

- En.Ex.Sys. WinStrand
- Verifiche lastre/piastre

• Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT (acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Dai Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monassiale tensione-deformazioni del ds quanto previsto dall'EC2.

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrata le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di distensione è fissato dall'utente.

I copriteri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata I.A.:

σ_{amm}	Tensione ammissibile
$\sigma_{amm, trazione}$	Tensione ammissibile di trazione ds
$\sigma_{ds,1}$	Tensione ds direzione 1
$\sigma_{ds,2}$	Tensione ds direzione 2
$\sigma_{acciaio,1}$	Tensione acciaio direzione 1
$\sigma_{acciaio,2}$	Tensione acciaio direzione 2
$c_{f,ds}$	Coprifero in direzione x
A_f	Armatura in direzione x
$c_{f,ds,y}$	Coprifero in direzione y
$A_{f,y}$	Armatura in direzione y
$N_u, N_u, M_u, M_u, M_u, M_u$	Componenti di sollecitazione esterna
$N_{u,1}, N_{u,2}, M_{u,1}, M_{u,2}$	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$T_{u,1}$	Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio
$T_{u,2}$	Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio
N, M_x, M_y	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
τ	Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:	
f_{td}	Tensione di snervamento di progetto barre armatura
ϵ_{td}	Deformazione uniforme ultima
ϵ_{td}	Deformazione al limite di snervamento
f_{td}	Resistenza cilindrica caratteristica
f_{td}	Tensione di calcolo a compressione di base
ϵ_{td}	Deformazione limite elastico
ϵ_{td}	Deformazione limite ultimo
f_{td}	Tensione di calcolo a trazione di progetto
ϵ_{td}	Deformazione al limite di trazione
E_m	Modulo elastico
$c_{f,ds}$	Coprifero in direzione x
$A_{f,y}$	Armatura in direzione x
$c_{f,ds}$	Coprifero in direzione y

▲ En.Ex.Sys. WinStrand

▲Structural Analysis & Design
Ditta produttrice: En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)
Sigla: WinStrand
Piattaforma software: Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional
Documentazione in uso: Manuale teorico - Manuale d'uso
Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.
▲Elementi finti implementati
• Truss. • Beam (Modellazione di Travi e Plastrini). • Travi su suolo elastico alla Winkler. • Plinti su suolo elastico alla Winkler. • Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio. • Elementi shell (lastra/pietra) equivalenti. • Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/pietra).
▲Schemi di Carico
• Carichi nodali concentrati. • Carichi applicati direttamente agli elementi. • Carichi Superficiali.
▲Tipo di Risoluzione
• Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio. • Fattorizzazione LDL. • Analisi Statica. • modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo. • ipotesi di sola infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
• Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovalori possono essere calcolati mediante subspace iteration oppure tramite il metodo dei vettori di Ritz).
• Via statica equivalente. • Modale con il metodo dello spettro di risposta.

- ▲Normativa di riferimento
- La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:
- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
 - D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
 - Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003: "Prime elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
 - Ordinanza n. 3316: "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
 - D.M. del 10 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»."
 - D.M. del 9 Gennaio 1996: "Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica"
 - D.M. del 14 Febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
 - D.M. del 3 Ottobre 1978: "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
 - Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
 - Istruzioni per la valutazione delle Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

- ▲Verifiche lastre/piastre
- ▲Modalità di verifica
- Gli elementi lastra/pietra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale e membrana);
 - elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale e membrana).
- Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.
- Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:
- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
 - valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
 - ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.
- L'utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione
- Nella determinazione della matrice di rigidità degli strati di ch, si assume
- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compressa f_{td} o f_{td} , essendo f_{td} la resistenza a trazione del calcestruzzo definito dall'EC2.

N ₁	2024.5	[kg/m]	α	28.78	[°]
M ₁	102.88	[kg/m]	M _{1,0}	103.42	[kg/m]
M ₂	919.99	[kg/m]	M _{2,0}	920.45	[kg/m]
M ₃	278.44	[kg/m]	α	-1.95	[°]

▲Verifiche

Cra/S/R		Posizione		Acciaio		Calcestruzzo		σ [°]	
				ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰		
0.95		Estrososo		0.073	22.773	26.926	-0.080	10.13	
		Intrososo		0.047	-0.119	0.008	-3.500	-8.08	

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 5173 5208

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- E_{sp} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{sd} -2.00 ‰
- E_{sp} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sp} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estrososo		Intrososo		Acciaio		Calcestruzzo		σ [°]	
A _{st}	A _{st}	A _{st}	A _{st}	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰		
23.46	3.00	20.32	3.00	23.46	3.00	20.32	3.00	20.32	

▲Azioni di verifica combinazione 8 (32.50 18.58 [m])

N ₁	1748.4	[kg/m]	N _{1,0}	1562.2	[kg/m]
N ₂	3174.6	[kg/m]	N _{2,0}	3351.8	[kg/m]
N ₃	516.3	[kg/m]	α	-18.47	[°]
M ₁	514.21	[kg/m]	M _{1,0}	949.703	[kg/m]
M ₂	413.05	[kg/m]	M _{2,0}	-161.76	[kg/m]
M ₃	4788.19	[kg/m]	α	42.01	[°]

▲Verifiche

Cra/S/R		Posizione		Acciaio		Calcestruzzo		σ [°]	
				ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰		
0.65		Estrososo		0.851	22.291	6.767	-20.72	-48.47	
		Intrososo		0.081	0.207	3.233	-3.500	-44.65	

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 5096 5131

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- E_{sp} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{sd} -2.00 ‰
- E_{sp} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sp} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estrososo		Intrososo		Acciaio		Calcestruzzo		σ [°]	
A _{st}	A _{st}	A _{st}	A _{st}	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰		
13.47	3.00	22.99	3.00	13.47	3.00	22.99	3.00	22.99	

▲Azioni di verifica combinazione 1 (23.50 16.38 [m])

N ₁	835.2	[kg/m]	N _{1,0}	838.1	[kg/m]
N ₂	-272.5	[kg/m]	N _{2,0}	-275.5	[kg/m]
N ₃	59.9	[kg/m]	α	2.81	[°]
M ₁	291.75	[kg/m]	M _{1,0}	791.31	[kg/m]
M ₂	-495.18	[kg/m]	M _{2,0}	-495.33	[kg/m]
M ₃	26.09	[kg/m]	α	0.31	[°]

A _{st}	Armatura in direzione y
N ₁ , N ₂ , N ₃ , M ₁ , M ₂ , M ₃	Componenti di sollecitazione esterna
N _{1,0} , N _{2,0} , N _{3,0} , M _{1,0} , M _{2,0} , M _{3,0}	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzione principali
Cr	Coefficiente rotura S _r /S _k
ε _{st}	Deformazione acciaio direzione x
ε _{sp}	Deformazione acciaio direzione y
ε _{sd}	Deformazione minima ds
ε _{sp}	Deformazione massima ds
θ _{max}	Angolo direzione principali di deformazione
σ _{max}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ ₁	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ ₂	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
σ _{max}	Tensione massima nel ds nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
C _{acc}	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
V _{yk} , M _{yk} , W _{yk}	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B _u , B _v	Dimensioni perimetro critico
β	Angolo diffusione tensioni
V _{sd}	Tensione tangenziale sull'area critica
p	Rapporto meccanico di armatura
V _{acc}	Taglio resistente elementi privi di armatura

▲Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 4821 4856

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- E_{sp} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{sd} -2.00 ‰
- E_{sp} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sp} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estrososo		Intrososo		Acciaio		Calcestruzzo		σ [°]	
A _{st}	A _{st}	A _{st}	A _{st}	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰	ε _{st} ‰		
13.40	3.00	10.26	3.00	13.40	3.00	10.26	3.00	10.26	

▲Azioni di verifica combinazione 9 (25.50 7.63 [m])

N ₁	2157.8	[kg/m]	N _{1,0}	3590.7	[kg/m]
N ₂	-1177.2	[kg/m]	N _{2,0}	-2810.1	[kg/m]

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- $\sigma_{3600.0}$ [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (32.50 18.58 [m])

Estiradisco		Acido		Calcestruzzo		Intensidisco	
A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]
23.46	3.00	20.32	3.00	23.46	3.00	20.32	3.00

N ₁	2301.9	[kg/m]	N ₁	2149.5	[kg/m]
N ₂	2356.6	[kg/m]	N ₂	2050.0	[kg/m]
N ₃	177.7	[kg/m]	α	40.62	[°]
M ₁	424.85	[kg/m]	M ₁	676.64	[kg/m]
M ₂	232.16	[kg/m]	M ₂	-120.03	[kg/m]
M ₃	334.32	[kg/m]	α	36.81	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		Stato		Ampiezza Fessure mm	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	θ	[°]		
0.96	Estiradisco	327.6	116.66	-23.6	46.53	NON	Resistente	0.000	
	Intensidisco	-240.1	-130.7	-64.7	-41.62	NON	Resistente	0.000	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 5096 5131

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- $\sigma_{3600.0}$ [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (23.50 16.38 [m])

Estiradisco		Acido		Calcestruzzo		Intensidisco	
A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]
13.47	3.00	22.99	3.00	13.47	3.00	22.99	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 22 (23.50 16.38 [m])

N ₁	603.0	[kg/m]	N ₁	605.1	[kg/m]
N ₂	-273.6	[kg/m]	N ₂	-275.7	[kg/m]
N ₃	605.34	[kg/m]	α	40.62	[°]
M ₁	605.34	[kg/m]	M ₁	605.34	[kg/m]
M ₂	-3689.64	[kg/m]	M ₂	-3689.30	[kg/m]
M ₃	26.39	[kg/m]	α	0.35	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		Stato		Ampiezza Fessure mm	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	θ	[°]		
0.23	Estiradisco	36.6	-209.3	-19.8	89.49	NON	Resistente	0.000	
	Intensidisco	-31.3	246.3	-3.1	49.48	NON	Resistente	0.000	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 4801 4836

