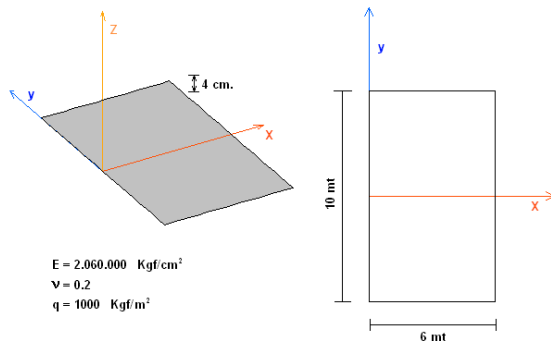


Piastra Rettangolare – Esempio 201

Piastra Rettangolare in varie condizioni di vincolo – Sviluppo in Serie



In quest'esempio i risultati (abbassamento, momenti M_x ed M_y) ottenuti da ASCad32 saranno messi a confronto con quelli ottenuti applicando il metodo della serie alla piastra di Kirchhoff.

I calcoli relativi alla soluzione in forma chiusa mediante sviluppo in serie sono stati eseguiti con l'ausilio del programma Mathematica vers. 4.0 sviluppato dalla Wolfram Research Inc. Lo sviluppo in serie è stato arrestato al 15° termine.

Sulla piastra di dimensioni 6x10 metri e spessore 4 cm, agisce un carico ripartito di 1000 Kg/m^2

Sono stati sviluppati calcoli (e confronti) per diverse condizioni di vincolo e, per quanto riguarda ASCad32, con diversi valori di infittimento della mesh e utilizzando due diversi elementi finiti (**Guscio Piano** a mesh triangolare e **Shell Retto** a mesh rettangolare).

Il confronto è stato effettuato nei punti più significativi della piastra.

La tabella seguente elenca le diverse condizioni vincolari per le quali sono stati eseguiti i confronti e indica il nome del file di esempio relativo.

Il file d'esempio ha un nome del tipo: `201 - nn - EE_VV_M - descrizione.asc`

il termine `EE_VV_M`, utile per identificare il file, è riportato nella tabella.

dettaglio casi esaminati con le diverse condizioni di vincolo									
caso	condizioni di vincolo ai lati			file di esempio in funzione del tipo di elemento e dell'infittimento mesh					
				Guscio Piano			Shell Retto		
	lati lunghi	lato $y = +5$	lato $y = -5$	Rada	Media	Fitta	Rada	Media	Fitta
1	appoggio	Incastro	Libero	GP_IL_R	GP_IL_M	GP_IL_F	SR_IL_R	SR_IL_M	SR_IL_F
2	appoggio	Incastro	Appoggio	GP_IA_R	GP_IA_M	GP_IA_F	SR_IA_R	SR_IA_M	SR_IA_F
3	appoggio	Incastro	Incastro	GP_II_R	GP_II_M	GP_II_F	SR_II_R	SR_II_M	SR_II_F
4	appoggio	Appoggio	Libero	GP_AL_R	GP_AL_M	GP_AL_F	SR_AL_R	SR_AL_M	SR_AL_F
5	appoggio	Appoggio	Appoggio	GP_AA_R	GP_AA_M	GP_AA_F	SR_AA_R	SR_AA_M	SR_AA_F
6	appoggio	Libero	Libero	GP_LL_R	GP_LL_M	GP_LL_F	SR_LL_R	SR_LL_M	SR_LL_F

Per ciascuno dei casi indicati nella tabella, lo sviluppo in serie di abbassamento W , momento M_x e momento M_y è stato confrontato con i risultati di 3 diversi calcoli effettuati con ASCad32 in 3 diverse condizioni di mesh per gli elementi finiti di tipo Guscio Piano, e con 3 diverse condizioni di mesh per gli elementi finiti di tipo Shell Retto.

Grado di infittimento della mesh nei tre casi (rada, media, fitta) per i due tipi di elementi finiti considerati nell'esempio			
tipo elemento	mesh 1 (rada)	mesh 2 (media)	mesh 3 (fitta)
Guscio Piano	409 gradi di libertà	2410 gradi di libertà	24432 gradi di libertà
Shell Rettangolare	16 elementi	256 elementi	1024 elementi

I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

Errore massimo e σ medio rilevato nei punti test per i tre tipi di risultati testati (Uz, Mx, My) e suddiviso per tipo di elemento e per infittimento della mesh. l'errore è ottenuto dall'espressione:												
$e_{rr} = (v_t - v_e) / v_e$												
ove v_t è il valore di test e v_e il valore "esatto" ottenuto dallo sviluppo in serie.												
CONDIZIONE DI VINCOLO 1												
	Guscio Piano						Shell Rettangolare					
	mesh rada		mesh media		mesh fitta		mesh rada		mesh media		mesh fitta	
	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio
Uz	0.012	0.009	0.038	0.025	0.006	0.006	-0.198	-0.056	0.035	0.022	0.024	0.022
Mx	0.052	0.020	0.034	0.025	0.008	0.005	-0.175	-0.064	0.032	0.023	0.024	0.022
My	0.074	0.012	0.035	0.017	0.009	0.002	-0.530	-0.044	0.022	0.007	0.017	0.015
CONDIZIONE DI VINCOLO 2												
	Guscio Piano						Shell Rettangolare					
	mesh rada		mesh media		mesh fitta		mesh rada		mesh media		mesh fitta	
	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio
Uz	0.013	0.010	0.018	0.018	0.020	0.020	0.156	0.109	0.012	0.009	0.019	0.019
Mx	0.030	0.008	0.026	0.018	0.023	0.020	0.074	0.036	0.021	0.016	0.020	0.020
My	0.065	0.004	0.044	0.018	0.022	0.018	0.289	0.061	0.035	0.028	0.021	0.020
CONDIZIONE DI VINCOLO 3												
	Guscio Piano						Shell Rettangolare					
	mesh rada		mesh media		mesh fitta		mesh rada		mesh media		mesh fitta	
	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio
Uz	0.011	0.007	0.018	0.017	0.020	0.019	0.180	0.148	0.009	0.004	0.019	0.019
Mx	0.027	0.006	0.025	0.016	0.023	0.020	0.096	0.052	0.018	0.014	0.019	0.019
My	0.061	0.002	0.050	0.020	0.022	0.018	0.332	0.022	0.037	0.026	0.021	0.020
CONDIZIONE DI VINCOLO 4												
	Guscio Piano						Shell Rettangolare					
	mesh rada		mesh media		mesh fitta		mesh rada		mesh media		mesh fitta	
	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio
Uz	0.015	0.014	0.019	0.019	0.020	0.020	0.040	0.005	0.035	0.026	0.024	0.022
Mx	0.024	0.014	0.026	0.019	0.022	0.019	0.052	0.024	0.032	0.025	0.024	0.022
My	0.082	0.020	0.062	0.023	0.020	0.016	0.126	0.039	0.029	0.014	0.020	0.016
CONDIZIONE DI VINCOLO 5												
	Guscio Piano						Shell Rettangolare					
	mesh rada		mesh media		mesh fitta		mesh rada		mesh media		mesh fitta	
	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio
Uz	0.014	0.012	0.019	0.019	0.020	0.020	0.081	0.079	0.014	0.013	0.019	0.019
Mx	0.025	0.007	0.026	0.019	0.022	0.020	0.031	0.024	0.021	0.018	0.020	0.019
My	0.052	0.006	0.046	0.021	0.021	0.018	0.197	0.161	0.033	0.033	0.021	0.020
CONDIZIONE DI VINCOLO 6												
	Guscio Piano						Shell Rettangolare					
	mesh rada		mesh media		mesh fitta		mesh rada		mesh media		mesh fitta	
	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio	max	medio
Uz	0.015	0.015	0.019	0.019	0.020	0.020	0.074	0.015	0.033	0.017	0.023	0.019
Mx	0.019	0.016	0.023	0.020	0.022	0.020	0.140	0.069	0.029	0.015	0.023	0.019
My	0.125	0.047	0.064	0.034	0.021	0.012	0.172	0.011	0.042	0.017	0.025	0.019

