



S.r.l. COSTRUZIONI ANTISISMICHE



FUTHURA[®]

Struttura antisismica leggera in acciaio

Descrizione del sistema costruttivo

FUTHURA®

Struttura antisismica leggera in acciaio

Il sistema di costruzione integrato FUTHURA® rappresenta un nuovo modo di interpretare la costruzione in acciaio. Il sistema strutturale si avvale di una serie di profili a traliccio standardizzati formati da due tubi quadri e un quadrello sagomato a S, N, M che svolge la funzione di collegamento tra i profili 'a piattabanda'. Gli elementi componenti i tralicci strutturali sono saldati tra loro secondo le disposizioni delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circ. Min. 2 Febbraio 2009 n. 617 e in osservanza delle norme UNI EN ISO 15614-1:2008, UNI EN ISO 5817:2008, UNI EN ISO 3834:2006.

Il sistema FUTHURA® è sviluppato in collaborazione con il:



Dipartimento di Scienze per l'Architettura - Università degli Studi di Genova e la FUTHURA S.r.l. COSTRUZIONI ANTISISMICHE.

Le caratteristiche peculiari del sistema costruttivo sono:

leggerezza (stimata massima pari a 15 daN/m²). I singoli tralicci pesano da un minimo di 4,1 daN/m a un massimo di 35,4 daN/m;

resistenza, si impiegano solamente acciai laminati - tubi quadri (UNI 7811 e UNI 7812) e i tubi rettangolari (UNI 7810 e UNI 7813) e barre quadri (UNI EU 59) – secondo norme UNI EN 10025 e UNI EN 10219-1 e marcatura CE secondo il DPR n.246/93, zincati a caldo a norma UNI EN ISO 1461, tipo S355 J2H;

semplicità, praticità e rapidità di costruzione grazie al sistema integrato di tralicci, nodi rigidi e giunti omocinetici di facile montaggio con bulloni e viti autoforanti;

durata, minima cinquantennale con la garanzia che l'acciaio non arrugginisce data dalla protezione catodica offerta dallo strato di zinco;

economicità, legata al sistema di prefabbricazione che semplifica il montaggio della struttura.

I campi di applicazione sono: costruzioni edifici civili e industriali, ristrutturazioni edilizie, sopraelevazioni di edifici in muratura con coperture leggere, solai e coperture di grande luce.

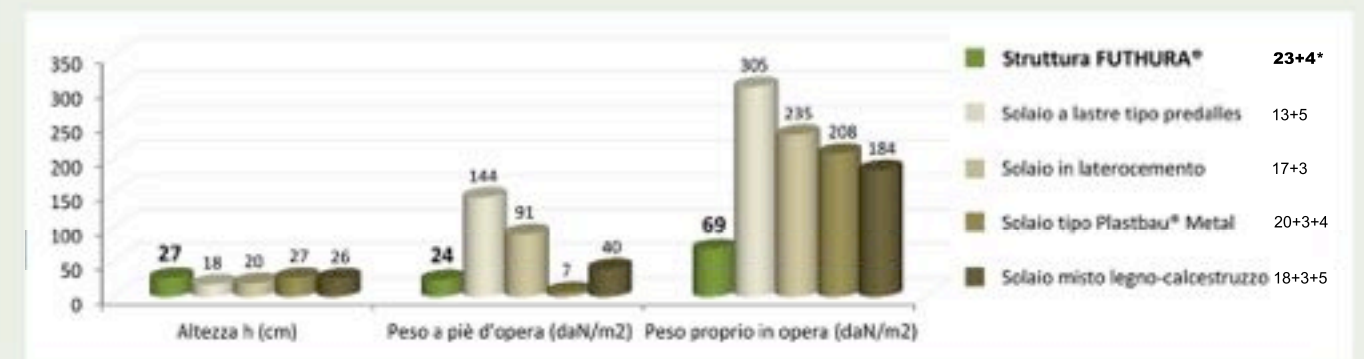
I tralicci sono realizzati con barre monolitiche da 12 metri, e sono preconfezionati su misure standard o tagliati a richiesta per qualunque tipo di elemento trave e/o colonna che si vuole realizzare.

Brevetti

Il sistema FUTHURA® è coperto dai brevetti nazionali N° 0001359103 - N° 0001371672 - N° 0001406663, european patent N° 1728935 e domanda internazionale PCT/IB 2012/053387

Caratteristiche prestazionali

Confronto dei pesi propri in riferimento ad altri sistemi costruttivi



E = 210.000,00 N/mm² q = 400,00 daN/m L_{max} = 6,00 m d_{max} = 1/200 L_{max} J_{min} = 2142,86 cm⁴ M_{max} = 1200,00 daNm W_{min} = 47,06 cm³
 *Solaio per la struttura FUTHURA® in lastre tipo Knauf GIFAfloor gessofibra carico massimo 20.000 N/m²

