

PROVINCIA DI TERNI

COMUNE DI TERNI

ADEGUAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO
ELEMENTARE G. CARDUCCI

PROGETTO ESECUTIVO



ABACO SOC. COOPERATIVA DI RICERCA E PROGETTI

Viale Guglielmo Marconi, 2 Spoleto

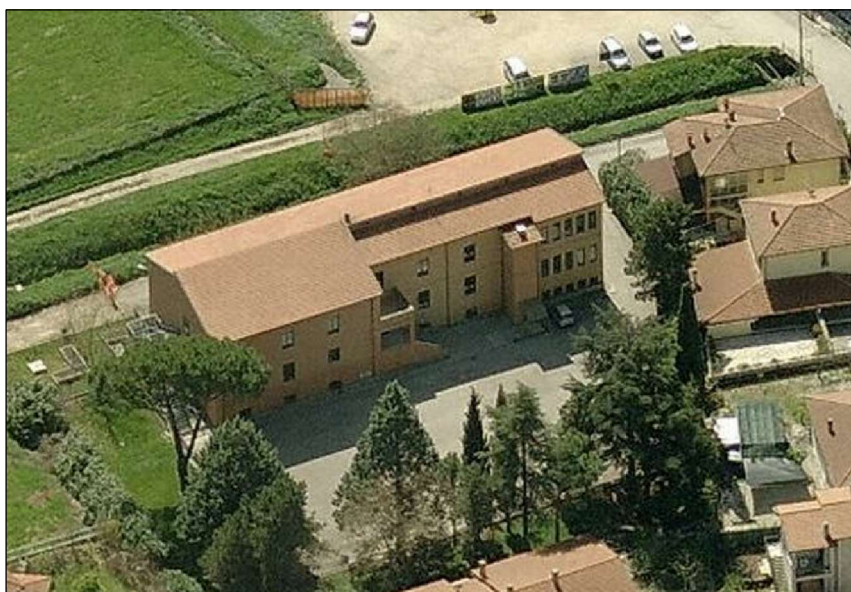
Tel. 0743 222755 Fax 0743 222527 e-mail: info@studioabaco.com pec: abaco.coop@pec.it

Arch. E. Bacchettini

Arch. G. Cittadoni

Arch. L. Elisei

Arch. M. Orazi



ALL. 5

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA ALL. 7

RELAZIONE DI CALCOLO:
VERIFICHE LOCALI

Data:
OTT. 2016

ALLEGATO n.7

**Allegato alla richiesta di integrazione per Adeguamento Sismico Edificio Scolastico
G.Carducci Prat. 804/2016, verbale istruttoria Prot. 237516 del 16/11/2016**

c) RELAZIONE DI CALCOLO: VERIFICHE LOCALI

VERIFICHE LOCALI

NUOVI SOLAI IN ACCIAIO

ANALISI CARICHI PORZIONE SUD (SAPAL h30 esistente)					
Trave principale HEA	25	(Kg/m ²)	G₁	50	(Kg/m ²)
Travi secondarie IPE	25	(Kg/m ²)			
Travetti in laterizio	25	(Kg/m ²)	G₂	338	(Kg/m ²)
Tavelloni per soletta	40	(Kg/m ²)			
Travetto cls e getto sopra tavelloni	80	(Kg/m ²)			
Tavella inferiore	30	(Kg/m ²)			
Massetto (1800*0.035)	63	(Kg/m ²)			
Pavimento	40	(Kg/m ²)			
Intonaco	30	(Kg/m ²)			
Controsoffitto	30	(Kg/m ²)			
Ev. tramezzi	120	(Kg/m ²)	G₂	458	(Kg/m ²)
Carico variabile (CAT.C)	400	(Kg/m ²)	Q_k	400	(Kg/m ²)

ANALISI CARICHI PORZIONE NORD (SAPAL h20 esistente)					
Trave principale HEA	30	(Kg/m ²)	G₁	50	(Kg/m ²)
Travi secondarie IPE	20	(Kg/m ²)			
Travetti in laterizio	25	(Kg/m ²)	G₂	433	(Kg/m ²)
Tavelloni per soletta	40	(Kg/m ²)			
Tavelle inferiori	30	(Kg/m ²)			
Travetto cls e getto sopra tavelloni	55	(Kg/m ²)			
Intonaco	30	(Kg/m ²)			
Massetto (1800*0.05)	63	(Kg/m ²)			
Pavimento	40	(Kg/m ²)			
Eventuali tramezzi	120	(Kg/m ²)			
Controsoffitto	30	(Kg/m ²)			
Carico variabile (Cat. C)			Q_k	400	(Kg/m ²)

ANALISI CARICHI SOLAI SOTTOTETTO h=20cm (plafone) (soletta in c.a.)					
Trave principale HEA	30	(Kg/m ²)	G₁	50	(Kg/m ²)
Trave secondaria IPE	20	(Kg/m ²)			
Travetti in laterizio	25	(Kg/m ²)	G₂	300	(Kg/m ²)
Tavelloni	40	(Kg/m ²)			
Travetto cls	55	(Kg/m ²)			
Polistirolo	20	(Kg/m ²)			
Caldana (s=4cm)	100	(Kg/m ²)			
Intonaco	30	(Kg/m ²)			
Controsoffitto	30	(Kg/m ²)			
Carico variabile (Cat. H)			Q_k	50	(Kg/m ²)

INTRADOSSO CALPESTIO PIANO RIALZATO – PIANO PRIMO
PORZIONE SUD - AULE

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	HEA240
F_{yk} Kg/cm ²	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	23.00
F_{tk} Kg/cm ²	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	24.00
E Kg/cm ²	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.75
G Kg/cm ²	807692.3	ϵ	0.9	Sp.ala (cm)	1.20
Ly App. (m)	5.90	Anima	C/T = 21.87	r (cm)	2.10
Ly calc (m)	6.195	CLASSE 1		A (cm ²)	76.80
Interasse (m)	3.00	Ali	C/T = 7.94	Jx (cm ⁴)	7763.00
Lz (m)	6.20	CLASSE 1		Wx (cm ³)	675.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	10.10
Larg . App. (cm)	24.00	Peso (kg)	60.30	Jy (cm ⁴)	2769.00
				Wy (cm ³)	231.00
				iy (cm)	6.00
CARICHI: (Kg/m ²)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	20.10				
Carico permanente strutturale G1	25.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	338.00				
TOT.	383.10	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	8140.41	16775.47		14184.95	
$M_{pl,y,Rd}$	17678.57	17678.57		17678.57	
Verifica < 1	0.46	0.95		0.80	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	5005.83	10315.83		8722.83	
V_{Ed}	5005.83	10315.83		8722.83	
$V_{c,Rd}$	26083.86	26083.86		26083.86	
Verifica < 1	0.19	0.40		0.33	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	16.69	34.39		29.08	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	2349.30	2.27	< di 1/	250.00	2.36
C.c (rara) ACCIDENTALI	1200.00	1.16	< di 1/	300.00	1.97
					OK
					OK

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 240
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	24.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	8.50
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.95
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	1.30
Ly App. (m)	5.90	Anima	C/T = 19.79	r (cm)	1.30
Ly calc (m)	6.195		CLASSE 1	A (cm ²)	42.30
Interasse (m)	1.14	Ali	C/T = 1.90	Jx (cm ⁴)	3600.00
Lz (m)	6.20		CLASSE 1	Wx (cm ³)	300.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	9.22
Larg . App. (cm)	8.50	Peso (kg)	33.20	Jy (cm ⁴)	248.00
				Wy (cm ³)	39.60
				iy (cm)	2.42
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	29.12				
Carico permanente strutturale G1	25.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	338.00				
TOT.	392.12	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	3157.50	6438.83		5454.43	
$M_{pl,y,Rd}$	7857.14	7857.14		7857.14	
Verifica < 1	0.40	0.82		0.69	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	1941.66	3959.46		3354.12	
V_{Ed}	1941.66	3959.46		3354.12	
$V_{C,Rd}$	34476.06	34476.06		34476.06	
Verifica < 1	0.06	0.11		0.10	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	18.27	37.27		31.57	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	903.02	1.88	< di 1/	250.00	2.36
C.c (rara) ACCIDENTALI	456.00	0.95	< di 1/	300.00	1.97
					OK
					OK

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	IPE140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	7.30
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.47
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	0.69
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 23.87	r (cm)	0.70
Ly calc (m)	3.15		CLASSE 1	A (cm ²)	16.40
Interasse (m)	1.00	Ali	C/T = 3.93	Jx (cm ⁴)	541.00
Lz (m)	3.15		CLASSE 1	Wx (cm ³)	77.30
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	5.74
Larg . App. (cm)	7.30	Peso (kg)	10.90	Jy (cm ⁴)	44.90
				Wy (cm ³)	12.30
				iy (cm)	1.65
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	10.90				
Carico permanente strutturale G1	0.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	338.00				
TOT.	348.90	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	646.41	1390.60		1167.34	
$M_{pl,y,Rd}$	2024.52	2024.52		2024.52	
Verifica < 1	0.32	0.69		0.58	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	781.76	1681.76		1411.76	
V_{Ed}	781.76	1681.76		1411.76	
$V_{C,Rd}$	9949.67	9949.67		9949.67	
Verifica < 1	0.08	0.17		0.14	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	8.57	18.43		15.47	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	748.90	0.70	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	400.00	0.37	< di 1/	300.00	1.00

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	IPE140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	7.30
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.47
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	0.69
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 23.87	r (cm)	0.70
Ly calc (m)	3.15		CLASSE 1	A (cm ²)	16.40
Interasse (m)	1.00	Ali	C/T = 3.93	Jx (cm ⁴)	541.00
Lz (m)	3.15		CLASSE 1	Wx (cm ³)	77.30
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	5.74
Larg . App. (cm)	7.30	Peso (kg)	10.90	Jy (cm ⁴)	44.90
				Wy (cm ³)	12.30
				iy (cm)	1.65
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	10.90				
Carico permanente strutturale G1	0.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	338.00				
TOT.	348.90	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	646.41	1390.60		1167.34	
$M_{pl,y,Rd}$	2024.52	2024.52		2024.52	
Verifica < 1	0.32	0.69		0.58	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	781.76	1681.76		1411.76	
V_{Ed}	781.76	1681.76		1411.76	
$V_{C,Rd}$	9949.67	9949.67		9949.67	
Verifica < 1	0.08	0.17		0.14	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	8.57	18.43		15.47	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	748.90	0.70	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	400.00	0.37	< di 1/	300.00	1.00

PORZIONE SUD – BAGNI

SOLAIO DI PIANO					Schema : trave appoggiata			
ACCIAIO		S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO		HEA200	
F _{yk}	Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H	(cm)	19.00	
F _{tk}	Kg/cm2	4300	γ _M =	1.05	B	(cm)	20.00	
E	Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An	(cm)	0.65	
G	Kg/cm2	807692.3		ε	0.9	Sp.ala	(cm)	1.00
Ly App.	(m)	3.90	Anima	C/T =	20.62	r	(cm)	1.80
Ly calc	(m)	4.095		CLASSE	1	A	(cm ²)	53.80
Interasse	(m)	3.00	Ali	C/T =	7.88	Jx	(cm ⁴)	3692.00
Lz	(m)	4.10		CLASSE	1	Wx	(cm ³)	389.00
Lun . App.	(cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix	(cm)	8.28	
Larg . App.	(cm)	20.00	Peso (kg)	42.30	Jy	(cm ⁴)	1336.00	
					Wy	(cm ³)	134.00	
					iy	(cm)	4.98	
CARICHI:(Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)				
Peso proprio	14.10							
irico permanente strutturale G1	25.00	400.00		0.00		Neve		
Carico perm non strutturale G2	458.00					Vento		
TOT.	497.10	400.00		0.00		Totale		
COMB:/Coeffic.	γ _g	γ _q	ψ _{0 i}	γ _q	ψ _{0 i}	(Kg/m²)		
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	737.83		
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	1337.83		
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	1157.83		
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE				
Flessione								
M _y Ed	4639.76	8412.79		7280.88		Kgm		
M _{pl,y,Rd}	10188.10	10188.10		10188.10		Kgm		
Verifica < 1	0.46	0.83		0.71				
Taglio								
V _y Ed (appoggi)	4316.31	7826.31		6773.31		Kg		
V Ed	4316.31	7826.31		6773.31		Kg		
V _C Rd	18674.53	18674.53		18674.53		Kg		
Verifica < 1	0.23	0.42		0.36				
Appoggio								
σ _{c,d} =V _{ed} /A	17.27	31.31		27.09		Kg/cm²		
SLE				Deformazione (cm)				
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite				
C.c (rara) PERM+ACC	2691.30	1.05	< di 1/	250.00	1.56	OK		
C.c (rara) ACCIDENTALI	1200.00	0.47	< di 1/	300.00	1.30	OK		

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 200
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	20.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	7.50
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.85
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	1.15
Ly App. (m)	3.90	Anima	C/T = 18.12	r (cm)	1.15
Ly calc (m)	4.095		CLASSE 1	A (cm ²)	32.20
Interasse (m)	1.50	Ali	C/T = 1.89	Jx (cm ⁴)	1910.00
Lz (m)	4.10		CLASSE 1	Wx (cm ³)	191.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	7.70
Larg . App. (cm)	7.50	Peso (kg)	25.30	Jy (cm ⁴)	148.00
				Wy (cm ³)	27.00
				iy (cm)	2.14
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	16.87				
Carico permanente strutturale G1	25.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	458.00				
TOT.	499.87	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	2331.19	4217.70		3651.75	
$M_{pl,y,Rd}$	5002.38	5002.38		5002.38	
Verifica < 1	0.47	0.84		0.73	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	2168.67	3923.67		3397.17	
V_{Ed}	2168.67	3923.67		3397.17	
$V_{C,Rd}$	25705.83	25705.83		25705.83	
Verifica < 1	0.08	0.15		0.13	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	23.13	41.85		36.24	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	1349.80	1.01	< di 1/	250.00	1.56
C.c (rara) ACCIDENTALI	600.00	0.45	< di 1/	300.00	1.30
					OK
					OK

SOLAIO DI PIANO					Schema : trave appoggiata		
ACCIAIO		S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO		IPE140
F _{yk} Kg/cm2		2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4			H (cm)	14.00
F _{tk} Kg/cm2		4300	γ _M =	1.05		B (cm)	7.30
E Kg/cm2		2100000	Classificazione profilo			Sp. An (cm)	0.47
G Kg/cm2		807692.3		ε	0.9	Sp.ala (cm)	0.69
Ly App. (m)		3.00	Anima	C/T =	23.87	r (cm)	0.70
Ly calc (m)		3.15		CLASSE	1	A (cm²)	16.40
Interasse (m)		1.00	Ali	C/T =	3.93	Jx (cm⁴)	541.00
Lz (m)		3.15		CLASSE	1	Wx (cm³)	77.30
Lun . App. (cm)		25.00	CLASSE Sezione 1			ix (cm)	5.74
Larg . App. (cm)		7.30	Peso (kg)	10.90		Jy (cm⁴)	44.90
						Wy (cm³)	12.30
						iy (cm)	1.65
CARICHI:(Kg/m2)		PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)		
Peso proprio		10.90					
irico permanente strutturale G1		0.00	400.00		0.00		Neve
Carico perm non strutturale G2		458.00					Vento
TOT.		468.90	400.00		0.00		Totale
COMB:/Coeffic.		γg	γq	ψ0i	γq	ψ0i	(Kg/m²)
A (PERMANENTI)		1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	701.17
B (LUNGA)		1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	1301.17
C (BREVE)		1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	1121.17
Verifica SLU		PERMANENTI	LUNGA		BREVE		
Flessione							
M _y Ed		869.67	1613.86		1390.60		Kgm
M _{pl,y,Rd}		2024.52	2024.52		2024.52		Kgm
Verifica < 1		0.43	0.80		0.69		
Taglio							
V _y Ed (appoggi)		1051.76	1951.76		1681.76		Kg
V Ed		1051.76	1951.76		1681.76		Kg
V _c Rd		9949.67	9949.67		9949.67		Kg
Verifica < 1		0.11	0.20		0.17		
Appoggio							
σ _{c,d} =V _{ed} /A		11.53	21.39		18.43		Kg/cm²
SLE					Deformazione (cm)		
		Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite		
C.c (rara) PERM+ACC		868.90	0.81	< di 1/	250.00	1.20	OK
C.c (rara) ACCIDENTALI		400.00	0.37	< di 1/	300.00	1.00	OK

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	6.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.70
G Kg/cm2	807692.3	ϵ	0.9	Sp.ala (cm)	1.00
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 14.29	r (cm)	1.00
Ly calc (m)	3.15	CLASSE 1		A (cm ²)	20.40
Interasse (m)	0.50	Ali	C/T = 1.65	Jx (cm ⁴)	605.00
Lz (m)	3.15	CLASSE 1		Wx (cm ³)	86.40
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	5.45
Larg . App. (cm)	6.00	Peso (kg)	16.00	Jy (cm ⁴)	62.70
				Wy (cm ³)	14.80
				iy (cm)	1.75
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	32.00				
Carico permanente strutturale G1	0.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	458.00				
TOT.	490.00	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	451.85	823.94		712.31	
$M_{pl,y,Rd}$	2262.86	2262.86		2262.86	
Verifica < 1	0.20	0.36		0.31	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	546.45	996.45		861.45	
V_{Ed}	546.45	996.45		861.45	
$V_{C,Rd}$	14818.66	14818.66		14818.66	
Verifica < 1	0.04	0.07		0.06	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	7.29	13.29		11.49	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	445.00	0.37	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	200.00	0.17	< di 1/	300.00	1.00

PORZIONE SUD – CORRIDOIO

SOLAIO DI PIANO					Schema : trave appoggiata			
ACCIAIO		S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO		HEA200	
F _{yk} Kg/cm2		2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H	(cm)	19.00	
F _{tk} Kg/cm2		4300	γ _M =	1.05	B	(cm)	20.00	
E Kg/cm2		2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)		0.65	
G Kg/cm2		807692.3		ε	0.9	Sp.ala (cm)		1.00
Ly App. (m)		3.00	Anima	C/T =	20.62	r	(cm)	1.80
Ly calc (m)		3.15		CLASSE	1	A	(cm ²)	53.80
Interasse (m)		4.00	Ali	C/T =	7.88	Jx	(cm ⁴)	3692.00
Lz (m)		3.15		CLASSE	1	Wx	(cm ³)	389.00
Lun . App. (cm)		25.00	CLASSE Sezione 1		ix	(cm)	8.28	
Larg . App. (cm)		20.00	Peso (kg)	42.30	Jy	(cm ⁴)	1336.00	
					Wy	(cm ³)	134.00	
					iy	(cm)	4.98	
CARICHI:(Kg/m2)		PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)			
Peso proprio		10.58						
irico permanente strutturale G1		25.00	400.00		0.00		Neve	
Carico perm non strutturale G2		338.00					Vento	
TOT.		373.58	400.00		0.00		Totale	
COMB:/Coeffic.		γ _g	γ _q	ψ _{0 i}	γ _q	ψ _{0 i}	(Kg/m²)	
A (PERMANENTI)		1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	553.25	
B (LUNGA)		1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	1153.25	
C (BREVE)		1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	973.25	
Verifica SLU		PERMANENTI	LUNGA		BREVE			
Flessione								
M _y Ed		2744.80	5721.55		4828.52		Kgm	
M _{pl,y,Rd}		10188.10	10188.10		10188.10		Kgm	
Verifica < 1		0.27	0.56		0.47			
Taglio								
V _y Ed (appoggi)		3319.49	6919.49		5839.49		Kg	
V Ed		3319.49	6919.49		5839.49		Kg	
V _C Rd		18674.53	18674.53		18674.53		Kg	
Verifica < 1		0.18	0.37		0.31			
Appoggio								
σ _{c,d} =V _{ed} /A		13.28	27.68		23.36		Kg/cm²	
SLE					Deformazione (cm)			
		Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite			
C.c (rara) PERM+ACC		3094.30	0.42	< di 1/	250.00	1.20	OK	
C.c (rara) ACCIDENTALI		1600.00	0.22	< di 1/	300.00	1.00	OK	

