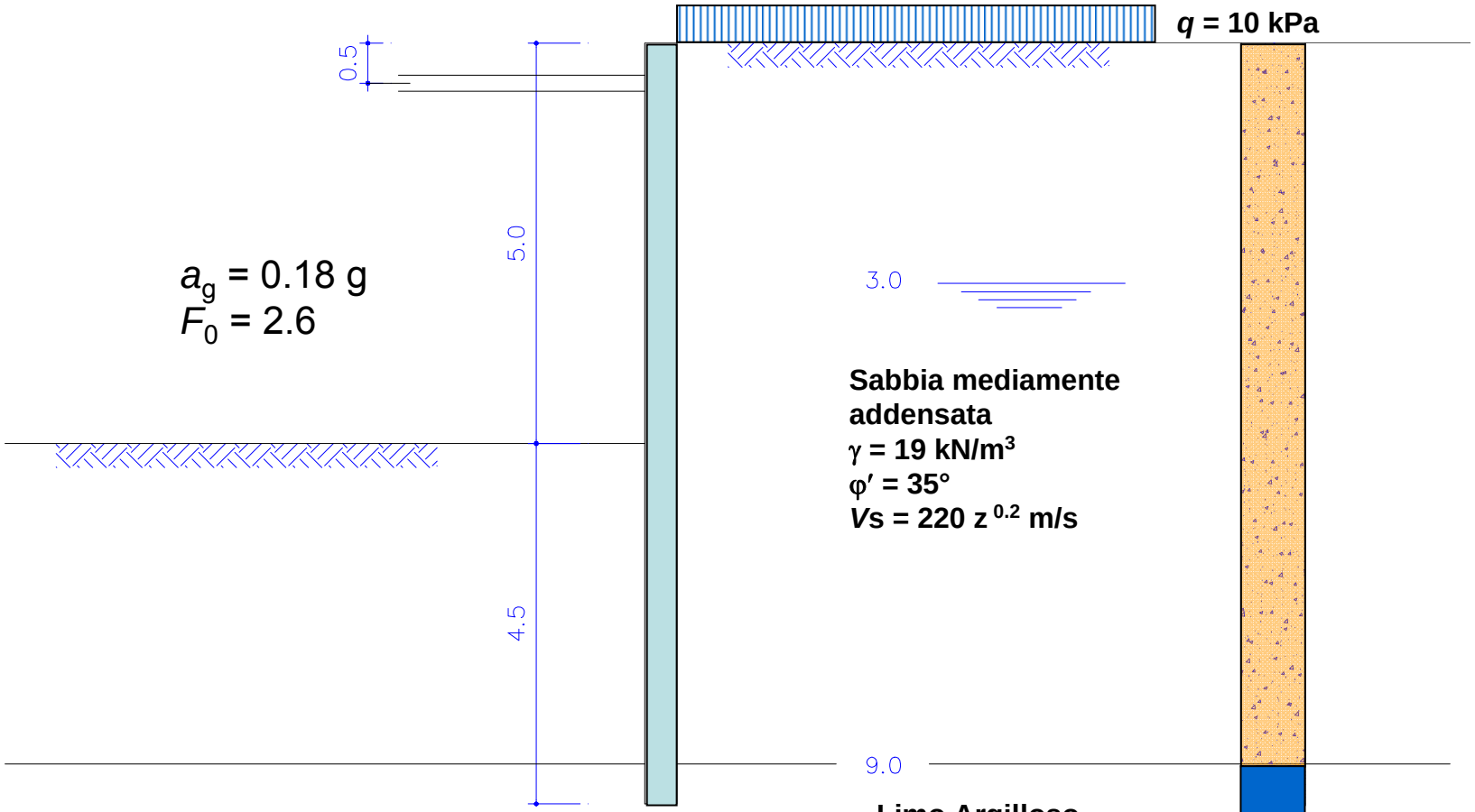
verifica di una paratia vincolata



approcci di progetto e coefficienti parziali
paratie: solo approccio 1

appr.	azioni permanenti	azioni variabili	proprietà c', φ' (C_u)	resistenze
1 C1	1.3	1.5	1.0	1.0
1 C2	1.0	1.3	1.25 (1.4)	1.0