Carichi massimi di servizio

Profilo serie	Carico massimo di servizio (daNm)															
	A	h	J _x	W _x	Peso	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
	cm ²	mm	cm ⁴	cm ³	kg/m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
TRM 125/1	5,28	125,00	149,08	23,85	5,05	3,000	885	371	187	108	65	42	28	19	13	9
TRM 125/2	10,56	125,00	298,11	47,70	10,10	6,000	1.771	741	375	212	130	84	56	38	26	18
TRM 125/3	15,84	125,00	447,17	71,55	15,15	9,000	2.656	1.112	562	319	195	126	84	57	39	27
TRM 125/4	21,12	125,00	596,23	95,40	20,20	12,000	3.541	1.482	749	425	260	168	112	76	52	35
TRM 170/1	5,28	170,00	300,53	35,36	5,05	6,054	1.790	752	383	219	136	90	61	43	31	23
TRM 170/2	10,56	170,00	601,05	70,71	10,10	12,107	3.580	1.505	765	438	273	179	123	87	63	45
TRM 170/3	15,84	170,00	901,58	106,07	15,15	18,161	5.370	2.257	1.148	658	409	269	184	130	94	69
TRM 170/4	21,12	170,00	1.202,11	141,42	20,20	24,214	7.160	3.009	1.531	877	545	358	246	174	125	92
TRM 215/1	5,28	215,00	505,46	47,02	5,23	10,185	3.014	1.269	647	372	232	154	107	76	56	42
TRM 215/2	10,56	215,00	1.010,91	94,04	10,46	20,370	6.028	2.537	1.294	744	465	308	213	153	112	84
TRM 215/3	15,84	215,00	1.516,37	141,06	15,69	30,554	9.042	3.806	1.941	1.117	697	462	320	229	168	125
TRM 215/4	21,12	215,00	2.021,83	188,08	20,92	40,739	12.056	5.074	2.588	1.489	930	616	426	305	224	168
TRM 230/1	7,68	230,00	651,62	56,66	6,94	13,130	3.885	1.635	834	480	299	198	137	98	72	54
TRM 230/2	15,36	230,00	1.303,24	113,33	13,88	26,260	7.771	3.270	1.668	959	599	397	274	196	144	108
TRM 230/3	23,04	230,00	1.954,87	169,99	20,82	39,389	11.656	4.905	2.501	1.439	898	595	412	294	216	162
TRM 230/4	30,72	230,00	2.606,49	226,65	27,76	52,519	15.542	6.541	3.335	1.918	1.198	793	549	393	288	216
TRM 275/1	7,68	275,00	1.001,54	72,84	7,11	20,184	5.975	2.517	1.285	741	464	308	214	154	114	86
TRM 275/2	15,36	275,00	2.003,08	145,68	14,22	40,368	11.951	5.034	2.570	1.481	928	617	429	309	228	173
TRM 275/3	23,04	275,00	3.004,63	218,52	21,33	60,552	17.926	7.550	3.855	2.222	1.391	925	643	463	343	259
TRM 275/4	30,72	275,00	4.006,17	291,36	28,44	80,736	23.902	10.067	5.140	2.963	1.856	1.234	858	618	457	345
TRM 275*/1	11,28	275,00	1.469,32	106,86	9,94	29,612	8.767	3.693	1.886	1.067	681	453	315	227	168	127
TRM 275*/2	22,56	275,00	2.938,65	213,72	19,88	59,223	17.534	7.386	3.772	2.174	1.362	906	630	454	336	254
TRM 275*/3	33,84	275,00	4.407,97	320,58	29,82	88,835	26.300	11.078	5.658	3.261	2.043	1.359	945	681	504	382
TRM 275*/4	45,12	275,00	5.877,29	427,44	39,76	118,446	35.067	14.771	7.543	4.349	2.724	1.812	1.261	908	672	509

δ_{max}/L = 1/500 (Valore limite dello spostamento elastico verticale) E = 210.000 N/mm² (Modulo di elasticità)
 *Carico massimo di servizio uniformemente distribuito (daNm) **Ipotesi di vincolo: doppio incastro

Prove sismiche

Tests sismici eseguiti nel 2010 presso il laboratorio ISMES/CESI-LPS Laboratory, Seriate (BG), secondo gli standards CEI 75-16, 1997-06, 75-16 "Classification and environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Earthquake vibration and shock". E le norme di cui al al D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circ. Min. 2 Febbraio 2009 n. 617.

Verifica sperimentale di modulo abitativo dim. 3982 x 3982 mm. in pianta, 7340 mm. in altezza al colmo del pannello di copertura. Struttura composta da 4 pilastri, due impalcati e copertura a tre falde.

Le prove sismiche hanno mostrato la capacità di resistenza della struttura senza la formazione di cinematismi di collasso, fenomeni di rottura locale di singoli elementi, fenomeni di instabilità locale presso-flessionale e torsionale, deformazioni finite, per valori massimi dell'accelerazione pari a 0,552 g.

Per confronto:

terremoto dell'Aquila (2009)	ag = 0,25 g (Magnitudo Richter 5,9)
terremoto in Irpinia (1980)	ag = 0,33 g (Magnitudo Richter 6,5)
PGA (N.T.C. 2008)	ag = 0,35 g (Zona 1)
modello sperimentale FUTHURA®	ag = 0,55 g



Modulo abitativo scala 1:1 - ISMES

Prove sismiche

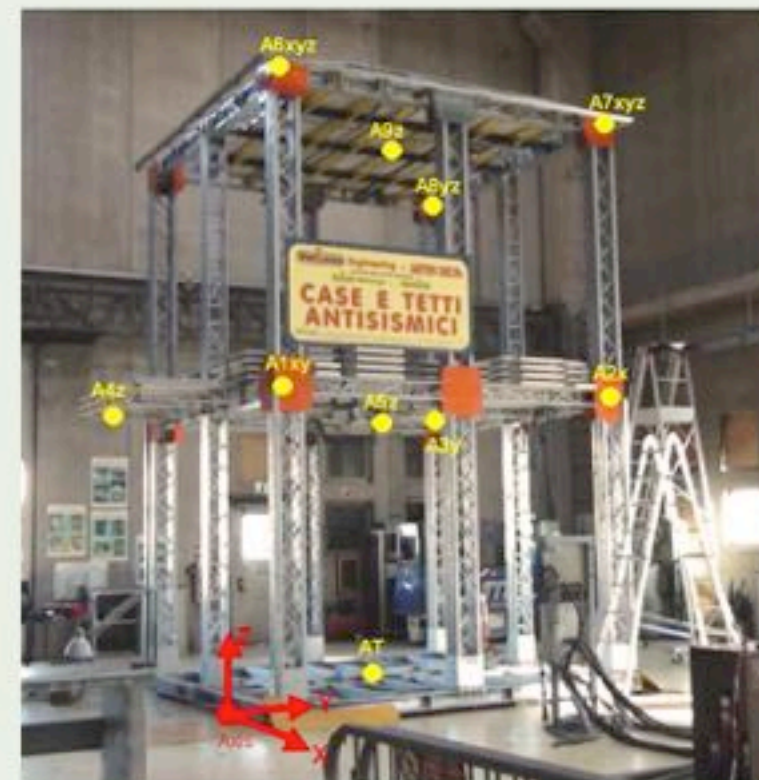
Carichi statici permanenti: complessivi 6.500 kg, 4.000 kg al primo livello, 2.500 kg, massa totale della tavola vibrante c. 11.000 kg. Valore della forza statica assiale per i tests di calibrazione: 5.000 kg.