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 200
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	20.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	7.50
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.85
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	1.15
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 18.12	r (cm)	1.15
Ly calc (m)	3.15		CLASSE 1	A (cm ²)	32.20
Interasse (m)	1.50	Ali	C/T = 1.89	Jx (cm ⁴)	1910.00
Lz (m)	3.15		CLASSE 1	Wx (cm ³)	191.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	7.70
Larg . App. (cm)	7.50	Peso (kg)	25.30	Jy (cm ⁴)	148.00
				Wy (cm ³)	27.00
				iy (cm)	2.14
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	16.87				
Carico permanente strutturale G1	25.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	338.00				
TOT.	379.87	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	1044.52	2160.80		1825.91	
$M_{pl,y,Rd}$	5002.38	5002.38		5002.38	
Verifica < 1	0.21	0.43		0.37	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	1263.21	2613.21		2208.21	
V_{Ed}	1263.21	2613.21		2208.21	
$V_{C,Rd}$	25705.83	25705.83		25705.83	
Verifica < 1	0.05	0.10		0.09	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	13.47	27.87		23.55	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	1169.80	0.31	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	600.00	0.16	< di 1/	300.00	1.00
					OK
					OK

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	IPE140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	7.30
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.47
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	0.69
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 23.87	r (cm)	0.70
Ly calc (m)	3.15		CLASSE 1	A (cm ²)	16.40
Interasse (m)	1.00	Ali	C/T = 3.93	Jx (cm ⁴)	541.00
Lz (m)	3.15		CLASSE 1	Wx (cm ³)	77.30
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	5.74
Larg . App. (cm)	7.30	Peso (kg)	10.90	Jy (cm ⁴)	44.90
				Wy (cm ³)	12.30
				iy (cm)	1.65
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	10.90				
Carico permanente strutturale G1	0.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	338.00				
TOT.	348.90	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	646.41	1390.60		1167.34	
$M_{pl,y,Rd}$	2024.52	2024.52		2024.52	
Verifica < 1	0.32	0.69		0.58	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	781.76	1681.76		1411.76	
V_{Ed}	781.76	1681.76		1411.76	
$V_{C,Rd}$	9949.67	9949.67		9949.67	
Verifica < 1	0.08	0.17		0.14	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	8.57	18.43		15.47	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	748.90	0.70	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	400.00	0.37	< di 1/	300.00	1.00

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	6.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.70
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	1.00
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 14.29	r (cm)	1.00
Ly calc (m)	3.15		CLASSE 1	A (cm ²)	20.40
Interasse (m)	0.50	Ali	C/T = 1.65	Jx (cm ⁴)	605.00
Lz (m)	3.15		CLASSE 1	Wx (cm ³)	86.40
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	5.45
Larg . App. (cm)	6.00	Peso (kg)	16.00	Jy (cm ⁴)	62.70
				Wy (cm ³)	14.80
				iy (cm)	1.75
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	32.00				
Carico permanente strutturale G1	0.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	338.00				
TOT.	370.00	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	340.22	712.31		600.68	
$M_{pl,y,Rd}$	2262.86	2262.86		2262.86	
Verifica < 1	0.15	0.31		0.27	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	411.45	861.45		726.45	
V_{Ed}	411.45	861.45		726.45	
$V_{C,Rd}$	14818.66	14818.66		14818.66	
Verifica < 1	0.03	0.06		0.05	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	5.49	11.49		9.69	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	385.00	0.32	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	200.00	0.17	< di 1/	300.00	1.00

PORZIONE NORD

SOLAIO DI PIANO					Schema : trave appoggiata			
ACCIAIO		S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO		HEA180	
F _{yk}	Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H	(cm)	17.10	
F _{tk}	Kg/cm2	4300	γ _M =	1.05	B	(cm)	18.00	
E	Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An	(cm)	0.60	
G	Kg/cm2	807692.3		ε	0.9	Sp.ala	(cm)	0.95
Ly App.	(m)	3.45	Anima	C/T =	20.33	r	(cm)	1.50
Ly calc	(m)	3.6225		CLASSE	1	A	(cm ²)	45.30
Interasse	(m)	3.00	Ali	C/T =	7.58	Jx	(cm ⁴)	2510.00
Lz	(m)	3.62		CLASSE	1	Wx	(cm ³)	294.00
Lun . App.	(cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix	(cm)	7.45	
Larg . App.	(cm)	18.00	Peso (kg)	35.50	Jy	(cm ⁴)	925.00	
					Wy	(cm ³)	103.00	
					iy	(cm)	4.52	
CARICHI:(Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)				
Peso proprio	11.83							
Carico permanente strutturale G1	25.00	400.00		0.00		Neve		
Carico perm non strutturale G2	433.00					Vento		
TOT.	469.83	400.00		0.00		Totale		
COMB:/Coeffic.	γ _g	γ _q	ψ _{0i}	γ _q	ψ _{0i}	(Kg/m²)		
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	697.38		
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	1297.38		
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	1117.38		
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE				
Flessione								
M _{y,Ed}	3431.78	6384.35		5498.58		Kgm		
M _{pl,y,Rd}	7700.00	7700.00		7700.00		Kgm		
Verifica < 1	0.45	0.83		0.71				
Taglio								
V _{y,Ed} (appoggi)	3608.96	6713.96		5782.46		Kg		
V _{Ed}	3608.96	6713.96		5782.46		Kg		
V _{C Rd}	15514.23	15514.23		15514.23		Kg		
Verifica < 1	0.23	0.43		0.37				
Appoggio								
σ _{c,d} =V _{ed} /A	16.04	29.84		25.70		Kg/cm²		
SLE				Deformazione (cm)				
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite				
C.c (rara) PERM+ACC	2609.50	0.91	< di 1/	250.00	1.38	OK		
C.c (rara) ACCIDENTALI	1200.00	0.42	< di 1/	300.00	1.15	OK		

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 180
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	18.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	7.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.80
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	1.10
Ly App. (m)	3.45	Anima	C/T = 17.00	r (cm)	1.10
Ly calc (m)	3.6225		CLASSE 1	A (cm ²)	28.00
Interasse (m)	1.50	Ali	C/T = 1.82	Jx (cm ⁴)	1350.00
Lz (m)	3.62		CLASSE 1	Wx (cm ³)	150.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	6.95
Larg . App. (cm)	7.00	Peso (kg)	22.00	Jy (cm ⁴)	114.00
				Wy (cm ³)	22.40
				iy (cm)	2.02
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	14.67				
Carico permanente strutturale G1	25.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	433.00				
TOT.	472.67	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	1724.95	3201.24		2758.35	
$M_{pl,y,Rd}$	3928.57	3928.57		3928.57	
Verifica < 1	0.44	0.81		0.70	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	1814.01	3366.51		2900.76	
V_{Ed}	1814.01	3366.51		2900.76	
$V_{C,Rd}$	21774.35	21774.35		21774.35	
Verifica < 1	0.08	0.15		0.13	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	20.73	38.47		33.15	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	1309.00	0.85	< di 1/	250.00	1.38
C.c (rara) ACCIDENTALI	600.00	0.39	< di 1/	300.00	1.15
					OK
					OK

SOLAIO DI PIANO					Schema : trave appoggiata			
ACCIAIO		S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO		IPE140	
F _{yk}	Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4			H	(cm)	14.00
F _{tk}	Kg/cm2	4300	γ _M =	1.05		B	(cm)	7.30
E	Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo			Sp. An	(cm)	0.47
G	Kg/cm2	807692.3		ε	0.9	Sp.ala	(cm)	0.69
Ly App. (m)		3.00	Anima	C/T =	23.87	r	(cm)	0.70
Ly calc (m)		3.15		CLASSE	1	A	(cm²)	16.40
Interasse (m)		1.00	Ali	C/T =	3.93	Jx	(cm⁴)	541.00
Lz (m)		3.15		CLASSE	1	Wx	(cm³)	77.30
Lun . App. (cm)		25.00	CLASSE Sezione 1			ix	(cm)	5.74
Larg . App. (cm)		7.30	Peso (kg)	10.90		Jy	(cm⁴)	44.90
						Wy	(cm³)	12.30
						iy	(cm)	1.65
CARICHI:(Kg/m2)		PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)			
Peso proprio		10.90						
Carico permanente strutturale G1		0.00	400.00		0.00		Neve	
Carico perm non strutturale G2		433.00					Vento	
TOT.		443.90	400.00		0.00		Totale	
COMB:/Coeffic.		γg	γq	ψ0i	γq	ψ0i	(Kg/m²)	
A (PERMANENTI)		1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	663.67	
B (LUNGA)		1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	1263.67	
C (BREVE)		1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	1083.67	
Verifica SLU		PERMANENTI	LUNGA		BREVE			
Flessione								
M _y Ed		823.16	1567.35		1344.09		Kgm	
M _{pl,y,Rd}		2024.52	2024.52		2024.52		Kgm	
Verifica < 1		0.41	0.77		0.66			
Taglio								
V _y Ed (appoggi)		995.51	1895.51		1625.51		Kg	
V Ed		995.51	1895.51		1625.51		Kg	
V _C Rd		9949.67	9949.67		9949.67		Kg	
Verifica < 1		0.10	0.19		0.16			
Appoggio								
σ _{c,d} =V _{ed} /A		10.91	20.77		17.81		Kg/cm²	
SLE					Deformazione (cm)			
		Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite			
C.c (rara) PERM+ACC		843.90	0.78	< di 1/	250.00	1.20	OK	
C.c (rara) ACCIDENTALI		400.00	0.37	< di 1/	300.00	1.00	OK	

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	6.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.70
G Kg/cm2	807692.3	ϵ	0.9	Sp.ala (cm)	1.00
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 14.29	r (cm)	1.00
Ly calc (m)	3.15	CLASSE 1		A (cm ²)	20.40
Interasse (m)	0.50	Ali	C/T = 1.65	Jx (cm ⁴)	605.00
Lz (m)	3.15	CLASSE 1		Wx (cm ³)	86.40
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	5.45
Larg . App. (cm)	6.00	Peso (kg)	16.00	Jy (cm ⁴)	62.70
				Wy (cm ³)	14.80
				iy (cm)	1.75
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	32.00				
Carico permanente strutturale G1	0.00	400.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	433.00				
TOT.	465.00	400.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	428.59	800.68		689.06	
$M_{pl,y,Rd}$	2262.86	2262.86		2262.86	
Verifica < 1	0.19	0.35		0.30	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	518.33	968.33		833.33	
V_{Ed}	518.33	968.33		833.33	
$V_{C,Rd}$	14818.66	14818.66		14818.66	
Verifica < 1	0.03	0.07		0.06	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	6.91	12.91		11.11	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	432.50	0.36	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	200.00	0.17	< di 1/	300.00	1.00
					OK
					OK

INTRADOSSO CALPESTIO SOTTOTETTO
PORZIONE SUD

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata		
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	HEA220	
F_{yk} Kg/cm ²	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	21.00	
F_{tk} Kg/cm ²	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	22.00	
E Kg/cm ²	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.70	
G Kg/cm ²	807692.3	ϵ	0.9	Sp.ala (cm)	1.10	
Ly App. (m)	5.95	Anima	C/T = 21.71	r (cm)	1.80	
Ly calc (m)	6.2475	CLASSE 1		A (cm ²)	64.30	
Interasse (m)	3.00	Ali	C/T = 8.05	Jx (cm ⁴)	5410.00	
Lz (m)	6.25	CLASSE 1		Wx (cm ³)	515.00	
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	9.17	
Larg . App. (cm)	22.00	Peso (kg)	50.50	Jy (cm ⁴)	1955.00	
				Wy (cm ³)	178.00	
				iy (cm)	5.51	
CARICHI: (Kg/m ²)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)		
Peso proprio	16.83					
Carico permanente strutturale G1	25.00	50.00		0.00		Neve
Carico perm non strutturale G2	300.00					Vento
TOT.	341.83	50.00		0.00		Totale
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}	(Kg/m ²)
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	504.38
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	579.38
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	556.88
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE		
Flessione						
$M_{y,Ed}$	7382.52	8480.27		8150.95		Kgm
$M_{pl,y,Rd}$	13488.10	13488.10		13488.10		Kgm
Verifica < 1	0.55	0.63		0.60		
Taglio						
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	4501.62	5171.00		4970.18		Kg
V_{Ed}	4501.62	5171.00		4970.18		Kg
$V_{C,Rd}$	22227.99	22227.99		22227.99		Kg
Verifica < 1	0.20	0.23		0.22		
Appoggio						
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	16.37	18.80		18.07		Kg/cm ²
SLE				Deformazione (cm)		
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite		
C.c (rara) PERM+ACC	1175.50	1.69	< di 1/	250.00	2.38	OK
C.c (rara) ACCIDENTALI	150.00	0.22	< di 1/	300.00	1.98	OK

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 220
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	22.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	8.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.90
G Kg/cm2	807692.3	ϵ	0.9	Sp.ala (cm)	1.25
Ly App. (m)	5.95	Anima	C/T = 18.89	r (cm)	1.25
Ly calc (m)	6.2475	CLASSE 1		A (cm ²)	37.40
Interasse (m)	1.50	Ali	C/T = 1.84	Jx (cm ⁴)	2690.00
Lz (m)	6.25	CLASSE 1		Wx (cm ³)	245.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	8.48
Larg . App. (cm)	8.00	Peso (kg)	29.40	Jy (cm ⁴)	197.00
				Wy (cm ³)	33.60
				iy (cm)	2.30
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	19.60				
Carico permanente strutturale G1	25.00	50.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	300.00				
TOT.	344.60	50.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	3717.58	4266.46		4101.79	
$M_{pl,y,Rd}$	6416.67	6416.67		6416.67	
Verifica < 1	0.58	0.66		0.64	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	2266.86	2601.55		2501.14	
V_{Ed}	2266.86	2601.55		2501.14	
$V_{C,Rd}$	29939.74	29939.74		29939.74	
Verifica < 1	0.08	0.09		0.08	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	22.67	26.02		25.01	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	591.90	1.71	< di 1/	250.00	2.38
C.c (rara) ACCIDENTALI	75.00	0.22	< di 1/	300.00	1.98

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata		
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.			PROFILATO	IPE140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4			H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05		B (cm)	7.30
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo			Sp. An (cm)	0.47
G Kg/cm2	807692.3		ϵ	0.9	Sp.ala (cm)	0.69
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T =	23.87	r (cm)	0.70
Ly calc (m)	3.15		CLASSE	1	A (cm ²)	16.40
Interasse (m)	1.50	Ali	C/T =	3.93	Jx (cm ⁴)	541.00
Lz (m)	3.15		CLASSE	1	Wx (cm ³)	77.30
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1			ix (cm)	5.74
Larg . App. (cm)	7.30	Peso (kg)	10.90		Jy (cm ⁴)	44.90
					Wy (cm ³)	12.30
					iy (cm)	1.65
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)		
Peso proprio	7.27					
Carico permanente strutturale G1	0.00	50.00		0.00		Neve
Carico perm non strutturale G2	300.00					Vento
TOT.	307.27	50.00		0.00		Totale
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}	(Kg/m ²)
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	459.45
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	534.45
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	511.95
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE		
Flessione						
$M_{y,Ed}$	854.79	994.32		952.46		Kgm
$M_{pl,y,Rd}$	2024.52	2024.52		2024.52		Kgm
Verifica < 1	0.42	0.49		0.47		
Taglio						
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	1033.76	1202.51		1151.88		Kg
V_{Ed}	1033.76	1202.51		1151.88		Kg
$V_{C,Rd}$	9949.67	9949.67		9949.67		Kg
Verifica < 1	0.10	0.12		0.12		
Appoggio						
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	11.33	13.18		12.62		Kg/cm ²
SLE				Deformazione (cm)		
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite		
C.c (rara) PERM+ACC	535.90	0.50	< di 1/	250.00	1.20	OK
C.c (rara) ACCIDENTALI	75.00	0.07	< di 1/	300.00	1.00	OK

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 140
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	14.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	6.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.70
G Kg/cm2	807692.3		ϵ 0.9	Sp.ala (cm)	1.00
Ly App. (m)	3.00	Anima	C/T = 14.29	r (cm)	1.00
Ly calc (m)	3.15		CLASSE 1	A (cm ²)	20.40
Interasse (m)	0.50	Ali	C/T = 1.65	Jx (cm ⁴)	605.00
Lz (m)	3.15		CLASSE 1	Wx (cm ³)	86.40
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	5.45
Larg . App. (cm)	6.00	Peso (kg)	16.00	Jy (cm ⁴)	62.70
				Wy (cm ³)	14.80
				iy (cm)	1.75
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	32.00				
Carico permanente strutturale G1	0.00	50.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	330.00				
TOT.	362.00	50.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	332.78	379.29		365.33	
$M_{pl,y,Rd}$	2262.86	2262.86		2262.86	
Verifica < 1	0.15	0.17		0.16	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	402.45	458.70		441.83	
V_{Ed}	402.45	458.70		441.83	
$V_{C,Rd}$	14818.66	14818.66		14818.66	
Verifica < 1	0.03	0.03		0.03	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	5.37	6.12		5.89	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	206.00	0.17	< di 1/	250.00	1.20
C.c (rara) ACCIDENTALI	25.00	0.02	< di 1/	300.00	1.00

PORZIONE NORD

SOLAIO DI PIANO					Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.			PROFILATO	HEA180
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4			H (cm)	17.10
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05		B (cm)	18.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo			Sp. An (cm)	0.60
G Kg/cm2	807692.3	ϵ 0.9			Sp.ala (cm)	0.95
Ly App. (m)	3.45	Anima	C/T =	20.33	r (cm)	1.50
Ly calc (m)	3.6225	CLASSE 1			A (cm ²)	45.30
Interasse (m)	3.00	Ali	C/T =	7.58	Jx (cm ⁴)	2510.00
Lz (m)	3.62	CLASSE 1			Wx (cm ³)	294.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1			ix (cm)	7.45
Larg . App. (cm)	18.00	Peso (kg)	35.50		Jy (cm ⁴)	925.00
					Wy (cm ³)	103.00
					iy (cm)	4.52
CARICHI:(Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)		
Peso proprio	11.83					
Carico permanente strutturale G1	25.00	50.00		0.00		Neve
Carico perm non strutturale G2	300.00					Vento
TOT.	336.83	50.00		0.00		Totale
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}	(Kg/m ²)
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00	497.88
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70	572.88
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00	550.38
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE		
Flessione						
$M_{y,Ed}$	2450.05	2819.12		2708.40		Kgm
$M_{pl,y,Rd}$	7700.00	7700.00		7700.00		Kgm
Verifica < 1	0.32	0.37		0.35		
Taglio						
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	2576.55	2964.67		2848.23		Kg
V_{Ed}	2576.55	2964.67		2848.23		Kg
$V_{C,Rd}$	15514.23	15514.23		15514.23		Kg
Verifica < 1	0.17	0.19		0.18		
Appoggio						
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	11.45	13.18		12.66		Kg/cm ²
SLE				Deformazione (cm)		
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite		
C.c (rara) PERM+ACC	1160.50	0.41	< di 1/	250.00	1.38	OK
C.c (rara) ACCIDENTALI	150.00	0.05	< di 1/	300.00	1.15	OK

SOLAIO DI PIANO				Schema : trave appoggiata	
ACCIAIO	S275	CLASSIFICAZIONE SEZ.		PROFILATO	UPN 220
F_{yk} Kg/cm2	2750	1 Resist. Sez. classe 1-2-3-4		H (cm)	22.00
F_{tk} Kg/cm2	4300	$\gamma_M =$	1.05	B (cm)	8.00
E Kg/cm2	2100000	Classificazione profilo		Sp. An (cm)	0.90
G Kg/cm2	807692.3	ϵ	0.9	Sp.ala (cm)	1.25
Ly App. (m)	3.45	Anima	C/T = 18.89	r (cm)	1.25
Ly calc (m)	3.6225	CLASSE 1		A (cm ²)	37.40
Interasse (m)	1.50	Ali	C/T = 1.84	Jx (cm ⁴)	2690.00
Lz (m)	3.62	CLASSE 1		Wx (cm ³)	245.00
Lun . App. (cm)	25.00	CLASSE Sezione 1		ix (cm)	8.48
Larg . App. (cm)	8.00	Peso (kg)	29.40	Jy (cm ⁴)	197.00
				Wy (cm ³)	33.60
				iy (cm)	2.30
CARICHI: (Kg/m2)	PERM. (G)	VAR. (Q1)		VAR. (altro Q2)	
Peso proprio	19.60				
Carico permanente strutturale G1	25.00	50.00		0.00	
Carico perm non strutturale G2	300.00				
TOT.	344.60	50.00		0.00	
COMB:/Coeffic.	γ_g	γ_q	ψ_{0i}	γ_q	ψ_{0i}
A (PERMANENTI)	1.3	1.5	0.00	1.5	0.00
B (LUNGA)	1.3	1.5	1.00	1.5	0.70
C (BREVE)	1.3	1.5	0.70	1.5	1.00
Verifica SLU	PERMANENTI	LUNGA		BREVE	
Flessione					
$M_{y,Ed}$	1249.87	1434.40		1379.04	
$M_{pl,y,Rd}$	6416.67	6416.67		6416.67	
Verifica < 1	0.19	0.22		0.21	
Taglio					
$V_{y,Ed}$ (appoggi)	1314.40	1508.46		1450.24	
V_{Ed}	1314.40	1508.46		1450.24	
$V_{C,Rd}$	29939.74	29939.74		29939.74	
Verifica < 1	0.04	0.05		0.05	
Appoggio					
$\sigma_{c,d} = V_{ed} / A$	13.14	15.08		14.50	
SLE				Deformazione (cm)	
	Q (Kg/m)	W (cm)		Freccia Limite	
C.c (rara) PERM+ACC	591.90	0.19	< di 1/	250.00	1.38
C.c (rara) ACCIDENTALI	75.00	0.02	< di 1/	300.00	1.15
					OK
					OK