Nelle pagine seguenti sono tabellati, per ogni condizione di vincolo, per i due diversi elementi e per le 3 diverse densità di mesh, valore che Uz, Mx, My assumono in vari punti interni della piastra.

Condizione di vincolo 1: Appoggio lati lunghi, incastro a +5 mt libero a -5 mt										
ELEMENTO: GUSCIO PIANO										
Mesh 1 - 409 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
2	-3	-113.355	-114.456	0,010	3.602	3594	-0,002	704	683	-0,030
3	-3	-130.384	-131.612	0,009	4.043	4047	0,001	790	786	-0,005
4	-3	-113.355	-114.411	0,009	3.602	3641	0,011	704	699	-0,007
2	-2	-107.405	-108.574	0,011	3.451	3492	0,012	862	888	0,030
3	-2	-123.512	-124.708	0,010	3.868	3887	0,005	972	1005	0,034
4	-2	-107.405	-108.466	0,010	3.451	3445	-0,002	862	896	0,039
3	-1	-114.904	-116.008	0,010	3.628	3654	0,007	1092	1134	0,038
5	-1	-58.326	-59.009	0,012	2.059	2062	0,001	595	639	0,074
2	1	-75.520	-76.281	0,010	2.502	2562	0,024	1012	1033	0,021
4	1	-75.520	-76.039	0,007	2.502	2572	0,028	1012	1094	0,081
2	2	-56.891	-57.316	0,007	1.894	1900	0,003	833	805	-0,034
3	2	-65.213	-65.584	0,006	2.078	2123	0,022	935	948	0,014
4	3	-34.444	-34.522	0,002	1.097	1154	0,052	288	286	-0,007
Mesh 2 - 2410 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
2	-3	-113.355	-115.748	0,021	3.602	3697	0,026	704	717	0,018
3	-3	-130.384	-133.138	0,021	4.043	4129	0,021	790	813	0,029
4	-3	-113.355	-115.746	0,021	3.602	3684	0,023	704	727	0,033
1	-2	-62.630	-64.016	0,022	2.179	2220	0,019	535	544	0,017
2	-2	-107.405	-109.789	0,022	3.451	3532	0,023	862	878	0,019
3	-2	-123.512	-126.257	0,022	3.868	3944	0,020	972	997	0,026
4	-2	-107.405	-109.789	0,022	3.451	3522	0,021	862	853	-0,010
2	-1	-99.950	-102.337	0,024	3.243	3311	0,021	966	1000	0,035
3	-1	-114.904	-117.650	0,024	3.628	3709	0,022	1092	1120	0,026
4	-1	-99.950	-102.338	0,024	3.243	3330	0,027	966	975	0,009
1	0	-52.392	-53.771	0,026	1.883	1941	0,031	630	616	-0,022
2	0	-89.675	-92.042	0,026	2.939	3039	0,034	1026	1046	0,019
3	0	-103.041	-105.768	0,026	3.278	3350	0,022	1161	1186	0,022
5	0	-52.392	-53.782	0,027	1.883	1938	0,029	630	628	-0,003
1	1	-44.214	-45.567	0,031	1.629	1671	0,026	623	637	0,022
3	1	-86.701	-89.373	0,031	2.774	2847	0,026	1144	1171	0,024
1	2	-33.437	-34.716	0,038	1.273	1312	0,031	522	539	0,033
Mesh 3 - 24432 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
2	-4	-119.519	-120.233	0,006	3.740	3764	0,006	447	444	-0,007
2	-3	-113.355	-114.034	0,006	3.602	3622	0,006	704	706	0,003
2	-2	-107.405	-108.049	0,006	3.451	3471	0,006	862	870	0,009
3	-2	-123.512	-124.253	0,006	3.868	3893	0,006	972	974	0,002
4	-2	-107.405	-108.049	0,006	3.451	3473	0,006	862	856	-0,007
5	-2	-62.630	-63.005	0,006	2.179	2189	0,005	535	532	-0,006
4	-1	-99.950	-100.549	0,006	3.243	3269	0,008	966	966	0,000
2	0	-89.675	-90.211	0,006	2.939	2955	0,005	1026	1030	0,004
3	0	-103.041	-103.657	0,006	3.278	3301	0,007	1161	1170	0,008
5	0	-52.392	-52.706	0,006	1.883	1896	0,007	630	633	0,005
2	1	-75.520	-75.970	0,006	2.502	2511	0,004	1012	1010	-0,002
4	1	-75.520	-75.970	0,006	2.502	2517	0,006	1012	1011	-0,001
5	1	-44.214	-44.478	0,006	1.629	1641	0,007	623	625	0,003
3	2	-65.213	-65.599	0,006	2.078	2089	0,005	935	943	0,009
2	3	-34.444	-34.644	0,006	1.097	1094	-0,003	288	290	0,007
4	3	-34.444	-34.645	0,006	1.097	1101	0,004	288	288	0,000
4	4	-11.919	-11.986	0,006	146	145	-0,007	-1031	-1040	0,009