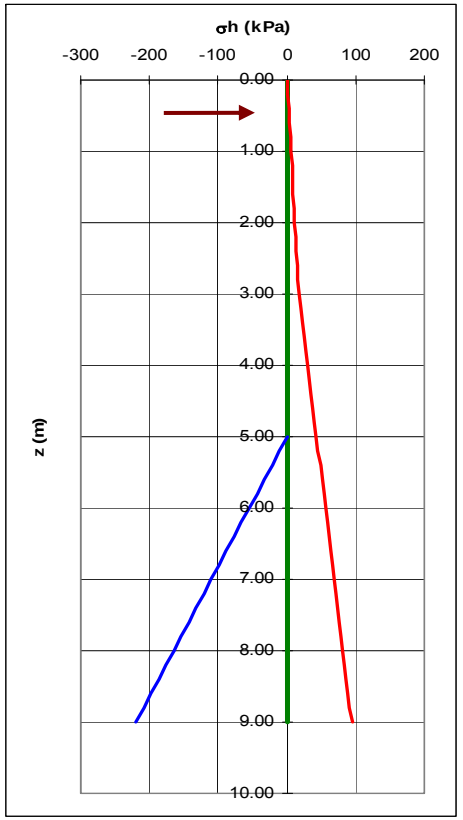
A1-C2

Paratia vincolata
condizioni statiche
GEO

(unità di misura: kN e m)

altezza di scavo: **5.00** m
dimens paratia **9.00** m
Dw 3.00 m

sovraccarico 10.00 kPa
prof. puntone 0.5 m



Terreni		γ	ϕ'k	ϕ'd	δ	K_{ah}	K_{ph}
		(kN/m^3)	(°)		(°)		
sabbie	1	20	35.0	29.26	19.5	**0.294**	**4.418**
			0.610865	0.5106	0.3404		

γ_φ **1.25** 1.55

strato	punto	z (m)	γ (kN/m^3)	σv (kPa)	u (kPa)	σ'v (kPa)	Ka	σ'ha (kPa)	σha (kPa)	risultante (kN/m)	braccio m	M (kNm/m)
1	A	0.0	20	10.0	0.0	10.0	0.294	2.9	2.9			
1	B	3.0	20	70.0	0.0	70.0	0.294	20.6	20.6	35.34	1.38	48.59
1	P	3.0	20	70.0	0.0	70.0	0.294	20.6	20.6			
1	P	9.0	20	190.0	58.9	131.1	0.294	38.6	97.5	354.28	6.15	2179.14
							Kp	σ'hp	σhp			
1	B	5.0	20	0.0	0.0	0.0	4.418	0.0	0.0			
1	P	9.0	20	80.0	39.2	40.8	4.418	180.1	219.3	438.64	7.17	3143.58

M rib 2227.73
M stab 3143.58

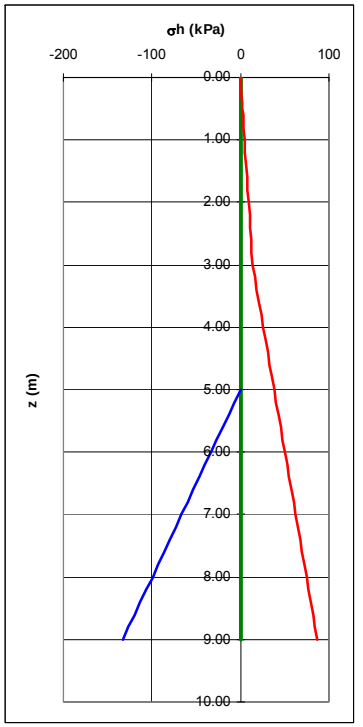
equilibrio rispetto al puntone **Mst/Mrib** **Rd/Ed** **1.41**

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Paratia vincolata
condizioni statiche
STR

