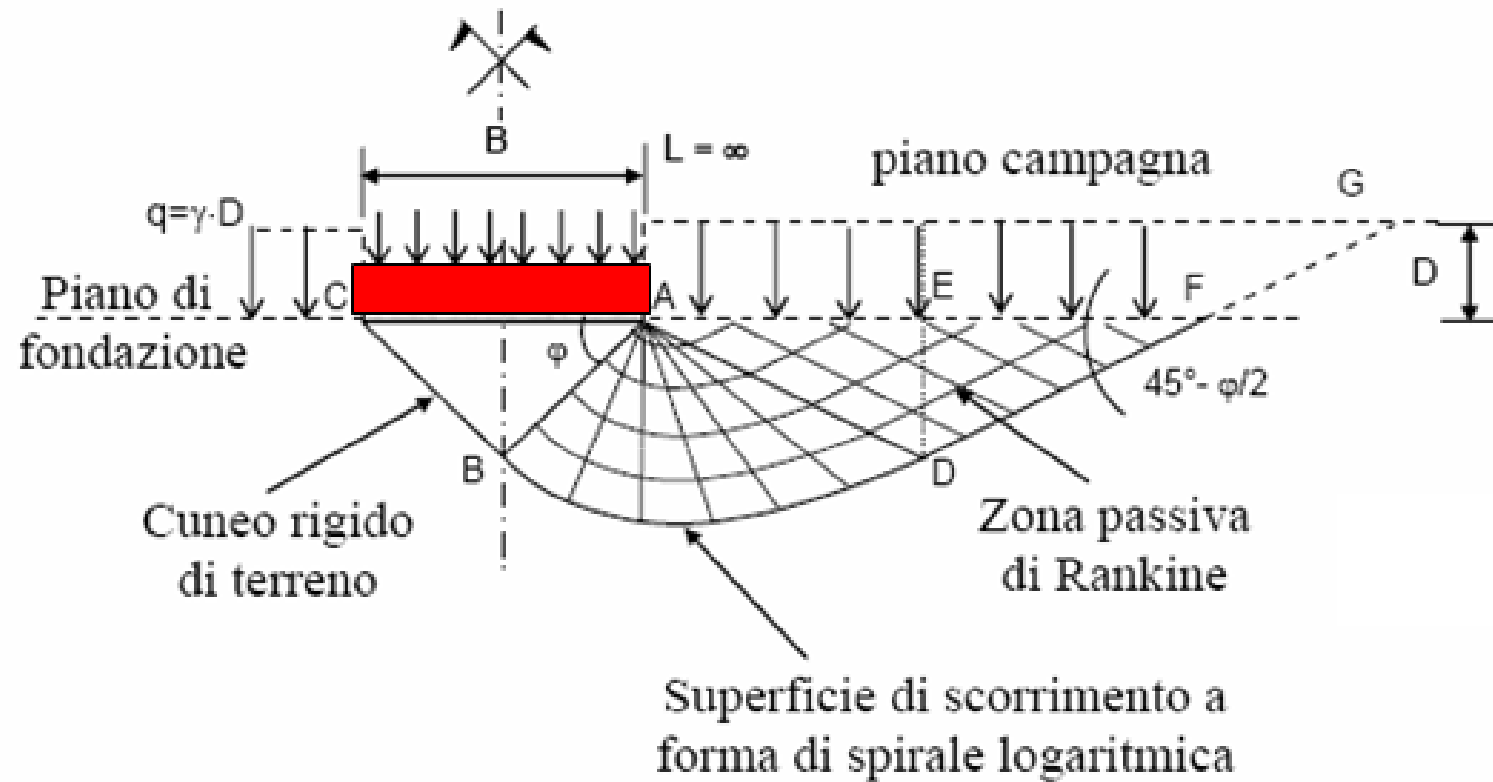
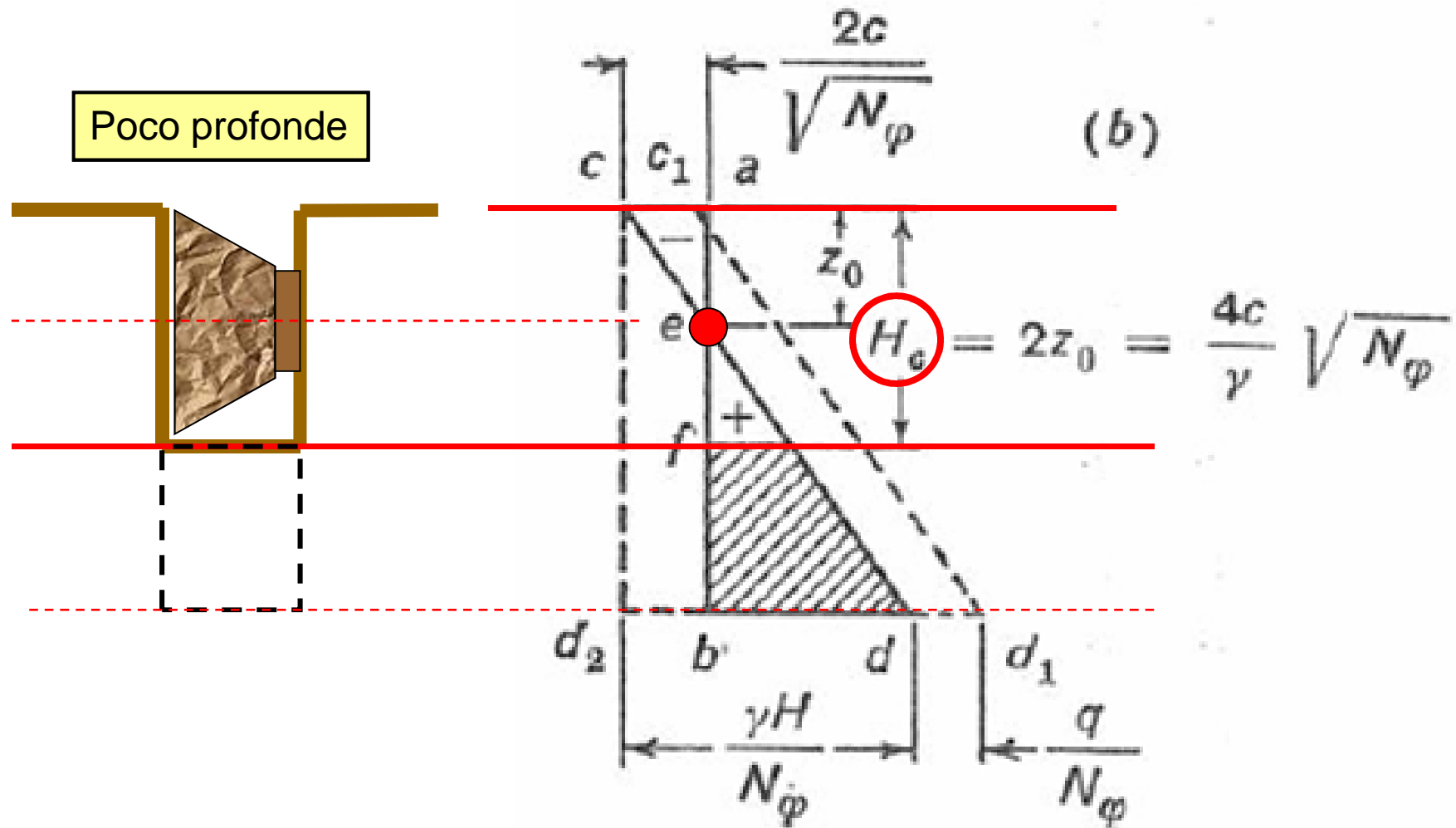