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- $\sigma_{3600.0}$ [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (32.50 18.58 [m])

Estiradisco		Acido		Calcestruzzo		Intensidisco	
A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]
13.47	3.00	20.32	3.00	13.47	3.00	20.32	3.00

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		θ [°]	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]		
0.27	Estiradisco	0.545	-1.336	-4.721	69.46		
	Intensidisco	-0.007	36.296	-4.575	-23.72		

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 4888 4909

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- f_{yk} 393.3.0 [kg/cm²]
 - E_{yk} 210.000 [kg/cm²]
 - ϵ_{yk} 1.86 ‰
- ▲Calcestruzzo
- f_{ck} 158.7 [kg/cm²]
 - ϵ_{ck} -2.00 ‰
 - σ_{yk} -3.50 ‰
 - f_{tk} 12.9 [kg/cm²]
 - ϵ_{tk} 0.08 ‰
 - E_{tk} 158666.7 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 7 (5.50 10.58 [m])

Estiradisco		Acido		Calcestruzzo		Intensidisco	
A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]
13.47	3.00	20.32	3.00	13.47	3.00	20.32	3.00

N ₁	-3290.8	[kg/m]	N ₁	-3368.0	[kg/m]
N ₂	660.2	[kg/m]	N ₂	784.4	[kg/m]
N ₃	-525.5	[kg/m]	α	2.40	[°]
M ₁	10090.28	[kg/m]	M ₁	10953.66	[kg/m]
M ₂	3449.54	[kg/m]	M ₂	3443.16	[kg/m]
M ₃	-1632.79	[kg/m]	α	-1.381	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		θ [°]	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]		
0.81	Estiradisco	19.934	1.234	20.290	-0.221	-7.906	
	Intensidisco	-0.539	-0.071	-0.011	-3.300	3.500	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 4821 4856

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- $\sigma_{3600.0}$ [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 23 (25.50 7.63 [m])

Estiradisco		Acido		Calcestruzzo		Intensidisco	
A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L_{min}}$ [cm]
13.40	3.00	20.26	3.00	13.40	3.00	20.26	3.00

N ₁	1286.7	[kg/m]	N ₁	1333.7	[kg/m]
N ₂	-934.4	[kg/m]	N ₂	-962.3	[kg/m]
N ₃	272.7	[kg/m]	α	6.90	[°]
M ₁	681.66	[kg/m]	M ₁	678.58	[kg/m]
M ₂	6319.18	[kg/m]	M ₂	6322.26	[kg/m]
M ₃	131.87	[kg/m]	α	-1.34	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		Stato		Ampiezza Fessure mm	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	θ	[°]		
0.64	Estiradisco	151.8	2354.7	0.0	12.86	NON	Resistente	0.000	
	Intensidisco	-31.5	-81.1	-63.1	-82.25	NON	Resistente	0.000	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 5173 5208

▲Azioni di verifica combinazione 26 (5.50 7.63 [m])

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
N ₁	1277.0	[kg/m]			2659.9
N ₂	1559.7	[kg/m]			626.9
N ₃	2023.0	[kg/m]	α		42.64
N ₄	6270.49	[kg/m]			661875
N ₅	5093.57	[kg/m]			464531
M ₁	806.85	[kg/m]		α	28.46

▲Verifiche

Cr-S/R	Posizione	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
		[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[°]		
0.53	Estiradesso	2095.4	1288.3	0.01	52.46	NON Ristrutturato	0.009	
	Intiradesso	-373.2	-251.8	-77.8	-35.36	NON Ristrutturato	0.000	

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 4821 4856

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estiradesso	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Intiradesso	Ampiezza fessure mm
AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	θ	AL	α _{cr}
[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[°]	[cm ² /m	[cm]
13.47	3.00	10.26	3.00	13.40	3.00		10.26	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 27 (25.50 7.63 [m])

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
N ₁	951.8	[kg/m]			1105.2
N ₂	-778.2	[kg/m]			-951.6
N ₃	537.5	[kg/m]	α		15.93
N ₄	5719	[kg/m]			5719
N ₅	5418	[kg/m]			5418
M ₁	68.87	[kg/m]		α	-0.72

▲Verifiche

Cr-S/R	Posizione	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
		[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[°]		
0.53	Estiradesso	79.6	1305.1	0.01	5.07	Ristrutturato	0.178	
	Intiradesso	-28.5	-421.8	-54.6	-84.36	NON Ristrutturato	0.000	

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 4589 4624

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estiradesso	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Intiradesso	Ampiezza fessure mm
AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	θ	AL	α _{cr}
[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[°]	[cm ² /m	[cm]
23.06	3.00	203.2	2.00	23.06	3.00		203.2	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 27 (31.50 0.55 [m])

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
N ₁	405.1	[kg/m]			440.7
N ₂	-320.7	[kg/m]			-356.3
N ₃	164.6	[kg/m]	α		12.20
N ₄	898.82	[kg/m]			898.90
N ₅	1277.01	[kg/m]			1276.92
M ₁	24.93	[kg/m]		α	0.20

▲Verifiche

Cr-S/R	Posizione	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
		[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[°]		
0.41	Estiradesso	2455.4	70.2	0.01	86.31	Ristrutturato	0.107	
	Intiradesso	-531.6	-47.8	-60.8	-2.03	NON Ristrutturato	0.000	

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 27 (23.50 16.38 [m])

	Estiradesso	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Intiradesso	Ampiezza fessure mm
AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	θ	AL	α _{cr}
[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[°]	[cm ² /m	[cm]
13.47	3.00	22.39	3.00	13.47	3.00		22.39	3.00

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
N ₁	392.8	[kg/m]			393.4
N ₂	-219.1	[kg/m]			-218.7
N ₃	19.3	[kg/m]	α		1.80
N ₄	596.10	[kg/m]			596.49
N ₅	-3320.46	[kg/m]			-3320.85
M ₁	39.25	[kg/m]		α	0.57

▲Verifiche

Cr-S/R	Posizione	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
		[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[°]		
0.23	Estiradesso	98.3	1238.0	-33.6	80.21	NON Ristrutturato	0.000	
	Intiradesso	-32.2	193.4	-3.1	-0.78	Ristrutturato	0.006	

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 4801 4836

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estiradesso	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Intiradesso	Ampiezza fessure mm
AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	AL	α _{cr}	θ	AL	α _{cr}
[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[cm ² /m	[cm]	[°]	[cm ² /m	[cm]
13.47	3.00	20.32	3.00	13.47	3.00		20.32	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 31 (5.50 7.63 [m])

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
N ₁	2901.8	[kg/m]			751.6
N ₂	2731.4	[kg/m]			4979.7
N ₃	3859.5	[kg/m]	α		43.23
N ₄	5277.93	[kg/m]			5511.96
N ₅	4307.19	[kg/m]			3933.15
M ₁	561.00	[kg/m]		α	22.64

▲Verifiche

Cr-S/R	Posizione	Acido	α _{cr}	α _{cr}	Calcestruzzo	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
		[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[°]		
0.46	Estiradesso	1777.4	2016.1	0.01	53.00	Ristrutturato	0.138	
	Intiradesso	-319.2	-200.4	-46.0	-33.76	NON Ristrutturato	0.000	

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti Shell elemento nodi 4821 4856

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

[illegible]

• Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT (acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Dai Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monassiale tensione-deformazioni del ds quanto previsto dall'EC2.

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autobalanciate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di distorsione è fissato dall'utente.

I copriti indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata I.A.

σ_{amm}	Tensione ammissibile
$\sigma_{amm, trazione}$	Tensione ammissibile di trazione ds
$\sigma_{s,1}$	Tensione ds direzione 1
$\sigma_{s,2}$	Tensione ds direzione 2
$\sigma_{acciaio,1}$	Tensione acciaio direzione 1
$\sigma_{acciaio,2}$	Tensione acciaio direzione 2
$c_{f,cm}$	Copri ferro in direzione x
A_f	Armatura in direzione x
$c_{f,cm}$	Copri ferro in direzione y
A_f	Armatura in direzione y
N_u, N_u, M_u, M_u, M_u	Componenti di sollecitazione esterna
N_u, M_u, M_u, M_u, M_u	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$T_{s,1}$	Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio
$T_{s,1}$	Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio
N, M_x, M_y	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
τ	Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:

f_{td}	Tensione di snervamento di progetto barre armatura
ϵ_{td}	Deformazione uniforme ultima
ϵ_{td}	Deformazione al limite di snervamento
f_{td}	Resistenza cilindrica caratteristica
f_{td}	Tensione di calcolo a compressione di base
ϵ_{td}	Deformazione limite elastico
ϵ_r	Deformazione limite ultimo
f_{td}	Tensione di calcolo a trazione di progetto
ϵ_{td}	Deformazione al limite di trazione
E_m	Modulo elastico
$c_{f,cm}$	Copri ferro in direzione x
A_f	Armatura in direzione x
$c_{f,cm}$	Copri ferro in direzione y

▲ En.Ex.Sys. WinStrand

▲Structural Analysis & Design
Ditta produttrice: En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)
Sigla: WinStrand
Piattaforma software: Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional
Documentazione in uso: Manuale teorico - Manuale d'uso
Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.
▲Elementi finti implementati
• Truss. • Beam (Modellazione di Travi e Piastrini). • Travi su suolo elastico alla Winkler. • Punt su suolo elastico alla Winkler. • Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio. • Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti. • Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).
▲Schemi di Carico
• Carichi nodali concentrati. • Carichi applicati direttamente agli elementi. • Carichi Superficiali.
▲Tipo di Risoluzione
• Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio. • Fattorizzazione LDL. • Analisi Statica. • modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo. • ipotesi di sola infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
• Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovalori possono essere calcolati mediante subspace iteration oppure tramite il metodo dei vettori di Ritz).
• Via statica equivalente. • Modale con il metodo dello spettro di risposta.