(unità di misura: kN e m)

A1-C1



altezza di scavo:	**5.00**	m
dimens paratia	**9.00**	m
Dw	3.00	m
sovraccarico	0.00	kPa
prof. puntone	0.5	m

Terreni		γ	ϕ'k	δ	K_{ah}	K_{ph}
		(kN/m^3)	(°)	(°)		
sabbie	1	20	35.0	23.3	**0.229**	**6.510**
			0.6109	0.4072		

F = 2.83

strato	punto	z (m)	γ (kN/m^3)	σv (kPa)	u (kPa)	σ'v (kPa)	Ka	σ'ha (kPa)	σha (kPa)	risultante (kN/m)	braccio m	M (kNm/m)
1	A	0.0	20	0.0	0.0	0.0	0.229	0.0	0.0			
1	B	3.0	20	60.0	0.0	60.0	0.229	13.7	13.7	20.62	1.50	30.93
1	P	3.0	20	60.0	0.0	60.0	0.229	13.7	13.7			
1	P	9.0	20	180.0	58.9	121.1	0.229	27.8	86.6	301.06	6.23	1874.45
							Kp*	σ'hp*	σhp*			
1	B	5.0	20	0.0	0.0	0.0	2.299	0.0	0.0			
1	P	9.0	20	80.0	39.2	40.8	2.299	93.7	132.9	265.87	7.17	1905.37

	M rib		1905.37
	M stab		1905.37
equilibrio rispetto al puntone	**Mst/Mrib**		**1.00**
equilibrio alla traslazione	**Fa**	kN/m	**55.8**
solllecitazioni nella paratia	**Mmax**	kNm/m	**149.2**
	Tmax	kN/m	**55.2**

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

amplificazione effetti delle azioni

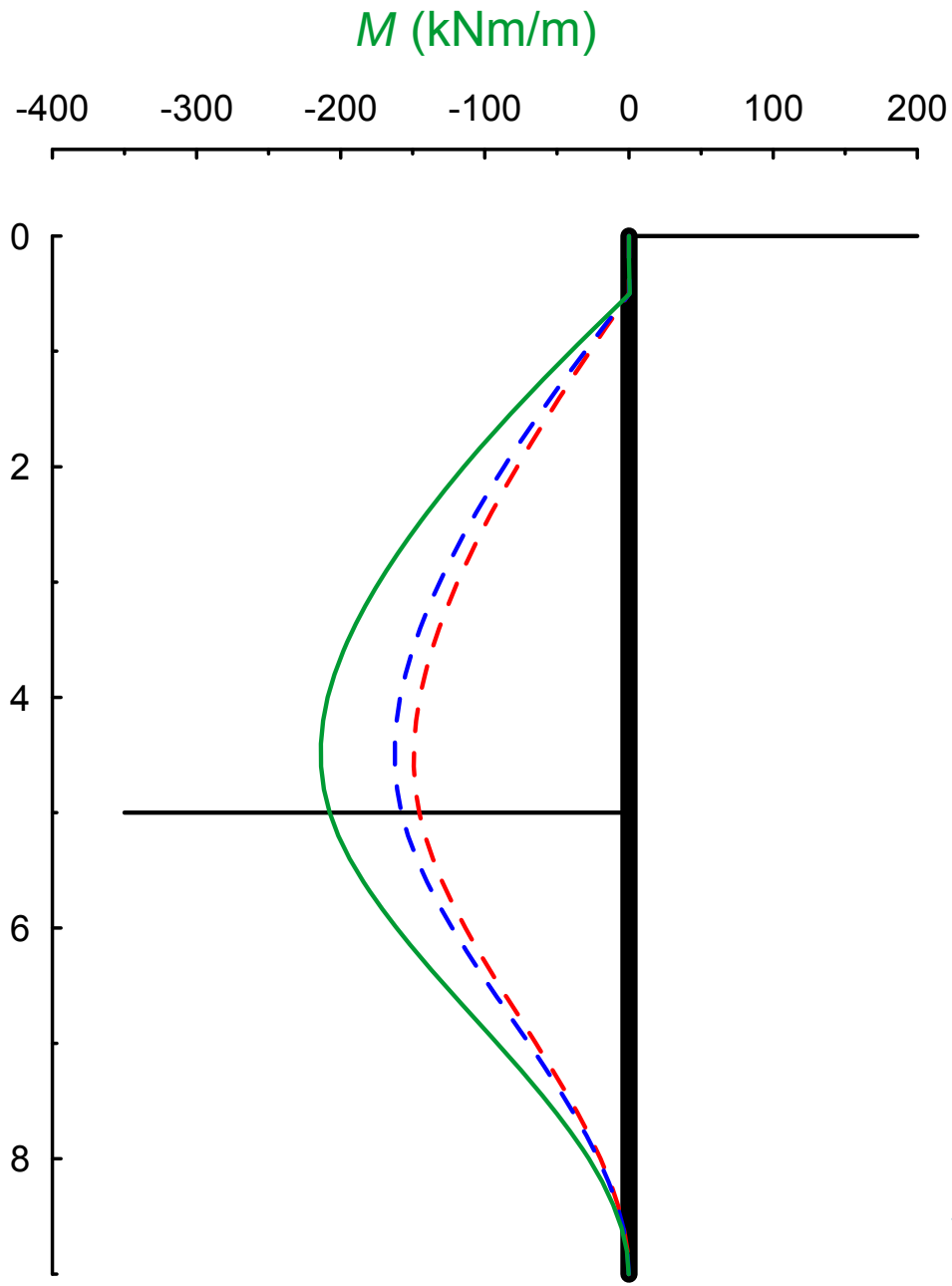
$$M_{SLU} = M_{q=0} \cdot \gamma_G + (M_{q\neq0} - M_{q=0}) \cdot \gamma_Q$$