Figura 15.4: Schema di Terzaghi per il calcolo della capacità portante

TEORIA

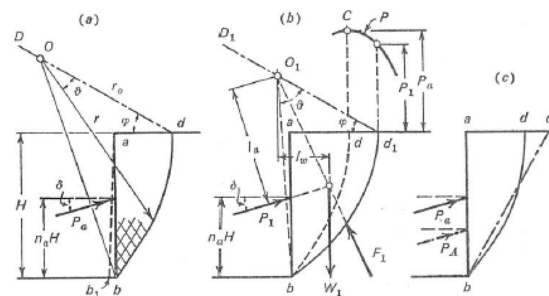
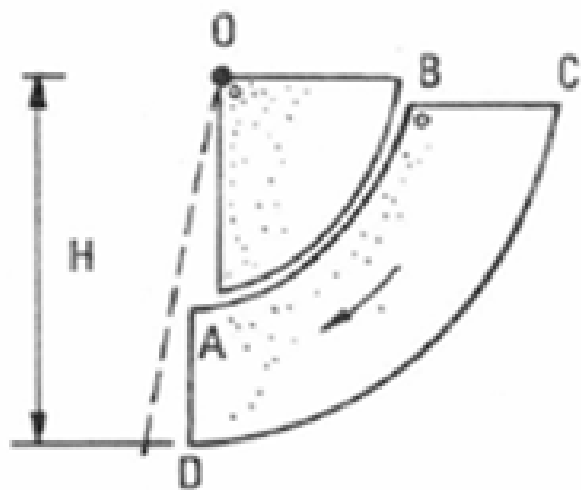
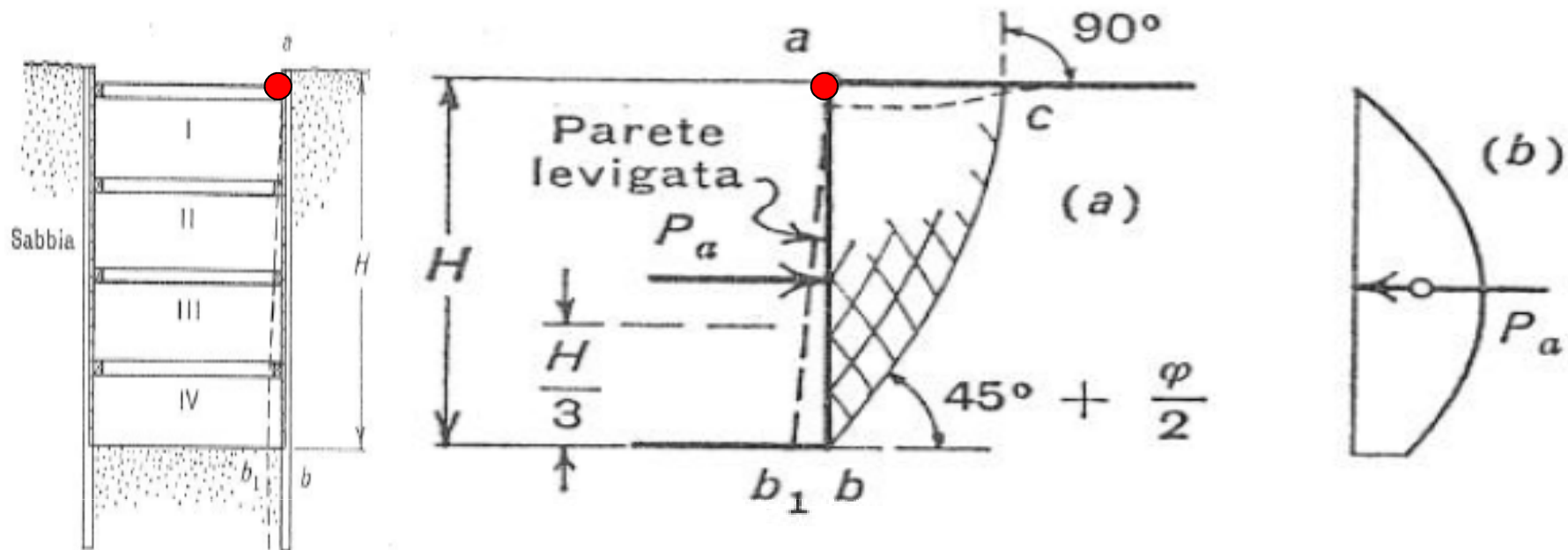
Terreno coerente