Tests di risonanza in osservanza dei seguenti valori:

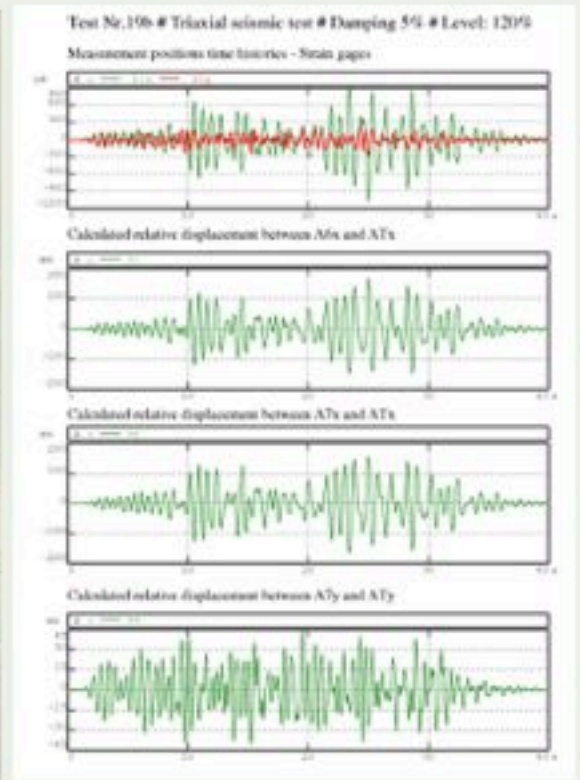
- frequency range : 0,5÷36 Hz;
- sweep rate : 0,5 octave/min;
- peak excitation level : 0,05 g ($g=9,81 \text{ m/s}^2$)

I tests più significativi sono quelli relativi a:

- peak excitation level 100% n. 8 e 19a è relativo alle seguenti accelerazioni: 0,460 g in direzione X, 0,460 g in direzione y e 0,345 g in direzione Z;
- peak excitation level 120% n. 19b è relativo alle seguenti accelerazioni: 0,552 g in direzione X, 0,552 g in direzione y e 0,414 g in direzione Z;
- frequency range : 0,707÷37,00 Hz;
- time history (th) : 40 s.
- strong part of th : > 20 s;
- sampling rate : 400 Hz



Sensori di spostamento - ISMES



Diagrammi degli spostamenti - ISMES

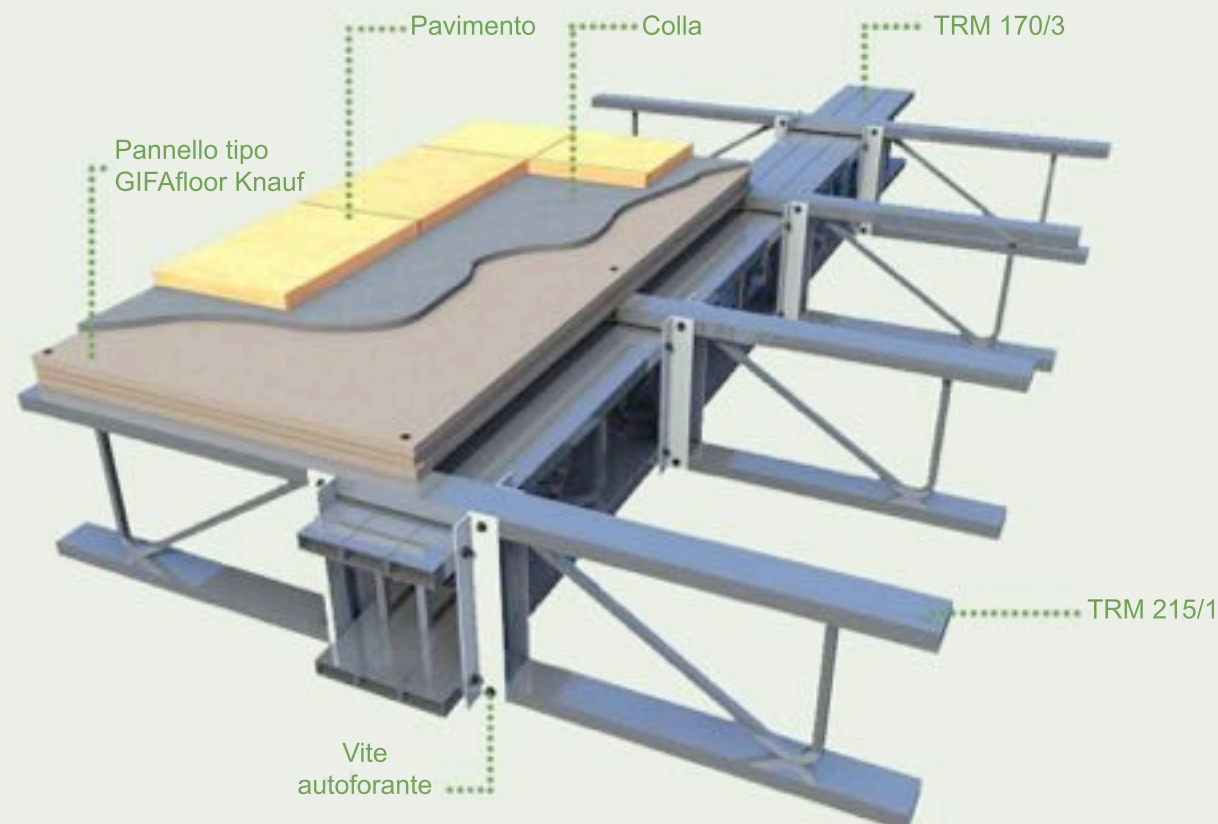
Sistemi di accoppiamento dei profili standard