Condizione di vincolo 1: Appoggio lati lunghi, incastro a +5 mt libero a -5 mt										
ELEMENTO: SHELL RETTANGOLARE										
Mesh 1 - 16 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-90.605	-93.278	0,030	2.989	2881	-0,036	668	646	-0,033
3	-2.5	-127.057	-101.854	-0,198	3.961	3266	-0,175	891	1359	0,525
4.5	-2.5	-90.605	-93.295	0,030	2.989	2852	-0,046	668	630	-0,057
1.5	0	-73.623	-72.514	-0,015	2.506	2357	-0,059	859	948	0,104
3	0	-103.041	-101.854	-0,012	3.278	3266	-0,004	1161	1359	0,171
4.5	0	-73.623	-72.484	-0,015	2.506	2364	-0,057	859	956	0,113
1.5	2.5	-37.936	-33.919	-0,106	1.337	1276	-0,046	537	357	-0,335
3	2.5	-52.681	-47.005	-0,108	1.651	1525	-0,076	693	326	-0,530
4.5	2.5	-37.936	-33.846	-0,108	1.337	1235	-0,076	537	345	-0,358
Mesh 2 - 64 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-90.605	-93.741	0,035	2.989	3080	0,030	668	668	0,000
3	-2.5	-127.057	-131.478	0,035	3.961	4089	0,032	891	893	0,002
4.5	-2.5	-90.605	-93.741	0,035	2.989	3080	0,030	668	668	0,000
1.5	0	-73.623	-75.260	0,022	2.506	2560	0,022	859	877	0,021
3	0	-103.041	-105.354	0,022	3.278	3355	0,023	1161	1186	0,022
4.5	0	-73.623	-75.260	0,022	2.506	2560	0,022	859	877	0,021
1.5	2.5	-37.936	-38.323	0,010	1.337	1357	0,015	537	538	0,002
3	2.5	-52.681	-53.220	0,010	1.651	1677	0,016	693	691	-0,003
4.5	2.5	-37.936	-38.323	0,010	1.337	1357	0,015	537	538	0,002
Mesh 3 - 1024 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-90.605	-92.810	0,024	2.989	3060	0,024	668	677	0,013
3	-2.5	-127.057	-130.153	0,024	3.961	4056	0,024	891	903	0,013
4.5	-2.5	-90.605	-92.810	0,024	2.989	3060	0,024	668	677	0,013
1.5	0	-73.623	-75.202	0,021	2.506	2559	0,021	859	874	0,017
3	0	-103.041	-105.255	0,021	3.278	3347	0,021	1161	1181	0,017
4.5	0	-73.623	-75.202	0,021	2.506	2559	0,021	859	874	0,017
1.5	2.5	-37.936	-38.691	0,020	1.337	1363	0,019	537	545	0,015
3	2.5	-52.681	-53.732	0,020	1.651	1684	0,020	693	704	0,016
4.5	2.5	-37.936	-38.691	0,020	1.337	1363	0,019	537	545	0,015

Condizione di vinc. 2: Appoggio lati lunghi, incastro a +5 mt appoggio a -5 mt										
ELEMENTO: GUSCIO PIANO										
Mesh 1 - 409 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-47.641	-48.133	0,010	1.741	1722	-0,011	1048	1035	-0,012
3	-2.5	-66.361	-67.086	0,011	2.211	2244	0,015	1420	1432	0,008
4.5	-2.5	-47.641	-48.135	0,010	1.741	1733	-0,005	1048	1040	-0,008
1.5	0	-58.681	-59.363	0,012	2.087	2092	0,002	1061	1076	0,014
3	0	-81.911	-82.966	0,013	2.686	2755	0,026	1446	1509	0,044
4.5	0	-58.681	-59.357	0,012	2.087	2093	0,003	1061	1084	0,022
1.5	2.5	-34.227	-34.519	0,009	1.242	1246	0,003	634	635	0,002
3	2.5	-47.436	-47.862	0,009	1.517	1563	0,030	831	858	0,032
4.5	2.5	-34.227	-34.463	0,007	1.242	1250	0,006	634	593	-0,065
Mesh 2 - 2410 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-47.641	-48.514	0,018	1.741	1786	0,026	1048	1094	0,044
3	-2.5	-66.361	-67.580	0,018	2.211	2252	0,019	1420	1452	0,023
4.5	-2.5	-47.641	-48.514	0,018	1.741	1766	0,014	1048	1042	-0,006
1.5	0	-58.681	-59.753	0,018	2.087	2135	0,023	1061	1091	0,028
3	0	-81.911	-83.404	0,018	2.686	2737	0,019	1446	1468	0,015
4.5	0	-58.681	-59.750	0,018	2.087	2126	0,019	1061	1092	0,029
1.5	2.5	-34.227	-34.811	0,017	1.242	1253	0,009	634	628	-0,009
3	2.5	-47.436	-48.250	0,017	1.517	1537	0,013	831	854	0,028
4.5	2.5	-34.227	-34.804	0,017	1.242	1263	0,017	634	643	0,014
Mesh 3 - 24432 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-47.641	-48.574	0,020	1.741	1778	0,021	1048	1065	0,016
3	-2.5	-66.361	-67.661	0,020	2.211	2254	0,019	1420	1447	0,019
4.5	-2.5	-47.641	-48.574	0,020	1.741	1779	0,022	1048	1070	0,021
1.5	0	-58.681	-59.829	0,020	2.087	2129	0,020	1061	1084	0,022
3	0	-81.911	-83.515	0,020	2.686	2739	0,020	1446	1474	0,019
4.5	0	-58.681	-59.829	0,020	2.087	2125	0,018	1061	1083	0,021
1.5	2.5	-34.227	-34.894	0,019	1.242	1271	0,023	634	643	0,014
3	2.5	-47.436	-48.360	0,019	1.517	1544	0,018	831	843	0,014
4.5	2.5	-34.227	-34.894	0,019	1.242	1265	0,019	634	642	0,013