Poco profonde



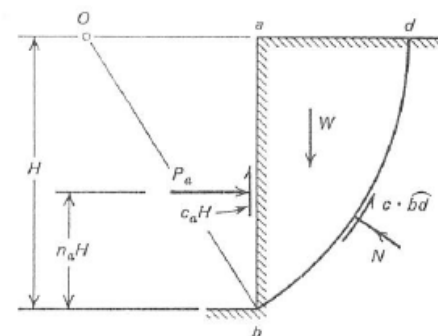
TEORIA

Cerniera in sommità - attiva



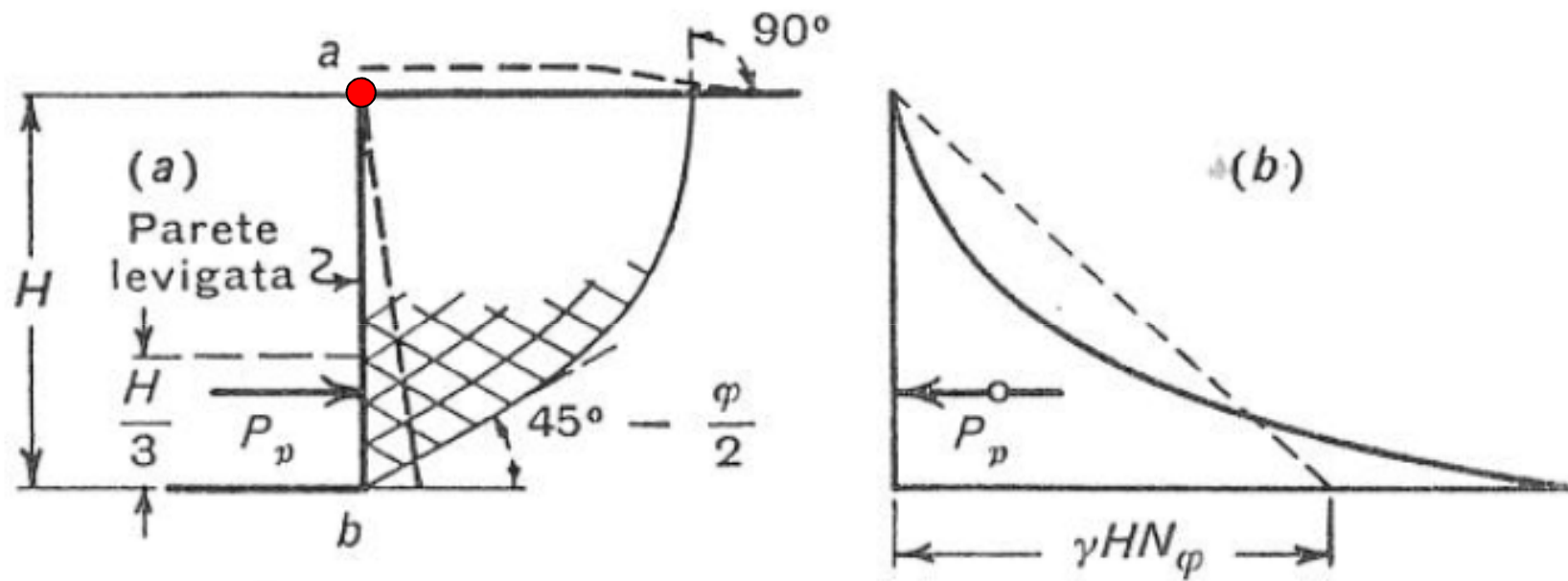
$$n = 0,3 - 0,5 \text{ (0,39)}$$

Argilla satura



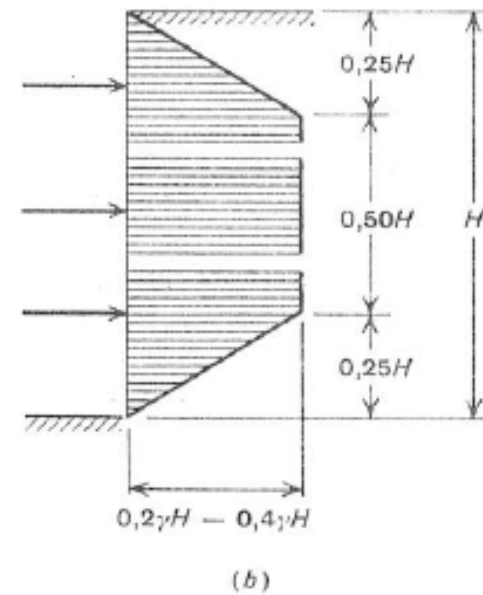
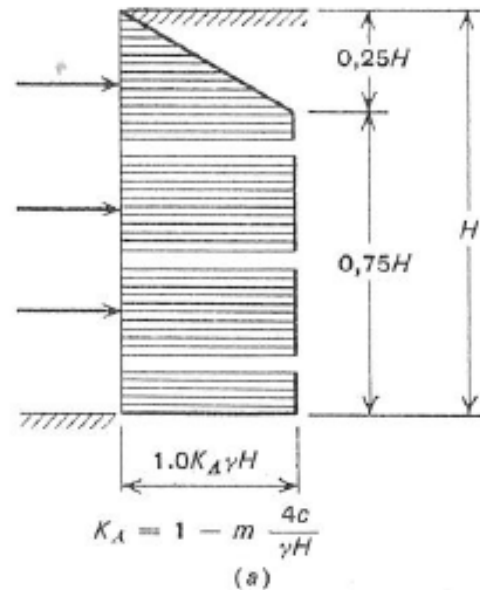
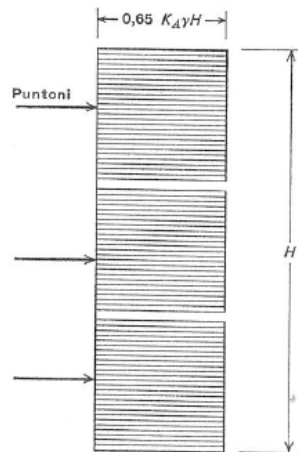
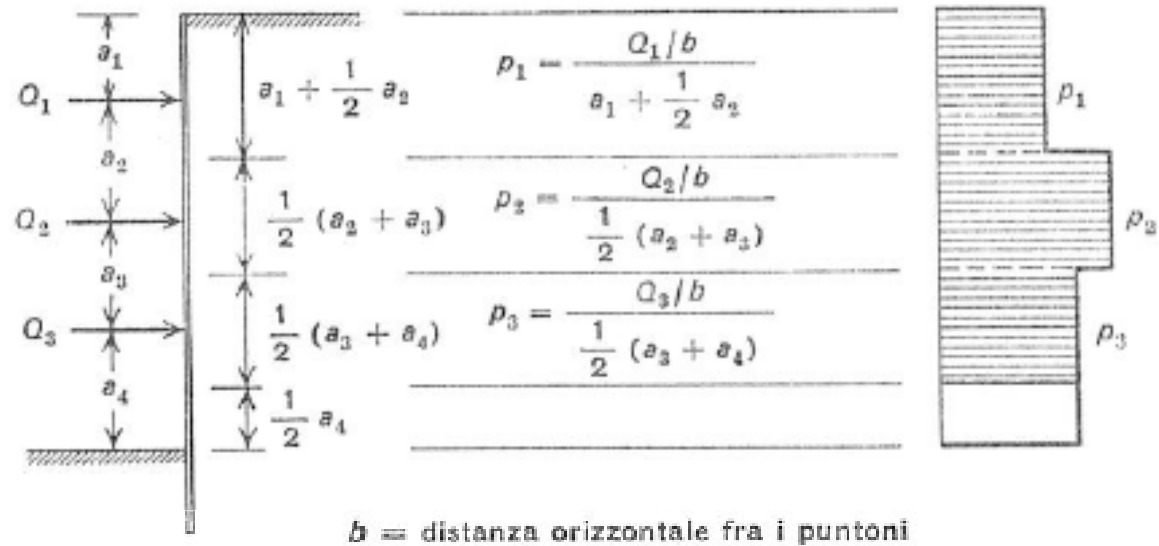
TEORIA