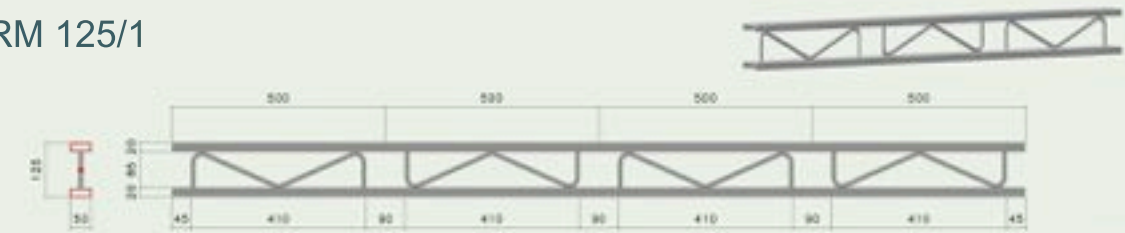
La modularità e la serialità sono i due aspetti fondamentali del sistema FUTHURA. I Tralicci si adattano a ogni tipologia costruttiva seguendo questi due principi. Per la formazione di profili composti a partire da quelli standard (TRM 125/1, TRM 170/1, TRV 230/1, TRM 230/1, TRM 275/1 e TRM 275*/1) si procede per affiancamento o sovrapposizione tramite giunzioni realizzate con viti autoforanti di collegamento dei profili a coppie.

Solai realizzati a secco

Per garantire una messa in opera completamente a secco e con sensibile riduzione dei tempi di montaggio. Il solaio si realizza con pannelli tipo GIFAfloor Knauf (con una capacità portante pari a 2000 kg/m² e passo 60 cm) avvitati con interasse massimo pari a 60 cm.



TRM 125/1



TRM 170/1



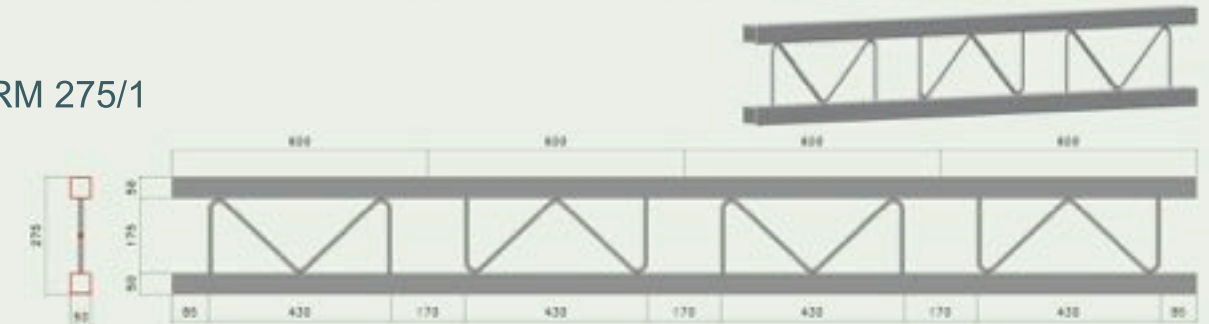
TRM 215/1 Profili prodotti su richiesta



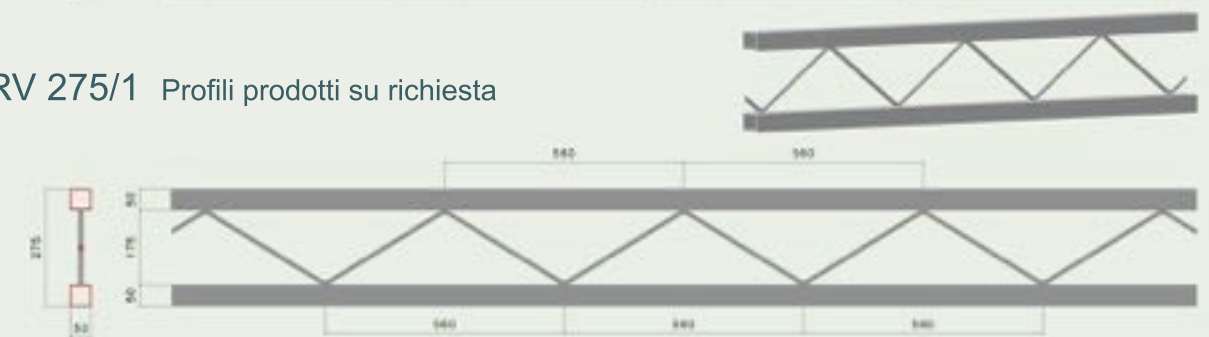
TRM 230/1 Profili prodotti su richiesta



TRM 275/1



TRV 275/1 Profili prodotti su richiesta

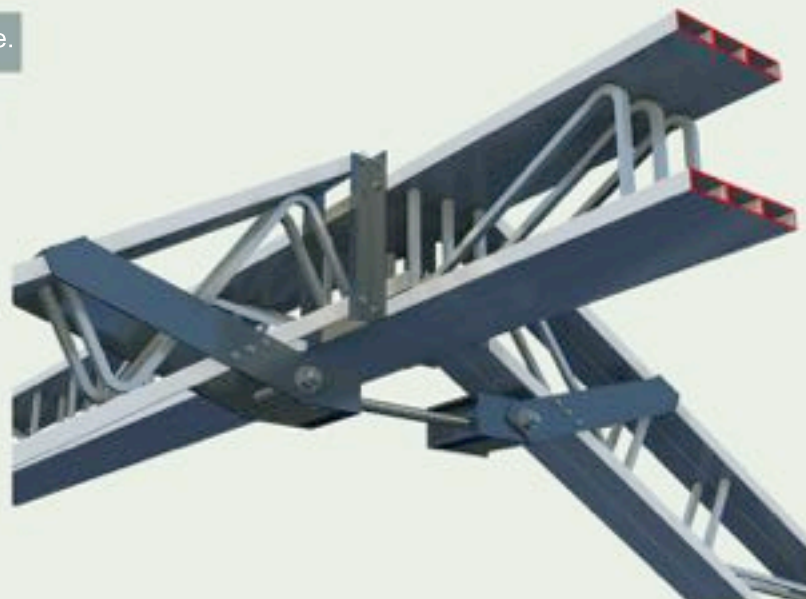


CRJ. Nodo cinetico multidirezionale d'angolo



TRJ. Nodo di unione tra colmo e puntoni.