$$M_{SLU} = 149 \cdot 1.3 + (162-149) \cdot 1.5 = 213 \text{ kNm/m}$$

$$F_{a\ SLU} = F_{a\ q=0} \cdot \gamma_G + (F_{a\ q\neq0} - F_{a\ q=0}) \cdot \gamma_Q$$

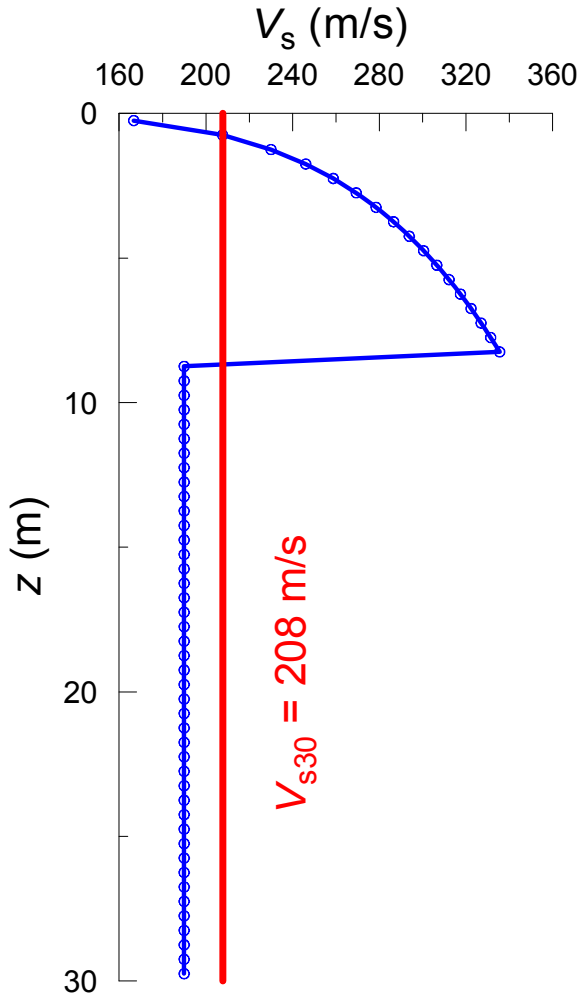
$$F_{a\ SLU} = 56 \cdot 1.3 + (65-56) \cdot 1.5 = 86 \text{ kN/m}$$