Condizione di vinc. 2: Appoggio lati lunghi, incastro a +5 mt appoggio a -5 mt										
ELEMENTO: SHELL RETTANGOLARE										
Mesh 1 - 16 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-47.641	-43.499	-0,087	1.741	1750	0,005	1048	1216	0,160
3	-2.5	-66.361	-60.657	-0,086	2.211	2198	-0,006	1420	1635	0,151
4.5	-2.5	-47.641	-43.441	-0,088	1.741	1721	-0,011	1048	1204	0,149
1.5	0	-58.681	-53.717	-0,085	2.087	1962	-0,060	1061	1287	0,213
3	0	-81.911	-75.156	-0,082	2.686	2650	-0,013	1446	1805	0,248
4.5	0	-58.681	-53.671	-0,085	2.087	1968	-0,057	1061	1297	0,222
1.5	2.5	-34.227	-28.992	-0,153	1.242	1193	-0,039	634	543	-0,144
3	2.5	-47.436	-40.025	-0,156	1.517	1405	-0,074	831	591	-0,289
4.5	2.5	-34.227	-28.916	-0,155	1.242	1153	-0,072	634	531	-0,162
Mesh 2 - 64 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-47.641	-48.214	0,012	1.741	1773	0,018	1048	1084	0,034
3	-2.5	-66.361	-67.178	0,012	2.211	2258	0,021	1420	1468	0,034
4.5	-2.5	-47.641	-48.214	0,012	1.741	1773	0,018	1048	1084	0,034
1.5	0	-58.681	-59.341	0,011	2.087	2120	0,016	1061	1097	0,034
3	0	-81.911	-82.844	0,011	2.686	2734	0,018	1446	1496	0,035
4.5	0	-58.681	-59.341	0,011	2.087	2120	0,016	1061	1097	0,034
1.5	2.5	-34.227	-34.360	0,004	1.242	1258	0,013	634	645	0,017
3	2.5	-47.436	-47.617	0,004	1.517	1538	0,014	831	844	0,016
4.5	2.5	-34.227	-34.360	0,004	1.242	1258	0,013	634	645	0,017
Mesh 3 - 1024 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-47.641	-48.558	0,019	1.741	1775	0,020	1048	1069	0,020
3	-2.5	-66.361	-67.639	0,019	2.211	2255	0,020	1420	1449	0,020
4.5	-2.5	-47.641	-48.558	0,019	1.741	1775	0,020	1048	1069	0,020
1.5	0	-58.681	-59.807	0,019	2.087	2128	0,020	1061	1082	0,020
3	0	-81.911	-83.485	0,019	2.686	2738	0,019	1446	1475	0,020
4.5	0	-58.681	-59.807	0,019	2.087	2128	0,020	1061	1082	0,020
1.5	2.5	-34.227	-34.870	0,019	1.242	1266	0,019	634	647	0,021
3	2.5	-47.436	-48.327	0,019	1.517	1547	0,020	831	847	0,019
4.5	2.5	-34.227	-34.870	0,019	1.242	1266	0,019	634	647	0,021

Condizione di vinc. 3: Appoggio lati lunghi, incastro a +5 mt incastro a -5 mt										
ELEMENTO: GUSCIO PIANO										
Mesh 1 - 409 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-31.883	-31.977	0,003	1.179	1153	-0,022	677	667	-0,015
3	-2.5	-44.120	-44.384	0,006	1.428	1459	0,022	891	895	0,004
4.5	-2.5	-31.883	-32.083	0,006	1.179	1180	0,001	677	670	-0,010
1.5	0	-50.598	-51.085	0,010	1.841	1836	-0,003	1068	1088	0,019
3	0	-70.483	-71.280	0,011	2.337	2399	0,027	1456	1508	0,036
4.5	0	-50.598	-51.101	0,010	1.841	1845	0,002	1068	1096	0,026
1.5	2.5	-31.883	-32.111	0,007	1.179	1178	-0,001	677	674	-0,004
3	2.5	-44.120	-44.463	0,008	1.428	1468	0,028	891	914	0,026
4.5	2.5	-31.883	-32.066	0,006	1.179	1177	-0,002	677	636	-0,061
Mesh 2 - 2410 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-31.883	-32.420	0,017	1.179	1208	0,025	677	711	0,050
3	-2.5	-44.120	-44.864	0,017	1.428	1455	0,019	891	910	0,021
4.5	-2.5	-31.883	-32.410	0,017	1.179	1182	0,003	677	668	-0,013
1.5	0	-50.598	-51.499	0,018	1.841	1880	0,021	1068	1102	0,032
3	0	-70.483	-71.733	0,018	2.337	2377	0,017	1456	1486	0,021
4.5	0	-50.598	-51.494	0,018	1.841	1875	0,018	1068	1096	0,026
1.5	2.5	-31.883	-32.417	0,017	1.179	1189	0,008	677	675	-0,003
3	2.5	-44.120	-44.865	0,017	1.428	1446	0,013	891	915	0,027
4.5	2.5	-31.883	-32.411	0,017	1.179	1201	0,019	677	687	0,015
Mesh 3 - 24432 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-31.883	-32.503	0,019	1.179	1206	0,023	677	689	0,018
3	-2.5	-44.120	-44.979	0,019	1.428	1457	0,020	891	908	0,019
4.5	-2.5	-31.883	-32.503	0,019	1.179	1204	0,021	677	691	0,021
1.5	0	-50.598	-51.586	0,020	1.841	1877	0,020	1068	1091	0,022
3	0	-70.483	-71.860	0,020	2.337	2383	0,020	1456	1485	0,020
4.5	0	-50.598	-51.586	0,020	1.841	1875	0,018	1068	1090	0,021
1.5	2.5	-31.883	-32.503	0,019	1.179	1205	0,022	677	687	0,015
3	2.5	-44.120	-44.979	0,019	1.428	1453	0,018	891	904	0,015
4.5	2.5	-31.883	-32.503	0,019	1.179	1200	0,018	677	686	0,013