SRJ. Cassa di supporto laterale registrabile.



TeRJ. Nodo passivo di unione tra puntoni.



Piastra per formazione di nodo a "L"

Piastre piatte di collegamento.

Testata per TRN170/3

Con lo scopo di mantenere alti livelli di qualità in tutte le fasi produttive e di montaggio, la ditta Valter Decia Costruzioni Meccaniche ha conseguito diversi tipi di accreditamenti e certificazioni che garantiscono la qualità e i livelli prestazionali delle sue opere.

Certificazione CE

Certificato CE di conformità del controllo della produzione in fabbrica per i componenti strutturali per strutture di acciaio in classe di esecuzione fino a EXC 3, per le attività di saldatura e protezione contro la corrosione rilasciato dall'Istituto Giordano.



Certificazione delle saldature

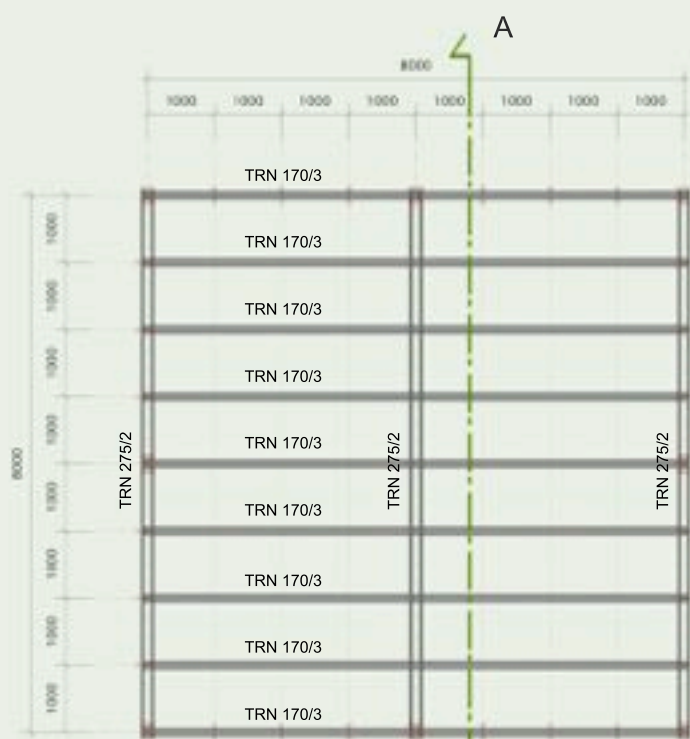
Attestato di approvazione delle procedure di saldatura in accordo alla norma UNI-EN-ISO 15614-1:2012 rilasciato dall'Istituto Giordano per il procedimento di saldatura 135 semi-automatico.



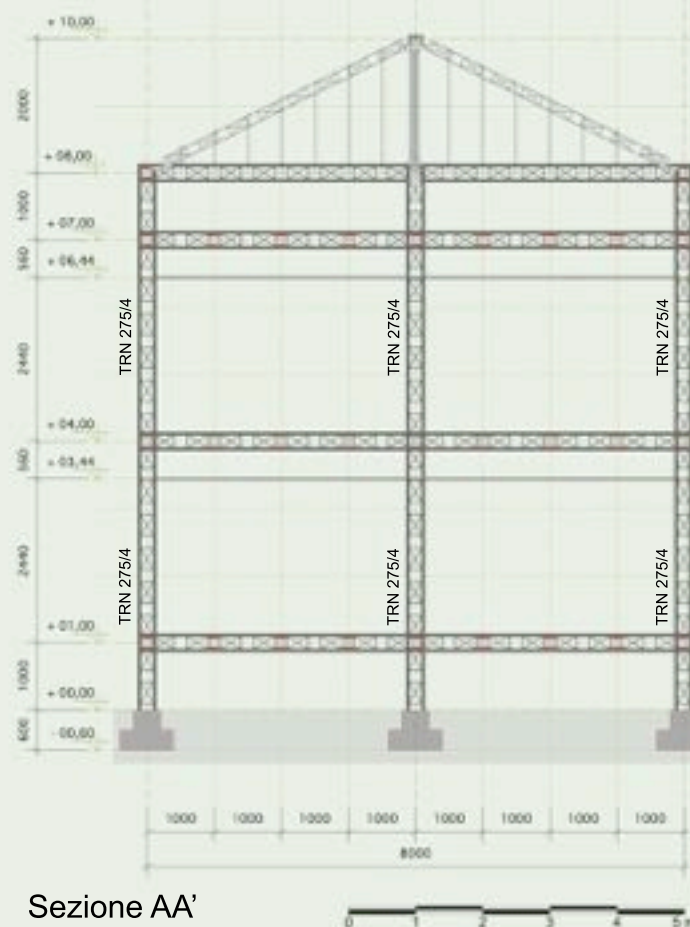
Certificazione zincatura a caldo

Certificato del trattamento di zincatura a caldo e passivazione dei prodotti metallici secondo la normativa UNI-EN-ISO 1461. Zincatura effettuata da ditte certificate in conformità alle normative di Garanzia della Qualità ISO-9001:2000, EN-ISO 9001:2000 e UNI-EN-ISO 9001:2000.