SOLAIO SOTTOTETTO - copertura corridoio

ANALISI CARICHI SOLAI SAP FITTI h=20cm (copertura corridoio piano sottotetto)					
Solaio laterizio e conglomerato cementizio	175	(Kg/m ²)	G ₁	175	(Kg/m ²)
Intonaco	30	(Kg/m ²)	G ₂	60	(Kg/m ²)
Controsoffitto	30	(Kg/m ²)			
Carico variabile (Cat. H)			Q _k	50	(Kg/m ²)

Calcolo momento sollecitante massimo per una striscia larga 100 cm

$$G_1 = 175 \cdot 1.00 = 175 \text{ Kg/m}$$

$$G_2 = 60 \cdot 1.00 = 60 \text{ Kg/m}$$

$$Q_k = 50 \cdot 1.00 = 50 \text{ Kg/m}$$

- Combinazione fondamentale SLU

$$p = (1.3 \cdot 1.75 + 1.5 \cdot 0.60 + 1.5 \cdot 0.50) = 3.92 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 3.92 \cdot (3.90)^2 / 8 = 7.45 \text{ kNm} = 745 \text{ kgm}$$

mezzeria

81

PROGETTAZIONE STATICA

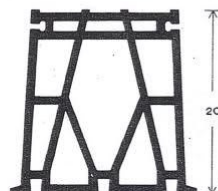
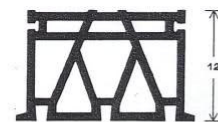
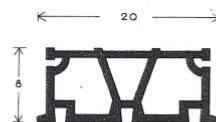
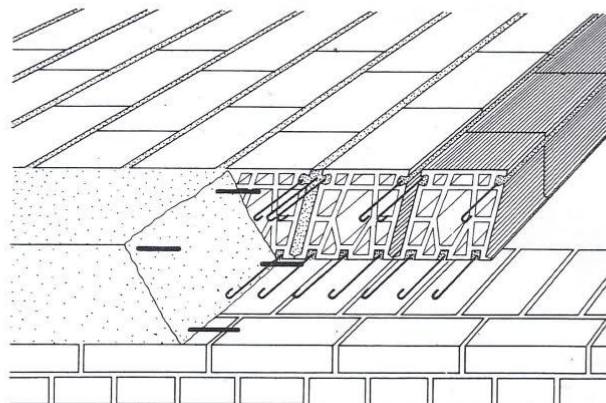
SOLAI

SOLAIO SAP - Portata sino a m 6

Solella costituita da travi in laterizio armato confezionate a pié d'opera, accostate e collegate tra loro con malta di cemento, caratterizzata da una grande suddivisione dell'armatura metallica in tondi di piccolo diametro posti a distanza non superiore a cm 7.

La larghezza delle travi è costantemente di cm 20. La larghezza minima dei canaletti di sigillatura tra le travi è di cm 2,5. I momenti di servizio ammissibili dedotti sperimentalmente, con coefficiente di sicurezza alla fessurazione 1,2 e coefficiente di rottura 2,5 sono riportati nella tabella.

Tipo di struttura	Peso propr. kg/m ²	Momenti totali massimi di servizio in kgm riferiti alla striscia di solaio larga m 1				
SAP 8	85	230	290	405	—	—
SAP 12	110	385	540	655	—	—
SAP 16	130	615	720	960	1290	—
SAP 20	175	700	1170	1430	1890	2025
Armatura per ogni trave larga cm 20 (Ø mm)		3 Ø 3	3 Ø 4	3 Ø 5	3 Ø 6	4 Ø 6
Carico di snerv. minimo dell'acciaio σ _s kg/mm ²		70	60	55	50	50



$M_{Ed} = 745 \text{ kgm} < M_{Rd} = 1660 \text{ kgm}$ (momento resistente medio per SAP20 armatura 3Ø5/6 come da saggi visivi e prove con pacometro)

SOLAIO COPERTURA – porzione Nord

ANALISI CARICHI COPERTURE SAP h=20cm					
Solaio laterizio e conglomerato cementizio	175	(Kg/m ²)	G ₁	175	(Kg/m ²)
Intonaco	30	(Kg/m ²)	G ₂	115	(Kg/m ²)
Membrana	5	(Kg/m ²)			
Coppi	80	(Kg/m ²)			
Carico variabile (Cat. Neve)			Q _k	48	(Kg/m ²)

Calcolo momento sollecitante massimo per una striscia larga 100 cm

$$G_1 = 175 \cdot 1.00 = 175 \text{ Kg/m}$$

$$G_2 = 115 \cdot 1.00 = 115 \text{ Kg/m}$$

$$Q_k = 48 \cdot 1.00 = 48 \text{ Kg/m}$$

- Combinazione fondamentale SLU

$$p = (1.3 \cdot 1.75 + 1.5 \cdot 1.15 + 1.5 \cdot 0.48) = 4.72 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 3.72 \cdot (3.60 \cdot 1.05)^2 / 8 = 8.43 \text{ kNm} = 843 \text{ kgm}$$

mezzeria

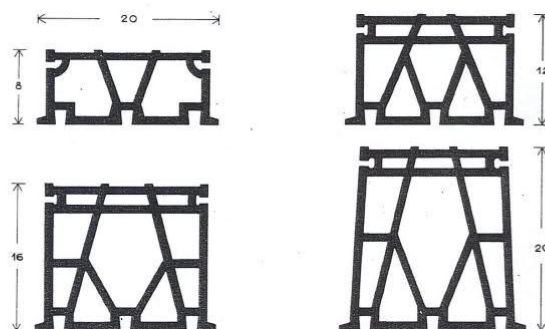
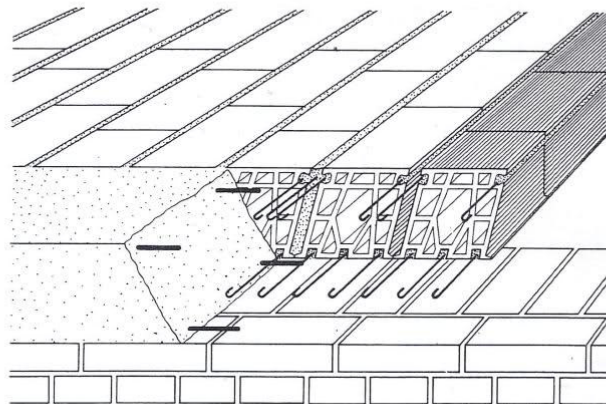
PROGETTAZIONE STATICA SOLAI

SOLAIO SAP – Portata sino a m 6

Soletta costituita da travi in laterizio armato confezionate a pié d'opera, accostate e collegate tra loro con malta di cemento, caratterizzata da una grande suddivisione dell'armatura metallica in tondi di piccolo diametro posti a distanza non superiore a cm 7.

La larghezza delle travi è costantemente di cm 20. La larghezza minima dei canaletti di sigillatura tra le travi è di cm 2,5. I momenti di servizio ammissibili dedotti sperimentalmente, con coefficiente di sicurezza alla fessurazione 1,2 e coefficiente di rottura 2,5 sono riportati nella tabella.

Tipo di struttura	Peso propr. kg/m ²	Momenti totali massimi di servizio in kgm riferiti alla striscia di solaio larga m 1					
SAP 8	85	230	290	405	—	—	—
SAP 12	110	385	540	655	—	—	—
SAP 16	130	615	720	960	1290	—	—
SAP 20	175	700	1170	1430	1890	2025	—
Armatura per ogni trave larga cm 20 (Ø mm)		3 Ø 3	3 Ø 4	3 Ø 5	3 Ø 6	4 Ø 6	—
Carico di snerv. minimo dell'acciaio σ _s kg/mm ²		70	60	55	50	50	—



$M_{Ed} = 843 \text{ kgm} < M_{Rd} = 935 \text{ kgm}$ (momento resistente medio per SAP20 armatura 3Ø3/4 come da saggi visivi)

SOLAIO COPERTURA – porzione Sud

ANALISI CARICHI COPERTURE SAP h=20cm					
Solaio laterizio e conglomerato cementizio	175	(Kg/m ²)	G ₁	175	(Kg/m ²)
Intonaco	30	(Kg/m ²)	G ₂	115	(Kg/m ²)
Membrana	5	(Kg/m ²)			
Coppi	80	(Kg/m ²)			
Carico variabile (Cat. Neve)			Q _k	48	(Kg/m ²)

Calcolo momento sollecitante massimo per una striscia larga 100 cm

$$G_1 = 175 \cdot 1.00 = 175 \text{ Kg/m}$$

$$G_2 = 115 \cdot 1.00 = 115 \text{ Kg/m}$$

$$Q_k = 48 \cdot 1.00 = 48 \text{ Kg/m}$$

- Combinazione fondamentale SLU

$$p = (1.3 \cdot 1.75 + 1.5 \cdot 1.15 + 1.5 \cdot 0.48) = 4.72 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 3.72 \cdot (5.95 \cdot 1.05)^2 / 8 = 23.03 \text{ kNm} = 2303 \text{ kgm}$$

mezzeria

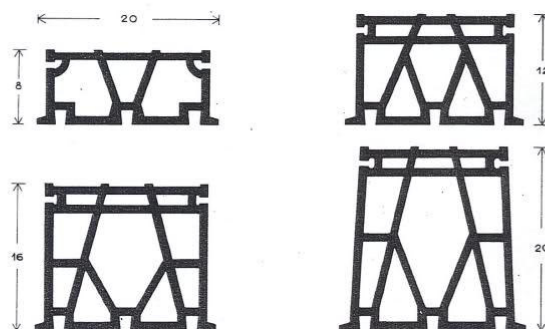
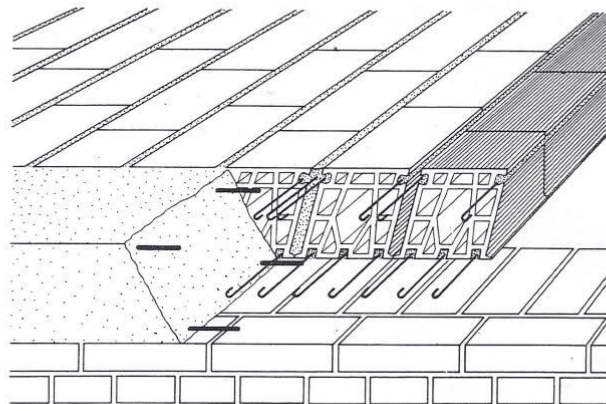
PROGETTAZIONE STATICA SOLAI

SOLAIO SAP – Portata sino a m 6

Soletta costituita da travi in laterizio armato confezionate a pié d'opera, accostate e collegate tra loro con malta di cemento, caratterizzata da una grande suddivisione dell'armatura metallica in tondi di piccolo diametro posti a distanza non superiore a cm 7.

La larghezza delle travi è costantemente di cm 20. La larghezza minima dei canali di sigillatura tra le travi è di cm 2,5. I momenti di servizio ammissibili dedotti sperimentalmente, con coefficiente di sicurezza alla fessurazione 1,2 e coefficiente di rottura 2,5 sono riportati nella tabella.

Tipo di struttura	Peso propr. kg/m ²	Momenti totali massimi di servizio in kgm riferiti alla striscia di solaio larga m 1				
SAP 8	85	230	290	405	—	—
SAP 12	110	385	540	655	—	—
SAP 16	130	615	720	960	1290	—
SAP 20	175	700	1170	1430	1890	2025
Armatura per ogni trave larga cm 20 (Ø mm)		3 Ø 3	3 Ø 4	3 Ø 5	3 Ø 6	4 Ø 6
Carico di snerv. minimo dell'acciaio σ _s kg/mm ²		70	60	55	50	50



$M_{Ed} = 2303 \text{ kgm} > M_{Rd} = 1660 \text{ kgm}$ (momento resistente medio per SAP20 armatura 3Ø5/6 come da saggi visivi) CARENZA STRUTTURALE → REALIZZAZIONE TELAIO IN ACCIAIO

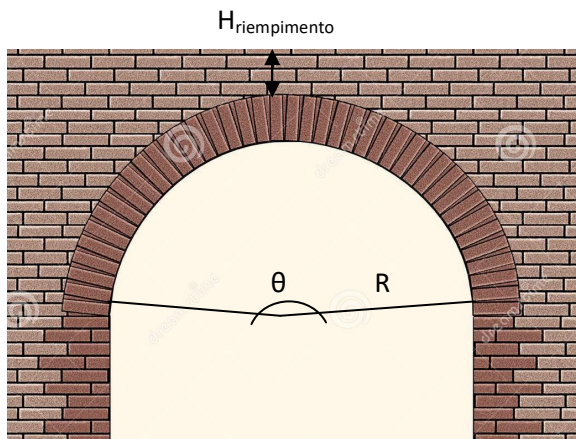
$$M_{Ed} = 3.72 * (1.88 * 1.05)^2 / 8 = 1.81 \text{ kNm} = 181 \text{ kgm} \quad \text{mezzeria}$$

$M_{Ed} = 181 \text{ kgm} < M_{Rd} = 1660 \text{ kgm}$ (momento resistente medio per SAP20 armatura 3Ø5/6 come da saggi visivi)

(Vedere fascicolo "Relazione di calcolo: allegati di calcolo" e "Relazione integrativa")

ARCO

Si è scelto di verificare solo l'elemento più gravoso con le seguenti caratteristiche geometriche.



- $R = 60\text{cm}$
- $\theta = 180^\circ$
- $H_{\text{riempimento}} = 72\text{ cm}$

Si suppone di rinforzare l'arco inserendo all'estradosso un sistema di rinforzo a flessione caratterizzato da:

- spessore dello strato (equivalente): $t_{f,1} = 0.084\text{ mm}$;
- numero di strati di tessuto di rinforzo $n_f = 1$;
- larghezza dello strato: $b_f = 300.0\text{ mm}$;
- modulo di elasticità normale nella direzione delle fibre (asse della trave): $E_f = 156000\text{ N/mm}^2$;
- condizione di esposizione interna per il rinforzo.

Carichi di progetto

ANALISI CARICHI COPERTURE SAP $h=20\text{cm}$					
Solaio laterizio e conglomerato cementizio	175	(Kg/m ²)	G_1	175	(Kg/m ²)
Intonaco	30	(Kg/m ²)	G_2	115	(Kg/m ²)
Membrana	5	(Kg/m ²)			
Coppi	80	(Kg/m ²)	Q_k	48	(Kg/m ²)
Carico variabile (Cat. Neve)					

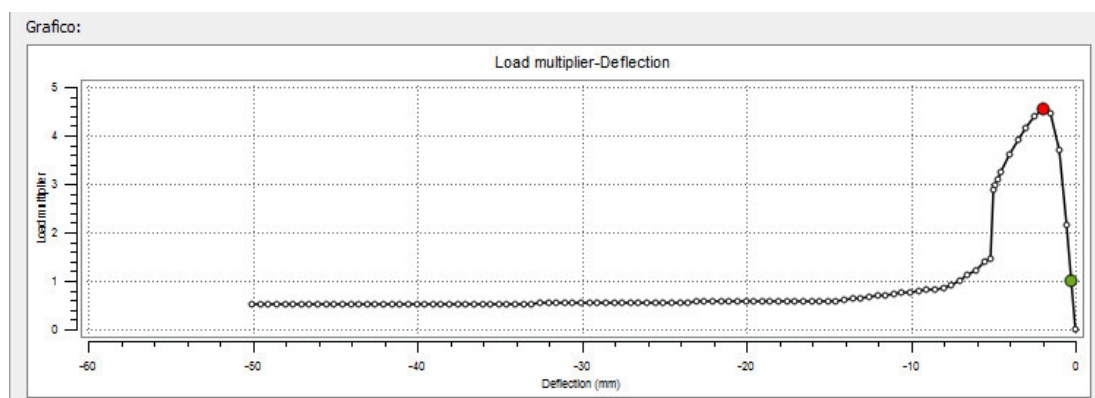
Interasse 5.25 m

$$G_1 = 175 \cdot 5.25 = 918\text{ Kg/m}$$

$$G_2 = 115 \cdot 5.25 = 604\text{ Kg/m}$$

$$Q_k = 48 \cdot 5.25 = 252\text{ Kg/m}$$

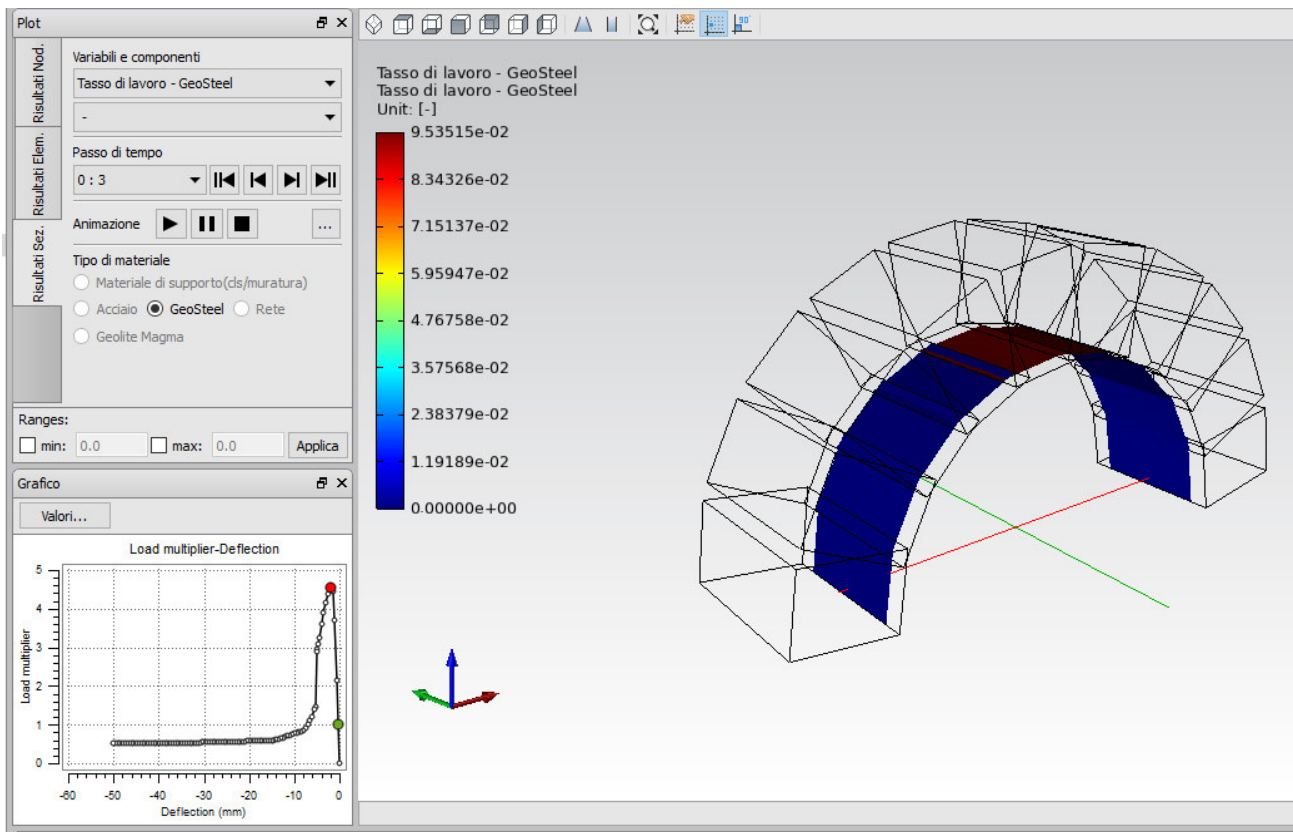
- Combinazione fondamentale SLU
- $$P_{d1} = (1.3 \cdot 9.18 + 1.5 \cdot 6.04 + 1.5 \cdot 2.52) = 24.77\text{ kN/m}$$



Se il moltiplicatore di carico raggiunge l'unità vuol dire che l'elemento riesce a portare la sollecitazione imposta e, grazie al controllo di spostamenti, è possibile comprendere anche quanto riesce a portare la struttura prima di diventare instabile, nel caso in cui λ non raggiunga il valore unitario, l'arco non riesce a sostenere il carico di progetto.