- ▲Normativa di riferimento
- La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:
- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
 - D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
 - Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003: "Prime elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
 - Ordinanza n. 3316: "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
 - D.M. del 10 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»."
 - D.M. del 9 Gennaio 1996: "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
 - D.M. del 14 Febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
 - D.M. del 3 Ottobre 1978: "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
 - Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
 - Istruzioni per la valutazione delle Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

- ▲Verifiche lastre/piastre
- ▲Modalità di verifica
- Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale e membrana);
 - elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale e membrana).
- Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.
- Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:
- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
 - valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
 - ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.
- L'utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione.
- Nella determinazione della matrice di rigidità degli strati di ch, si assume
- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compressa f_{td} e ϵ_r , essendo f_{td} la resistenza a trazione del calcestruzzo definito dall'EC2.

N ₁	1779.0	[kg/m]	α	-44.48	[°]
M ₁	-4213.34	[kgm/m]	M _{1,0}	8140.83	[kgm/m]
M ₂	3721.22	[kgm/m]	M _{2,0}	-206.28	[kgm/m]
M ₃	-4266.29	[kgm/m]	α	43.31	[°]

▲Verifiche

Gr=5/R		Posizione		Acciaio		Calcestruzzo	
Gr=5/R				ε _s ‰	ε _s ‰	ε _{cm} ‰	θ [°]
0.90				7.779	11.593	-27.763	-39.69
				-0.051	0.303	0.761	-47.49

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 6010 6045

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- ε_{yk} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{sd} -2.00 ‰
- E_{sd} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sd} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estradoso		Al		Al		Introdosso	
Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al
23.46	3.00	20.32	3.00	23.46	3.00	20.32	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 8 (32.50 18.58 [m])

N ₁	2200.7	[kg/m]	N _{1,0}	2203.3	[kg/m]
N ₂	983.5	[kg/m]	N _{2,0}	982.9	[kg/m]
N ₃	-26.8	[kg/m]	α	-1.26	[°]
M ₁	5428.47	[kgm/m]	M _{1,0}	989.89	[kgm/m]
M ₂	4293.15	[kgm/m]	M _{2,0}	-178.27	[kgm/m]
M ₃	5007.00	[kgm/m]	α	41.77	[°]

▲Verifiche

Posizione		Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione		ε _s ‰	ε _s ‰	ε _{cm} ‰	θ [°]
0.07		1.866	2.000	6.597	-44.28
		0.078	0.189	3.231	-35.00

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 5933 5968

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- ε_{yk} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{sd} -2.00 ‰
- E_{sd} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sd} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estradoso		Al		Al		Introdosso	
Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al
13.47	3.00	22.99	3.00	13.47	3.00	22.99	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 1 (23.50 16.38 [m])

N ₁	696.4	[kg/m]	N _{1,0}	696.5	[kg/m]
N ₂	258.6	[kg/m]	N _{2,0}	258.5	[kg/m]
N ₃	-7.7	[kg/m]	α	-1.01	[°]
M ₁	519.45	[kgm/m]	M _{1,0}	519.46	[kgm/m]
M ₂	-530.21	[kgm/m]	M _{2,0}	-530.26	[kgm/m]
M ₃	7.734	[kgm/m]	α	0.08	[°]

Al ₁	Armatura in direzione y
N _{1,0} , N _{2,0} , M _{1,0} , M _{2,0} , M _{3,0} , M _{4,0}	Componenti di sollecitazione esterna
N _{1,0} , N _{2,0} , M _{1,0} , M _{2,0} , M _{3,0} , M _{4,0}	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
Gr	Coefficiente rotura S _y /S _x
ε _s	Deformazione acciaio direzione x
ε _y	Deformazione acciaio direzione y
ε _{min}	Deformazione minima ds
ε _{max}	Deformazione massima ds
θ _{max}	Angolo direzioni principali di deformazione
σ _{max}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ _x	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ _y	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
σ _{max}	Tensione massima nel ds nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
C _{acc}	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
V _{yk} , M _{yk} , M _{yk}	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B ₀ , B ₁	Dimensioni perimetro critico
β	Angolo diffusione tensioni
V _{yk}	Tensione tangenziale sull'area critica
p	Rapporto meccanico di armatura
V _{acc}	Taglio resistente elementi privi di armatura

▲Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 5395 5430

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- ε_{yk} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{sd} -2.00 ‰
- E_{sd} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sd} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estradoso		Al		Al		Introdosso	
Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al
13.40	3.00	10.26	3.00	13.40	3.00	10.26	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 13 (0.50 0.55 [m])

N	2020.5	[kg/m]	N _{1,0}	273.6	[kg/m]
N	2085.3	[kg/m]	N _{2,0}	3832.2	[kg/m]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (5.50 7.63 [m])

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 5696 5716

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 27 (29.50 8.55 [m])

Gr-S/R	Posizione	Acciaio				Calcestruzzo				Stato	Ampiezza fessure mm
		σ_s [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.87	Estiradesso	-305.3	122.1	-30.1	4.79	NON fissurato	0.000	0.000			
	Intradosso	306.3	-119.9	-11.4	-49.93	NON fissurato	0.000	0.000			
N ₁		359.1								78.7	[kg/m]
N ₂		293.7								494.1	[kg/m]
N ₃		359.1								4684.1	[°]
N ₄		-316.4								34.6841	[kg/m]
M ₁		-2046.67								2465.08	[kg/m]
M ₂		-290.25								-422	[°]

▲Verifiche

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 5426 5461

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 27 (31.50 0.55 [m])

Gr-S/R	Posizione	Acciaio				Calcestruzzo				Stato	Ampiezza fessure mm
		σ_s [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.46	Estiradesso	1697.9	-263.8	0.0	-69.16	fissurato	0.132				
	Intradosso	-507.6	-78.0	-64.9	11.88	NON fissurato	0.000				
N ₁		-4335.5								4744.2	[kg/m]
N ₂		3097.2								488.5	[kg/m]
N ₃		-3490.0								-2222	[°]
M ₁		931.60								91.631	[kg/m]
M ₂		1540.15								1535.44	[kg/m]
M ₃		-389.06								-143	[°]

▲Verifiche

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 5933 5968

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 27 (23.50 16.38 [m])

Gr-S/R	Posizione	Acciaio				Calcestruzzo				Stato	Ampiezza fessure mm
		σ_s [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.17	Estiradesso	-26.5	-338.4	-32.7	80.48	NON fissurato	0.000	0.000			
	Intradosso	-23.0	-244.3	-2.2	-43.53	fissurato	0.009				
N ₁		193.3								218.4	[kg/m]
N ₂		152.4								124.3	[kg/m]
N ₃		43.4								32.86	[°]
M ₁		-421.27								421.46	[kg/m]
M ₂		-3565.18								-3565.37	[kg/m]
M ₃		27.56								0.40	[°]

▲Verifiche

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 5638 5673

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 31 (5.50 7.63 [m])

Gr-S/R	Posizione	Acciaio				Calcestruzzo				Stato	Ampiezza fessure mm
		σ_s [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
N ₁		4084.1								6665.6	[kg/m]
N ₂		3166.3								3098.9	[kg/m]
N ₃		2689.7								37.55	[°]
M ₁		5793.93								6038.97	[kg/m]
M ₂		4657.556								4608.51	[kg/m]
M ₃		597.16								23.93	[°]

▲Verifiche

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti Shell elemento nodi 5696 5716

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]		
0.17	Estirpato	24.4	-186.2	-17.5	89.38
	Intirpato	-22.9	215.9	-2.2	-0.96
				NON fissurato	0.000
				NON fissurato	0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 5638 5673

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estirpato						Intirpato					
A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]
13.47	3.00	20.32	3.00	13.47	3.00	20.32	3.00	13.47	3.00	20.32	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 32 (5.50 7.63 [m])

N ₁	293.0	[kg/m]	N ₁	271.2	[kg/m]
N ₂	-499.3	[kg/m]	N ₂	-794.5	[kg/m]
N ₃	-315.7	[kg/m]	N ₃	-12.19	[kg/m]
M ₁	5779.99	[kg/m]	M ₁	6045.77	[kg/m]
M ₂	-4679.82	[kg/m]	M ₂	-4412.02	[kg/m]
M ₃	604.81	[kg/m]	M ₃	23.88	[kg/m]

▲Verifiche

C=5/R						Calcestruzzo					
Posizione	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]	θ [°]	Stato	Posizione	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]	θ [°]	Ampiezza Fessure mm
0.48	Estirpato	24.4	-186.2	-17.5	89.38	0.48	Estirpato	24.4	-186.2	-17.5	89.38
	Intirpato	-22.9	215.9	-2.2	-0.96		Intirpato	-22.9	215.9	-2.2	-0.96

▲Verifiche a PUNZIONAMENTO Stati Limite

▲Dati di verifica

- Distanza a cui è calcolato il perimetro critico d=H + 1.00
- Le tensioni nel tenere vanno ad equilibrare V_u

▲Materiali

▲Calcestruzzo

- f_c 280.0 [kg/cm²]
- f_{ct} 138.0 [kg/cm²]
- f_{ctm} 44.2 [kg/cm²]
- ϵ_{cu} 0.12