Cerniera in sommità - passiva



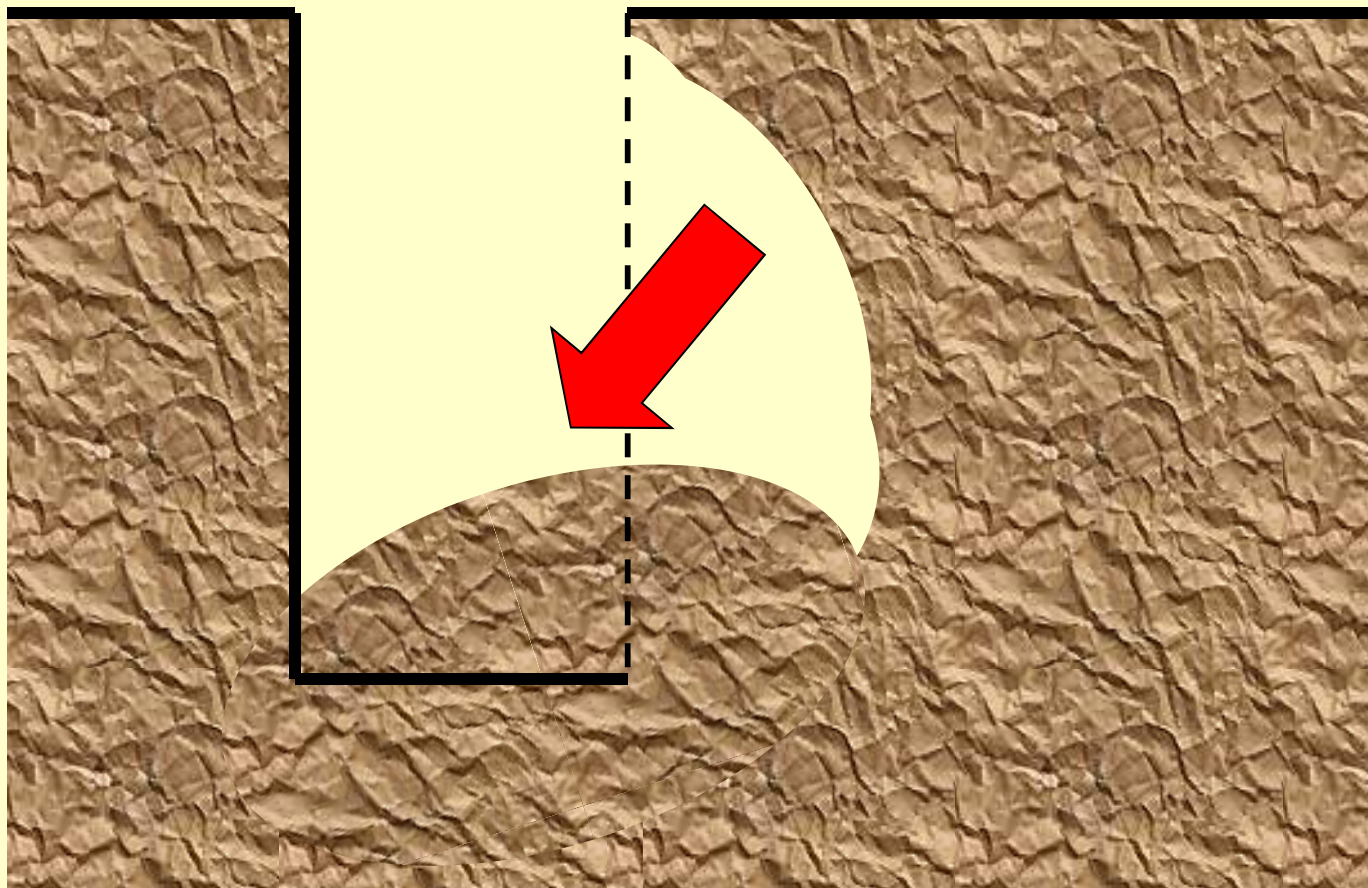
TEORIA

Distribuzione delle spinte



SLOUGH-IN

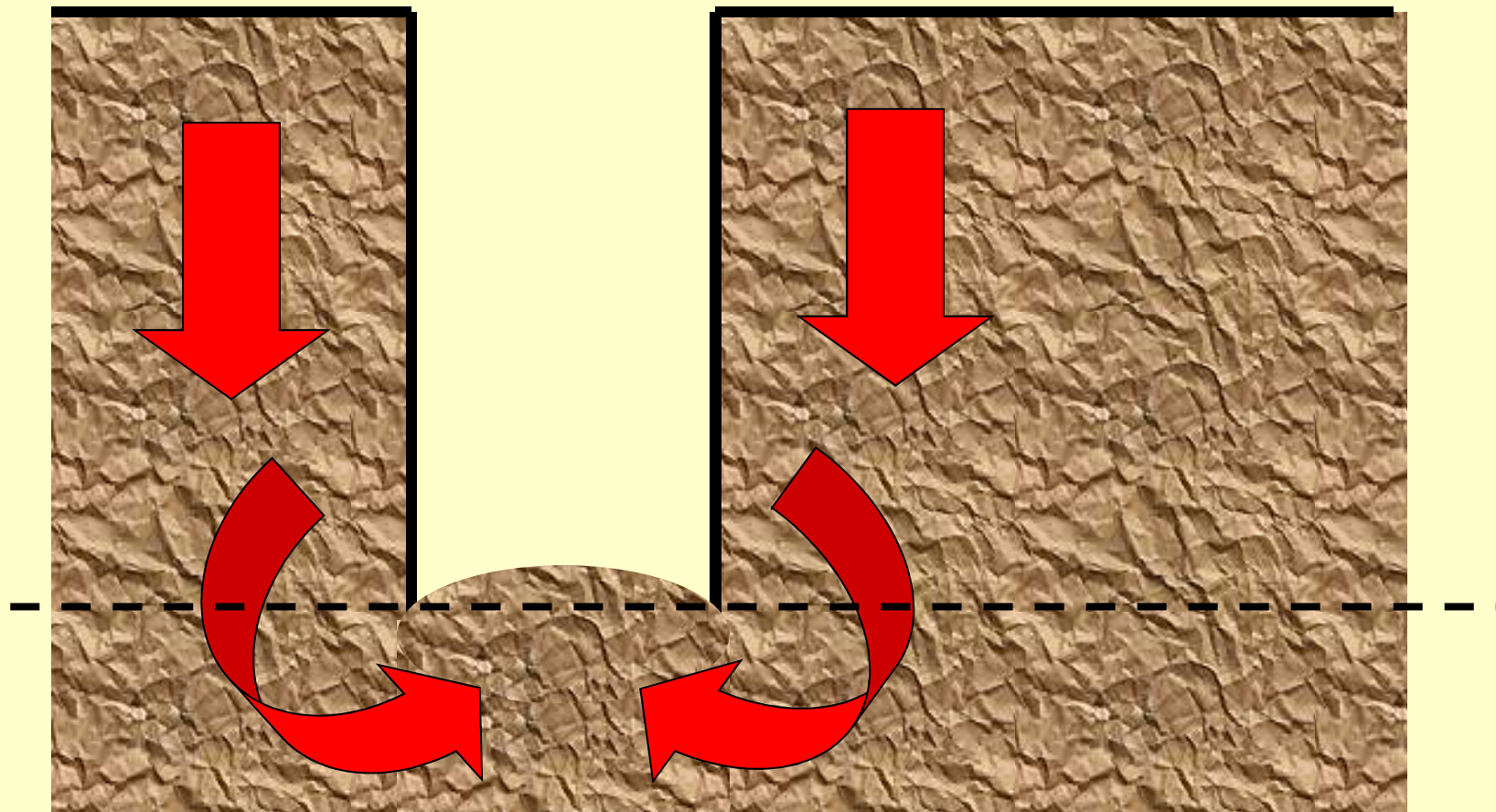
CINEMATISMI - ROTTURA



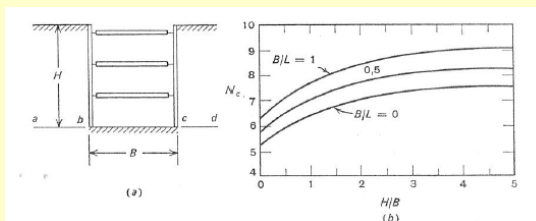
**TIPICO TERRENI PRECEDENTEMENTE SCAVATI E/O POSTI IN OPERA SUCCESSIVAMENTE
(RILEVATI ARTIFICIALI) SABBIA E GHIAIA – RULLATURA SUPERFICIALE NON PROFONDA**