Il pallino verde indica lo step nel quale $\lambda = 1$, cioè quando si è raggiunto il carico inserito, mentre il pallino rosso indica il moltiplicatore di collasso.

In questo caso l'elemento risulta verificato.



TRAVI IN C.A. al di sotto divisori aule

ANALISI CARICHI					
Peso proprio trave in c.a. (2500*0.204)	511	(Kg/m)	G ₁	5.11	(kN/m)
Divisori in forati (1200*3.50)	420	(Kg/m ²)	G ₂	4.20	(kN/m ²)

- Combinazione fondamentale SLU

$$p = (1.3 \cdot 5.11 + 1.5 \cdot 4.20) = 12.94 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 12.94 \cdot (0.75 \cdot 5.90)^2 / 8 = 31.67 \text{ kNm}$$

mezzeria

$$M_{Ed} = 12.94 \cdot (0.75 \cdot 5.90)^2 / 12 = 21.11 \text{ kNm}$$

appoggio

$$V_{Ed} = 12.94 \cdot 5.90 / 2 = 38.17 \text{ kN}$$

appoggio

- Combinazione frequente SLE

$$p = (5.11 + 4.20) = 9.31 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 9.31 \cdot (0.75 \cdot 5.90)^2 / 8 = 22.79 \text{ kNm}$$

mezzeria

$$M_{Ed} = 9.31 \cdot (0.75 \cdot 5.90)^2 / 12 = 15.19 \text{ kNm}$$

appoggio

Verifica a flessione

Verifica C.A. S.L.U. - File: Trave T

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Trave a T

N° figure elementari: 2 Zoom N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	53	30
2	13	35

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2.26	2.5
2	1.01	27.5
3	1.57	62.5

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: 31.67 kNm
M_{yEd}: 0 kNm

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord. [cm]: xN 0 yN 0

Tipo rottura: Lato acciaio - Acciaio snervato

Materiali: FeB22k C25/30

ε_{su}: 67.5 ‰ ε_{c2}: 2 ‰
f_{yd}: 138.7 N/mm² ε_{cu}: 3.5 ‰
E_s: 200,000 N/mm² f_{cd}: 10.52 ‰
E_s/E_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8
ε_{syd}: 0.693 ‰ σ_{c,adm}: 9.75 ‰
σ_{s,adm}: 115 N/mm² τ_{co}: 0.6
τ_{c1}: 1.829

M_{xRd}: 17.77 kNm

σ_c: -10.52 N/mm²
σ_s: 138.7 N/mm²
ε_c: 1.986 ‰
ε_s: 67.5 ‰
d: 62.5 cm
x: 1.787 x/d: 0.02858
δ: 0.7

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L_o: 0 cm Col. modello

Precompresso

$$M_{Ed} = 3167 \text{ kgm} > M_{Rd} = 1777 \text{ kgm}$$

CARENZA STRUTTURALE → RINFORZO CON FIBRE IN ACCIAIO ALL'INTRADOSSO

INFORMAZIONI GENERALI

Progettista: <Nome progettista>
Cliente: <Nome cliente>
Data: ven ott 7 2016

DATI DEI MATERIALI

Calcestruzzo: C 25/30

E:	32642.8	N/mm ²
ϵ_{c0} :	-0.002	-
ϵ_{cu} :	-0.0035	-
f_{cm} :	-37.2578	N/mm ²
f_{ctm} :	2.56496	N/mm ²



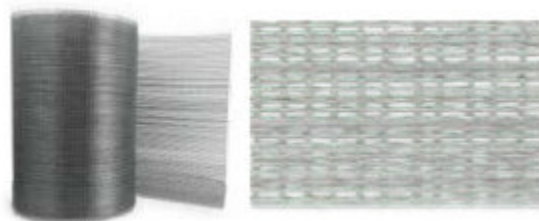
Acciaio/Acciaio Armature Aggiuntive: FeB22k

E:	200000	N/mm ²
ϵ_{sy} :	0.000692432	-
ϵ_{su} :	0.0675	-
f_{ym} :	215	N/mm ²



GEOSTEEL per flessione: GeoSteel G2000

E:	160000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.018125	-
f_{fk} :	2900	N/mm ²
t_f :	0.254	mm
Tipo:	GeoSteel GeoLite	-
Esposizione:	Interna	-
η_a :	0.65	-



MATRICE: GeoSteel GeoLite

Resistenza a compressione	>55	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>10	-
Modulo elastico a compressione	25	N/mm ²
Legame di aderenza	>2	mm
Resistenza al fuoco	A1	-



DATI SEZIONE

Stato di fatto

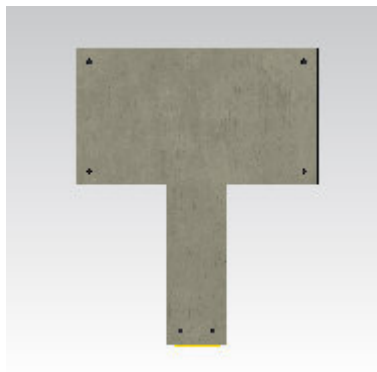
Quantità del materiale di supporto [mm²] 204500

Quantità di acciaio [mm²] 483.805

Caratteristiche del rinforzo a flessione

L_{ftot} [mm] A_{ftot} [mm²]

100 25.4



SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
Iniziale	0	0	0	-	-
SLE	0	22.79	0	-	-
SLU	0	31.67	0	38.43	0

STATO INIZIALE (prima dell'applicazione del rinforzo)

ϵ	χ_{0x}	χ_{0y}	ϵ_0
0	0	0	0

SLE

MATERIALI	x[mm]	y[mm]	ϵ [-]	σ [Mpa]
CALCESTRUZZO	-265	325	-0.000134887	-3.05755
ACCIAIO	-35	-295	0.00161462	159.259
GEOSTEEL	45	-325	0.00169929	69.0592

VERIFICA A FLESSIONE BIASIALE

Grandezze meccaniche di progetto

Calcestruzzo: C 25/30

γ_c :	1	-
FC	1.35	-
f_{cd} :	-23.4586	N/mm ²
ϵ_{cd} :	-0.0035	-



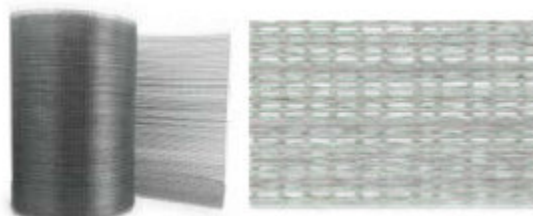
Acciaio: FeB22k

γ_s :	1	-
FC:	1.35	-
$f_{y,d}$:	159.259	N/mm ²
ϵ_{sy} :	0.000692432	-



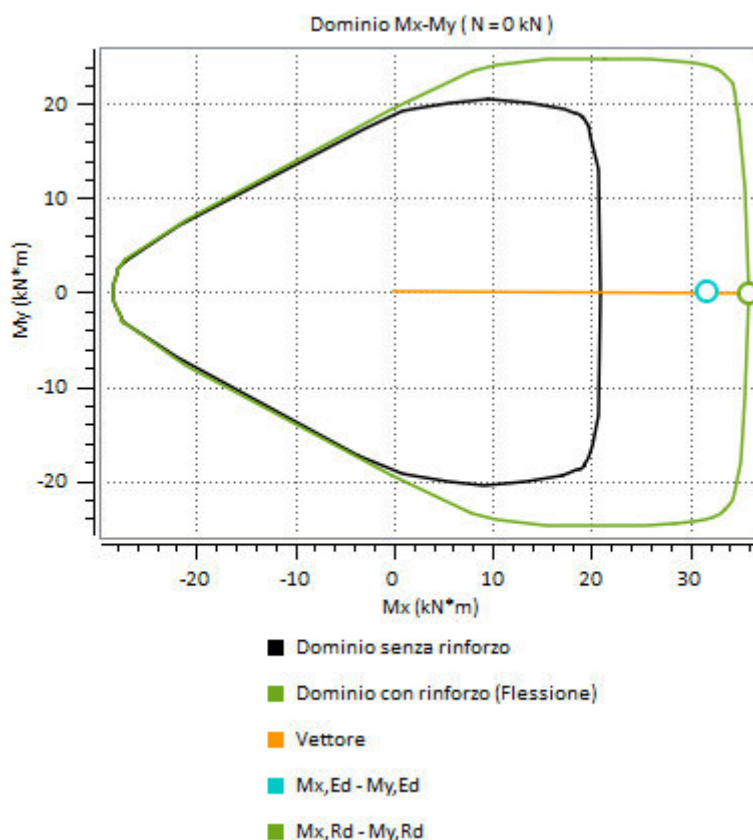
GEOSTEEL: GeoSteel G2000

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1713.64	N/mm ²
f_{rd} :	484.156	N/mm ²
$f_{rd,2}$:	994.934	N/mm ²
f_{rd} :	994.934	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.00621834	-



Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{x,Rd}$:	35.888 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	-0.0129011 (kN*m)
β :	0 (deg.)
x_c :	31.8192 (mm)
ϵ_c :	-0.000320073 (-)
ϵ_s :	0.00591657 (-)
ϵ_r :	0.00621834 (-)
σ_c :	-6.90765 (N/mm ²)
σ_s :	159.259 (N/mm ²)
σ_r :	994.934 (N/mm ²)



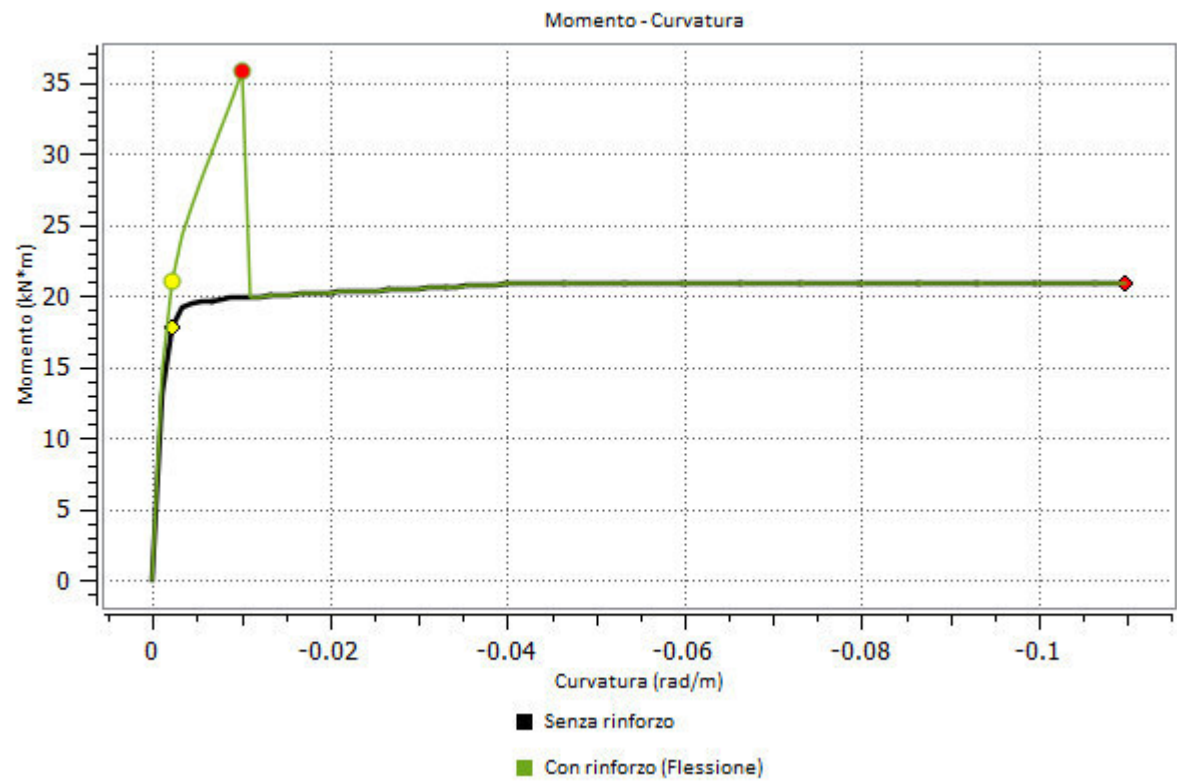
$|M_{Ed}| / |M_{Rd}|$: 0.882468

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}| / |M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



ELEMENTO STRUTTURALE	$\chi_v[-]$	$\chi_u[-]$	Duttilità[-]
Senza rinforzo	-0.00221407	-0.109596	49.5
Con rinforzo a flessione	-0.00222239	-0.0100008	4.5

INFORMAZIONI GENERALI

Progettista: <Nome progettista>
Cliente: <Nome cliente>
Data: ven ott 7 2016

DATI DEI MATERIALI

Calcestruzzo: C 25/30

E:	32642.8	N/mm ²
ϵ_{c0} :	-0.002	-
ϵ_{cu} :	-0.0035	-
f_{cm} :	-37.2578	N/mm ²
f_{ctm} :	2.56496	N/mm ²



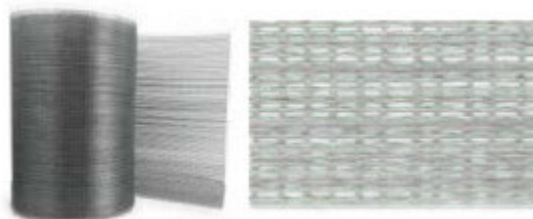
Acciaio/Acciaio Armature Aggiuntive: FeB22k

E:	200000	N/mm ²
ϵ_{sy} :	0.000692432	-
ϵ_{su} :	0.0675	-
f_{ym} :	215	N/mm ²



GEOSTEEL per flessione: GeoSteel G2000

E:	160000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.018125	-
f_{fk} :	2900	N/mm ²
t_f :	0.254	mm
Tipo:	GeoSteel GeoLite	-
Esposizione:	Interna	-
η_a :	0.65	-



MATRICE: GeoSteel GeoLite

Resistenza a compressione	>55	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>10	-
Modulo elastico a compressione	25	N/mm ²
Legame di aderenza	>2	mm
Resistenza al fuoco	A1	-



DATI SEZIONE

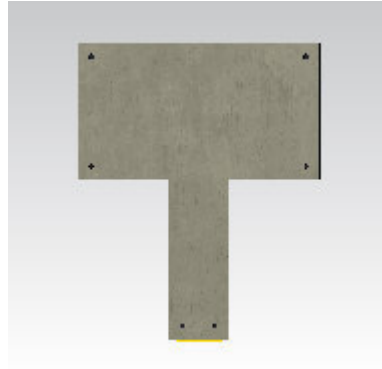
Stato di fatto

Quantità del materiale di supporto [mm²] 204500

Quantità di acciaio [mm²] 483.805

Caratteristiche del rinforzo a flessione

L_{ftot} [mm] A_{ftot} [mm²]
100 25.4



SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
Iniziale	0	0	0	-	-
SLE	0	15.19	0	-	-
SLU	0	21.11	0	38.43	0

STATO INIZIALE (prima dell'applicazione del rinforzo)

ϵ	χ_{0x}	χ_{0y}	ϵ_0
0	0	0	0

SLE

MATERIALI	x[mm]	y[mm]	ϵ [-]	σ [Mpa]
CALCESTRUZZO	-265	325	-6.94422e-05	-1.60074
ACCIAIO	35	-295	0.000645277	129.055
GEOSTEEL	45	-325	0.000679859	27.6295

VERIFICA A FLESSIONE BIASIALE

Grandezze meccaniche di progetto

Calcestruzzo: C 25/30

γ_c : 1 -
FC 1.35 -
 f_{cd} : -23.4586 N/mm²
 ϵ_{cd} : -0.0035 -



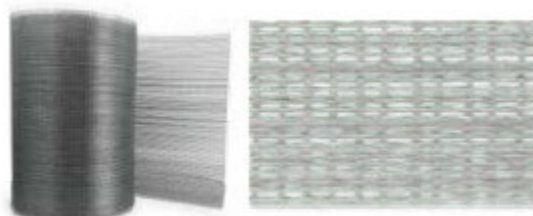
Acciaio: FeB22k

γ_s :	1	-
FC:	1.35	-
$f_{y,d}$:	159.259	N/mm ²
ϵ_{sy} :	0.000692432	-



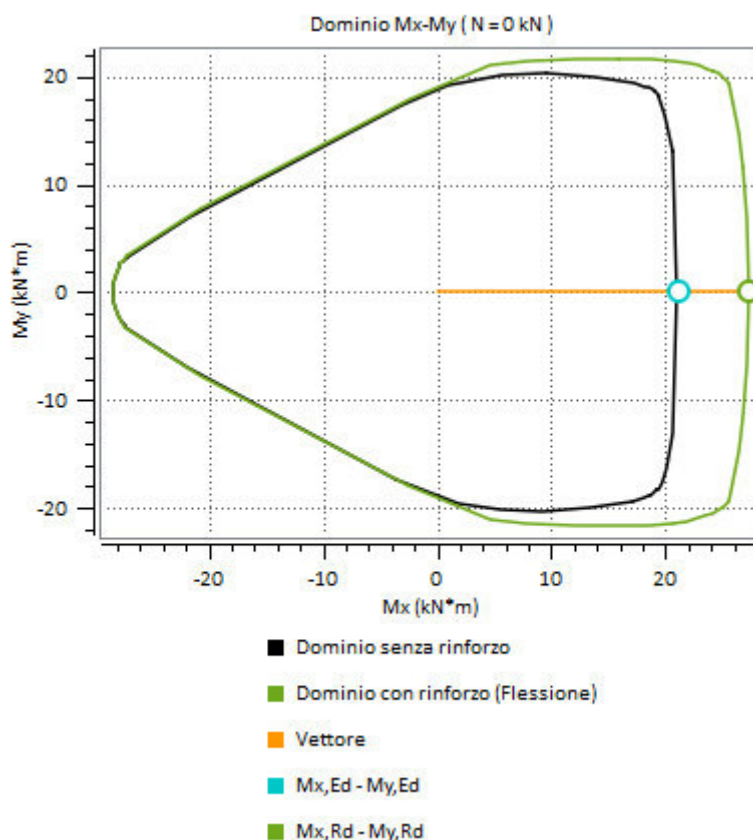
GEOSTEEL: GeoSteel G2000

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1713.64	N/mm ²
f_{rd} :	484.156	N/mm ²
$f_{rd,2}$:	994.934	N/mm ²
f_{rd} :	484.156	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.00302597	-



Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{x,Rd}$:	27.2466 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	0.0490837 (kN*m)
β :	0 (deg.)
x_c :	38.9326 (mm)
ϵ_c :	-0.000192792 (-)
ϵ_s :	0.00287742 (-)
ϵ_r :	0.00302597 (-)
σ_c :	-4.30465 (N/mm ²)
σ_s :	159.259 (N/mm ²)
σ_r :	484.156 (N/mm ²)



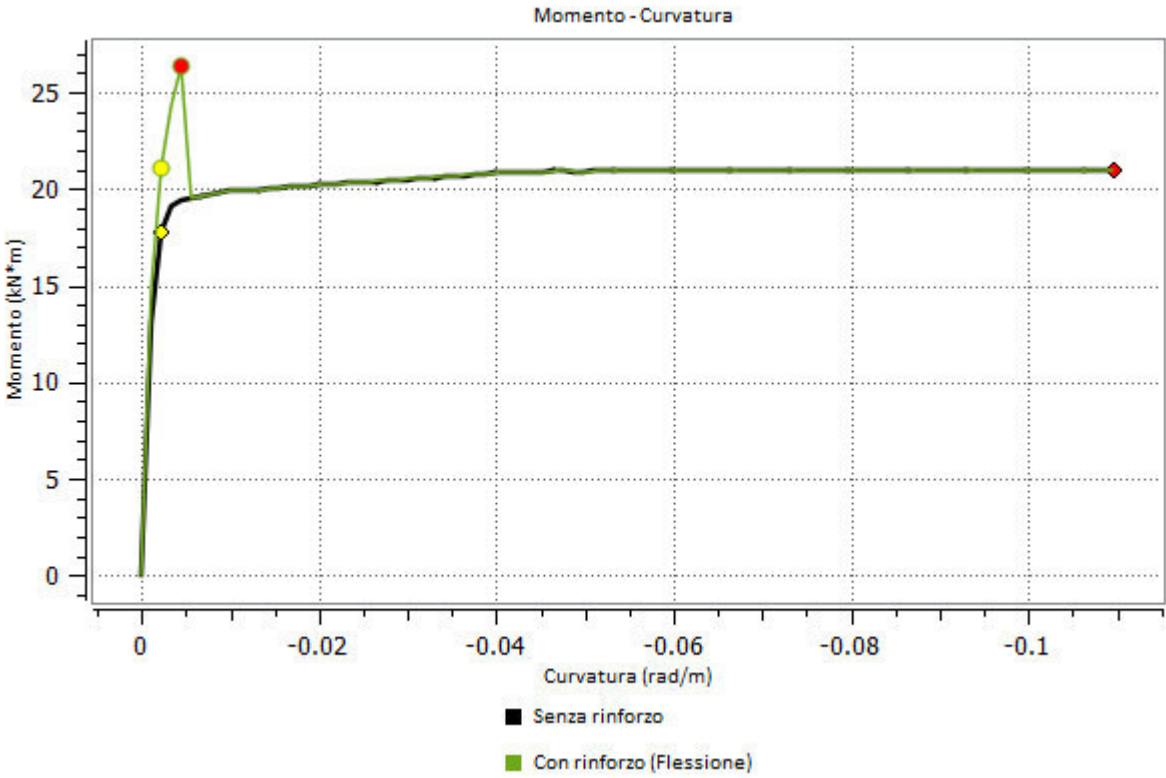
$|M_{Ed}| / |M_{Rd}|$: 0.774775

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}| / |M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