▲Acciaio

- f_y 3913.0 [kg/cm²]

Elemento	Parametro Critico	H	Tipo	A _u	Comb.	σ _{sm}	N _u	N _{su}	V _u	M _u	M _{ys}	B _u	B _{ys}	E _{stirato}	Intirato	d	κ _{fr}	κ _{fr}	p	V _u				
Setto Nodi	178.79	30.00	Soggetto	0.0	21	0.0	14575.6	0.0	14575.6	12085.3	-2232.8	110.00	30.00	0.00	0.00	0.00	30.00	594868.73	0.747	4.86	1816	0.0000	133	45
Sezione 1																								
Setto Nodi	159.84	30.00	Soggetto	0.0	1	0.0	21125.6	0.0	21125.6	9168.6	22813.9	100.00	27.00	546	1.50	5.86	1.50	710721.31	0.768	3.01	1838	0.0021	140	46
Sezione 1																								
Setto Nodi	159.84	30.00	Soggetto	0.0	1	0.0	37628.6	0.0	37628.6	13130.4	-37146.5	100.00	27.00	1089	1.50	10.89	1.50	707963.53	0.774	2.81	1838	0.0038	234	49
Sezione 1																								
Setto Nodi	174.54	30.00	Soggetto	0.0	20	0.0	14893.3	0.0	14893.3	13318.8	-24877.1	110.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	567402.01	0.746	5.48	1816	0.0000	149	45
Sezione 1																								
Diframma																								
Nodi	764.51	30.00	Bordo	0.0	17	0.0	74726.9	0.0	74726.9	72811.5	5454.0	600.00	27.00	1180	3.00	11.80	3.00	2750991.11	0.507	2.38	1861	0.0044	86	51
Sezione 3																								
Diframma																								
Nodi	719.34	30.00	Bordo	0.0	15	0.0	44248.9	0.0	44248.9	30078.0	185436.0	500.00	27.00	1173	3.00	11.73	3.00	2705722.05	0.794	3.02	1861	0.0043	69	51
Sezione 3																								
Diframma																								
Nodi	764.51	30.00	Bordo	0.0	17	0.0	72048.7	0.0	72048.7	88300.6	26748.6	600.00	27.00	1194	3.00	11.80	3.00	4757302.76	0.536	2.10	1861	0.0044	73	52
Sezione 3																								
Diframma																								
Nodi	826.21	30.00	Interno	0.0	21	0.0	59351.1	0.0	59351.1	25426.6	-49484.7	383.43	27.00	1187	3.00	11.87	3.00	3672547.82	0.771	3.16	1861	0.0044	84	52
Sezione 3																								
Setto Nodi																								
Nodi	313.50	30.00	Bordo	0.0	15	0.0	50922.0	0.0	50922.0	21591.7	-49675.8	100.00	27.00	1173	3.00	11.73	3.00	3091585.59	0.762	3.33	1861	0.0043	201	51
Sezione 3																								
Setto Nodi																								
Nodi	813.34	30.00	Bordo	0.0	15	0.0	61388.8	0.0	61388.8			600.00	27.00	1173	3.00	11.73	3.00	2151063.20	0.77	2.96	1861	0.0043	71	51
Sezione 3																								

A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]
13.40	3.00	10.26	3.00	13.40	3.00	10.26	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 32 (29.50 8.55 [m])

N ₁	335.6	[kg/m]	N ₁	75.6	[kg/m]
N ₂	381.6	[kg/m]	N ₂	466.6	[kg/m]
N ₃	-154.7	[kg/m]	N ₃	267.4	[kg/m]
M ₁	-137.0	[kg/m]	M ₁	-3105.51	[kg/m]
M ₂	1380.38	[kg/m]	M ₂	2033.61	[kg/m]
M ₃	-280.07	[kg/m]	M ₃	-422	[kg/m]

▲Verifiche

C=5/R						Calcestruzzo					
Posizione	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]	θ [°]	Stato	Posizione	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]	θ [°]	Ampiezza Fessure mm
0.90	Estirpato	-301.9	118.2	-9.7	4.80	0.90	Estirpato	-301.9	118.2	-9.7	4.80
	Intirpato	302.4	-118.0	11.0	-94.89		Intirpato	302.4	-118.0	11.0	-94.89
					NON fissurato						0.000
					NON fissurato						0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 5426 5461

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estirpato						Intirpato					
A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]	A_L [cm ²]/m	c_{Lm} [cm]
23.66	3.00	20.32	3.00	23.66	3.00	20.32	3.00	23.66	3.00	20.32	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 32 (31.50 0.55 [m])

N ₁	-4006.7	[kg/m]	N ₁	4594.8	[kg/m]
N ₂	-1060.3	[kg/m]	N ₂	472.3	[kg/m]
N ₃	-1441.7	[kg/m]	N ₃	-22.19	[kg/m]
M ₁	887.190	[kg/m]	M ₁	8874.76	[kg/m]
M ₂	1480.53	[kg/m]	M ₂	1477.67	[kg/m]
M ₃	-145.47	[kg/m]	M ₃	-113	[kg/m]

▲Verifiche

C=5/R						Calcestruzzo					
Posizione	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]	θ [°]	Stato	Posizione	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]	θ [°]	Ampiezza Fessure mm
0.44	Estirpato	1036.2	204.9	0.0	-70.46	0.44	Estirpato	1036.2	204.9	0.0	0.000
	Intirpato	-493.8	-73.4	-63.0	10.92		Intirpato	-493.8	-73.4	-63.0	NON fissurato
					NON fissurato						0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 5933 5968

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

ESTIRPATO				INTIRPATO			
A_L^i [cm ²]/m	c_{Lm}^i [cm]	A_L^j [cm ²]/m	c_{Lm}^j [cm]	A_L^i [cm ²]/m	c_{Lm}^i [cm]	A_L^j [cm ²]/m	c_{Lm}^j [cm]
1347	300	2299	300	1347	300	2299	300

- En.Ex.Sys. WinStrand
- Verifiche lastre/piastre

• Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT (acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Dai Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monassiale tensione-deformazioni del ds quanto previsto dall'EC2.

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di distensione è fissato dall'utente.

I copriteri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata T.A.

σ_{amm}	Tensione ammissibile
$\sigma_{amm, trazione}$	Tensione ammissibile di trazione ds
$\sigma_{s,1}$	Tensione ds direzione 1
$\sigma_{s,2}$	Tensione ds direzione 2
$\sigma_{acciaio,1}$	Tensione acciaio direzione 1
$\sigma_{acciaio,2}$	Tensione acciaio direzione 2
$c_{f,cm}$	Copritero in direzione x
A_f	Armatura in direzione x
$c_{f,cm}$	Copritero in direzione y
A_f	Armatura in direzione y
N_u, N_u, M_u, M_u, M_u	Componenti di sollecitazione esterna
N_u, M_u, M_u, M_u, M_u	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$T_{s,1}$	Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio
$T_{s,1}$	Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio
N, M_x, M_y	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
τ	Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:	
f_{td}	Tensione di snervamento di progetto barre armatura
ϵ_{td}	Deformazione uniforme ultima
ϵ_{td}	Deformazione al limite di snervamento
f_{td}	Resistenza cilindrica caratteristica
f_{td}	Tensione di calcolo a compressione di base
ϵ_{td}	Deformazione limite elastico
ϵ_r	Deformazione limite ultimo
f_{td}	Tensione di calcolo a trazione di progetto
ϵ_{td}	Deformazione al limite di trazione
E_m	Modulo elastico
$c_{f,cm}$	Copritero in direzione x
A_f	Armatura in direzione x
$c_{f,cm}$	Copritero in direzione y

▲ En.Ex.Sys. WinStrand

▲Structural Analysis & Design
Ditta produttrice: En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)
Sigla: WinStrand
Piattaforma software: Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional
Documentazione in uso: Manuale teorico - Manuale d'uso
Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.
▲Elementi finti implementati
• Truss. • Beam (Modellazione di Travi e Plastrini). • Travi su suolo elastico alla Winkler. • Plinti su suolo elastico alla Winkler. • Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio. • Elementi shell (lastra/pietra) equivalenti. • Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/pietra).
▲Schemi di Carico
• Carichi nodali concentrati. • Carichi applicati direttamente agli elementi. • Carichi Superficiali.
▲Tipo di Risoluzione
• Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio. • Fattorizzazione LDL ^t . • Analisi Statica. • modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo. • ipotesi di sola infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
• Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovalori possono essere calcolati mediante subspace iteration oppure tramite il metodo dei vettori di Ritz).
• Via statica equivalente. • Modale con il metodo dello spettro di risposta.

- ▲Normativa di riferimento
- La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:
- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
 - D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
 - Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
 - Circolare n. 3316 "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
 - D.M. del 10 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»."
 - D.M. del 9 Gennaio 1996: "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
 - D.M. del 14 Febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
 - D.M. del 3 Ottobre 1978: "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
 - Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
 - Istruzioni per la valutazione delle Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

- ▲Verifiche lastre/piastre
- ▲Modalità di verifica
- Gli elementi lastra/pietra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale e membrana);
 - elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale e membrana).
- Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.
- Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:
- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
 - valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
 - ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.
- L'utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediante integrazione sulla lunghezza della sezione
- Nella determinazione della matrice di rigidità degli strati di ch, si assume
- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compressa f_{td} o f_{td} , essendo f_{td} la resistenza a trazione del calcestruzzo definito dall'EC2.