Condizione di vinc. 3: Appoggio lati lunghi, incastro a +5 mt incastro a -5 mt										
ELEMENTO: SHELL RETTANGOLARE										
Mesh 1 - 16 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-31.883	-26.285	-0,176	1.179	1156	-0,020	677	598	-0,117
3	-2.5	-44.120	-36.185	-0,180	1.428	1342	-0,060	891	639	-0,283
4.5	-2.5	-31.883	-26.174	-0,179	1.179	1122	-0,048	677	583	-0,139
1.5	0	-50.598	-45.776	-0,095	1.841	1664	-0,096	1068	1322	0,238
3	0	-70.483	-64.072	-0,091	2.337	2314	-0,010	1456	1940	0,332
4.5	0	-50.598	-45.722	-0,096	1.841	1669	-0,093	1068	1333	0,248
1.5	2.5	-31.883	-26.428	-0,171	1.179	1148	-0,026	677	609	-0,100
3	2.5	-44.120	-36.450	-0,174	1.428	1357	-0,050	891	661	-0,258
4.5	2.5	-31.883	-26.348	-0,174	1.179	1108	-0,060	677	597	-0,118
Mesh 2 - 64 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-31.883	-31.956	0,002	1.179	1194	0,013	677	691	0,021
3	-2.5	-44.120	-44.217	0,002	1.428	1448	0,014	891	908	0,019
4.5	-2.5	-31.883	-31.955	0,002	1.179	1194	0,013	677	691	0,021
1.5	0	-50.598	-51.025	0,008	1.841	1868	0,015	1068	1107	0,037
3	0	-70.483	-71.086	0,009	2.337	2379	0,018	1456	1510	0,037
4.5	0	-50.598	-51.025	0,008	1.841	1868	0,015	1068	1107	0,037
1.5	2.5	-31.883	-31.957	0,002	1.179	1194	0,013	677	691	0,021
3	2.5	-44.120	-44.219	0,002	1.428	1448	0,014	891	908	0,019
4.5	2.5	-31.883	-31.957	0,002	1.179	1194	0,013	677	691	0,021
Mesh 3 - 1024 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-31.883	-32.479	0,019	1.179	1201	0,019	677	690	0,019
3	-2.5	-44.120	-44.946	0,019	1.428	1455	0,019	891	908	0,019
4.5	-2.5	-31.883	-32.479	0,019	1.179	1201	0,019	677	690	0,019
1.5	0	-50.598	-51.562	0,019	1.841	1876	0,019	1068	1090	0,021
3	0	-70.483	-71.826	0,019	2.337	2383	0,020	1456	1486	0,021
4.5	0	-50.598	-51.562	0,019	1.841	1876	0,019	1068	1090	0,021
1.5	2.5	-31.883	-32.479	0,019	1.179	1201	0,019	677	690	0,019
3	2.5	-44.120	-44.946	0,019	1.428	1455	0,019	891	908	0,019
4.5	2.5	-31.883	-32.479	0,019	1.179	1201	0,019	677	690	0,019

Condizione di vinc. 4: Appoggio lati lunghi, appoggio a +5 mt libero a -5 mt										
ELEMENTO: GUSCIO PIANO										
Mesh 1 - 409 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-94.931	-96.251	0,014	3.115	3143	0,009	631	653	0,035
3	-2.5	-133.174	-135.035	0,014	4.138	4213	0,018	839	872	0,039
4.5	-2.5	-94.931	-96.323	0,015	3.115	3152	0,012	631	653	0,035
1.5	0	-83.366	-84.545	0,014	2.803	2843	0,014	847	846	-0,001
3	0	-116.818	-118.472	0,014	3.697	3780	0,022	1143	1237	0,082
4.5	0	-83.366	-84.516	0,014	2.803	2818	0,005	847	841	-0,007
1.5	2.5	-55.713	-56.426	0,013	1.968	1974	0,003	947	952	0,005
3	2.5	-77.776	-78.785	0,013	2.533	2589	0,022	1276	1323	0,037
4.5	2.5	-55.713	-56.382	0,012	1.968	2015	0,024	947	906	-0,043
Mesh 2 - 2410 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-94.931	-96.717	0,019	3.115	3173	0,019	631	644	0,021
3	-2.5	-133.174	-135.684	0,019	4.138	4220	0,020	839	858	0,023
4.5	-2.5	-94.931	-96.719	0,019	3.115	3169	0,017	631	670	0,062
1.5	0	-83.366	-84.939	0,019	2.803	2876	0,026	847	860	0,015
3	0	-116.818	-119.024	0,019	3.697	3781	0,023	1143	1143	0,000
4.5	0	-83.366	-84.942	0,019	2.803	2851	0,017	847	887	0,047
1.5	2.5	-55.713	-56.755	0,019	1.968	1997	0,015	947	941	-0,006
3	2.5	-77.776	-79.245	0,019	2.533	2574	0,016	1276	1307	0,024
4.5	2.5	-55.713	-56.762	0,019	1.968	2001	0,017	947	965	0,019
Mesh 3 - 24432 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-94.931	-96.793	0,020	3.115	3175	0,019	631	643	0,019
3	-2.5	-133.174	-135.787	0,020	4.138	4219	0,020	839	856	0,020
4.5	-2.5	-94.931	-96.793	0,020	3.115	3174	0,019	631	635	0,006
1.5	0	-83.366	-85.002	0,020	2.803	2855	0,019	847	864	0,020
3	0	-116.818	-119.111	0,020	3.697	3768	0,019	1143	1165	0,019
4.5	0	-83.366	-85.002	0,020	2.803	2853	0,018	847	863	0,019
1.5	2.5	-55.713	-56.806	0,020	1.968	2012	0,022	947	960	0,014
3	2.5	-77.776	-79.302	0,020	2.533	2582	0,019	1276	1295	0,015
4.5	2.5	-55.713	-56.806	0,020	1.968	2003	0,018	947	957	0,011

Condizione di vinc. 4: Appoggio lati lunghi, appoggio a +5 mt libero a -5 mt										
ELEMENTO: SHELL RETTANGOLARE										
Mesh 1 - 16 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-94.931	-98.174	0,034	3.115	2983	-0,042	631	587	-0,070
3	-2.5	-133.174	-138.015	0,036	4.138	4137	0,000	839	852	0,015
4.5	-2.5	-94.931	-98.191	0,034	3.115	2954	-0,052	631	571	-0,095
1.5	0	-83.366	-82.326	-0,012	2.803	2721	-0,029	847	899	0,061
3	0	-116.818	-115.566	-0,011	3.697	3669	-0,008	1143	1191	0,042
4.5	0	-83.366	-82.294	-0,013	2.803	2727	-0,027	847	909	0,073
1.5	2.5	-55.713	-53.556	-0,039	1.968	1927	-0,021	947	1053	0,112
3	2.5	-77.776	-75.014	-0,036	2.533	2538	0,002	1276	1437	0,126
4.5	2.5	-55.713	-53.488	-0,040	1.968	1891	-0,039	947	1032	0,090
Mesh 2 - 64 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-94.931	-98.226	0,035	3.115	3209	0,030	631	629	-0,003
3	-2.5	-133.174	-137.822	0,035	4.138	4271	0,032	839	836	-0,004
4.5	-2.5	-94.931	-98.226	0,035	3.115	3209	0,030	631	629	-0,003
1.5	0	-83.366	-85.336	0,024	2.803	2863	0,021	847	861	0,017
3	0	-116.818	-119.601	0,024	3.697	3784	0,024	1143	1164	0,018
4.5	0	-83.366	-85.336	0,024	2.803	2863	0,021	847	861	0,017
1.5	2.5	-55.713	-56.737	0,018	1.968	2010	0,021	947	974	0,029
3	2.5	-77.776	-79.231	0,019	2.533	2593	0,024	1276	1312	0,028
4.5	2.5	-55.713	-56.737	0,018	1.968	2010	0,021	947	974	0,029
Mesh 3 - 1024 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-94.931	-97.223	0,024	3.115	3188	0,023	631	639	0,013
3	-2.5	-133.174	-136.394	0,024	4.138	4237	0,024	839	850	0,013
4.5	-2.5	-94.931	-97.223	0,024	3.115	3188	0,023	631	639	0,013
1.5	0	-83.366	-85.146	0,021	2.803	2862	0,021	847	861	0,017
3	0	-116.818	-119.316	0,021	3.697	3775	0,021	1143	1163	0,017
4.5	0	-83.366	-85.146	0,021	2.803	2862	0,021	847	861	0,017
1.5	2.5	-55.713	-56.838	0,020	1.968	2008	0,020	947	965	0,019
3	2.5	-77.776	-79.350	0,020	2.533	2584	0,020	1276	1301	0,020
4.5	2.5	-55.713	-56.838	0,020	1.968	2008	0,020	947	965	0,019