ELEMENTO STRUTTURALE	$\chi_v[-]$	$\chi_u[-]$	Duttilità[-]
Senza rinforzo	-0.00221407	-0.109596	49.5
Con rinforzo a flessione	-0.00223055	-0.0044611	2

Verifica a taglio

INFORMAZIONI GENERALI

Progettista: <Nome progettista>
Cliente: <Nome cliente>
Data: gio ott 6 2016

DATI DEI MATERIALI

Calcestruzzo: C 25/30

E:	32642.8	N/mm ²
ϵ_{cu} :	-0.002	-
ϵ_{cu} :	-0.0035	-
f_{cm} :	-37.2578	N/mm ²
f_{ctm} :	2.56496	N/mm ²



Acciaio/Acciaio Armature Aggiuntive: FeB22k

E:	200000	N/mm ²
ϵ_{sy} :	0.000778986	-
ϵ_{sl} :	0.0675	-
f_{ym} :	215	N/mm ²



GEOSTEEL per taglio: GeoSteel G600

E:	160000	N/mm ²
ϵ_{Rk} :	0.018125	-
f_{Rk} :	2900	N/mm ²
t_r :	0.084	mm
Tipo:	GeoSteel GeoLite	-
Esposizione:	Interna	-
η_a :	0.65	-



MATRICE: GeoSteel GeoLite

Resistenza a compressione	>55	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>10	-
Modulo elastico a compressione	25	N/mm ²
Legame di aderenza	>2	mm
Resistenza al fuoco	A1	-



DATI SEZIONE

Stato di fatto

Quantità del materiale di supporto [mm ²]	39000
Quantità di acciaio [mm ²]	257.611

Caratteristiche del rinforzo a flessione

1	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	1	b_f [mm]	100	n_{fasce}	1
3	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
4	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-

Caratteristiche del rinforzo a taglio

Tipologia di avvolgimento	Rinforzo ad U
Tipologia di applicazione	Rinforzo discontinuo

$n_{str.}$	b_f [mm]	p_t [mm]	β [gradi]
1	100	70	90

SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
Iniziale	0	0	0	-	-
SLE	0	15.19	0	-	-
SLU	0	21.11	0	38.17	0

STATO INIZIALE (prima dell'applicazione del rinforzo)

ϵ	χ_{0x}	χ_{0y}	ϵ_0
0	0	0	0


VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

Calcestruzzo: C 25/30

γ_c :	1.5	-	
FC:	1.35	-	
f_{cd} :	-15.6391	N/mm²	
ϵ_{cd} :	-0.0035	-	

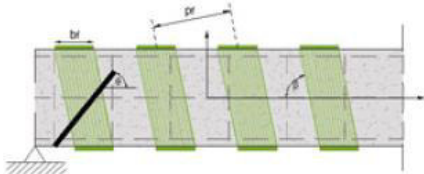
Acciaio: FeB22k

γ_s :	1.15	-	
FC:	1.35	-	
f_{yd} :	138.486	N/mm²	
ϵ_{sy} :	0.000692432	-	

GEOSTEEL per taglio: GeoSteel G600

γ_r :	1.1	-	
f_{td} :	1713.64	N/mm ²	
$f_{td,d}$:	841.904	N/mm ²	
ϵ_{reg} :	0.0052619	-	

Valutazione del taglio resistente

			Contributo resistente offerto dal cls e dall'acciaio					
$\cot\theta$	$V_{Rc,d}$	$V_{Rs,d}$						
1.84943	105.263 (kN)	66.3815 (kN)						
Contributo resistente offerto dal rinforzo								
φ_R	f_{red}	$V_{Rs,f}$						
0 (rad)	785.489 (N/mm ²)	38.8817 (kN)						
Resistenza a taglio della sezione								
V_{Rd}								
105.263 (kN)								
$ V_{Ed} / V_{Rd} $:	0.362615	Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:						
Esito verifica:	VERIFICATO	$[V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1.0]$						

MURATURE

DATI DEI MATERIALI

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0} :	-0.002	-
ϵ_{mU} :	-0.0035	-
f_{mm} :	-4.576	N/mm ²
f_{hmm} :	-2.288	N/mm ²
f_{bm} :	-38	N/mm ²
f_{btm} :	3.8	N/mm ²
f_{vm0} :	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-
f_{fk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



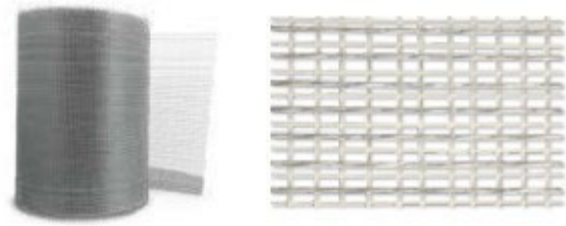
MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

Nastri in acciaio per taglio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-

f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-

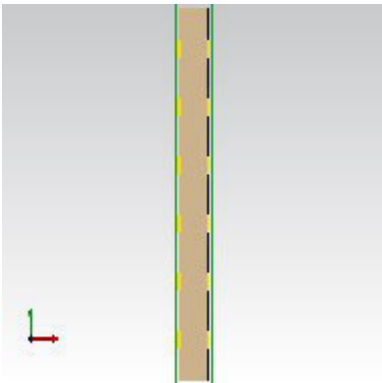


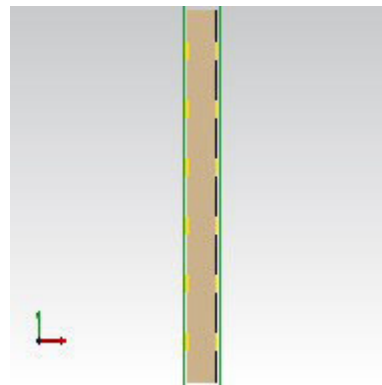
MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto						
Quantità del materiale di supporto \bar{a} [mm]				3.225e+06		
Quantità di acciaio \bar{r} [mm]				0		
Caratteristiche del rinforzo a flessione						
1	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	1	b_f [mm]	300	n_{fasce}	6
4	n_{strati}	1	b_f [mm]	300	n_{fasce}	6
Caratteristiche del rinforzo a taglio						
Tipologia di avvolgimento			Rinforzo in avvolgimento			
Tipologia di applicazione			Rinforzo discontinuo			
	$n_{str.}$	b_f [mm]	p_f [mm]	β [gradi]		
	2	300	1000	90		





SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
SLU	-559.36	596.4	84.55	309.78	

VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE Grandezze meccaniche di progetto

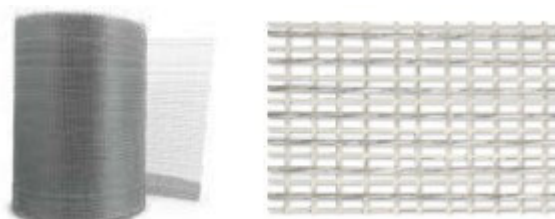
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m	3	-
FC:	1.2	-
f_{md}	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²
f_{btd}	1.05556	N/mm ²
f_{vtd}	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi}	-0.0035	-



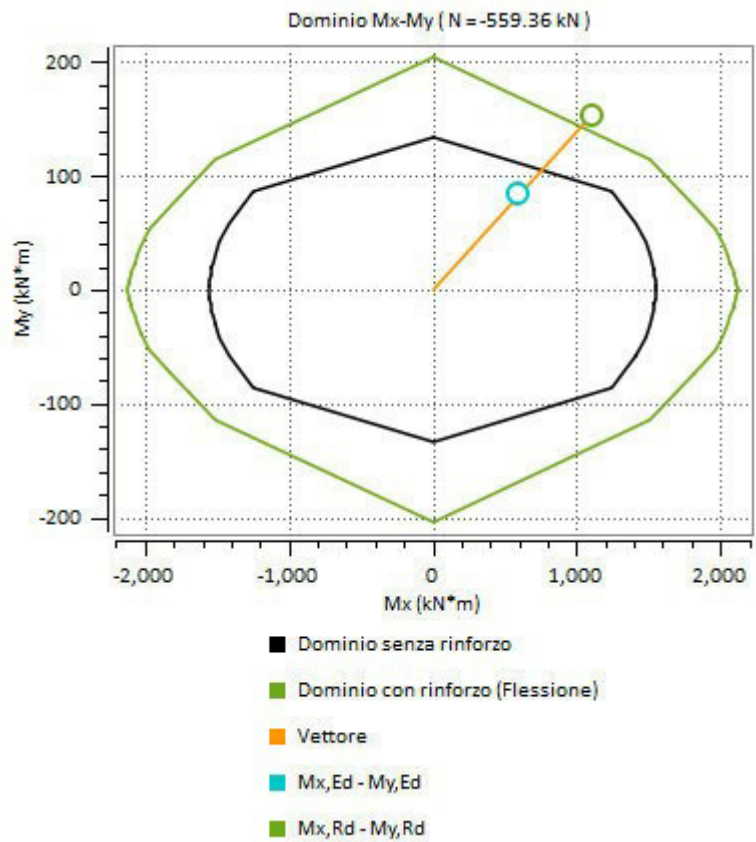
Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-
f_{td}	1251.82	N/mm ²
f_{fd}	1159.81	N/mm ²
$f_{rdd,2}$	1159.81	N/mm ²
f_{rd}	1251.82	N/mm ²
ϵ_{rd}	0.00802448	-



Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{x,Rd}$	1101.96 (kN*m)
$M_{y,Rd}$	153.442 (kN*m)
β	273 (deg.)
x_c	280.741 (mm)
ε_m	-0.0035 (-)
ε_s	0 (-)
ε_f	0.00654845 (-)
σ_m	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s	0 (N/mm ²)
σ_f	1021.56 (N/mm ²)



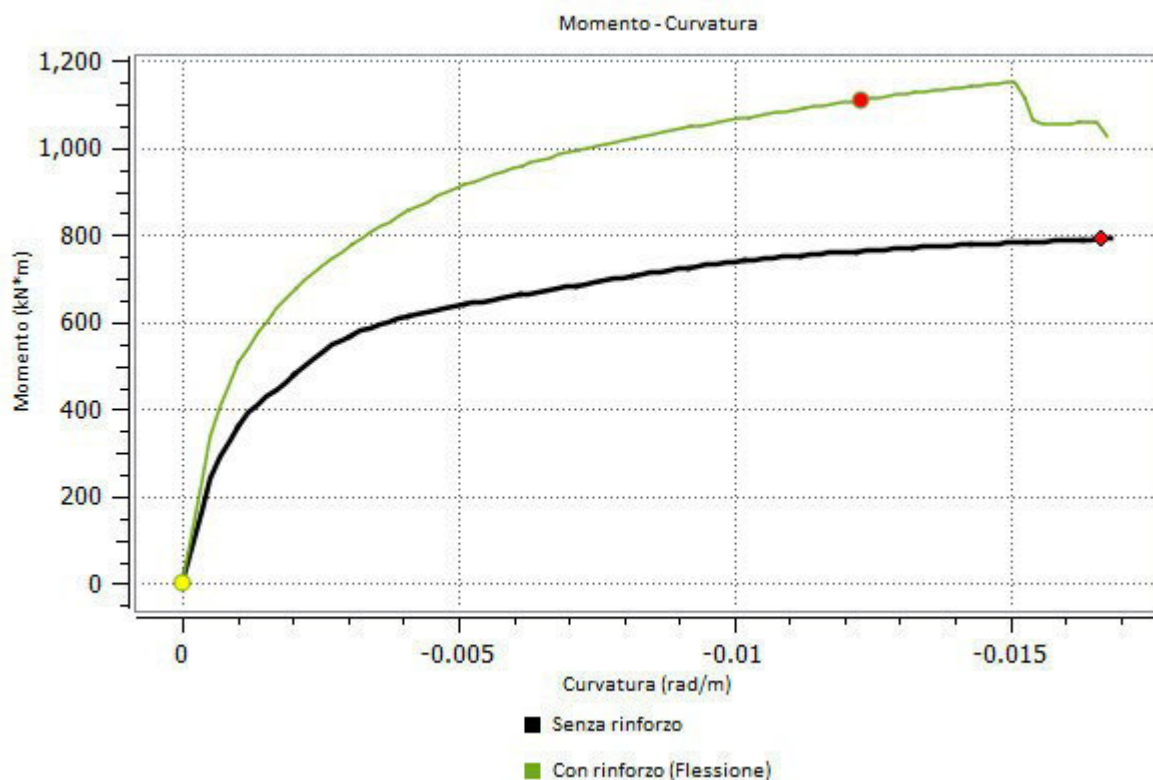
$|M_{Ed}|/|M_{Rd}|$: 0.541408

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}|/|M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vtd} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mL} :	-0.0035	-

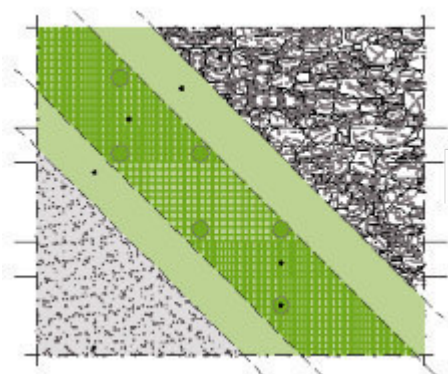


Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	820.108	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.0052571	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
6398.42 (mm)	144.753 (kN)	558.653 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$$V_{Rd,f}$$

$$242.214 \text{ (kN)}$$

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

$$V_{Rd}$$

$$386.967 \text{ (kN)}$$

$$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|: \quad 0.800533$$

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$$

INFORMAZIONI GENERALI

DATI DEI MATERIALI

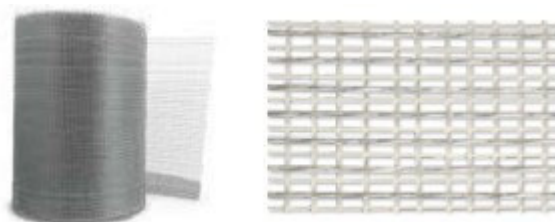
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0}	-0.002	-
ϵ_{mL}	-0.0035	-
f_{mm}	-4.576	N/mm ²
f_{hmm}	-2.288	N/mm ²
f_{bm}	-38	N/mm ²
f_{btm}	3.8	N/mm ²
f_{vm0}	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk}	0.0196154	-
f_{fk}	3060	N/mm ²
t_f	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a	0.45	-



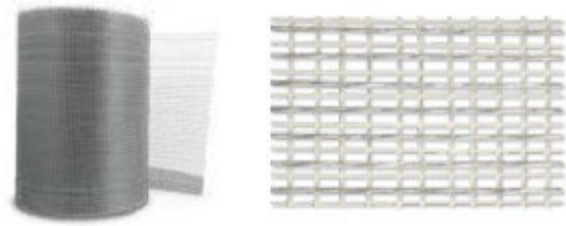
MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk}	0.0196154	-

f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-

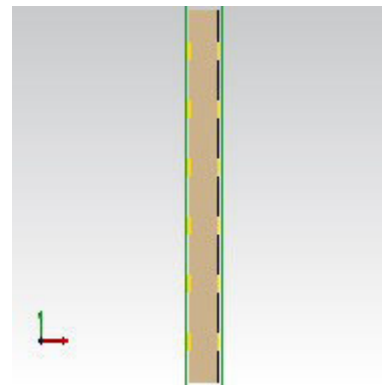


MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto						
Quantità del materiale di supporto \bar{A} [mm]				3.225e+06		
Quantità di acciaio \bar{A}_s [mm]				0		
Caratteristiche del rinforzo a flessione						
1	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	1	b_f [mm]	300	n_{fasce}	6
4	n_{strati}	1	b_f [mm]	300	n_{fasce}	6
Caratteristiche del rinforzo a taglio						
Tipologia di avvolgimento			Rinforzo in avvolgimento			
Tipologia di applicazione			Rinforzo discontinuo			
	$n_{str.}$	b_f [mm]	p_f [mm]	β [gradi]		
	2	300	1000	90		



SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
SLU	-820.1	596.4	72.33	309.78	

VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE Grandezze meccaniche di progetto

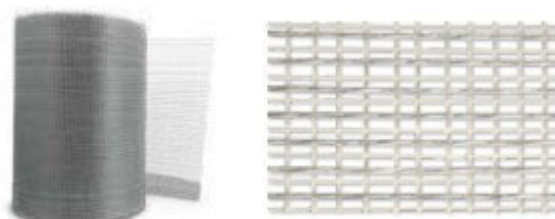
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m	3	-
FC:	1.2	-
f_{md}	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²
f_{btd}	1.05556	N/mm ²
f_{vtd}	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi}	-0.0035	-



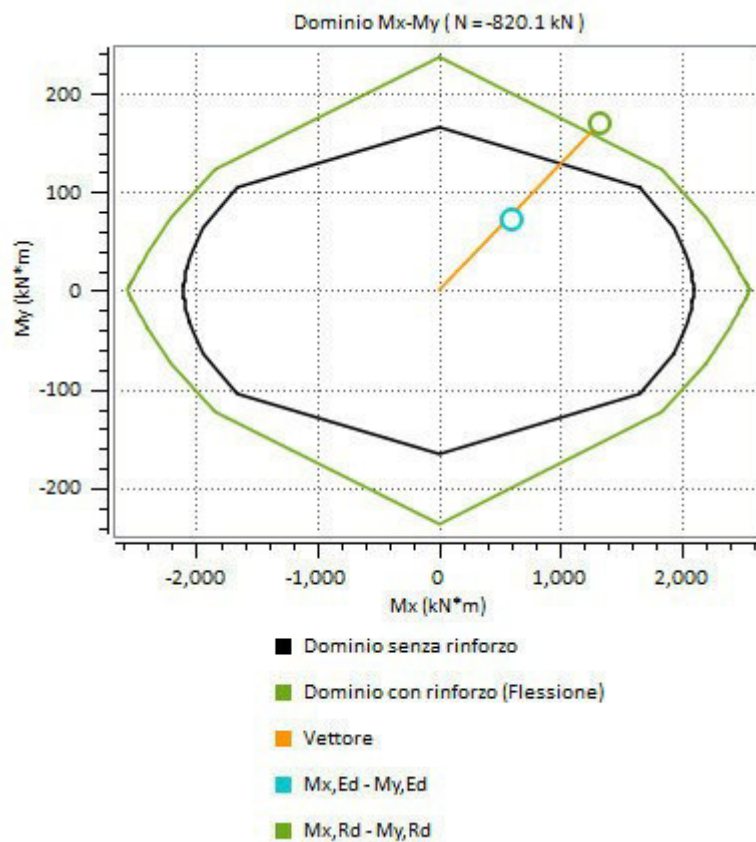
Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-
f_{td}	1251.82	N/mm ²
f_{fd}	1159.81	N/mm ²
$f_{rdd,2}$	1159.81	N/mm ²
f_{rd}	1251.82	N/mm ²
ϵ_{rd}	0.00802448	-



Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{k,Rd}$:	1322.55 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	170.596 (kN*m)
β :	273.2 (deg.)
x_c :	336.562 (mm)
ε_m :	-0.0035 (-)
ε_s :	0 (-)
ε_f :	0.00509327 (-)
σ_m :	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s :	0 (N/mm ²)
σ_f :	794.55 (N/mm ²)