N _u	1540.4	[kg/m]	α	-29.23	[°]
M _u	7350.09	[kgm/m]	M _u	11393.12	[kgm/m]
M _u	4827.88	[kgm/m]	M _u	-225.15	[kgm/m]
M _u	5972.84	[kgm/m]	α	37.79	[°]

▲Verifiche

Gr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo		
		ε _s ‰	ε _s ‰	ε _{cu} ‰	ε _{cu} ‰	σ [MPa]	σ [MPa]
0.80	Estremità	2.332	1.874	6.869	-2113	-48.75	-48.75
	Intremità	-0.046	0.279	3.170	-3300	-40.16	-40.16

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 6232 6267

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- ε_{yk} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- ε_{yk} -2.00 ‰
- E_{sd} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sd} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estremità		Intremità	
A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m
13.40	3.00	30.26	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 13 (0.50 0.55 [m])

N _u	5995.3	[kg/m]	N _u	5972.6	[kg/m]
N _u	6880.5	[kg/m]	N _u	7103.2	[kg/m]
N _u	430.3	[kg/m]	α	-15.93	[°]
M _u	4123.92	[kgm/m]	M _u	8465.31	[kgm/m]
M _u	3600.22	[kgm/m]	M _u	-712.17	[kgm/m]
M _u	4577.32	[kgm/m]	α	43.43	[°]

▲Verifiche

Gr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo		
		ε _s ‰	ε _s ‰	ε _{cu} ‰	ε _{cu} ‰	σ [MPa]	σ [MPa]
1.00	Estremità	6.588	38.409	20.264	-8.86	-59.08	-59.08
	Intremità	0.142	0.312	1.564	-3.500	-47.02	-47.02

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 6770 6805

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- ε_{yk} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- ε_{yk} -2.00 ‰
- E_{sd} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sd} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estremità		Intremità	
A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m
13.47	3.00	22.99	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 12 (23.50 16.38 [m])

N _u	-370.2	[kg/m]	N _u	-402.7	[kg/m]
N _u	149.0	[kg/m]	N _u	381.6	[kg/m]
N _u	-418.1	[kg/m]	α	29.08	[°]
M _u	268.60	[kgm/m]	M _u	889.85	[kgm/m]
M _u	-3876.99	[kgm/m]	M _u	-3897.71	[kgm/m]
M _u	-76.27	[kgm/m]	α	-0.34	[°]

A _{te}	Armatura in direzione y
N _u , N _u , M _u , M _u , M _u , M _u	Componenti di sollecitazione esterna
N _u , N _u , M _u , M _u , M _u , M _u	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
Gr	Coefficiente rotura S _r /%
ε _s	Deformazione acciaio direzione x
ε _y	Deformazione acciaio direzione y
ε _{min}	Deformazione minima ds
ε _{max}	Deformazione massima ds
θ _{max}	Angolo direzioni principali di deformazione
σ _{max}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ _x	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ _y	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
σ _{max}	Tensione massima nel ds nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
C _{acc}	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
V _u , M _u , M _u	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B _u , B _u	Dimensioni perimetro critico
β	Angolo diffusione tensioni
V _u	Tensione tangenziale sull'area critica
p	Rapporto meccanico di armatura
V _{acc}	Taglio resistente elementi privi di armatura

▲Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 6847 6882

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{sd} 67.50 ‰
- ε_{yk} 1.86 ‰

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- ε_{yk} -2.00 ‰
- E_{sd} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.9 [kg/cm²]
- E_{sd} 0.08 ‰
- E_{sd} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estremità		Intremità	
A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m	A _{te} [cm²] / m
23.66	3.00	23.46	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 1 (32.50 18.58 [m])

N _u	1110.4	[kg/m]	N _u	248.4	[kg/m]
N _u	3001.1	[kg/m]	N _u	3868.1	[kg/m]

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (0.50 0.55 [m])

Estiradiso		Acido		Calcestruzzo		Intiradiso	
A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]
13.47	3.00	20.32	3.00	23.46	3.00	20.32	3.00

N ₁	-4744.5	[kg/m]	N ₁	4727.6	[kg/m]
N ₂	6168.7	[kg/m]	N ₂	6183.6	[kg/m]
N ₃	-3466.8	[kg/m]	α	5.80	[°]
M ₁	3464.26	[kg/m]	M ₁	5990.04	[kg/m]
M ₂	2310.74	[kg/m]	M ₂	-375.04	[kg/m]
M ₃	3126.39	[kg/m]	α	40.66	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		Stato		Amplezza Fessure mm	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	θ	[°]		
0.70	Estiradiso	213.7	202.6	-29.3	-4392	NON	Resistente	0.000	
	Intiradiso	-167.2	-71.9	-72.6	-4138	NON	Resistente	0.000	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 6770 6805

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (23.50 16.38 [m])

Estiradiso		Acido		Calcestruzzo		Intiradiso	
A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]
13.47	3.00	22.99	3.00	13.47	3.00	22.99	3.00

N ₁	439.5	[kg/m]	N ₁	439.6	[kg/m]
N ₂	-264.6	[kg/m]	N ₂	-264.6	[kg/m]
N ₃	593.2	[kg/m]	α	5.74	[°]
M ₁	593.2	[kg/m]	M ₁	593.2	[kg/m]
M ₂	-4987.66	[kg/m]	M ₂	-4984.69	[kg/m]
M ₃	62.98	[kg/m]	α	0.66	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		Stato		Amplezza Fessure mm	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	θ	[°]		
0.24	Estiradiso	30.1	-31.5	-31.1	88.78	NON	Resistente	0.000	
	Intiradiso	-26.4	634.7	-2.6	3.38	NON	Resistente	0.000	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 6475 6510

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (32.50 18.58 [m])

Estiradiso		Acido		Calcestruzzo		Intiradiso	
A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]
13.47	3.00	20.32	3.00	13.47	3.00	20.32	3.00

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		θ [°]	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]		
0.68	Estiradiso	0.564	-1.894	3.706	-6.407	-59.76	
	Intiradiso	-0.597	12.549	24.391	-10.694	32.06	

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 6475 6510

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- f_{yk} 3933.0 [kg/cm²]
 - E_{yk} 210.00 [GPa]
 - σ_{yk} 360.00 [MPa]
 - σ_{yk} 1.86 [‰]
- ▲Calcestruzzo
- f_{ck} 158.7 [kg/cm²]
 - E_{ck} -2.00 [‰]
 - σ_{ck} -3.50 [‰]
 - f_{tk} 12.9 [kg/cm²]
 - σ_{tk} 0.08 [‰]
 - E_{tk} 158666.7 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 1 (5.50 7.63 [m])

Estiradiso		Acido		Calcestruzzo		Intiradiso	
A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]
13.47	3.00	20.32	3.00	13.47	3.00	20.32	3.00

N ₁	-317.7	[kg/m]	N ₁	599.1	[kg/m]
N ₂	-2464.4	[kg/m]	N ₂	3766.2	[kg/m]
N ₃	-1494.4	[kg/m]	α	-3639	[°]
M ₁	10508.01	[kg/m]	M ₁	11102.5	[kg/m]
M ₂	8382.45	[kg/m]	M ₂	77862.0	[kg/m]
M ₃	1281.72	[kg/m]	α	23.17	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		θ [°]	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]		
0.65	Estiradiso	20.983	1.391	25.469	-0.088	75.36	
	Intiradiso	-0.392	-0.221	-0.177	-3.300	-18.22	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 6847 6882

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estiradiso		Acido		Calcestruzzo		Intiradiso	
A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]	A_L [cm ² /m	$c_{L,m}$ [cm]
23.46	3.00	20.32	3.00	23.46	3.00	20.32	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 22 (32.50 18.58 [m])

N ₁	802.1	[kg/m]	N ₁	172.3	[kg/m]
N ₂	2239.7	[kg/m]	N ₂	2869.5	[kg/m]
N ₃	1341.1	[kg/m]	α	-2830	[°]
M ₁	5495.53	[kg/m]	M ₁	872092	[kg/m]
M ₂	3152.28	[kg/m]	M ₂	-13510	[kg/m]
M ₃	4284.17	[kg/m]	α	37.64	[°]

▲Verifiche

Cr+S/R		Acido		Calcestruzzo		Stato		Amplezza Fessure mm	
Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	Posizione	σ [kg/cm ²]	θ	[°]		
0.58	Estiradiso	1726.3	1990.3	-43.0	-46.0	NON	Resistente	0.000	
	Intiradiso	-261.2	-66.6	-82.7	-41.39	NON	Resistente	0.000	

▲Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 6232 6267

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 6770 6805

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Al	c _{f,acc}	Estradossato			Al _r	c _{f,acc}	Al _r	Intradosso		
		Posizione	σ_s	σ_{acc}				Posizione	σ_s	σ_{acc}
[cm ² /m	[cm]		[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
13.47	3.00		22.99	3.00	13.47	3.00	22.99	3.00		

▲Azioni di verifica combinazione 27 (23.50 16.38 [m])

N _i	186.7	[kg/m]	N _j	187.3	[kg/m]
N _k	-207.9	[kg/m]	N _l	-208.5	[kg/m]
N _m	16.2	[kg/m]	N _n	2.35	[°]
M _i	50.88	[kg/m ²]	M _j	50.92	[kg/m ²]
M _k	-439.40	[kg/m ²]	M _l	-439.44	[kg/m ²]
M _m	71.49	[kg/m ²]	M _n	0.84	[°]

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 6475 6510

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 4500.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 126.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (5.50 7.63 [m])

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche a PUNZIONAMENTO Stati Limite

▲Data di verifica

- Distanza a cui è calcolato il perimetro critico d=H + 1.00
- Le tensioni nel tenere vanno ad equilibrare V_{Ed}

▲Materiali

▲Calcestruzzo

- f_c 280.0 [kg/cm²]
- f_{ctd} 136.0 [kg/cm²]
- f_{ctm} 142.0 [kg/cm²]
- ϵ_{cu} 0.12

▲Acciaio

- f_y 3913.0 [kg/cm²]

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (32.50 18.58 [m])

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 6232 6267

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 4500.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 126.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (0.50 0.55 [m])

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 6770 6805

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 4500.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 126.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (23.50 16.38 [m])

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

▲Verifiche

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	σ_{sm} [kg/cm ²]
0.20	Estirpato	28.6	-259.3
	Intirpato	-27.1	430.1
			-25.2
			88.6
			-1.93
			NON Ristrutturato
			NON Ristrutturato
			0.000

[illegible]

• Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT (acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Dai Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monassiale tensione-deformazioni del ds quanto previsto dall'EC2.