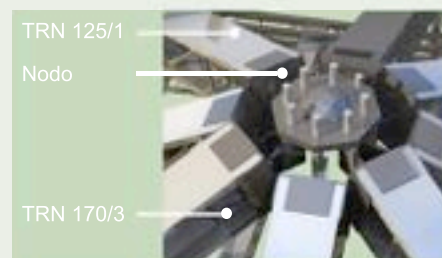




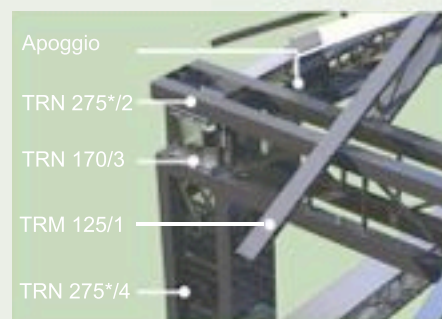
Pianta tipo quota +1,50 m



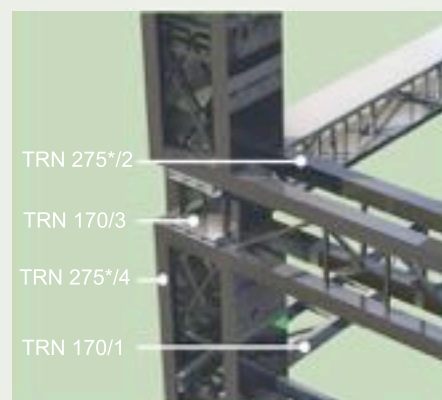
Sezione AA'



D01 - Dettaglio di colmo con nodo omocinetico



D02 - Dettaglio nodo appoggio in angolo della

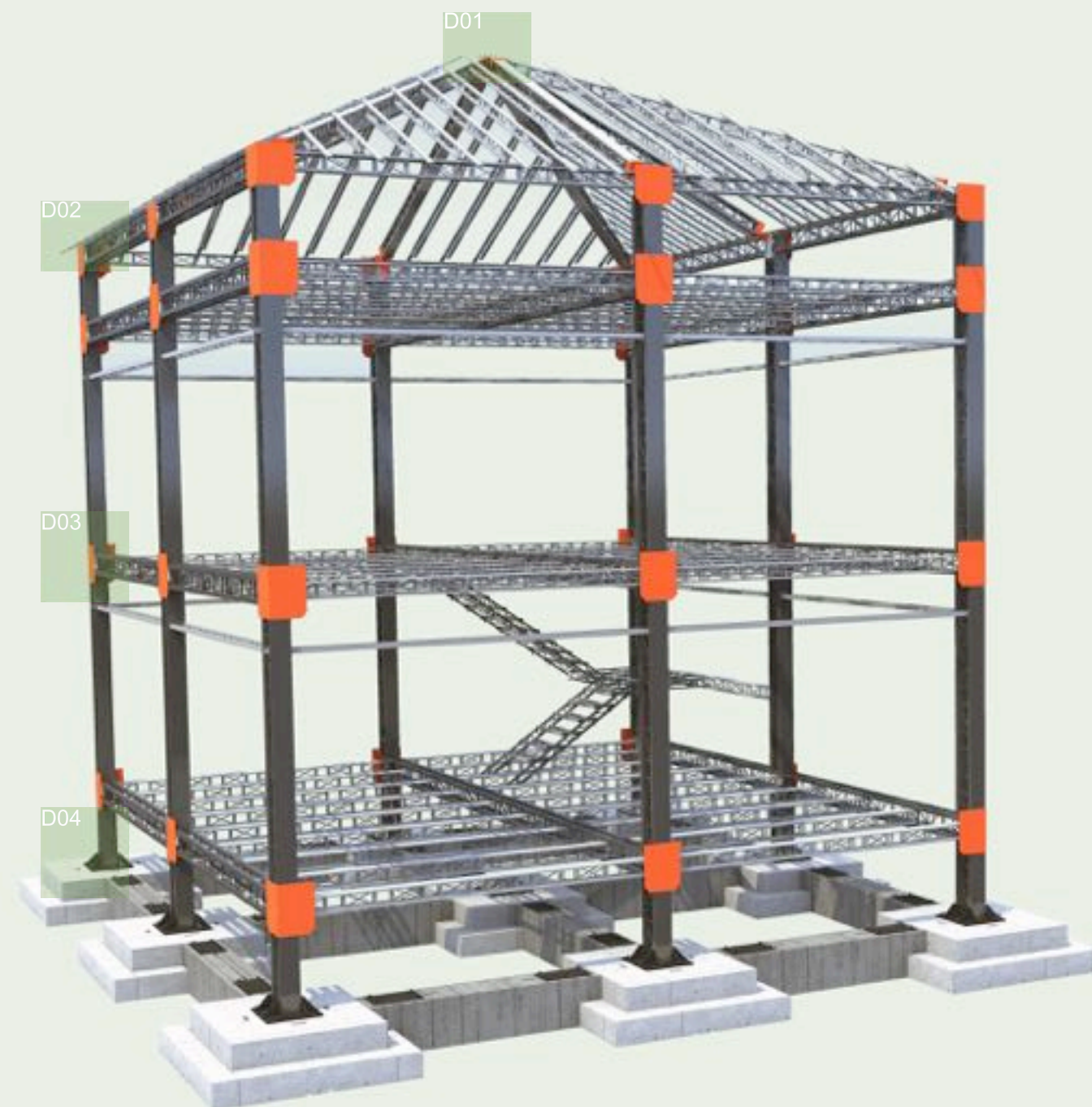


D03 - Dettaglio unione travi solaio con pilastro



D04 - Dettaglio unione pilastro con plinto di fondazione

Esempio applicativo del sistema FUTHURA®: le caratteristiche fondamentali sono la modularità e il montaggio a secco. Il modello ha dimensioni 8,00 x 8,00 m e un'altezza in colmo di 10,00 m; questo sistema consente di avere una pianta senza pilastro centrale interno, una fondazione modulare a plinti e travi prefabbricate montate a secco e giuntate in opera per mezzo di un sistema di piastre e bulloni.