da adoperare per la verifica del puntone



M_{max} = 213 kNm/m
analisi statica

accelerazione massima e coefficiente sismico



$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

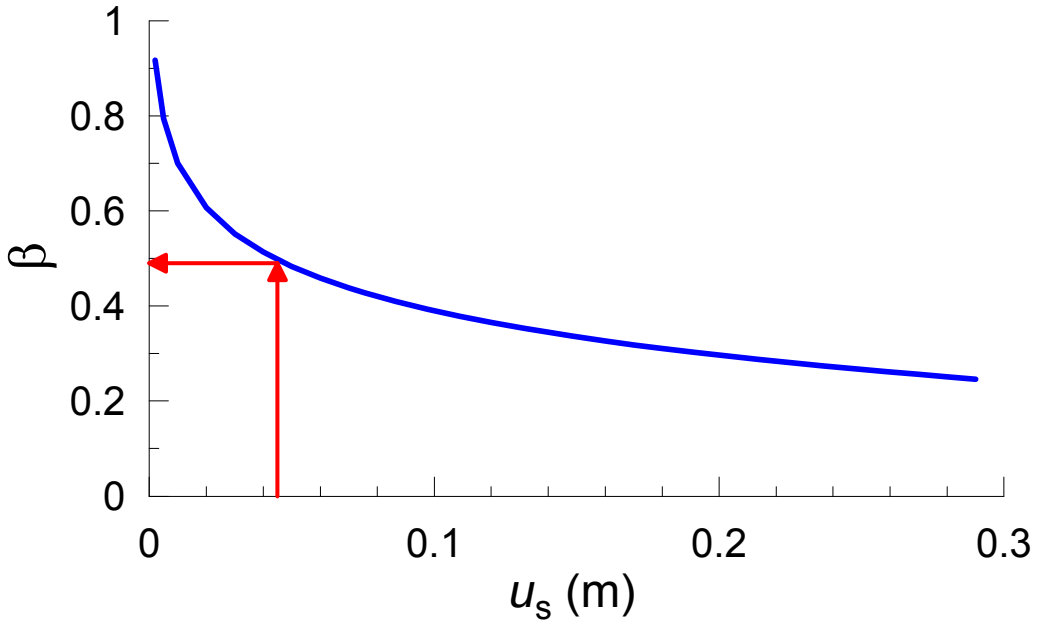
categoria C: $180 < V_s < 360$ m/s

$S_S = 1.70 - 0.60\, F_0\, a_g/g = 1.42$

$a_{max} = S_S\, a_g = 1.42 \times 0.18 = 0.256$ g

$\alpha = 1$

$u_S = 0.45$ m $\rightarrow \beta = 0.49 \rightarrow$ **$k_h = 0.125$**



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

A1-C2

Paratia vincolata
condizioni sismiche
GEO

(unità di misura: kN e m)

a max	α	β
0.256	1.00	0.49

Spinta attiva

kh	**0.125**
kv	0
θ	7.15

Spinta passiva

kh	**0.125**
kv	0
θ	7.15

altezza di scavo:	**5.00**	m
dimens paratia	**9.00**	m
Dw	3.00	m
sovraccarico	4.3	kPa
prof. puntone	0.5	m

Terreni		γ	ϕ'k	ϕ'd	δ	K_{ah}	K_{ph}
		(kN/m^3)	(°)		(°)		
sabbie	1	20	35.0	29.26	19.5	**0.374**	**4.036**
			0.610865	0.5106	0.3404		