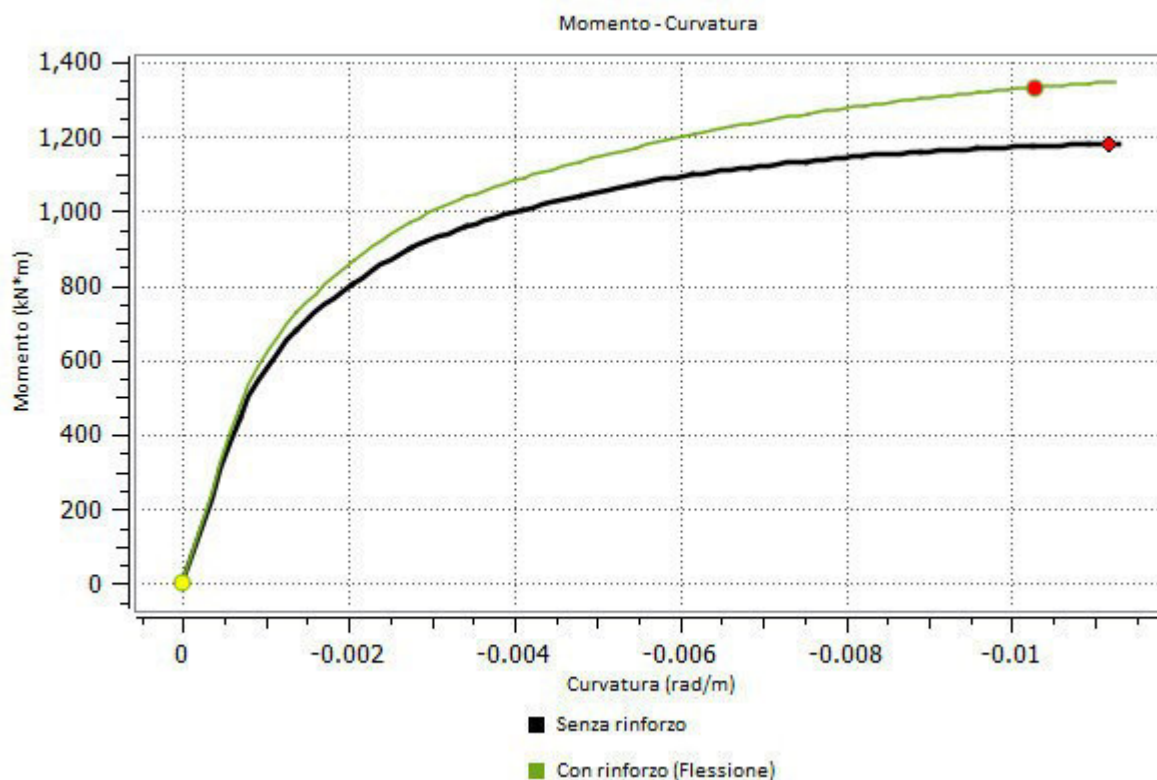
$|M_{Ed}|/|M_{Rd}|$: 0.450518

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}|/|M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

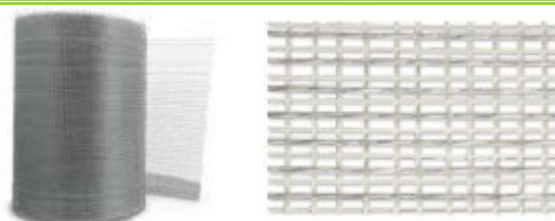
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vd0} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi} :	-0.0035	-

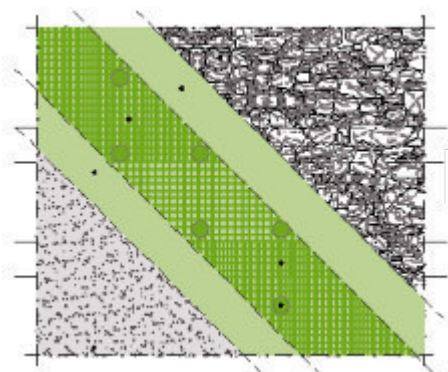


Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	820.108	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.0052571	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
6450 (mm)	174.39 (kN)	558.653 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$$V_{Rd,f}$$

$$242.214 \text{ (kN)}$$

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

$$V_{Rd}$$

$$416.604 \text{ (kN)}$$

$$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|: \quad 0.743584$$

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$$

INFORMAZIONI GENERALI

DATI DEI MATERIALI

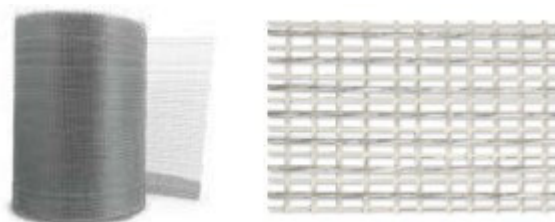
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0} :	-0.002	-
ϵ_{mL} :	-0.0035	-
f_{mm} :	-4.576	N/mm ²
f_{hmm} :	-2.288	N/mm ²
f_{bm} :	-38	N/mm ²
f_{btm} :	3.8	N/mm ²
f_{vm0} :	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-
f_{fk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



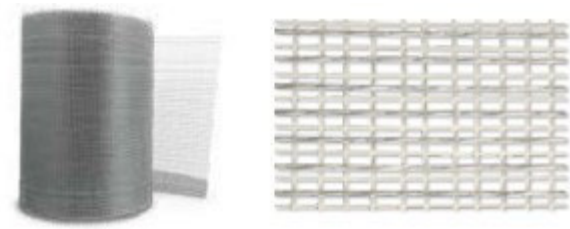
MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-

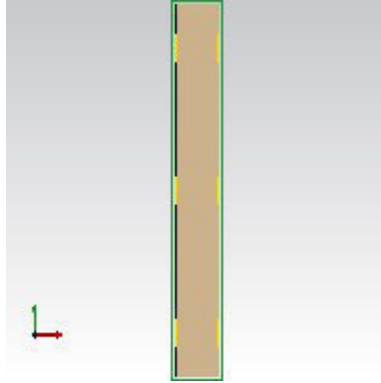
f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto						
Quantità del materiale di supporto \bar{a} [mm]				1.764e+06		
Quantità di acciaio \bar{r} [mm]				0		
Caratteristiche del rinforzo a flessione						
1	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	1	b_i [mm]	300	n_{fasce}	3
4	n_{strati}	1	b_i [mm]	300	n_{fasce}	3
Caratteristiche del rinforzo a taglio						
Tipologia di avvolgimento			Rinforzo in avvolgimento			
Tipologia di applicazione			Rinforzo discontinuo			
	$n_{str.}$	b [mm]	p [mm]	β [gradi]		
	1	300	1000	90		


SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
SLU	-621.92	344.93	55.07	171.42	

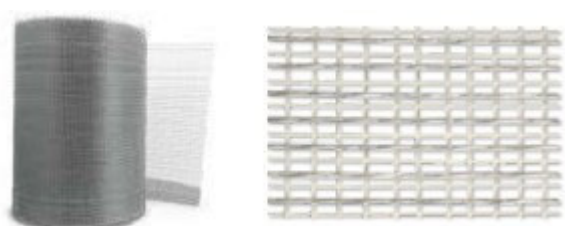
VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

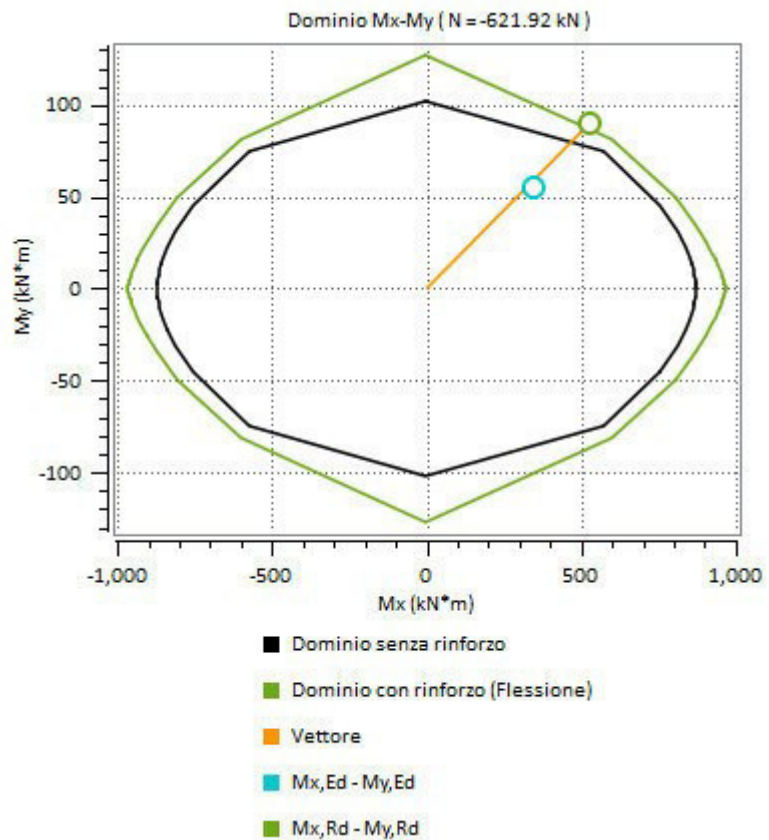
γ_m	3	-	
FC:	1.2	-	
f_{md}	-1.27111	N/mm ²	
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²	
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²	
f_{btd}	1.05556	N/mm ²	
f_{vdd}	0.0258194	N/mm ²	
ϵ_{mLi}	-0.0035	-	

Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-	
f_{td}	1251.82	N/mm ²	
f_{fd}	1148.7	N/mm ²	
$f_{rdd,2}$	1148.7	N/mm ²	
f_{rd}	1251.82	N/mm ²	
ϵ_{rd}	0.00802448	-	

Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{k,Rd}$:	527.992 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	89.6638 (kN*m)
β :	275.4 (deg.)
x_c :	373.591 (mm)
ε_m :	-0.0035 (-)
ε_s :	0 (-)
ε_f :	0.00386669 (-)
σ_m :	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s :	0 (N/mm ²)
σ_f :	603.203 (N/mm ²)



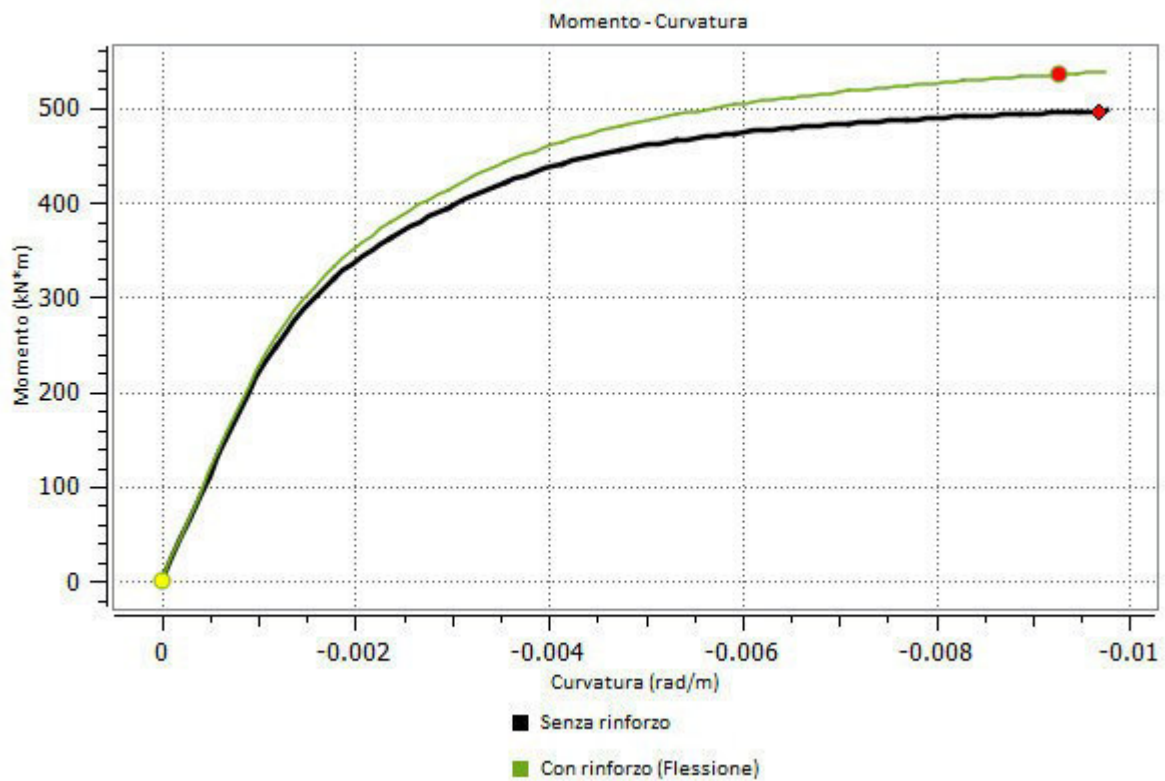
$|M_{Ed}|/|M_{Rd}|$: 0.652222

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}|/|M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vd0} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi} :	-0.0035	-

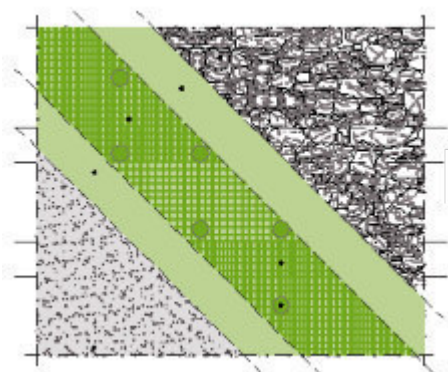


Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	1148.7	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.00736346	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
3920 (mm)	114.648 (kN)	308.451 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$V_{Rd,f}$

104.065 (kN)

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

V_{Rd}

218.713 (kN)

$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|:$ 0.783767

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$

INFORMAZIONI GENERALI

DATI DEI MATERIALI

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0} :	-0.002	-
ϵ_{mL} :	-0.0035	-
f_{mm} :	-4.576	N/mm ²
f_{hmm} :	-2.288	N/mm ²
f_{bm} :	-38	N/mm ²
f_{btm} :	3.8	N/mm ²
f_{vm0} :	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-
f_{fk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



MATRICE

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-

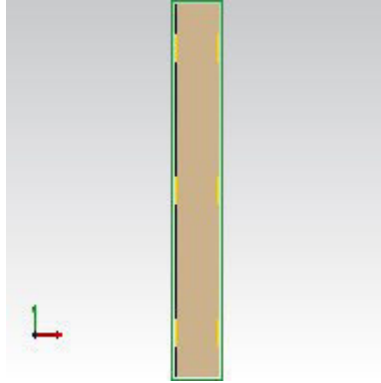
f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



MATRICE: GeoSteel GeoCalce Fino

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto						
Quantità del materiale di supporto \bar{a} [mm]				1.764e+06		
Quantità di acciaio \bar{r} [mm]				0		
Caratteristiche del rinforzo a flessione						
1	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	1	b_i [mm]	300	n_{fasce}	3
4	n_{strati}	1	b_i [mm]	300	n_{fasce}	3
Caratteristiche del rinforzo a taglio						
Tipologia di avvolgimento			Rinforzo in avvolgimento			
Tipologia di applicazione			Rinforzo discontinuo			
	$n_{str.}$	b [mm]	p [mm]	β [gradi]		
	1	300	1000	90		


SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
SLU	-479.3	314.9	64.38	171.42	

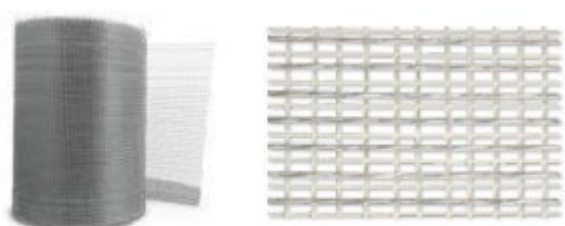
VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

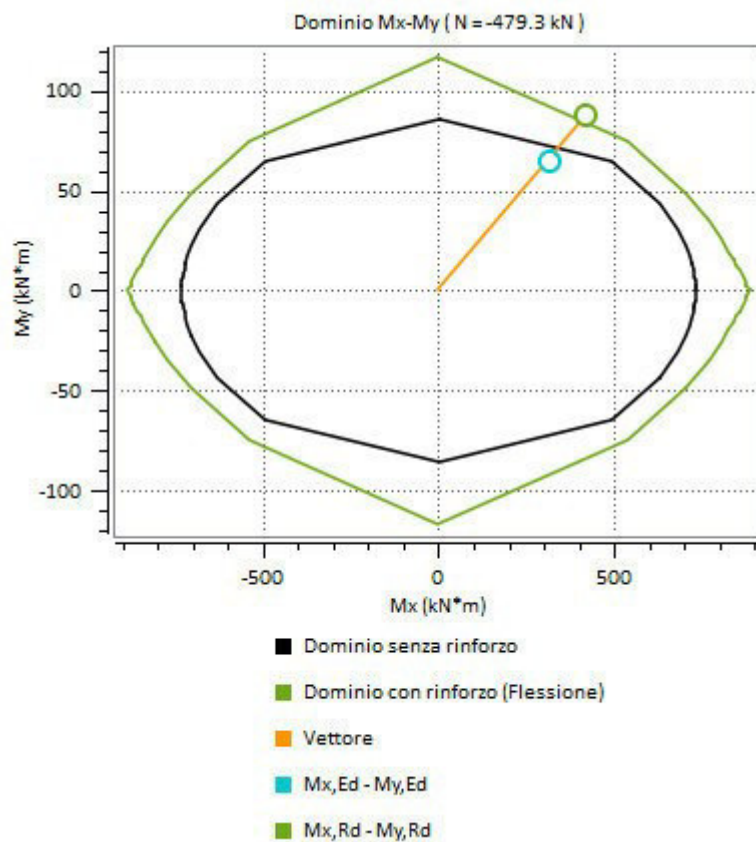
γ_m	3	-	
FC:	1.2	-	
f_{md}	-1.27111	N/mm ²	
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²	
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²	
f_{btd}	1.05556	N/mm ²	
f_{vdo}	0.0258194	N/mm ²	
ϵ_{mLi}	-0.0035	-	

Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-	
f_{td}	1251.82	N/mm ²	
f_{fd}	1148.7	N/mm ²	
$f_{rdd,2}$	1148.7	N/mm ²	
f_{rd}	1251.82	N/mm ²	
ϵ_{rd}	0.00802448	-	

Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{k,Rd}$:	419.821 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	88.1301 (kN*m)
β :	274.3 (deg.)
x_c :	295.862 (mm)
ε_m :	-0.0035 (-)
ε_s :	0 (-)
ε_f :	0.00499717 (-)
σ_m :	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s :	0 (N/mm ²)
σ_f :	779.559 (N/mm ²)



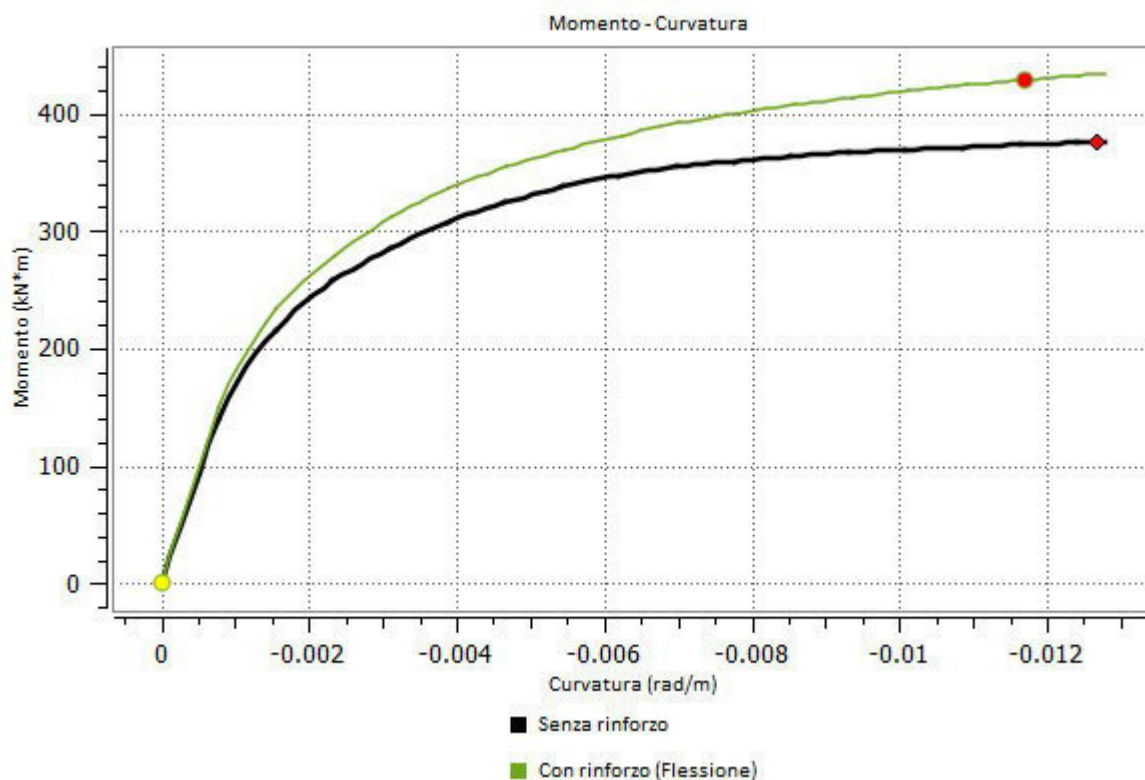
$|M_{Ed}|/|M_{Rd}|$: 0.749265

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}|/|M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