CINEMATISMI - ROTTURA

HEAVING OR SQUEEZING – Instabilità del fondo



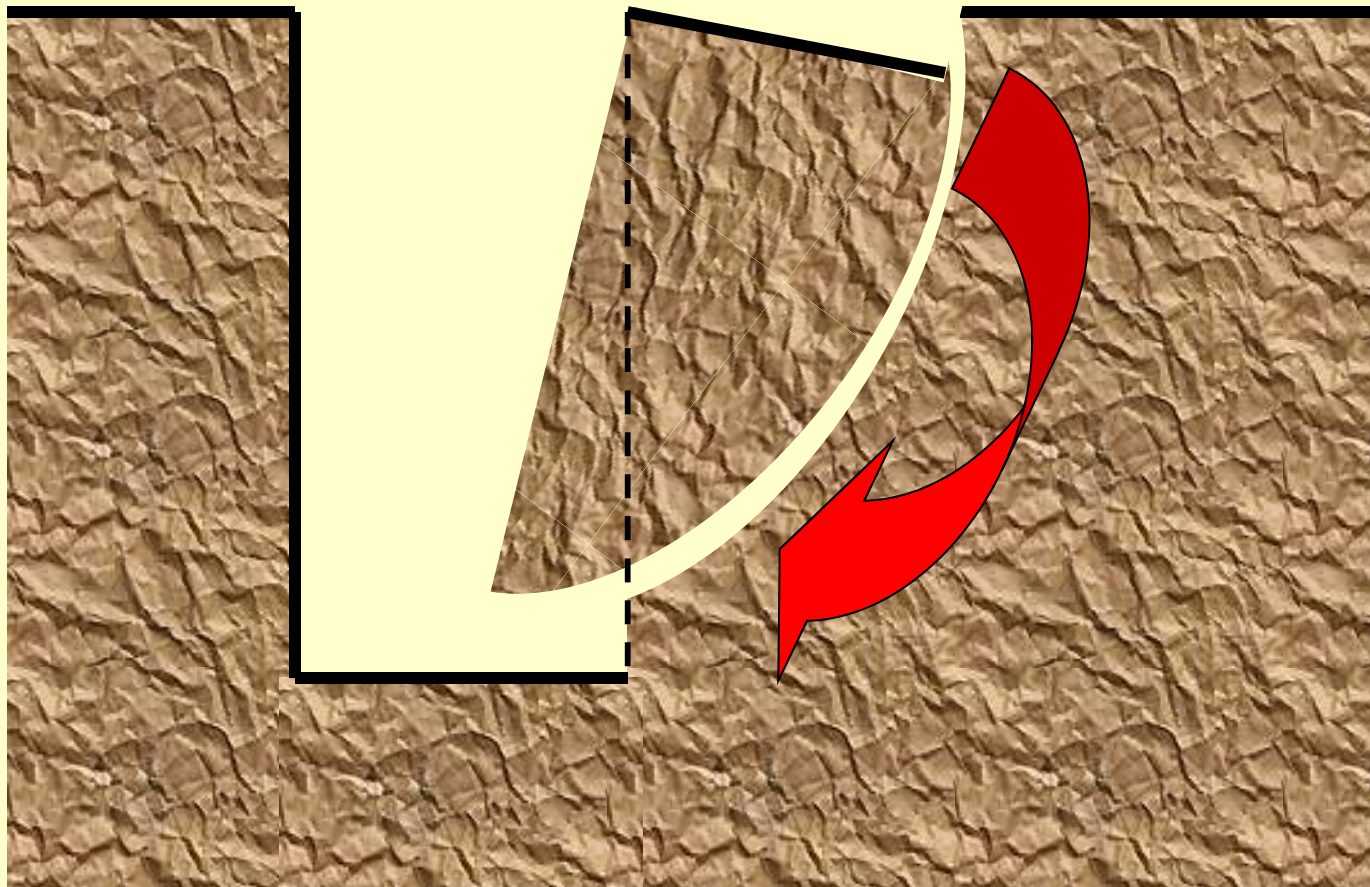
COERENTI



$$F = c N_c / \gamma H$$

ROTATION

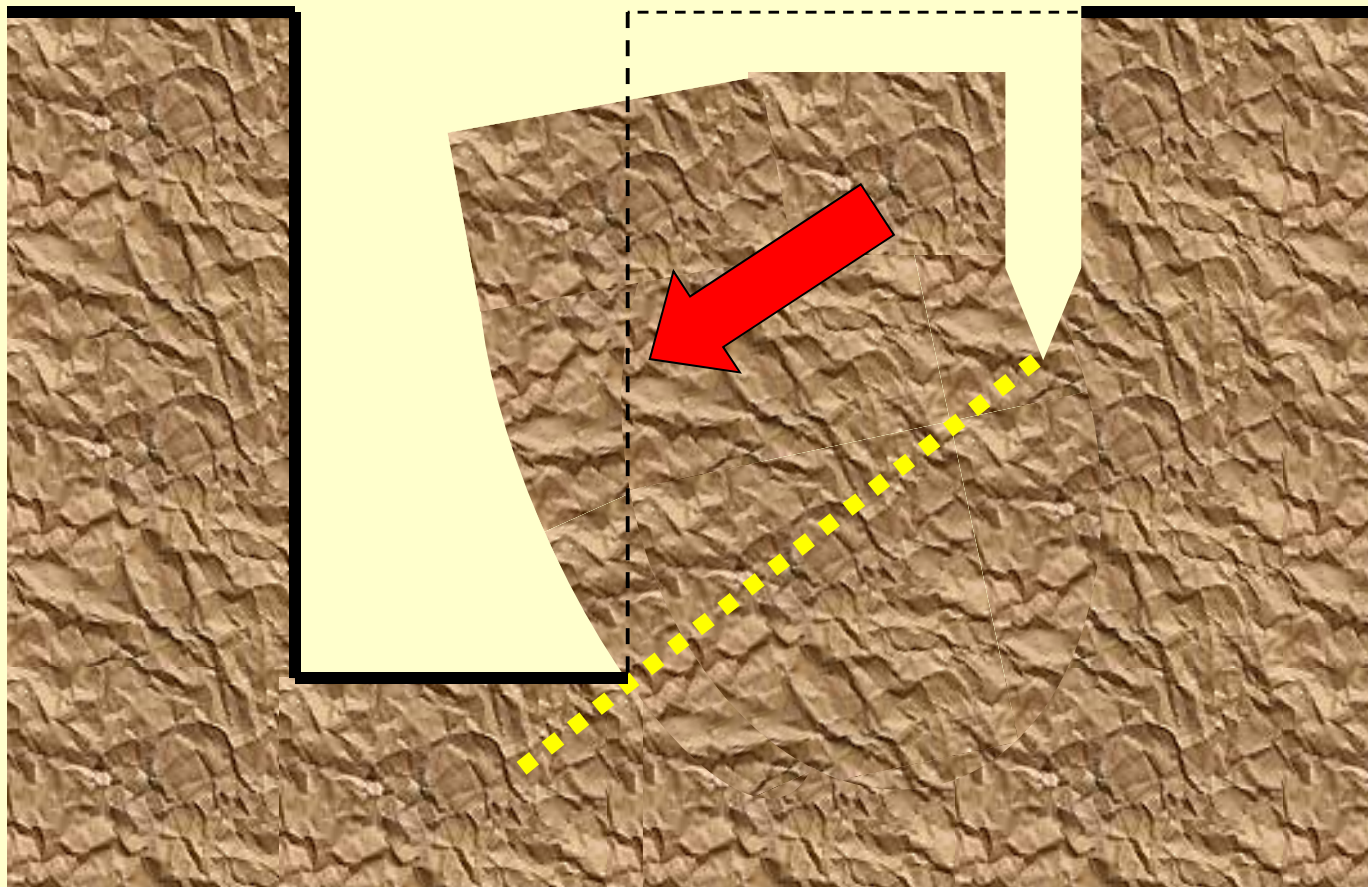
CINEMATISMI - ROTTURA



COERENTI SATURI

TOPPLING

CINEMATISMI - ROTTURA

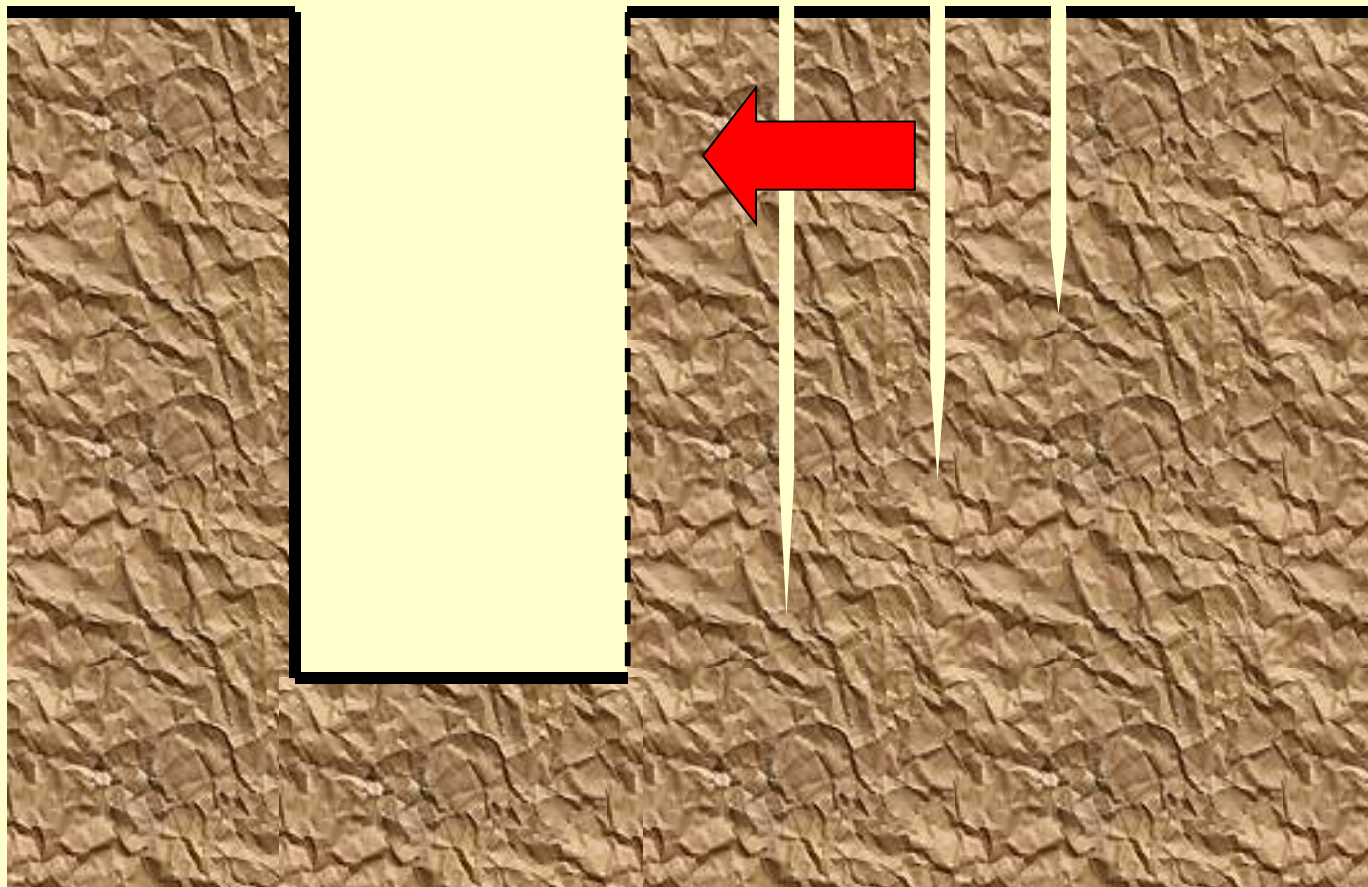


COERENTI SOLE E VENTO
RITIRO PER ASCIUGATURA

0,50 – 0,75 h

TOPPLING

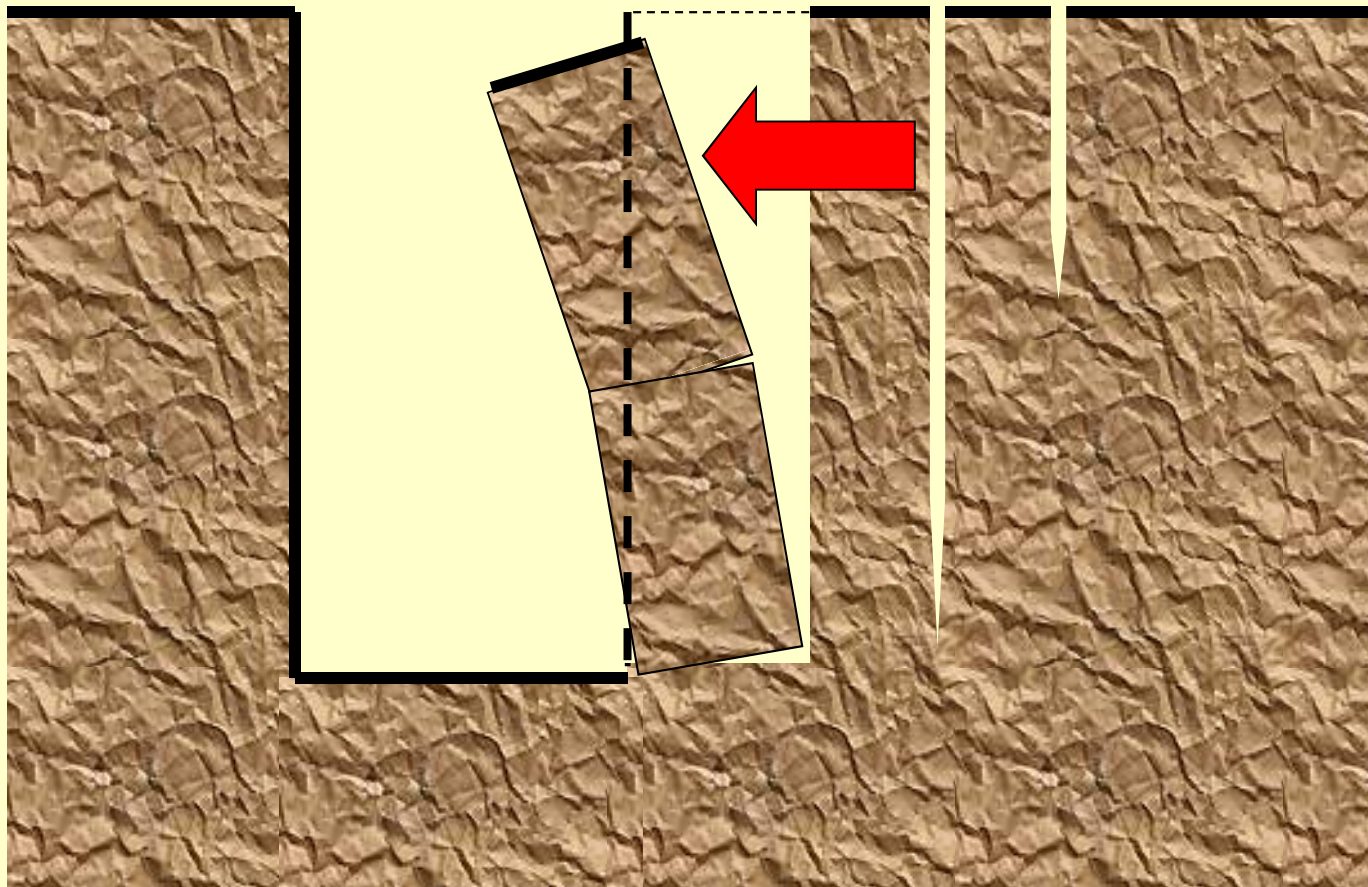