Esempio struttura tipo dim. 8x8x10 m

Divisioni interne ed esterne: Pareti e solai.

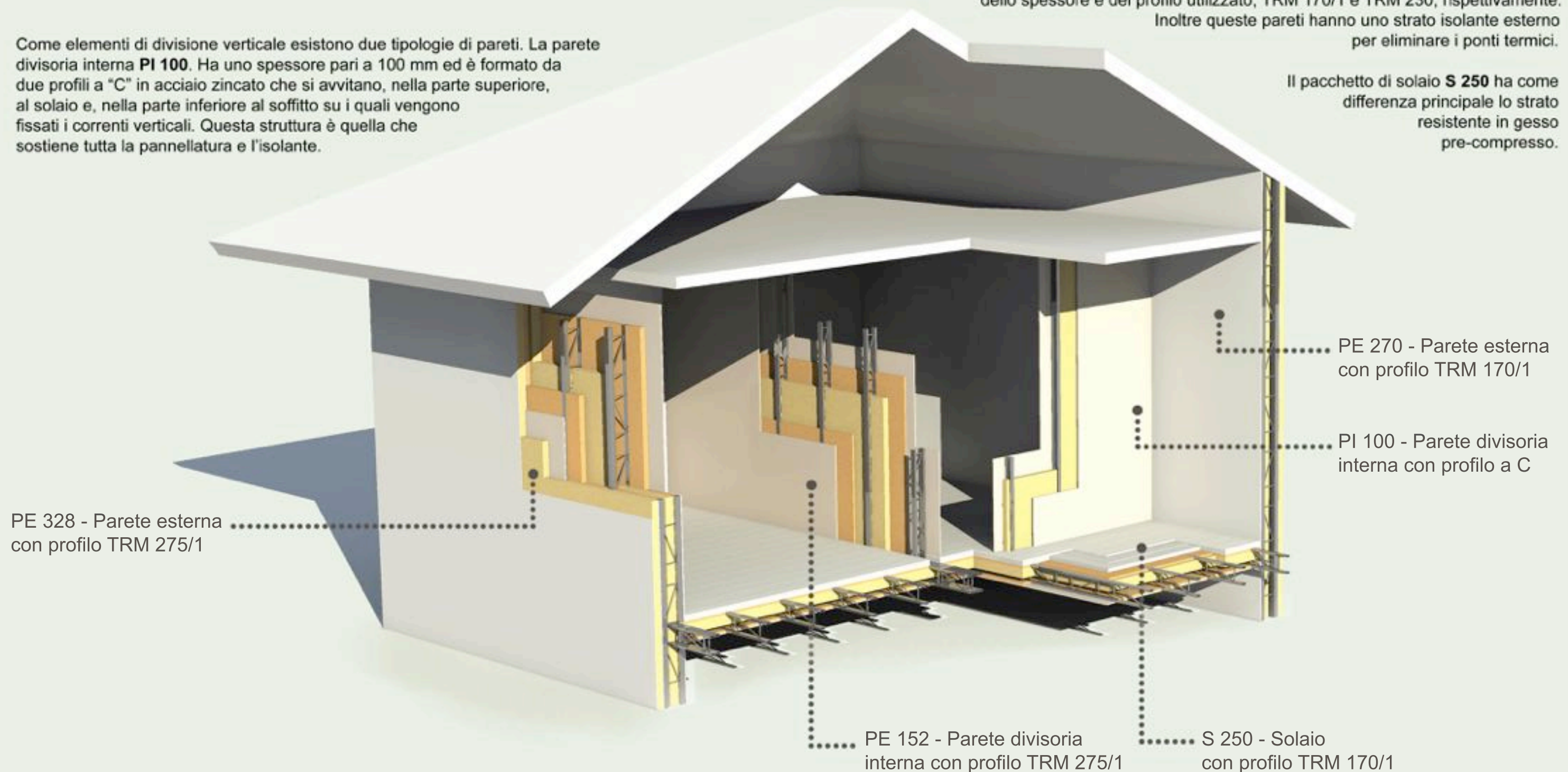
Il sistema FUTHURA® è stato studiato per la realizzazione anche delle strutture secondarie per le divisioni interne e la chiusura dei fabbricati. Le diverse tipologie di divisioni, orizzontali e verticali, presentano come vantaggi una veloce esecuzione di cantiere, la possibilità di fare passare al loro interno tutta l'impiantistica, oltre ad essere realizzati a secco con tutti i benefici che ciò comporta.

Come elementi di divisione verticale esistono due tipologie di pareti. La parete divisoria interna **PI 100**. Ha uno spessore pari a 100 mm ed è formato da due profili a "C" in acciaio zincato che si avvitano, nella parte superiore, al solaio e, nella parte inferiore al soffitto su i quali vengono fissati i correnti verticali. Questa struttura è quella che sostiene tutta la pannellatura e l'isolante.

La parete divisoria interna **PI 152** ha uno spessore maggiore dovuto al fatto che la struttura portante è costituita da profili TRM 125/1. I vantaggi rispetto alla **PI 100** sono principalmente due: maggiore spessore per il passaggio degli impianti e un isolamento acustico più elevato.

Le pareti esterne **PE 270** e **PE 328**, in sostanza sono simili alla **PI 152**, a differenza dello spessore e del profilo utilizzato, TRM 170/1 e TRM 230, rispettivamente. Inoltre queste pareti hanno uno strato isolante esterno per eliminare i ponti termici.

Il pacchetto di solaio **S 250** ha come differenza principale lo strato resistente in gesso pre-compresso.