Condizione di vincolo 5: Appoggio sui 4 lati										
ELEMENTO: GUSCIO PIANO										
Mesh 1 - 409 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-50.840	-51.403	0,011	1.834	1817	-0,009	1021	1008	-0,013
3	-2.5	-70.885	-71.708	0,012	2.342	2379	0,016	1382	1395	0,009
4.5	-2.5	-50.840	-51.402	0,011	1.834	1829	-0,003	1021	1015	-0,006
1.5	0	-67.526	-68.379	0,013	2.358	2368	0,004	1053	1066	0,012
3	0	-94.419	-95.715	0,014	3.068	3145	0,025	1435	1509	0,052
4.5	0	-67.526	-68.364	0,012	2.358	2363	0,002	1053	1071	0,017
1.5	2.5	-50.840	-51.428	0,012	1.834	1831	-0,002	1021	1021	0,000
3	2.5	-70.885	-71.733	0,012	2.342	2390	0,020	1382	1419	0,027
4.5	2.5	-50.840	-51.404	0,011	1.834	1858	0,013	1021	980	-0,040
Mesh 2 - 2410 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-50.840	-51.783	0,019	1.834	1881	0,026	1021	1068	0,046
3	-2.5	-70.885	-72.204	0,019	2.342	2386	0,019	1382	1414	0,023
4.5	-2.5	-50.840	-51.784	0,019	1.834	1862	0,015	1021	1013	-0,008
1.5	0	-67.526	-68.792	0,019	2.358	2413	0,023	1053	1085	0,030
3	0	-94.419	-96.189	0,019	3.068	3122	0,018	1435	1464	0,020
4.5	0	-67.526	-68.792	0,019	2.358	2401	0,018	1053	1085	0,030
1.5	2.5	-50.840	-51.785	0,019	1.834	1859	0,014	1021	1024	0,003
3	2.5	-70.885	-72.214	0,019	2.342	2381	0,017	1382	1415	0,024
4.5	2.5	-50.840	-51.790	0,019	1.834	1869	0,019	1021	1042	0,021
Mesh 3 - 24432 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-50.840	-51.837	0,020	1.834	1873	0,021	1021	1038	0,017
3	-2.5	-70.885	-72.275	0,020	2.342	2388	0,020	1382	1408	0,019
4.5	-2.5	-50.840	-51.837	0,020	1.834	1874	0,022	1021	1042	0,021
1.5	0	-67.526	-68.851	0,020	2.358	2402	0,019	1053	1074	0,020
3	0	-94.419	-96.272	0,020	3.068	3128	0,020	1435	1463	0,020
4.5	0	-67.526	-68.851	0,020	2.358	2402	0,019	1053	1072	0,018
1.5	2.5	-50.840	-51.837	0,020	1.834	1873	0,021	1021	1038	0,017
3	2.5	-70.885	-72.275	0,020	2.342	2388	0,020	1382	1403	0,015
4.5	2.5	-50.840	-51.837	0,020	1.834	1866	0,017	1021	1034	0,013

Condizione di vincolo 5: Appoggio sui 4 lati										
ELEMENTO: SHELL RETTANGOLARE										
Mesh 1 - 16 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-50.840	-46.849	-0,079	1.834	1814	-0,011	1021	1174	0,150
3	-2.5	-70.885	-65.383	-0,078	2.342	2295	-0,020	1382	1606	0,162
4.5	-2.5	-50.840	-46.761	-0,080	1.834	1785	-0,027	1021	1162	0,138
1.5	0	-67.526	-62.245	-0,078	2.358	2285	-0,031	1053	1249	0,186
3	0	-94.419	-87.061	-0,078	3.068	3005	-0,021	1435	1662	0,158
4.5	0	-67.526	-62.198	-0,079	2.358	2290	-0,029	1053	1260	0,197
1.5	2.5	-50.840	-46.816	-0,079	1.834	1792	-0,023	1021	1182	0,158
3	2.5	-70.885	-65.413	-0,077	2.342	2316	-0,011	1382	1612	0,166
4.5	2.5	-50.840	-46.743	-0,081	1.834	1755	-0,043	1021	1162	0,138
Mesh 2 - 64 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-50.840	-51.508	0,013	1.834	1867	0,018	1021	1055	0,033
3	-2.5	-70.885	-71.836	0,013	2.342	2392	0,021	1382	1427	0,033
4.5	-2.5	-50.840	-51.508	0,013	1.834	1867	0,018	1021	1055	0,033
1.5	0	-67.526	-68.450	0,014	2.358	2395	0,016	1053	1087	0,032
3	0	-94.419	-95.725	0,014	3.068	3123	0,018	1435	1482	0,033
4.5	0	-67.526	-68.450	0,014	2.358	2395	0,016	1053	1087	0,032
1.5	2.5	-50.840	-51.508	0,013	1.834	1867	0,018	1021	1055	0,033
3	2.5	-70.885	-71.836	0,013	2.342	2392	0,021	1382	1427	0,033
4.5	2.5	-50.840	-51.508	0,013	1.834	1867	0,018	1021	1055	0,033
Mesh 3 - 1024 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-50.840	-51.822	0,019	1.834	1870	0,020	1021	1042	0,021
3	-2.5	-70.885	-72.255	0,019	2.342	2388	0,020	1382	1410	0,020
4.5	-2.5	-50.840	-51.822	0,019	1.834	1870	0,020	1021	1042	0,021
1.5	0	-67.526	-68.833	0,019	2.358	2403	0,019	1053	1074	0,020
3	0	-94.419	-96.247	0,019	3.068	3127	0,019	1435	1464	0,020
4.5	0	-67.526	-68.833	0,019	2.358	2403	0,019	1053	1074	0,020
1.5	2.5	-50.840	-51.822	0,019	1.834	1870	0,020	1021	1042	0,021
3	2.5	-70.885	-72.255	0,019	2.342	2388	0,020	1382	1410	0,020
4.5	2.5	-50.840	-51.822	0,019	1.834	1870	0,020	1021	1042	0,021