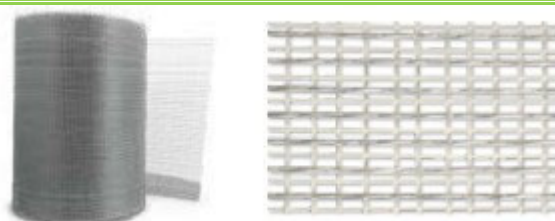
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vtd} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi} :	-0.0035	-

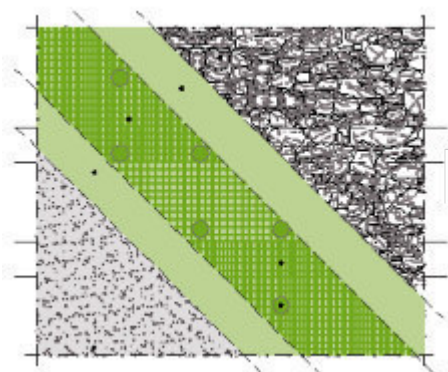


Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	1148.7	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.00736346	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
3829.06 (mm)	97.7444 (kN)	308.451 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$$V_{Rd,f}$$

$$104.065 \text{ (kN)}$$

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

$$V_{Rd}$$

$$201.81 \text{ (kN)}$$

$$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|: \quad 0.849414$$

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$$

INFORMAZIONI GENERALI

DATI DEI MATERIALI

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0}	-0.002	-
ϵ_{mL}	-0.0035	-
f_{mm}	-4.576	N/mm ²
f_{hmm}	-2.288	N/mm ²
f_{bm}	-38	N/mm ²
f_{btm}	3.8	N/mm ²
f_{vm0}	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk}	0.0196154	-
f_{fk}	3060	N/mm ²
t_f	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a	0.45	-



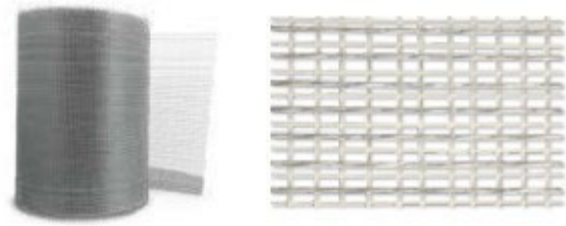
MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk}	0.0196154	-

f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-

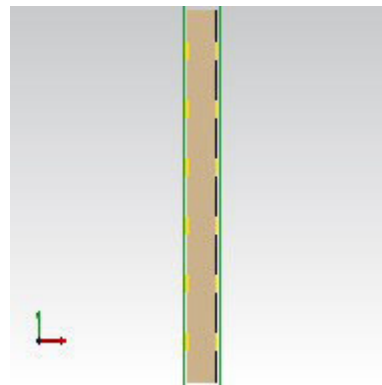


MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto						
Quantità del materiale di supporto A_s [mm]				3.225e+06		
Quantità di acciaio A_{st} [mm]				0		
Caratteristiche del rinforzo a flessione						
1	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_f [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	1	b_f [mm]	300	n_{fasce}	6
4	n_{strati}	1	b_f [mm]	300	n_{fasce}	6
Caratteristiche del rinforzo a taglio						
Tipologia di avvolgimento			Rinforzo in avvolgimento			
Tipologia di applicazione			Rinforzo discontinuo			
	$n_{str.}$	b_f [mm]	p_f [mm]	β [gradi]		
	2	300	1000	90		



SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
SLU	-764.09	567.24	84.54	294.76	

VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m	3	-
FC:	1.2	-
f_{md}	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²
f_{btd}	1.05556	N/mm ²
f_{vd0}	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi}	-0.0035	-



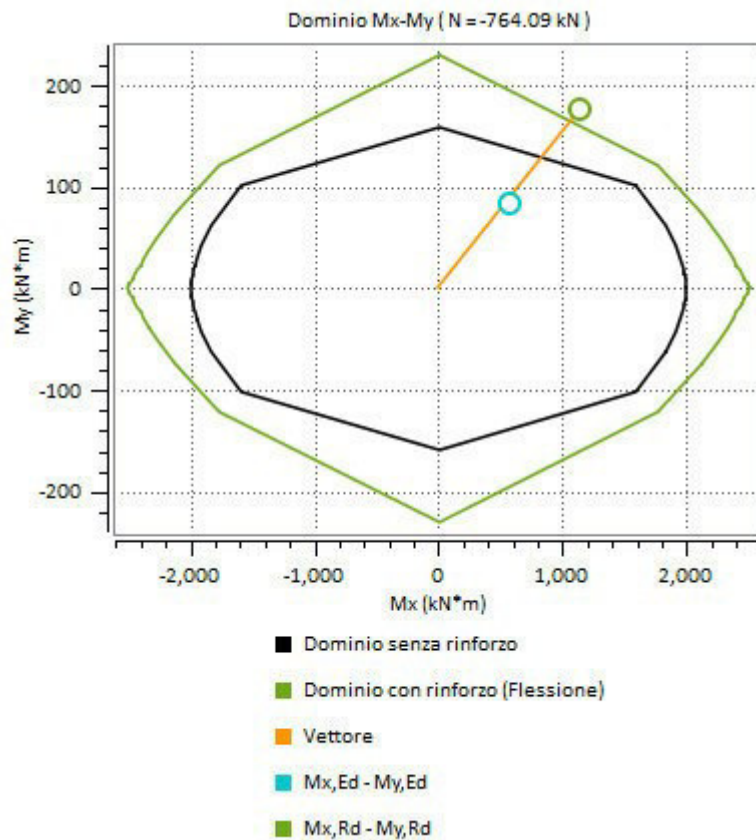
Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-
f_{td}	1251.82	N/mm ²
f_{fd}	1159.81	N/mm ²
$f_{rdd,2}$	1159.81	N/mm ²
f_{rd}	1251.82	N/mm ²
ϵ_{rd}	0.00802448	-



Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{k,Rd}$:	1133.16 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	177.06 (kN*m)
β :	272.7 (deg.)
x_c :	301.275 (mm)
ε_m :	-0.0035 (-)
ε_s :	0 (-)
ε_f :	0.00550908 (-)
σ_m :	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s :	0 (N/mm ²)
σ_f :	859.416 (N/mm ²)



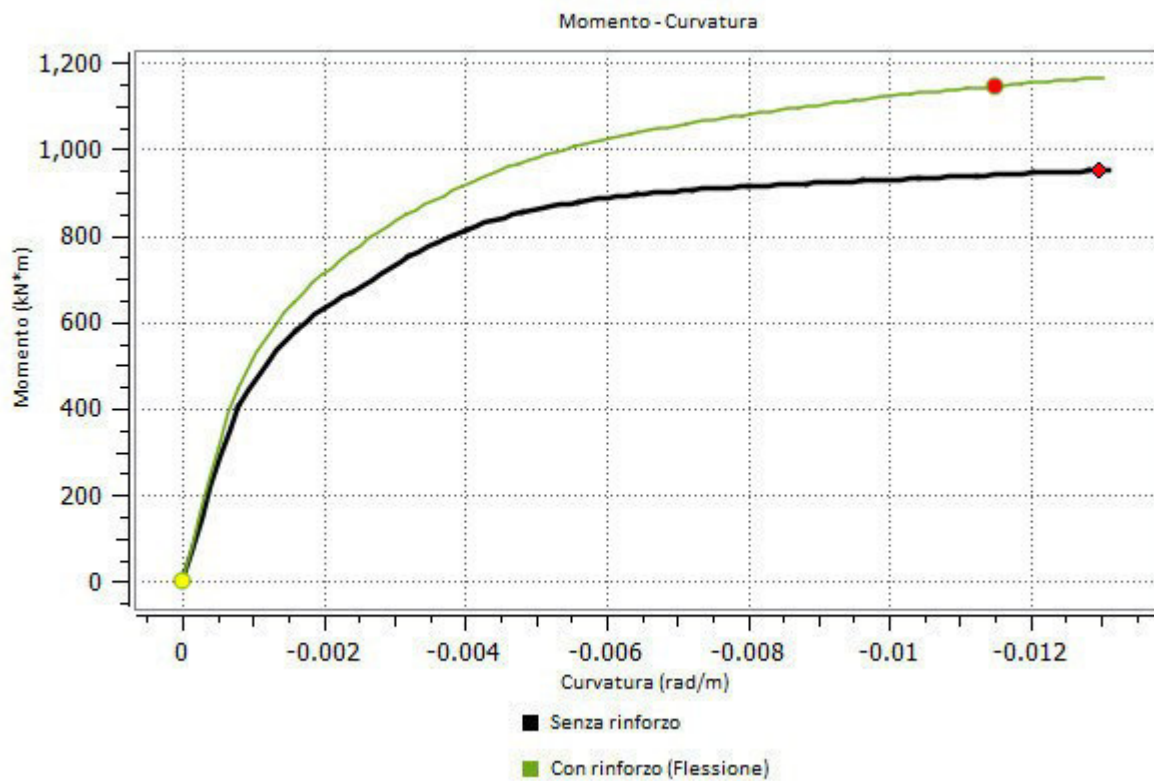
$|M_{Ed}|/|M_{Rd}|$: 0.500044

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}|/|M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vtd} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi} :	-0.0035	-

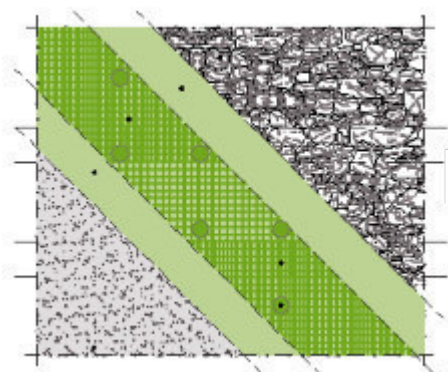


Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	820.108	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.0052571	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
6450 (mm)	168.167 (kN)	558.653 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$$V_{Rd,f}$$

$$242.214 \text{ (kN)}$$

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

$$V_{Rd}$$

$$410.381 \text{ (kN)}$$

$$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|: \quad 0.71826$$

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$$

INFORMAZIONI GENERALI

DATI DEI MATERIALI

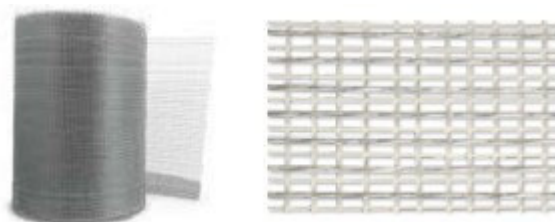
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0} :	-0.002	-
ϵ_{mL} :	-0.0035	-
f_{mm} :	-4.576	N/mm ²
f_{hmm} :	-2.288	N/mm ²
f_{bm} :	-38	N/mm ²
f_{btm} :	3.8	N/mm ²
f_{vm0} :	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-
f_{fk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



MATRICE:

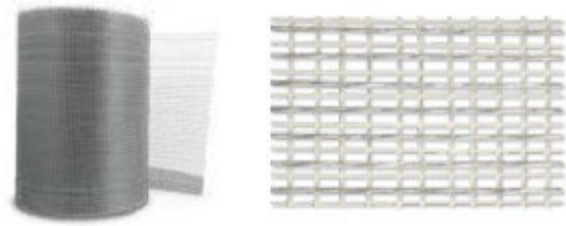
Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-



Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-

f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-

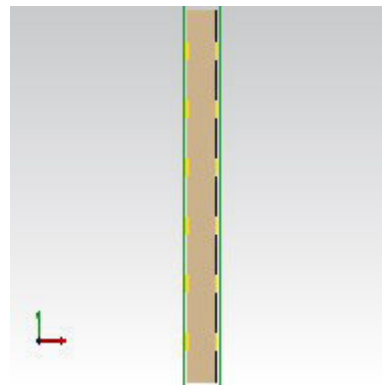


MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto						
Quantità del materiale di supporto \bar{A} [mm]				3.225e+06		
Quantità di acciaio \bar{A}_s [mm]				0		
Caratteristiche del rinforzo a flessione						
1	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	1	b_i [mm]	300	n_{fasce}	6
4	n_{strati}	1	b_i [mm]	300	n_{fasce}	6
Caratteristiche del rinforzo a taglio						
Tipologia di avvolgimento			Rinforzo in avvolgimento			
Tipologia di applicazione			Rinforzo discontinuo			
	$n_{str.}$	b [mm]	p [mm]	β [gradi]		
	2	300	1000	90		



SOLLECITAZIONI

	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Vy [kN]	T [kN*m]
SLU	-503.05	567.24	72.33	294.76	

VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m	3	-
FC:	1.2	-
f_{md}	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²
f_{btd}	1.05556	N/mm ²
f_{vtd}	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi}	-0.0035	-



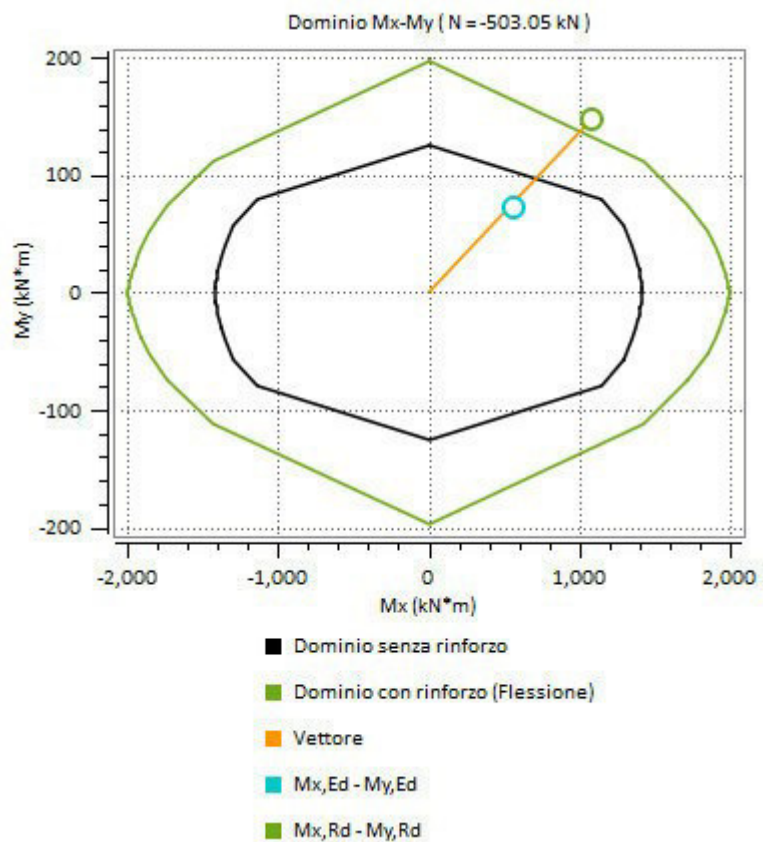
Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-
f_{td}	1251.82	N/mm ²
f_{fd}	1159.81	N/mm ²
$f_{rdd,2}$	1159.81	N/mm ²
f_{rd}	1251.82	N/mm ²
ϵ_{rd}	0.00802448	-



Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{k,Rd}$:	1080.7 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	147.012 (kN*m)
β :	273.1 (deg.)
x_c :	274.657 (mm)
ε_m :	-0.0035 (-)
ε_s :	0 (-)
ε_f :	0.00690061 (-)
σ_m :	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s :	0 (N/mm ²)
σ_f :	1076.49 (N/mm ²)



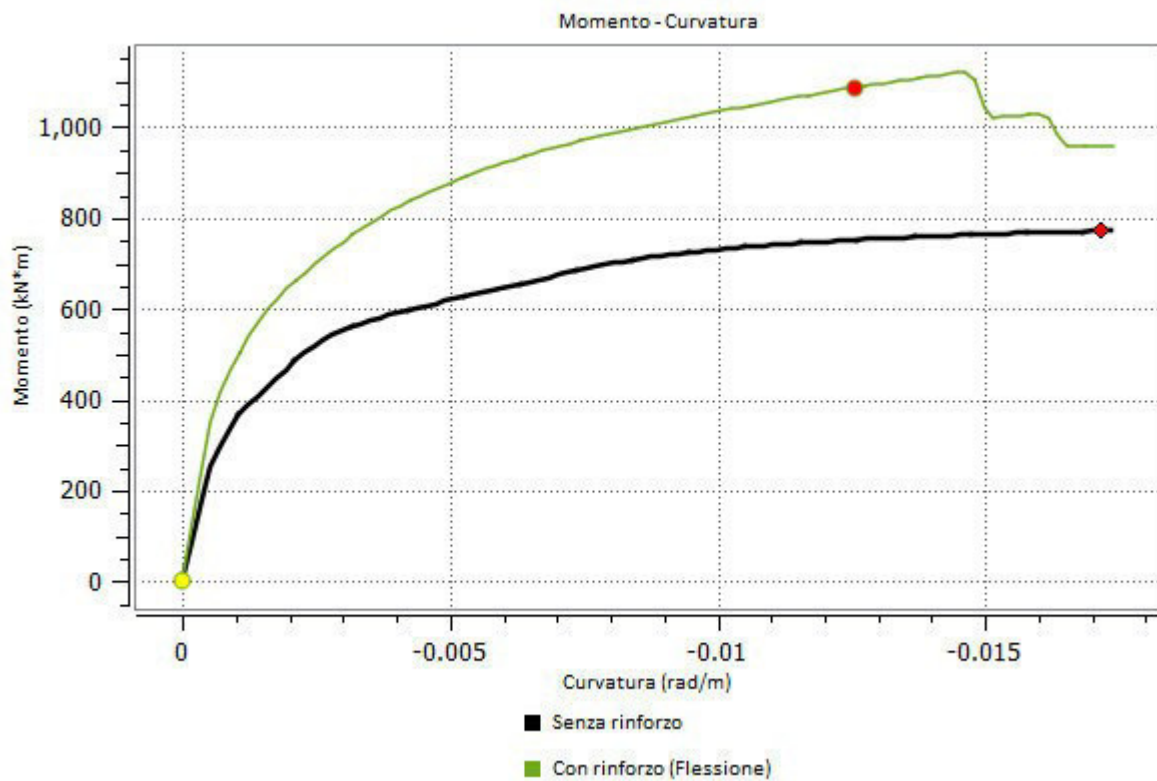
$|M_{Ed}|/|M_{Rd}|$: 0.524305

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}|/|M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vd0} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi} :	-0.0035	-

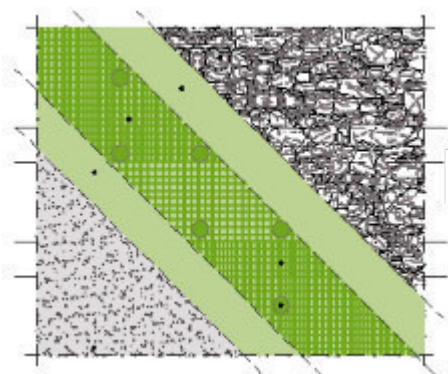


Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	820.108	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.0052571	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
6223.38 (mm)	136.237 (kN)	558.653 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$$V_{Rd,f}$$

$$242.214 \text{ (kN)}$$

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

$$V_{Rd}$$

$$378.451 \text{ (kN)}$$

$$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|: \quad 0.77886$$

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$$

INFORMAZIONI GENERALI

DATI DEI MATERIALI

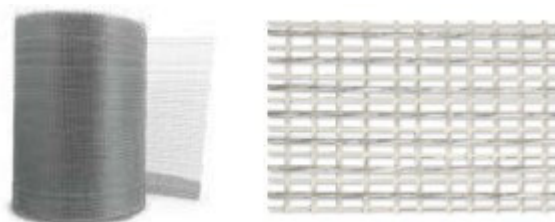
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0} :	-0.002	-
ϵ_{mL} :	-0.0035	-
f_{mm} :	-4.576	N/mm ²
f_{hmm} :	-2.288	N/mm ²
f_{bm} :	-38	N/mm ²
f_{btm} :	3.8	N/mm ²
f_{vm0} :	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-
f_{fk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