CINEMATISMI - ROTTURA



COERENTI SOLE E VENTO
RITIRO PER ASCIUGATURA

TOPPLING

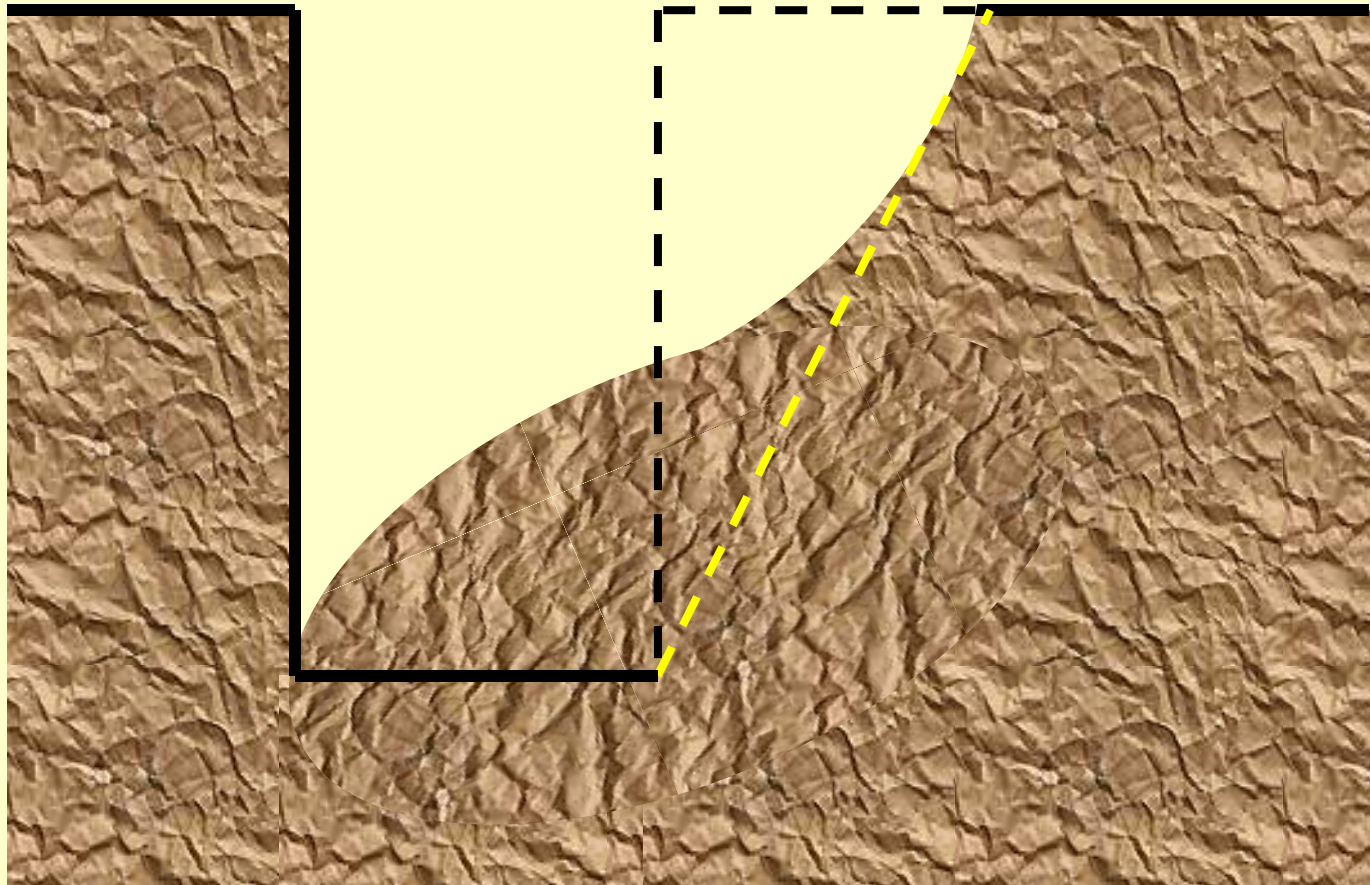
CINEMATISMI - ROTTURA



COERENTI SOLE E VENTO
RITIRO PER ASCIUGATURA

SLIDING

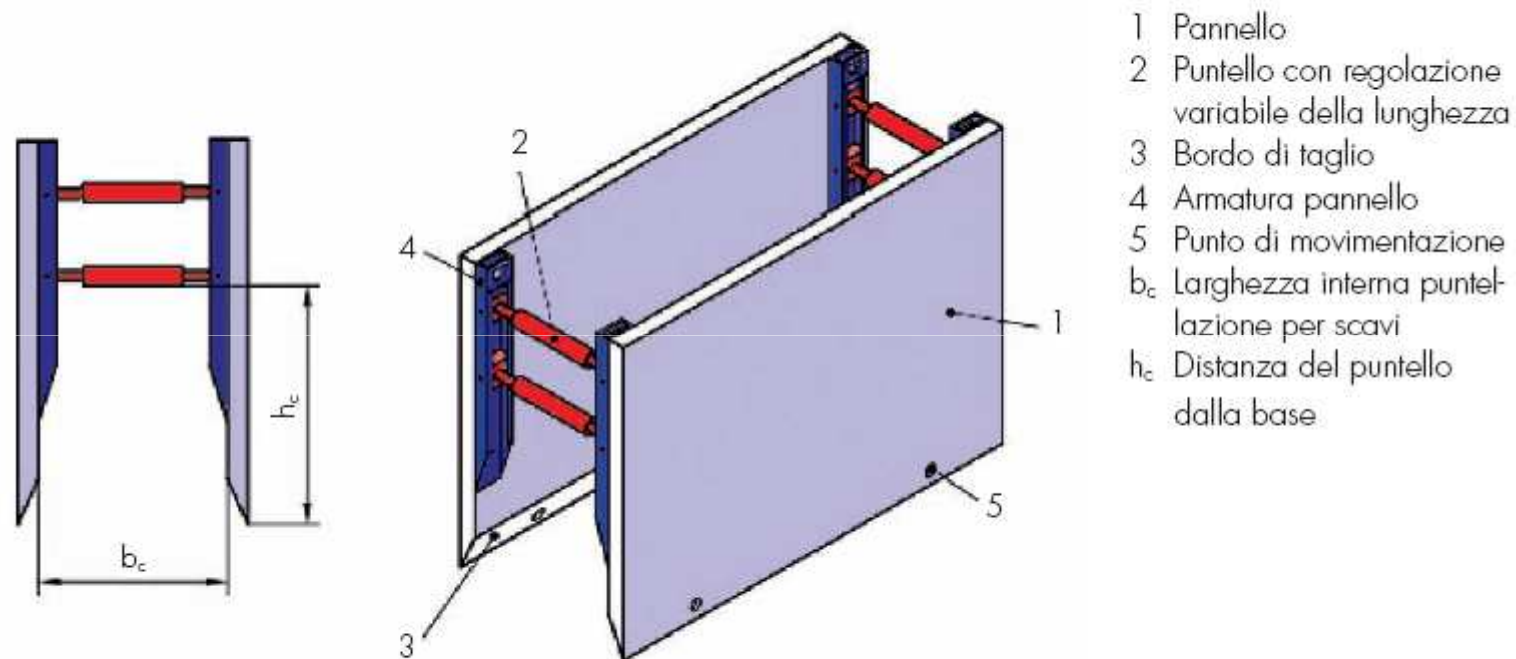
CINEMATISMI - ROTTURA



NON COERENTI PER VIBRAZIONI

PARETI PREFABBRICATE

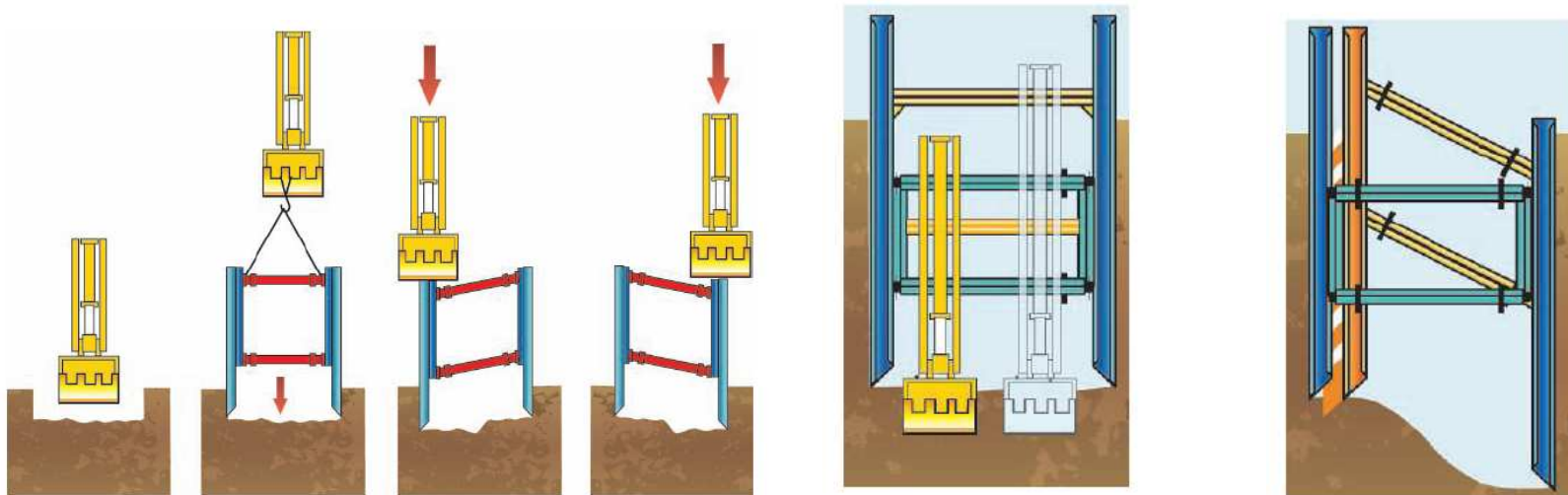
Figura 5 - Sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi (ES) con puntelli con regolazione variabile della lunghezza (SV)