	K_a	K_p
M-O	0.396	
Lancellotta		4.036

γ_φ **1.25** 1.27 (1.55)

strato	punto	z (m)	γ (kN/m^3)	σv (kPa)	u (kPa)	σ'v (kPa)	Kah	σ'ha (kPa)	σha (kPa)	risultante (kN/m)	braccio m	M (kNm/m)
1	A	0.0	20	4.3	0.0	4.3	0.374	1.6	1.6			
1	B	3.0	20	64.3	0.0	64.3	0.374	24.0	24.0	38.45	1.44	55.26
1	P	3.0	20	64.3	0.0	64.3	0.374	24.0	24.0			
1	P	9.0	20	184.3	58.9	125.4	0.424	53.2	112.0	408.19	6.15	2509.10
							Kph	σ'hp	σhp			
1	B	5.0	20	0.0	0.0	0.0	4.036	0.0	0.0			
1	P	9.0	20	80.0	39.2	40.8	3.565	145.3	184.6	369.11	7.17	2645.28

M rib 2564.36
M stab 2645.28

equilibrio rispetto al puntone **Mst/Mrib** **Rd/Ed** **1.03**

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

modifica di θ per effetto delle pressioni interstiziali

strato	punto	z (m)	γ (kN/m^3)	σv (kPa)	u (kPa)	σ'v (kPa)	Kah	σv/σ'v	θ	θ'	K_A	teta P	K_{Ph}
1	A	0.0	20	4.3	0.0	4.3	0.374	1.0	0.125	0.125	0.396		
1	B	3.0	20	64.3	0.0	64.3	0.374	1.0		0.125	0.396		
1	P	3.0	20	64.3	0.0	64.3	0.374	1.0		0.125	0.396		
1	P	9.0	20	184.3	58.9	125.4	0.424	1.5		0.182	0.450		
							Kph						
1	B	5.0	20	0.0	0.0	0.0	4.036	1.0	0.125	0.125		0.480	4.036
1	P	9.0	20	80.0	39.2	40.8	3.565	2.0		0.241		0.411	3.565

$$\tan\theta' = \frac{\gamma \cdot z}{\gamma \cdot z - u} \cdot \tan\theta = \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \cdot \tan\theta$$

Paratia vincolata
condizioni sismiche
STR

(unità di misura: kN e m)

	a max	α	β
	0.256	1.00	0.49

altezza di scavo: **5.00** m
dimens paratia **9.00** m
dw 3.00 m

sovraccarico 10.00 kPa
prof. puntone 0.5 m

A1-C1

Spinta attiva
kh **0.125**
kv 0
θ 7.15

Spinta passiva
kh **0.125**
kv 0
θ 7.15

Terreni		γ (kN/m³)	ϕ' (°)	δ (°)	K_{ah}	K_{ph}
sabbie	1	20	35.0	23.3	**0.298**	**6.013**
			0.6109	0.4072		

M-O Lancellotta

K_a	K_p
0.324	
	6.013

F = 1.77 (2.67)

strato	punto	z (m)	γ (kN/m³)	σv (kPa)	u (kPa)	σ'v (kPa)	Kah	σ'ha (kPa)	σha (kPa)	risultante (kN/m)	braccio m	M (kNm/m)
1	A	0.0	20	10.0	0.0	10.0	0.298	3.0	3.0			
1	B	3.0	20	70.0	0.0	70.0	0.298	20.8	20.8	35.72	1.38	49.12
1	P	3.0	20	70.0	0.0	70.0	0.298	20.8	20.8			
1	P	9.0	20	190.0	58.9	131.1	0.338	44.4	103.2	372.22	6.16	2294.38
							Kph	σ'hp*	σhp*			
1	B	5.0	20	0.0	0.0	0.0	3.388	0.0	0.0			
1	P	9.0	20	80.0	39.2	40.8	3.049	124.3	163.5	327.00	7.17	2343.49

M rib 2343.50
M stab 2343.49

equilibrio rispetto al puntone **Mst/Mrib** **1.00**

equilibrio alla traslazione **Fa** kN/m **80.94**

solllecitazioni nella paratia
Mmax kNm/m **224.18**
Tmax kN/m **79.90**

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

condizioni	statiche	sismiche
β	---	0.49
γ_G, γ_Q	1.3-1.5	1
M_d (kNm/m)	213	199
F_{ad} (kN/m)	86	79