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di distorsione è fissato dall'utente.

I coprieffici indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata I.A.

σ_{amm}	Tensione ammissibile
$\sigma_{amm, trazione}$	Tensione ammissibile di trazione ds
$\sigma_{s,1}$	Tensione ds direzione 1
$\sigma_{s,2}$	Tensione ds direzione 2
$\sigma_{acciaio,1}$	Tensione acciaio direzione 1
$\sigma_{acciaio,2}$	Tensione acciaio direzione 2
$c_{f,cm}$	Coprieffici in direzione x
A_f	Armatura in direzione x
$c_{f,cm}$	Coprieffici in direzione y
A_f	Armatura in direzione y
N_u, N_u, M_u, M_u, M_u	Componenti di sollecitazione esterna
N_u, M_u, M_u, M_u, M_u	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$T_{s,1}$	Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio
$T_{s,1}$	Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio
N, M_x, M_y	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
τ	Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:	
f_{td}	Tensione di snervamento di progetto barre armatura
ϵ_{td}	Deformazione uniforme ultima
ϵ_{td}	Deformazione al limite di snervamento
f_{td}	Resistenza cilindrica caratteristica
f_{td}	Tensione di calcolo a compressione di base
ϵ_{td}	Deformazione limite elastico
ϵ_r	Deformazione limite ultimo
f_{td}	Tensione di calcolo a trazione di progetto
ϵ_{td}	Deformazione al limite di trazione
E_m	Modulo elastico
$c_{f,cm}$	Coprieffici in direzione x
A_f	Armatura in direzione x
$c_{f,cm}$	Coprieffici in direzione y

▲ En.Ex.Sys. WinStrand

▲Structural Analysis & Design
Ditta produttrice: En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)
Sigla: WinStrand
Piattaforma software: Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional
Documentazione in uso: Manuale teorico - Manuale d'uso
Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.
▲Elementi finti implementati
• Truss. • Beam (Modellazione di Travi e Plastrini). • Travi su suolo elastico alla Winkler. • Punt su suolo elastico alla Winkler. • Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio. • Elementi shell (lastra/pietra) equivalenti. • Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/pietra).
▲Schemi di Carico
• Carichi nodali concentrati. • Carichi applicati direttamente agli elementi. • Carichi Superficiali.
▲Tipo di Risoluzione
• Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio. • Fattorizzazione LDL. • Analisi Statica. • modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo. • ipotesi di sola infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
• Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovalori possono essere calcolati mediante sottospazio iteration oppure tramite il metodo dei vettori di Ritz).
• Via statica equivalente. • Modale con il metodo dello spettro di risposta.

- ▲Normativa di riferimento
- La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:
- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
 - D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
 - Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003: "Prime elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
 - Ordinanza n. 3316: "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
 - D.M. del 10 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»."
 - D.M. del 9 Gennaio 1996: "Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica"
 - D.M. del 14 Febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
 - D.M. del 3 Ottobre 1978: "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - D.M. del 3 Marzo 1975: "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
 - Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
 - Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
 - Istruzioni per la valutazione delle Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

- ▲Verifiche lastre/piastre
- ▲Modalità di verifica
- Gli elementi lastra/pietra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale e membrana);
 - elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale e membrana).
- Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.
- Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:
- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
 - valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
 - ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.
- L'utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediante integrazione sulla lunghezza della sezione
- Nella determinazione della matrice di rigidità degli strati di ch, si assume
- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compressa f_{td} o f_{td} , essendo f_{td} la resistenza a trazione del calcestruzzo definito dall'EC2.

N ₁	-523.0	[kg/m]	α	11.93	[°]
M ₁	5522.66	[kg/m]	M _{1,0}	9337.33	[kg/m]
M ₂	2963.14	[kg/m]	M _{2,0}	-851.62	[kg/m]
M ₃	-4931.13	[kg/m]	α	37.73	[°]

▲Verifiche

Gr+S/R		Posizione		Acciaio		Calcestruzzo	
Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione
0.97	Estroso	5.43	11.37	1.42	9.32	1.42	9.32
0.97	Introso	0.97	0.97	2.84	-3.93	-3.93	-4.16

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 7156 7191

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{yk} 67.50 %
- ϵ_{yk} 1.86 %

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{yk} -2.00 %
- ϵ_{yk} -3.50 %
- f_{yk} 12.9 [kg/cm²]
- E_{yk} 0.08 %
- E_{yk} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estroso		Introso	
Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione
7.54	3.00	7.54	3.00
7.54	3.00	7.54	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 12 (6.50 6.01 [m])

N ₁	-4946.6	[kg/m]	N _{1,0}	5154.6	[kg/m]
N ₂	1756.1	[kg/m]	N _{2,0}	648.2	[kg/m]
N ₃	1940.4	[kg/m]	α	29.73	[°]
M ₁	3284.04	[kg/m]	M _{1,0}	3193.07	[kg/m]
M ₂	6705.54	[kg/m]	M _{2,0}	681.51	[kg/m]
M ₃	-465.83	[kg/m]	α	10.83	[°]

▲Verifiche

Gr+S/R		Posizione		Acciaio		Calcestruzzo	
Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione
0.94	Estroso	1.48	18.32	34.24	-0.04	-3.90	79.17
0.94	Introso	-0.07	0.81	-0.06	-3.90	-3.90	79.17

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 7176 7211

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{yk} 67.50 %
- ϵ_{yk} 1.86 %

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{yk} -2.00 %
- ϵ_{yk} -3.50 %
- f_{yk} 12.9 [kg/cm²]
- E_{yk} 0.08 %
- E_{yk} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estroso		Introso	
Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione
17.40	3.00	17.40	3.00
17.40	3.00	17.40	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 13 (26.50 6.01 [m])

N ₁	3945.9	[kg/m]	N _{1,0}	3982.2	[kg/m]
N ₂	1226.0	[kg/m]	N _{2,0}	1319.7	[kg/m]
N ₃	-5240.9	[kg/m]	α	15.71	[°]
M ₁	3732.03	[kg/m]	M _{1,0}	3503.86	[kg/m]
M ₂	1235.81	[kg/m]	M _{2,0}	1568.51	[kg/m]
M ₃	1428.34	[kg/m]	α	-9.13	[°]

A_{1r}	Armatura in direzione y
$N_{1r}, N_{2r}, M_{1r}, M_{2r}, M_{3r}, M_{4r}$	Componenti di sollecitazione esterna
$N_{1r}, N_{2r}, M_{1r}, M_{2r}, M_{3r}, M_{4r}$	Componenti di sollecitazione interna
α	Angolo direzione principali
C_r	Coefficiente rotazione S _r /S ₀
ϵ_r	Deformazione acciaio direzione x
ϵ_y	Deformazione acciaio direzione y
ϵ_{min}	Deformazione minima ds
ϵ_{max}	Deformazione massima ds
θ_{max}	Angolo direzione principali di deformazione
σ_{max}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ_r	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ_y	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
σ_{max}	Tensione massima nel ds nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
C_{1r}	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
V_{1r}, M_{1r}, W_{1r}	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B_{1r}, B_y	Dimensioni perimetro critico
β	Angolo diffusione tensioni
V_{1r}	Tensione tangenziale sull'area critica
p	Rapporto meccanico di armatura
V_{1r}	Taglio resistente elementi privi di armatura

▲Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

▲Verifiche SLU Shell elemento nodi 7420 7455

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- f_{yk} 3913.0 [kg/cm²]
- E_{yk} 67.50 %
- ϵ_{yk} 1.86 %

▲Calcestruzzo

- f_{yk} 158.7 [kg/cm²]
- E_{yk} -2.00 %
- ϵ_{yk} -3.50 %
- f_{yk} 12.9 [kg/cm²]
- E_{yk} 0.08 %
- E_{yk} 158666.7 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estroso		Introso	
Gr+S/R	Posizione	Gr+S/R	Posizione
13.08	3.00	13.08	3.00
13.08	3.00	13.08	3.00

▲Azioni di verifica combinazione 1 (32.50 13.08 [m])

N ₁	-4778.8	[kg/m]	N _{1,0}	4371.6	[kg/m]
N ₂	6921.6	[kg/m]	N _{2,0}	7028.8	[kg/m]

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (11.50 6.01 [m])

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche SLE Rare *Shell* elemento nodi 7176 7211

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (26.50 6.01 [m])

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche SLE Rare *Shell* elemento nodi 7062 7070

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 1 (3.50 2.13 [m])

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche SLE Rare *Shell* elemento nodi 7420 7455

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

▲Azioni di verifica combinazione 22 (32.50 13.08 [m])

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Verifiche SLE Rare *Shell* elemento nodi 7161 7196

▲Proprietà dei materiali

- ▲Acciaio
- σ 3600.0 [kg/cm²]
- ▲Calcestruzzo
- σ 168.0 [kg/cm²]
- ▲Sezione
- sezione 1 H=30.00 [cm]