Condizione di vincolo 6: Appoggio lati lunghi, libero lati corti										
ELEMENTO: GUSCIO PIANO										
Mesh 1 - 409 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-101.037	-102.521	0,015	3.285	3320	0,011	545	569	0,044
3	-2.5	-141.809	-143.894	0,015	4.379	4462	0,019	717	753	0,050
4.5	-2.5	-101.037	-102.589	0,015	3.285	3331	0,014	545	573	0,051
1.5	0	-100.004	-101.529	0,015	3.271	3334	0,019	630	617	-0,021
3	0	-140.345	-142.430	0,015	4.358	4452	0,022	837	953	0,139
4.5	0	-100.004	-101.479	0,015	3.271	3292	0,006	630	604	-0,041
1.5	2.5	-101.037	-102.569	0,015	3.285	3334	0,015	545	563	0,033
3	2.5	-141.809	-143.901	0,015	4.379	4450	0,016	717	747	0,042
4.5	2.5	-101.037	-102.580	0,015	3.285	3343	0,018	545	613	0,125
Mesh 2 - 2410 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-101.037	-102.941	0,019	3.285	3347	0,019	545	557	0,022
3	-2.5	-141.809	-144.487	0,019	4.379	4466	0,020	717	735	0,025
4.5	-2.5	-101.037	-102.945	0,019	3.285	3344	0,018	545	580	0,064
1.5	0	-100.004	-101.895	0,019	3.271	3357	0,026	630	644	0,022
3	0	-140.345	-143.007	0,019	4.358	4438	0,018	837	851	0,017
4.5	0	-100.004	-101.899	0,019	3.271	3324	0,016	630	667	0,059
1.5	2.5	-101.037	-102.940	0,019	3.285	3362	0,023	545	546	0,002
3	2.5	-141.809	-144.488	0,019	4.379	4463	0,019	717	742	0,035
4.5	2.5	-101.037	-102.940	0,019	3.285	3343	0,018	545	578	0,061
Mesh 3 - 24432 g.d.l.										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-101.037	-103.019	0,020	3.285	3350	0,020	545	555	0,018
3	-2.5	-141.809	-144.593	0,020	4.379	4465	0,020	717	732	0,021
4.5	-2.5	-101.037	-103.019	0,020	3.285	3350	0,020	545	547	0,004
1.5	0	-100.004	-101.968	0,020	3.271	3327	0,017	630	638	0,013
3	0	-140.345	-143.102	0,020	4.358	4443	0,020	837	853	0,019
4.5	0	-100.004	-101.967	0,020	3.271	3335	0,020	630	635	0,008
1.5	2.5	-101.037	-103.019	0,020	3.285	3356	0,022	545	544	-0,002
3	2.5	-141.809	-144.593	0,020	4.379	4464	0,019	717	732	0,021
4.5	2.5	-101.037	-103.019	0,020	3.285	3349	0,019	545	546	0,002

Condizione di vincolo 6: Appoggio lati lunghi, libero lati corti										
ELEMENTO: SHELL RETTANGOLARE										
Mesh 1 - 16 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-101.037	-105.136	0,041	3.285	3134	-0,046	545	468	-0,141
3	-2.5	-141.809	-147.914	0,043	4.379	4365	-0,003	717	689	-0,039
4.5	-2.5	-101.037	-105.149	0,041	3.285	3104	-0,055	545	451	-0,172
1.5	0	-100.004	-98.599	-0,014	3.271	3075	-0,060	630	616	-0,022
3	0	-140.345	-138.664	-0,012	4.358	4208	-0,034	837	810	-0,032
4.5	0	-100.004	-98.569	-0,014	3.271	3081	-0,058	630	626	-0,006
1.5	2.5	-101.037	-93.642	-0,073	3.285	2861	-0,129	545	595	0,092
3	2.5	-141.809	-131.735	-0,071	4.379	3950	-0,098	717	840	0,172
4.5	2.5	-101.037	-93.579	-0,074	3.285	2825	-0,140	545	574	0,053
Mesh 2 - 64 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-101.037	-104.335	0,033	3.285	3377	0,028	545	541	-0,007
3	-2.5	-141.809	-146.461	0,033	4.379	4508	0,029	717	712	-0,007
4.5	-2.5	-101.037	-104.335	0,033	3.285	3377	0,028	545	541	-0,007
1.5	0	-100.004	-101.784	0,018	3.271	3319	0,015	630	641	0,017
3	0	-140.345	-142.589	0,016	4.358	4428	0,016	837	853	0,019
4.5	0	-100.004	-101.784	0,018	3.271	3319	0,015	630	641	0,017
1.5	2.5	-101.037	-101.226	0,002	3.285	3286	0,000	545	567	0,040
3	2.5	-141.809	-142.080	0,002	4.379	4384	0,001	717	747	0,042
4.5	2.5	-101.037	-101.226	0,002	3.285	3286	0,000	545	567	0,040
Mesh 3 - 1024 suddivisioni										
coord.		abbassamento (mm)			Mx (Kgf·m/m)			My (Kgf·m/m)		
X	Y	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore	serie	ASCad32	errore
1.5	-2.5	-101.037	-103.370	0,023	3.285	3359	0,023	545	552	0,013
3	-2.5	-141.809	-145.087	0,023	4.379	4479	0,023	717	727	0,014
4.5	-2.5	-101.037	-103.370	0,023	3.285	3359	0,023	545	552	0,013
1.5	0	-100.004	-101.939	0,019	3.271	3334	0,019	630	642	0,019
3	0	-140.345	-143.062	0,019	4.358	4441	0,019	837	853	0,019
4.5	0	-100.004	-101.939	0,019	3.271	3334	0,019	630	642	0,019
1.5	2.5	-101.037	-102.588	0,015	3.285	3336	0,016	545	558	0,024
3	2.5	-141.809	-143.985	0,015	4.379	4447	0,016	717	735	0,025
4.5	2.5	-101.037	-102.588	0,015	3.285	3336	0,016	545	558	0,024