Fonte: UNI EN 13331-1, 2004 (rielaborazione)

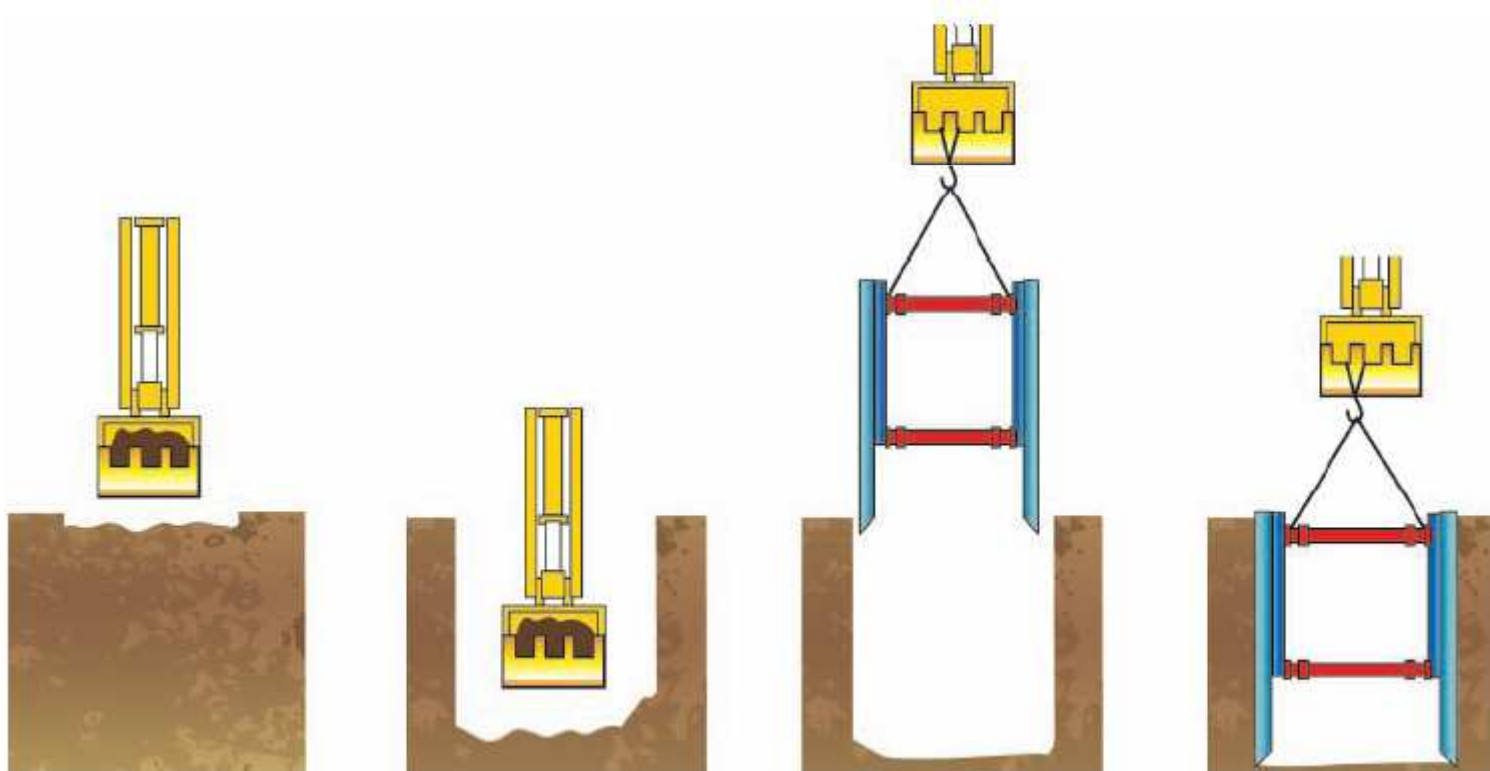
Modalità di installazione dei sistemi di sostegno e contrasto

- Messi in opera con cassoni usando il metodo di “taglio e spinta verso il basso” di sistemi con bordi di taglio;



Modalità di installazione dei sistemi di sostegno e contrasto

- Messi in opera con cassoni usando il metodo di “posa”.