Acciaio		Calcestruzzo	
Posizione	Stato	Posizione	Stato
0.51	Estirpato	0.51	Estirpato
1.00	Intenduto	1.00	Intenduto

▲Azioni di verifica combinazione 22 (3.50 2.13 (m))

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	R _g (m)
▲Acciaio	-1380.1	615.9	470.6	N ₅	-1540.8
▲Calcestruzzo	341.5	-214.5	1391.59	M ₅	-979.15
▲Sezione	1391.59	-979.15	615.9	470.6	1459

▲Verifiche

C=5/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_s [kg/cm ²]	σ_c [kg/cm ²]	σ_{cmax} [kg/cm ²]	θ [°]			
0.31	Estradosso	-137.8	78.7	-14.4	-15.84	NON Fessurato	0.000	
	Intradosso	124.8	-74.4	-9.0	72.78	NON Fessurato	0.000	

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 7420 7455

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estendosso	Acciaio σ _s [kg/cm ²]	Calcestruzzo σ _{cc} [kg/cm ²]	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
AL	15.08	15.08	15.08	3.00	15.08	15.08
	15.08	15.08	15.08	3.00	15.08	15.08

▲Azioni di verifica combinazione 27 (32.50 13.08 (m))

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	R _g (m)
▲Acciaio	2669.6	470.6	1117	N ₅	-1512
▲Calcestruzzo	341.5	-214.5	1391.59	M ₅	-979.15
▲Sezione	1391.59	-979.15	615.9	470.6	1459

▲Verifiche

C= S/R	Posizione	ACCIAIO			CALCESTRUZZO		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_s [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [kg/cm ²]	θ [°]			
0.54	Estradosso	173.4	1390.2	-28.3	47.68	Fesurato	0.204	
	Intradosso	-214.9	-57.3	-64.9	-39.94	Fesurato	0.000	

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 7161 7196

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estendosso	Acciaio σ _s [kg/cm ²]	Calcestruzzo σ _{cc} [kg/cm ²]	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
AL	15.08	15.08	15.08	3.00	15.08	15.08
	15.08	15.08	15.08	3.00	15.08	15.08

▲Azioni di verifica combinazione 27 (11.50 6.01 (m))

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	R _g (m)
▲Acciaio	2604.7	470.6	1117	N ₅	-1512
▲Calcestruzzo	341.5	-214.5	1391.59	M ₅	-979.15
▲Sezione	1391.59	-979.15	615.9	470.6	1459

▲Verifiche

C _{ri} =S/R	Posizione	PROVA IN FLESSIONE			Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ _s [kg/cm ²]	σ _c [kg/cm ²]	θ [°]		
0.67	Estradosso	903.8	292.3	0.0	Fessurato	0.292
	Intradosso	-46.5	-348.0	62.9	NON Fessurato	0.000

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estendosso	Acciaio σ _s [kg/cm ²]	Calcestruzzo σ _{cc} [kg/cm ²]	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
AL	17.80	17.80	17.80	3.00	17.80	17.80
	17.80	17.80	17.80	3.00	17.80	17.80

▲Azioni di verifica combinazione 27 (26.50 6.01 (m))

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	R _g (m)
▲Acciaio	1333.3	470.6	1117	N ₅	-1453.3
▲Calcestruzzo	341.5	-214.5	1391.59	M ₅	-979.15
▲Sezione	1391.59	-979.15	615.9	470.6	1459

▲Verifiche

C _r =S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ _s [kg/cm ²]	σ _y [kg/cm ²]	σ _{u/lim} [kg/cm ²]	θ [°]			
0.51	Estradosso	644.8	2957.8	0.0	29.55	Fessurato		0.154
	Intradosso	-118.1	-474.5	70.5	-67.96	NON Fessurato		0.000

▲Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 7062 7070

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estendosso	Acciaio σ _s [kg/cm ²]	Calcestruzzo σ _{cc} [kg/cm ²]	θ	Stato	Ampiezza fessure mm
AL	15.08	15.08	15.08	3.00	15.08	15.08
	15.08	15.08	15.08	3.00	15.08	15.08

▲Azioni di verifica combinazione 27 (3.50 2.13 (m))

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	R _g (m)
▲Acciaio	-1383.3	470.6	1117	N ₅	-1453.3
▲Calcestruzzo	341.5	-214.5	1391.59	M ₅	-979.15
▲Sezione	1391.59	-979.15	615.9	470.6	1459

▲Verifiche

Cr+S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_s [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{f,lim}$ [kg/cm ²]	θ [°]			
0.29	Estadoso	-129.1	65.2	-13.5	-16.07	NON	Fessurato	0.000
	Intadoso	116.7	-62.0	-7.7	72.54	Fessurato		0.004

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti Shell elemento nodi 7420 7455

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 280.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]		
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 7062 7070

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (350 2.13 [m])

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite

▲Dati di verifica

- Distanza a cui è calcolato il perimetro critico d=H + 1.00
- Le tensioni nel tenere vanno ad equilibrare V_{Ed}

▲Materiali

▲Calcestruzzo

- f_c 280.0 [kg/cm²]
- f_{ct} 138.0 [kg/cm²]
- $f_{ct,med}$ 44.2 [kg/cm²]
- ϵ_{cu} 0.12

▲Acciaio

- f_y 3913.0 [kg/cm²]

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (32.50 13.08 [m])

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 7161 7196

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (11.50 6.01 [m])

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche SLE Quasi Permanenti *Shell* elemento nodi 7176 7211

▲Proprietà dei materiali

▲Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

▲Calcestruzzo

- σ 126.0 [kg/cm²]

▲Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Azioni di verifica combinazione 32 (26.50 6.01 [m])

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

▲Verifiche

	Estirpato	σ_s [kg/cm ²]	σ_s [kg/cm ²]	$\sigma_{s,max}$ [kg/cm ²]	
0.90	Estirpato	617.4	2888.7	0.0	29.45
	Intirpato	-118.8	-461.7	-67.93	NON Ristrutturato
					0.000

Setto Nodi	429.34	30.00	Interno	0.0	20	0.0	-1295.8	0.0	-1295.8	11846	-34862.6	110.00	27.00	7.54	3.00	7.54	1.00	27.00	1294103.83	0.800	71.461	0.0028	-80	4.7	
Nodo 7258 Sezione 4	7927258																								
Setto Nodi	174.54	30.00	Spigolo	0.0	1	0.0	10310.4	0.0	10310.4	-49192	13863.5	110.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	588252.78	0.775	4.30	1.816	0.0000	8.5	4.5
Nodo 7259 Sezione 1	74221388																								
Setto Nodi	324.67	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	27779.9	0.0	27779.9	-26417	13305.0	110.00	27.00	3.77	1.50	3.77	1.50	28.50	1059437.39	0.791	2.18	1.888	0.0013	66	46
Nodo 7260 Sezione 1	74287394																								
Setto Nodi	174.54	30.00	Spigolo	0.0	16	0.0	6681.1	0.0	6681.1	10241	22455.2	110.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	5736721.2	0.760	9.60	1.816	0.0000	12.2	4.5
Nodo 7421 Sezione 1	74657421																								
Setto Nodi	164.54	30.00	Spigolo	0.0	18	0.0	7295.7	0.0	7295.7	52438	14057.6	110.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	7644432.8	0.742	4.42	1.816	0.0000	6.5	4.5
Nodo 7422 Sezione 1	74637422																								
Setto Nodi	164.54	30.00	Spigolo	0.0	1	0.0	18700.4	0.0	18700.4	96160	-28773.9	110.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	7610581.7	0.777	3.73	1.816	0.0000	14.1	4.5
Nodo 7454 Sezione 1	74657454																								
Setto Nodi	77.04	30.00	Spigolo	0.0	1	0.0	5012.4	0.0	5012.4	-7.3	-25.7	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	180364.85	0.600	1.50	1.816	0.0000	3.3	
Nodo 7045 Sezione 3	77047045																								
Setto Nodi	77.04	30.00	Spigolo	0.0	14	0.0	-5310.7	0.0	-5310.7	-542	21.5	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	1636202.9	0.600	1.50	1.816	0.0000	-3.6	
Nodo 7046 Sezione 3	77047046																								
Setto Nodi	154.08	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	7966.9	0.0	7966.9	-6.1	-14.5	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	4732392.1	0.600	1.40	1.816	0.0000	2.4	
Nodo 7066 Sezione 3	77047066																								
Setto Nodi	154.08	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	8574.7	0.0	8574.7	-4.1	-10.5	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	473712.59	0.600	1.40	1.816	0.0000	2.6	
Nodo 7150 Sezione 3	77047150																								
Setto Nodi	77.04	30.00	Spigolo	0.0	14	0.0	2112.0	0.0	2112.0	-11.9	39.3	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	1727147.47	0.600	1.50	1.816	0.0000	1.4	
Nodo 7185 Sezione 3	77047185																								
Setto Nodi	154.08	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	7482.1	0.0	7482.1	-3.8	-11.3	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	4744591.1	0.600	1.40	1.816	0.0000	2.3	
Nodo 7252 Sezione 3	77047252																								
Setto Nodi	289.34	30.00	Interno	0.0	5	0.0	9466.9	0.0	9466.9	40.9	-10.6	30.00	30.00	7.54	3.00	7.54	3.00	27.00	837068.80	0.600	1.15	1.861	0.0028	1.4	
Nodo 7264 Sezione 3	77047264																								
Setto Nodi	289.34	30.00	Interno	0.0	2	0.0	12541.4	0.0	12541.4	47.8	-2.7	30.00	30.00	7.54	3.00	7.54	3.00	27.00	840783.24	0.600	1.15	1.861	0.0028	1.8	
Nodo 7270 Sezione 3	77047270																								
Setto Nodi	289.34	30.00	Interno	0.0	2	0.0	1384.5	0.0	1384.5	45.8	-0.2	30.00	30.00	7.54	3.00	7.54	3.00	27.00	840996.38	0.600	1.15	1.861	0.0028	2.0	
Nodo 7276 Sezione 3	77047276																								
Setto Nodi	289.34	30.00	Interno	0.0	3	0.0	15124.5	0.0	15124.5	16.3	15.0	30.00	30.00	7.54	3.00	7.54	3.00	27.00	8261752.1	0.600	1.15	1.861	0.0028	2.2	
Nodo 7282 Sezione 3	77047282																								
Setto Nodi	154.08	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	8404.7	0.0	8404.7	-1.9	29.9	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	474734.747	0.600	1.40	1.816	0.0000	2.6	
Nodo 7285 Sezione 3	77047285																								
Setto Nodi	154.08	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	19290.1	0.0	19290.1	-21.1	-24.7	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	469927.58	0.600	1.40	1.816	0.0000	5.8	4.5
Nodo 7434 Sezione 3	77047434																								
Setto Nodi	154.08	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	24072.1	0.0	24072.1	-27.6	-3.5	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	477048.45	0.600	1.40	1.816	0.0000	7.5	4.5
Nodo 7440 Sezione 3	77047440																								
Setto Nodi	154.08	30.00	Bordo	0.0	1	0.0	24967.8	0.0	24967.8	-26.6	-3.2	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	477184.95	0.600	1.40	1.816	0.0000	7.4	4.5
Nodo 7446 Sezione 3	77047446																								