Il file di Mathematica 4.0 con la quale è sviluppata la serie per tale piastra (con condizioni di vincolo parametriche) è il seguente:

```

Rigidezza = FunctionA@h, , Eo<,
  R =  $\frac{E0}{12H1 - 2L} h^3$ 
  E;

CondizioneAlContorno = Function@B , Wky, yCalcPos, n<,
  ret = Switch@n,
  1, Wky ~ 0 & . y yCalcPos,
  2, y Wky ~ 0 & . y yCalcPos,
  3, H  $\frac{\partial}{\partial y} Wky + \frac{\partial}{\partial x} WkyL - 0 & . y yCalcPos$ ,
  4, H  $\frac{\partial}{\partial y} Wky + H2 - L \frac{\partial}{\partial x} WkyL - 0 & . y yCalcPos$ 
  D;
ret
D;

W0m = FunctionA@m, p, a, b, R, , TipoCondContLatoNegativo, TipoCondContLatoPositivo<,
  =  $\frac{m x}{a}$ ;
  =  $\frac{m y}{a}$ ;
  m =  $4 p \frac{a^4}{5 R} Hk1 Cosh@ D + Bm Sinh@ D + Cm Sinh@ D + Dm Cosh@ DL$ ;
W0m = m Sin@ D;
Wpm =  $4 p \frac{a^4}{5 R} \frac{1}{m^5} Sin@ D$ ;
Wm = HW0m + Wpm;
Clear@a1, b1, c1, d1D;
a1 = Switch@TipoCondContLatoPositivo,
  1, CondizioneAlContornoA , Wm,  $\frac{b}{2}$ , 1E,
  2, CondizioneAlContornoA , Wm,  $\frac{b}{2}$ , 1E,
  3, CondizioneAlContornoA , Wm,  $\frac{b}{2}$ , 3EE;
b1 = Switch@TipoCondContLatoPositivo,
  1, CondizioneAlContornoA , Wm,  $\frac{b}{2}$ , 2E,
  2, CondizioneAlContornoA , Wm,  $\frac{b}{2}$ , 3E,
  3, CondizioneAlContornoA , Wm,  $\frac{b}{2}$ , 4EE;

c1 = Switch@TipoCondContLatoNegativo,
  1, CondizioneAlContornoA , Wm,  $-\frac{b}{2}$ , 1E,
  2, CondizioneAlContornoA , Wm,  $-\frac{b}{2}$ , 1E,
  3, CondizioneAlContornoA , Wm,  $-\frac{b}{2}$ , 3EE;
d1 = Switch@TipoCondContLatoNegativo,
  1, CondizioneAlContornoA , Wm,  $-\frac{b}{2}$ , 2E,
  2, CondizioneAlContornoA , Wm,  $-\frac{b}{2}$ , 3E,
  3, CondizioneAlContornoA , Wm,  $-\frac{b}{2}$ , 4EE;

a2 = a1 & . x  $\frac{a}{2 m}$ ;
b2 = b1 & . x  $\frac{a}{2 m}$ ;
c2 = c1 & . x  $\frac{a}{2 m}$ ;
d2 = d1 & . x  $\frac{a}{2 m}$ ;
Clear@eqnsD;
eqns = {a2, b2, c2, d2}<;
sol = Solve@eqns, {Am, Bm, Cm, Dm}<D;
k1 = sol[[1], 1, 2DD;
k2 = sol[[1], 2, 2DD;
k3 = sol[[1], 3, 2DD;
k4 = sol[[1], 4, 2DD;
Clear@eqnsD;
  =  $4 p \frac{a^4}{5 R} Hk1 Cosh@ D + k2 Sinh@ D + k3 Sinh@ D + k4 Cosh@ DL$ ;
tmp = - Sin@ D - Wpm;
tmp
E;

```

```
CalcoloMx = Function@Wxy, dcoax = x H x WxyL; dyyy = y H y WxyL; -RHdcoax + dyyyLD;
```

```
CalcoloMy = Function@Wxy, dcoax = x H x WxyL; dyyy = y H y WxyL; -RHdyyy + dcoodD;
```

D A T I

```
a = 6;
```

```
b = 10;
```

```
h = 0.04;
```

```
p = 10000;
```

```
p = 9806.65;
```

```
E0 = 210000000000;
```

```
= 0.20;
```

```
R = Rigidezza@h, , E0D;
```

```
----- condizione di vincolo per y = -b/2 (1 = Libero, 2 = appoggio, 3 = Incastro)
```

```
Vincolo@meno@mezzi = 3;
```

```
----- condizione di vincolo per y = b/2 (1 = Libero, 2 = appoggio, 3 = Incastro)
```

```
Vincolo@piu@mezzi = 1;
```

C A L C O L I

```
W = CalcoloAbbassamento@31, p, a, b, R, , Vincolo@meno@mezzi, Vincolo@piu@mezziD;
```

```
Mx = CalcoloMx@WD;
```

```
My = CalcoloMy@WD;
```

R I S U L T A T I

```
Print@"x y w Mx My"D;
```

```
For@yassume = -2.5, yassume < 5,
```

```
For@xvale = 1.5, xvale < 6,
```

```
Print@xvale, "\t", yassume, "\t", HW@.8x xvale, y yassume<L×1000.0, "\t", Round@+Mx@.8x xvale, y yassume<L×0.1D, "\t",
```

```
Round@+My@.8x xvale, y yassume<L×0.1DD;
```

```
xvale += 1.5D; yassume += 2.5D
```

Questo programma consente di analizzare una piastra appoggiata su due bordi A e B, e vincolata in vari modi agli altri due bordi B e C.

In particolare, ciascuno dei due bordi C e D può avere una delle seguenti condizioni di vincolo:

- 1 => Incastro
- 2 => Appoggio
- 3 => Estremo libero

La selezione si ottiene attraverso la funzione: `W = CalcoloAbbassamento[n, p, a, b, R, , Vinc_C, Vinc_D];`

Il significato dei parametri è il seguente:

- n Numero di elementi di cui calcolare la serie (per esempio, n = 7 significa che la serie sarà composta dagli elementi: 1, 3, 5, 7)
- p E' il valore del carico (supposto costante)
- a Dimensione secondo x della piastra
- b Dimensione secondo y della piastra
- Modulo di contrazione laterale
- R Rigidezza flessionale della piastra
- Vinc_C Condizione di vincolo all'estremo negativo (y = -b/2) col seguente significato:
 - 1 => Incastro, 2 => Appoggio, 3 => Estremo libero
- Vinc_D Condizione di vincolo all'estremo positivo (y = b/2) col seguente significato:
 - 1 => Incastro, 2 => Appoggio, 3 => Estremo libero

La funzione restituisce l'espressione approssimata dell'abbassamento W(x,y)