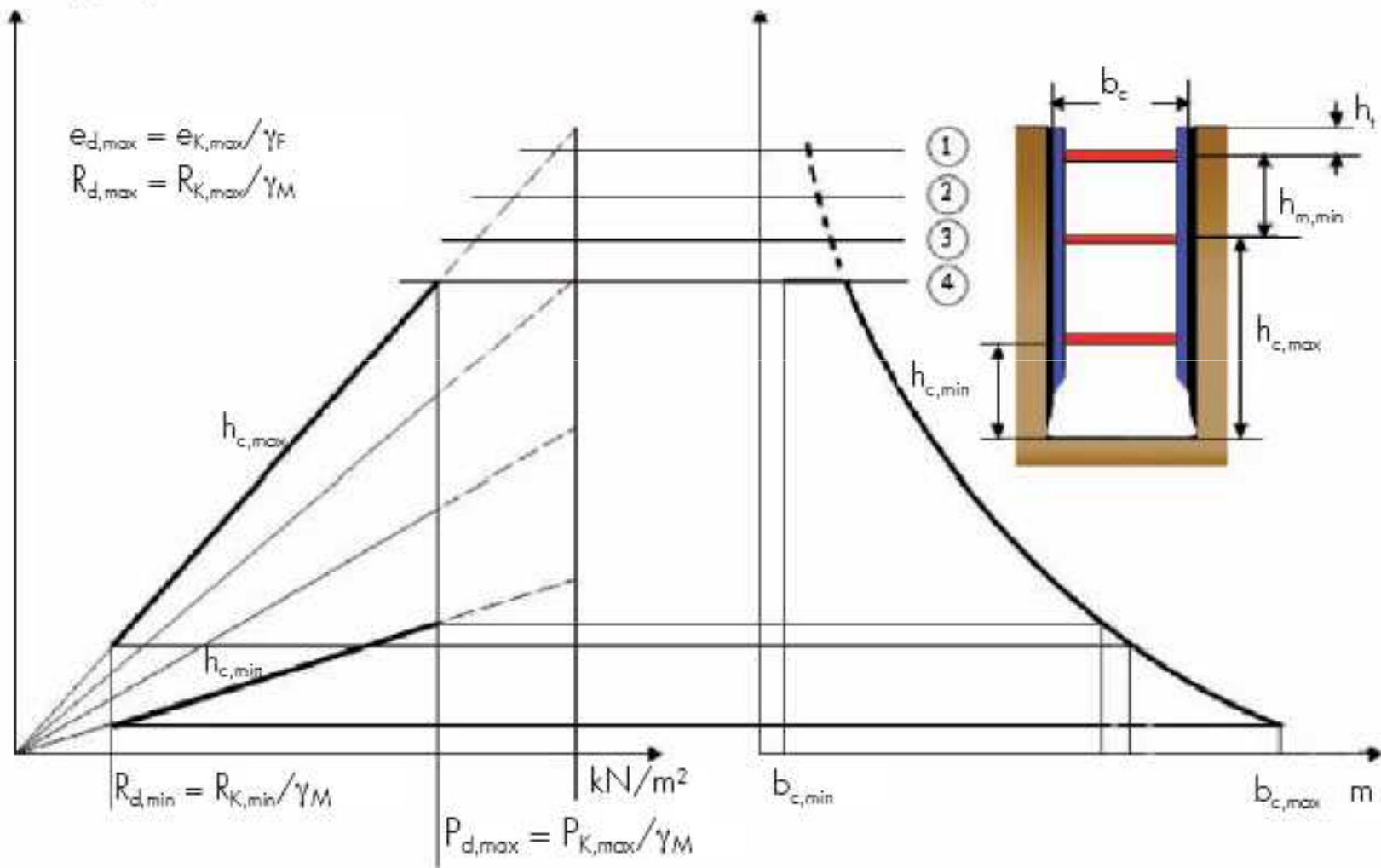
$$S_d \leq F_d$$

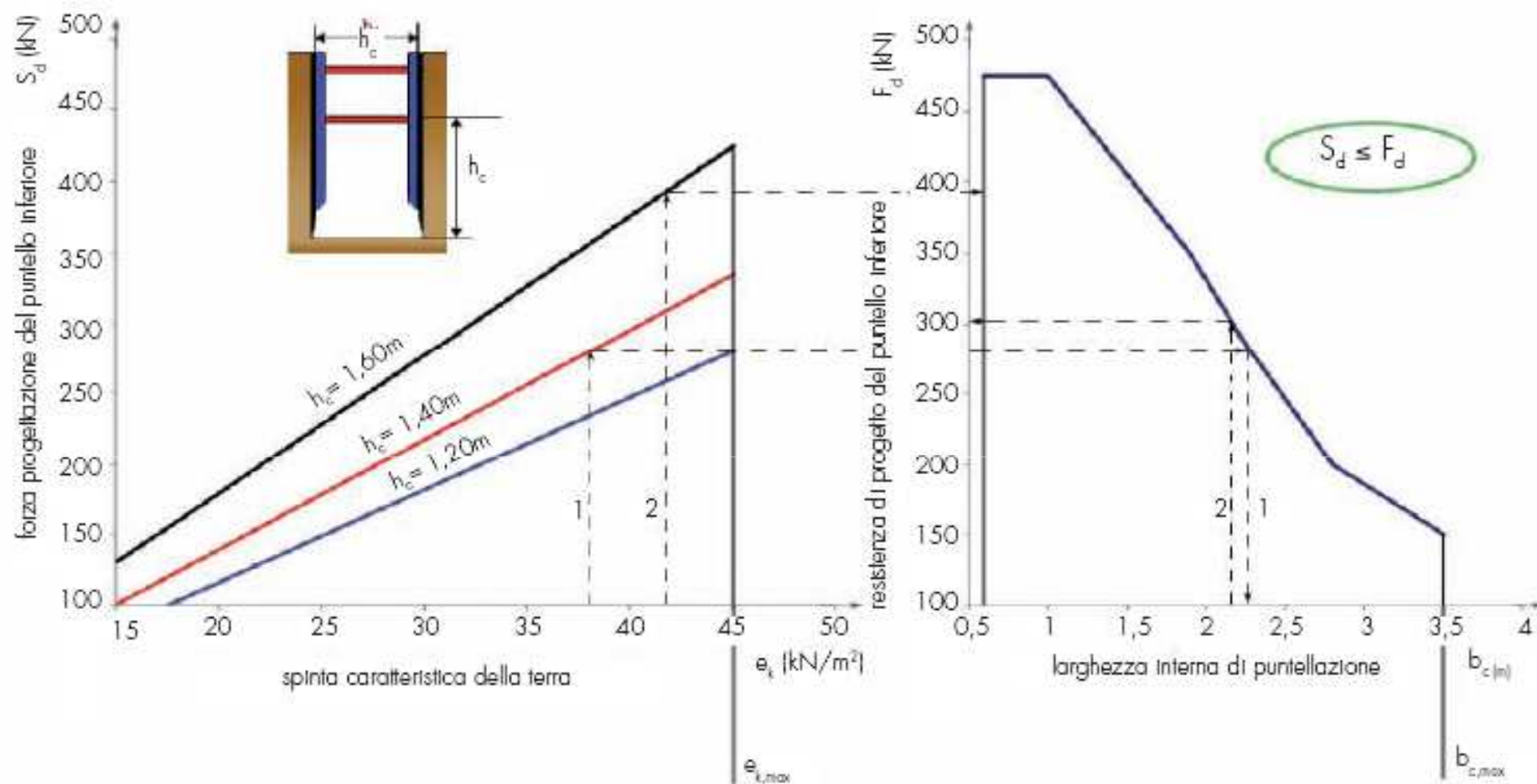
$$S_d = S_K \gamma_F \text{ (kN)}$$

$$F_d = F_K / \gamma_M \text{ (kN)}$$

$$e_{d,max} = e_{K,max} / \gamma_F$$

$$R_{d,max} = R_{K,max} / \gamma_M$$





Esempio 1

Condizioni dello scavo e dell'opera:

- spinta caratteristica della terra e_k : 38 kN/m²;
- diametro esterno D_a del tubo da posare sul fondo dello scavo: 1.35 m.

Procedura:

- si parte dal diagramma di sinistra con un valore di $e_k = 38$ kN/m², si segue la linea tratteggiata 1 fino ad intersecare la retta $h_c = 1.40$ m ($h_c > D_a$), per poi passare ad intersecare la curva del diagramma di destra e scendere sull'asse delle ascisse b_c , che ammette una larghezza di puntellazione massima di 2.25 m, che risulta essere sufficiente per il diametro delle tubazioni considerato.

Esempio 2

Condizioni dello scavo e dell'opera:

- spinta caratteristica e_k della terra: 42 kN/m²;
- diametro esterno D_a del tubo da posare sul fondo dello scavo: 1.55 m;
- possibile larghezza interna b_c di puntellazione dello scavo: 2.20 m.

Procedura:

- si parte dal diagramma di sinistra con un valore di $e_k = 42$ kN/m², si segue la linea tratteggiata 2 fino ad intersecare la retta $h_c = 1.60$ m ($h_c > D_a$), per poi passare ad intersecare l'ordinata del diagramma di destra e leggere il valore che dovrebbe avere la forza di progettazione del puntello inferiore: $S_d = 390$ kN;
- si riparte da diagramma di destra con un valore di $b_c = 2.20$ m, si segue la linea tratteggiata 2 fino ad intersecare la curva per poi passare a leggere in corrispondenza sull'ordinata il valore della effettiva resistenza di progettazione del puntello inferiore: $F_d = 305$ kN;
- dovendo essere $S_d \leq F_d$, la capacità portante del sistema risulta troppo bassa.

Armatura per scavi in terreni coerenti