• [EnEx Sys WinStrand](#)
• [Vérifiez l'astère/nature](#)

11.6. Allegato A6 – Struttura in Acciaio

▲VERIFICA PILASTRI SEZIONE 1 PROFILO Tubi Quadri 135x8.0

▲Tipo di verifica da eseguire:

- Resistenza (Componenti Azioni Interna)..... : N - Mx - My
- Instabilità Nel Piano 1/2 : Profilo singolo
- Instabilità Nel Piano 1/3 : Profilo singolo
- Pressoflessione (Componenti Azioni Interna). : N - Mx - My
- Instabilità Flesso-Torsionale : Non richiesta
- Acciaio tipo : **Acciaio**
- Tensione di Snervamento : 2750.0 [kg/cm²]
- Tensione di Rottura : 4300.0 [kg/cm²]

Asta		Luce		Snellezza		Resistenza		Instabilità		Pressoflessione Svergolamento	
Da	A	[m]	1/2	1/3	Sd/Sr	Comb.	Sd/Sr	1/2 Comb.	Sd/Sr	1/3 Comb.	Sd/Sr Comb.
20	40	3.50	139.1	139.1	0.276	1	0.027	2	0.027	2	0.309
19	39	3.50	139.1	139.1	0.271	1	0.054	2	0.054	2	0.325
18	38	3.50	139.1	139.1	0.118	1	0.040	2	0.040	2	0.155
17	37	3.50	139.1	139.1	0.219	1	0.025	2	0.025	2	0.250
16	36	3.50	139.1	139.1	0.137	1	0.017	1	0.017	1	0.160
15	35	3.50	139.1	139.1	0.182	1	0.025	2	0.025	2	0.214
14	34	3.50	139.1	139.1	0.138	1	0.024	2	0.024	2	0.167
13	33	3.50	139.1	139.1	0.138	1	0.042	2	0.042	2	0.181
12	32	3.50	139.1	139.1	0.113	1	0.040	2	0.040	2	0.154
11	31	3.50	139.1	139.1	0.088	1	0.026	2	0.026	2	0.118
10	30	3.50	139.1	139.1	0.078	1	0.026	2	0.026	2	0.107
9	29	3.50	139.1	139.1	0.049	3	0.021	1	0.021	1	0.077
8	28	3.50	139.1	139.1	0.091	2	0.025	1	0.025	1	0.114
7	27	3.50	139.1	139.1	0.124	2	0.025	2	0.025	2	0.148
6	26	3.50	139.1	139.1	0.148	2	0.025	1	0.025	1	0.173
5	25	3.50	139.1	139.1	0.157	2	0.024	1	0.024	1	0.181
4	24	3.50	139.1	139.1	0.149	2	0.024	1	0.024	1	0.173
3	23	3.50	139.1	139.1	0.125	2	0.025	1	0.025	1	0.150
2	22	3.50	139.1	139.1	0.092	2	0.022	1	0.022	1	0.114
1	21	3.50	139.1	139.1	0.045	3	0.024	1	0.024	1	0.075

▲VERIFICA TRAVI SEZIONE 1 PROFILO Tubi Quadri 135x8.0

▲Tipo di verifica da eseguire:

- Resistenza (Componenti Azioni Interna)..... : N - Mx - My
- Instabilità Nel Piano 1/2 : Profilo singolo
- Instabilità Nel Piano 1/3 : Profilo singolo
- Pressoflessione (Componenti Azioni Interna). : N - Mx - My
- Instabilità Flesso-Torsionale : Non richiesta
- Acciaio tipo : **Acciaio**
- Tensione di Snervamento : 2750.0 [kg/cm²]
- Tensione di Rottura : 4300.0 [kg/cm²]

Asta		Luce		Snellezza		Resistenza		Instabilità		Pressoflessione Svergolamento	
Da	A	[m]	1/2	1/3	Sd/Sr	Comb.	Sd/Sr	1/2 Comb.	Sd/Sr	1/3 Comb.	Sd/Sr Comb.

Asta		Luce		Snellezza		Resistenza		Instabilità		Pressoflessione Svergolamento	
Da	A	[m]	1/2	1/3	Sd/Sr	Comb.	Sd/Sr	1/2 Comb.	Sd/Sr	1/3 Comb.	Sd/Sr Comb.
39	40	2.00	39.7	39.7	0.030	3	0.001	2	0.001	2	0.032
37	39	1.00	19.9	19.9	0.046	3	0.003	3	0.003	3	0.049
35	37	1.00	19.9	19.9	0.047	3	0.004	3	0.004	3	0.049
33	35	1.00	19.9	19.9	0.046	1	0.004	3	0.004	3	0.045
31	33	1.00	19.9	19.9	0.070	3	0.007	3	0.007	3	0.061
29	31	1.00	19.9	19.9	0.190	3	0.008	3	0.008	3	0.171
38	36	0.50	9.9	9.9	0.018	1	0.003	3	0.003	3	0.023
36	34	1.00	19.9	19.9	0.032	1	0.004	3	0.004	3	0.038
34	32	1.00	19.9	19.9	0.046	1	0.005	3	0.005	3	0.049
32	30	1.00	19.9	19.9	0.046	3	0.007	3	0.007	3	0.043
30	21	1.00	19.9	19.9	0.163	3	0.007	3	0.007	3	0.145
28	29	1.00	19.9	19.9	0.184	3	0.009	3	0.009	3	0.163
27	28	1.00	19.9	19.9	0.058	3	0.008	3	0.008	3	0.049
26	27	1.00	19.9	19.9	0.062	2	0.008	3	0.008	3	0.060
25	26	1.00	19.9	19.9	0.064	2	0.008	3	0.008	3	0.069
24	25	1.00	19.9	19.9	0.064	2	0.008	3	0.008	3	0.069
23	24	1.00	19.9	19.9	0.063	2	0.008	3	0.008	3	0.061
22	23	1.00	19.9	19.9	0.045	3	0.008	3	0.008	3	0.037
21	22	1.00	19.9	19.9	0.162	3	0.008	3	0.008	3	0.147

▲VERIFICA BIELLE SEZIONE 1 PROFILO Tondini ø20

▲Tipo di verifica da eseguire:

- Resistenza (Componenti Azioni Interna)..... : N
- Instabilità Nel Piano 1/2 : Non richiesta
- Instabilità Nel Piano 1/3 : Non richiesta
- Pressoflessione (Componenti Azioni Interna). : Non richiesta
- Instabilità Flesso-Torsionale : Non richiesta
- Acciaio tipo : **Acciaio**
- Tensione di Snervamento : 2750.0 [kg/cm²]
- Tensione di Rottura : 4300.0 [kg/cm²]

Asta		Luce		Snellezza		Resistenza		Instabilità		Pressoflessione Svergolamento	
Da	A	[m]	1/2	1/3	Sd/Sr	Comb.	Sd/Sr	1/2 Comb.	Sd/Sr	1/3 Comb.	Sd/Sr Comb.
14	36	3.64	728.0	728.0	0.000	5	0.000	0	0.000	0	0.000
34	16	3.64	728.0	728.0	0.074	3	0.000	0	0.000	0	0.000
12	30	3.64	728.0	728.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
10	32	3.64	728.0	728.0	0.076	3	0.000	0	0.000	0	0.000
3	24	3.64	728.0	728.0	0.006	3	0.000	0	0.000	0	0.000
23	4	3.64	728.0	728.0	0.000	5	0.000	0	0.000	0	0.000
6	27	3.64	728.0	728.0	0.004	3	0.000	0	0.000	0	0.000
26	7	3.64	728.0	728.0	0.000	5	0.000	0	0.000	0	0.000
11	33	3.64	728.0	728.0	0.065	3	0.000	0	0.000	0	0.000
31	13	3.64	728.0	728.0	0.000	6	0.000	0	0.000	0	0.000
17	39	3.64	728.0	728.0	0.087	3	0.000	0	0.000	0	0.000
37	19	3.64	728.0	728.0	0.000	4	0.000	0	0.000	0	0.000