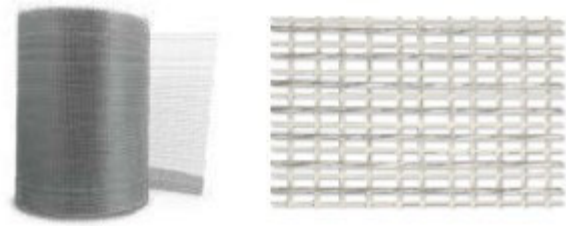
MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk} :	0.0196154	-

f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto

Quantità del materiale di supporto \bar{a} [mm]

1.02e+06

Quantità di acciaio \bar{r} [mm]

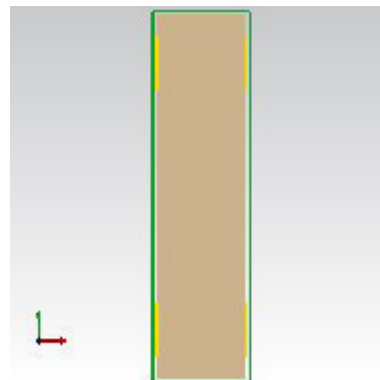
0

Caratteristiche del rinforzo a flessione

1	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_i [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	2	b_i [mm]	300	n_{fasce}	2
4	n_{strati}	2	b_i [mm]	300	n_{fasce}	2

Caratteristiche del rinforzo a taglio

Tipologia di avvolgimento	Rinforzo in avvolgimento		
Tipologia di applicazione	Rinforzo discontinuo		
$n_{str.}$	b [mm]	p [mm]	β [gradi]
1	300	1000	90



SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
SLU	-494.17	177.16	52.5	92.79	

VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m	3	-
FC:	1.2	-
f_{md}	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²
f_{btd}	1.05556	N/mm ²
f_{vdo}	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi}	-0.0035	-



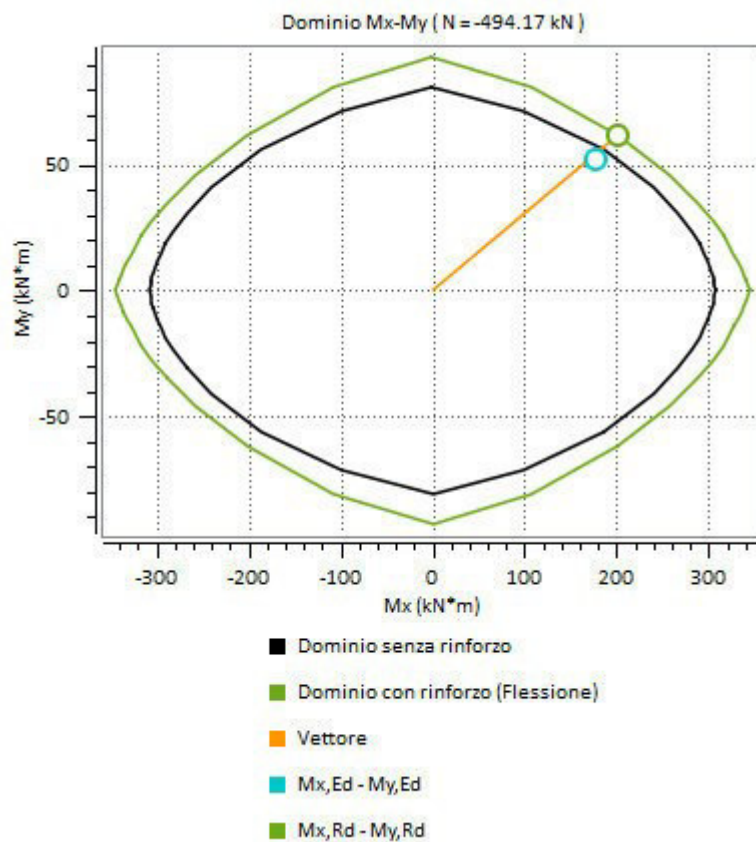
Nastri n acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-
f_{td}	1251.82	N/mm ²
f_{fd}	794.603	N/mm ²
$f_{rdd,2}$	794.603	N/mm ²
f_{rd}	1251.82	N/mm ²
ϵ_{rd}	0.00802448	-



Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{k,Rd}$:	202.35 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	61.5608 (kN*m)
β :	283 (deg.)
x_c :	512.619 (mm)
ε_m :	-0.0035 (-)
ε_s :	0 (-)
ε_f :	0.00275223 (-)
σ_m :	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s :	0 (N/mm ²)
σ_f :	429.348 (N/mm ²)



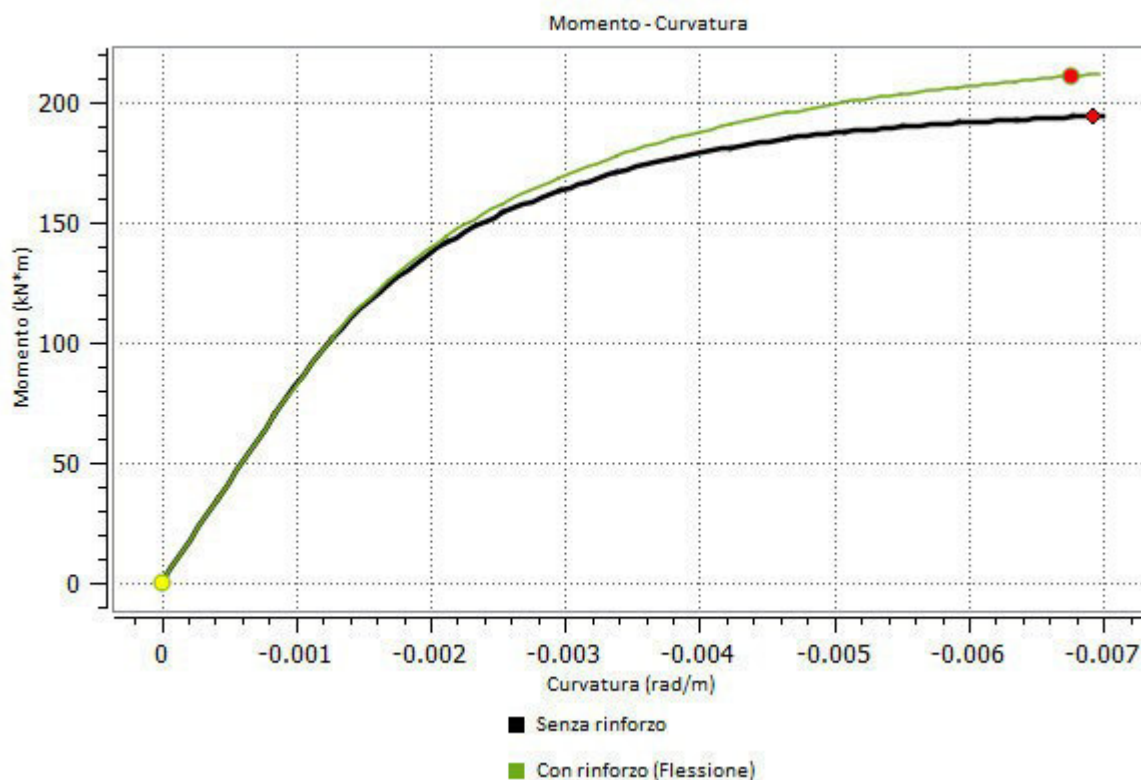
$|M_{Ed}|/|M_{Rd}|$: 0.873614

Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$[|M_{Ed}|/|M_{Rd}| \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vd0} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi} :	-0.0035	-

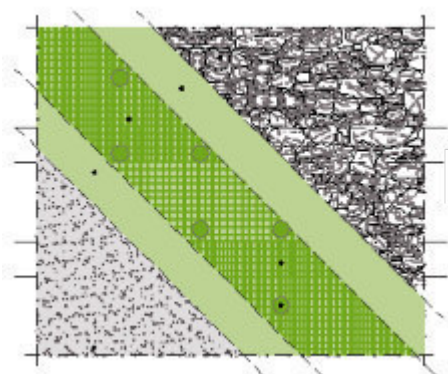


Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	1123.74	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.00720345	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
1894.09 (mm)	79.36 (kN)	181.61 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$$V_{Rd,f}$$

$$53.9462 \text{ (kN)}$$

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

$$V_{Rd}$$

$$133.306 \text{ (kN)}$$

$$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|: \quad 0.696067$$

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$$

INFORMAZIONI GENERALI

DATI DEI MATERIALI

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

E:	2488.2	N/mm ²
ϵ_{m0}	-0.002	-
ϵ_{mL}	-0.0035	-
f_{mm}	-4.576	N/mm ²
f_{hmm}	-2.288	N/mm ²
f_{bm}	-38	N/mm ²
f_{btm}	3.8	N/mm ²
f_{vm0}	0.09295	N/mm ²
w:	21	kN/m ³



Nastri in acciaio 670 gr/mq

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk}	0.0196154	-
f_{fk}	3060	N/mm ²
t_f	0.084	mm
Tipo:		-
Esposizione:	Esterna	-
η_a	0.45	-



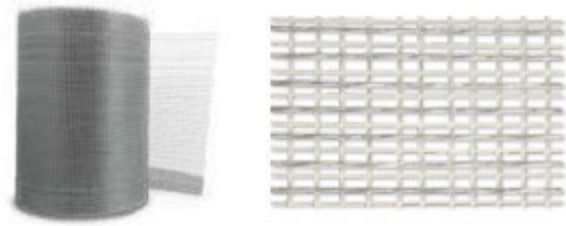
MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

E:	156000	N/mm ²
ϵ_{fk}	0.0196154	-

f_{tk} :	3060	N/mm ²
t_f :	0.084	mm
Tipo:	-	
Esposizione:	Esterna	-
η_a :	0.45	-



MATRICE:

Resistenza a compressione	>15	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	>5	-
Modulo elastico a compressione	9	N/mm ²
Legame di aderenza	>0.8	mm
Resistenza al fuoco	A1	-

DATI SEZIONE

Stato di fatto

Quantità del materiale di supporto \bar{a} [mm]

1.02e+06

Quantità di acciaio \bar{r} [mm]

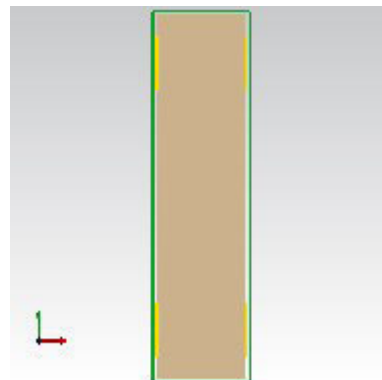
0

Caratteristiche del rinforzo a flessione

1	n_{strati}	-	b_r [mm]	-	n_{fasce}	-
2	n_{strati}	-	b_r [mm]	-	n_{fasce}	-
3	n_{strati}	2	b_r [mm]	300	n_{fasce}	2
4	n_{strati}	2	b_r [mm]	300	n_{fasce}	2

Caratteristiche del rinforzo a taglio

Tipologia di avvolgimento	Rinforzo in avvolgimento		
Tipologia di applicazione	Rinforzo discontinuo		
$n_{str.}$	b [mm]	p [mm]	β [gradi]
1	300	1000	90



SOLLECITAZIONI

	N[kN]	Mx[kN*m]	My[kN*m]	Vy[kN]	T[kN*m]
SLU	-411.7	180.07	61.4	92.79	

VERIFICA A FLESSIONE BIASSIALE

Grandezze meccaniche di progetto

MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m	3	-
FC:	1.2	-
f_{md}	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd}	-0.635556	N/mm ²
f_{bd}	-10.5556	N/mm ²
f_{btd}	1.05556	N/mm ²
f_{vtd}	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mLi}	-0.0035	-



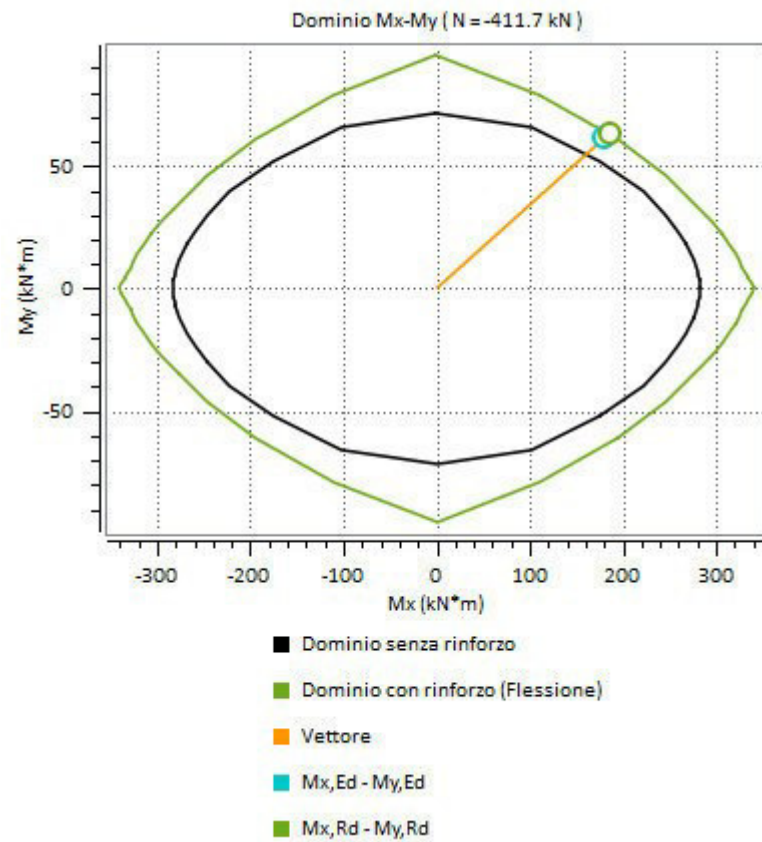
Nastri in acciaio 670 gr/mq

γ_r	1.1	-
f_{td}	1251.82	N/mm ²
f_{fd}	794.603	N/mm ²
$f_{rdd,2}$	794.603	N/mm ²
f_{rd}	1251.82	N/mm ²
ϵ_{rd}	0.00802448	-



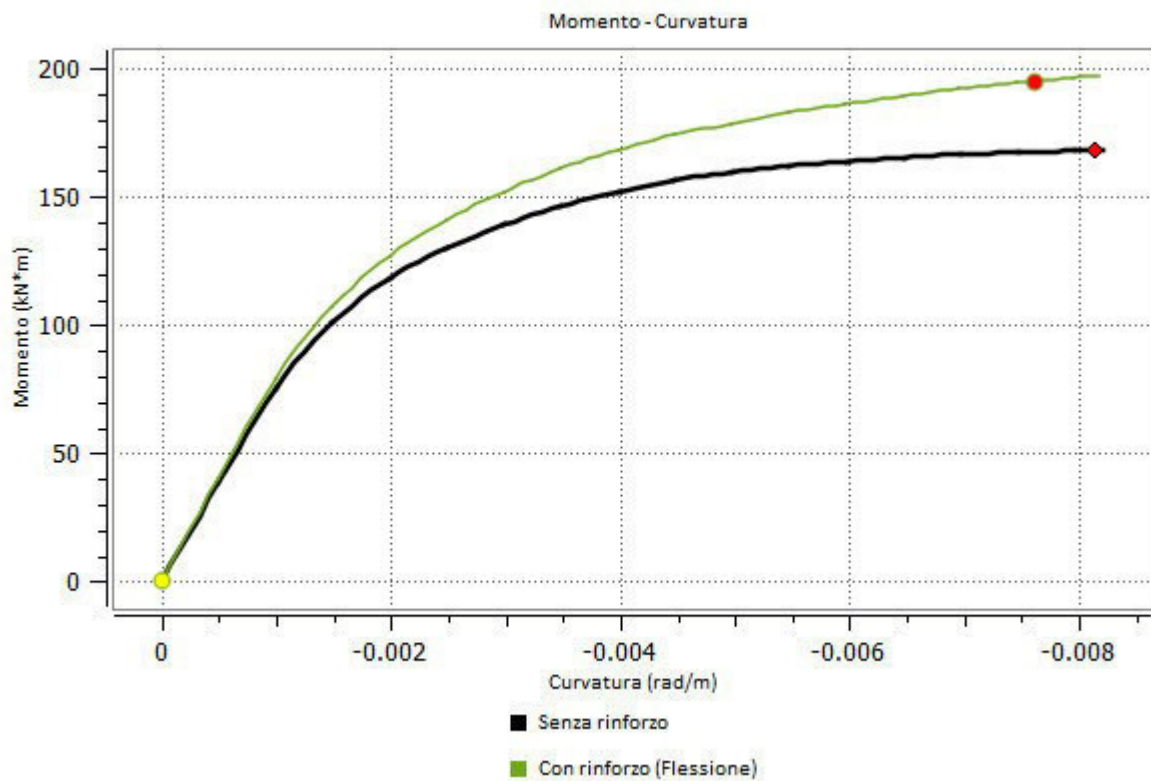
Valutazione del momento resistente e analisi momento curvatura

$M_{k,Rd}$:	184.933 (kN*m)
$M_{y,Rd}$:	63.2314 (kN*m)
β :	282 (deg.)
x_c :	454.277 (mm)
ϵ_m :	-0.0035 (-)
ϵ_s :	0 (-)
ϵ_f :	0.00331965 (-)
σ_m :	-1.27111 (N/mm ²)
σ_s :	0 (N/mm ²)
σ_f :	517.865 (N/mm ²)



$ M_{Ed} / M_{Rd} $:	0.973426	Rapporto tra il modulo agente e il modulo resistente:
Esito verifica:	VERIFICATO	$[M_{Ed} / M_{Rd} \leq 1.0]$

ANALISI MOMENTO CURVATURA



VERIFICA A TAGLIO

Grandezze meccaniche di progetto

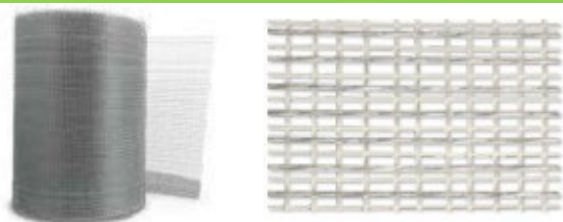
MURATURA: Muratura in pietra a spacco

γ_m :	3	-
FC:	1.2	-
f_{md} :	-1.27111	N/mm ²
f_{hmd} :	-0.635556	N/mm ²
f_{bd} :	-10.5556	N/mm ²
f_{btd} :	1.05556	N/mm ²
f_{vd} :	0.0258194	N/mm ²
ϵ_{mL} :	-0.0035	-

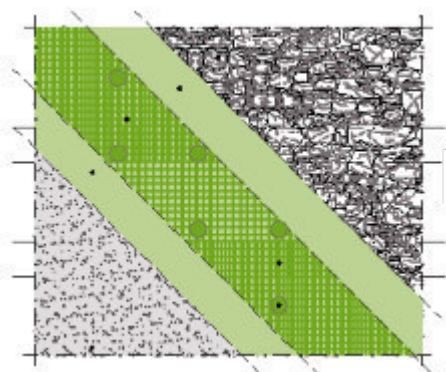


Nastri in acciaio 670 gr/mq per taglio

γ_r :	1.1	-
f_{td} :	1251.82	N/mm ²
f_{rd} :	1123.74	N/mm ²
ϵ_{rd} :	0.00720345	-



Valutazione del taglio resistente



Contributo resistente offerto dalla muratura

x	$V_{Rm,d}$	$V_{R,max}$
1682.42 (mm)	67.4641 (kN)	175.431 (kN)

Contributo resistente offerto dal rinforzo

$$V_{Rd,f}$$

$$52.1108 \text{ (kN)}$$

Resistenza a taglio della sezione rinforzata

$$V_{Rd}$$

$$119.575 \text{ (kN)}$$

$$|V_{Ed}|/|V_{Rd}|: \quad 0.775999$$

Rapporto tra il taglio agente e il taglio resistente:

Esito verifica: VERIFICATO

$$[|V_{Ed}|/|V_{Rd}| \leq 1.0]$$

CERCHIATURA

I telai in acciaio verranno realizzati in corrispondenza delle aperture del vano ascensore. (Per le verifiche si veda “Relazione integrativa”)