Progetti realizzati

2014 **Rapallo**
Genova - Italia

Tipologia d'intervento
Nuova costruzione

Destinazione d'uso
Uffici - Laboratori

Descrizione
Superficie complessiva 320 m²

Tempo di esecuzione
65 gg lavorativi incluso tamponamento e coibentazione

Rendimento
4,92 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)






2014 **Finalborgo**
Savona - Italia

Tipologia d'intervento
Copertura a quattro falde, 23 x 23 m

Destinazione d'uso
Residenziale

Descrizione.
Superficie complessiva 529 m²

Tempo di esecuzione
50 gg lavorativi inclusa coibentazione

Maestranze impiegate:
10,58 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)






Progetti realizzati

2013 **Pontedassio**
Imperia - Italia

Tipologia d'intervento
Nuova costruzione

Destinazione d'uso
Residenziale

Descrizione
Superficie complessiva solai 332 m²

Tempo di esecuzione
28 gg lavorativi incluso tamponamento e coibentazione

Rendimento
11,85 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)






2013 **Genova Voltri**
Genova - Italia

Tipologia d'intervento
Rinforzo strutturale mantenendo copertura esistente e realizzazione di solaio

Destinazione d'uso
Residenziale

Descrizione.
Superficie complessiva 260 m²

Tempo di esecuzione
22 gg lavorativi

Rendimento
11,81 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)








2013 Saint Genis Pouilly Ain - Francia

Tipologia d'intervento
Nuova costruzione

Destinazione d'uso
Uffici - Laboratori

Descrizione.
Superficie complessiva 1245 m²
Tempo di esecuzione
115 gg lavorativi in stagione invernale, incluso tamponamento e coibentazione

Rendimento
10,82 m²/giorno/Sq (Sq = 5 operai)



2013 Finalborgo Savona - Italia

Tipologia d'intervento
Struttura indipendente in capannone esistente

Destinazione d'uso
Uffici - Concessionaria automobili

Descrizione.
Sup. complessiva 500 m², q_{max} 800 kg/m²

Tempo di esecuzione
42 gg lavorativi

Rendimento
11,90 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)



2012 Arenzano Genova - Italia

Tipologia d'intervento
Rinforzo strutturale mantenendo copertura esistente e realizzazione di solaio

Destinazione d'uso
Residenziale

Descrizione.
Superficie complessiva 110 m²

Tempo di esecuzione
15 gg lavorativi

Rendimento
7,33 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)



Progetti realizzati



2012 Mortola di Camogli
Genova - Italia

Tipologia d'intervento
Nuova costruzione

Destinazione d'uso
Residenziale

Descrizione.
Superficie complessiva solai 108 m²

Tempo di esecuzione
10 gg lavorativi incluso tamponamento e coibentazione

Rendimento
10,8 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)



Progetti realizzati



2010 A l a s s i o
Savona - Italia

Tipologia d'intervento
Sopraelevazione senza pilastri interni, copertura e realizzazione di solaio

Destinazione d'uso
Residenziale

Descrizione.
Superficie complessiva 1040 m²

Tempo di esecuzione
50 gg lavorativi incluso tamponamento e coibentazione

Rendimento
20,80 m²/giorno/Sq (Sq = 5 operai)



2012 A l a s s i o
Savona - Italia

Tipologia d'intervento
Sopraelevazione senza pilastri interni

Destinazione d'uso
Residenziale - Albergo

Descrizione.
Superficie complessiva 230 m²

Tempo di esecuzione
35 gg lavorativi incluso tamponamento e coibentazione

Rendimento
6,57 m²/giorno/Sq (Sq = 4 operai)




2009 Finale Ligure
Savona - Italia

Tipologia d'intervento
Sopraelevazione senza pilastri interni

Destinazione d'uso
Residenziale

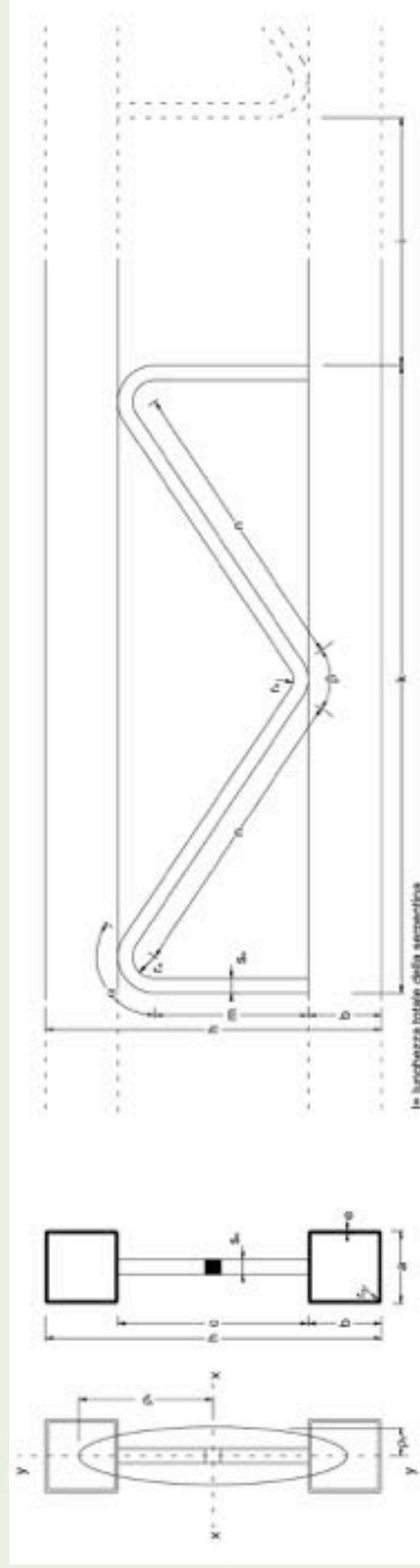
Descrizione.
Superficie complessiva 300 m²

Tempo di esecuzione
30 gg lavorativi inclusa coibentazione

Rendimento
10,00 m²/giorno/Sq (Sq = 3 operai)




Tabella III - Profili tipo TRM - Acciaio S355

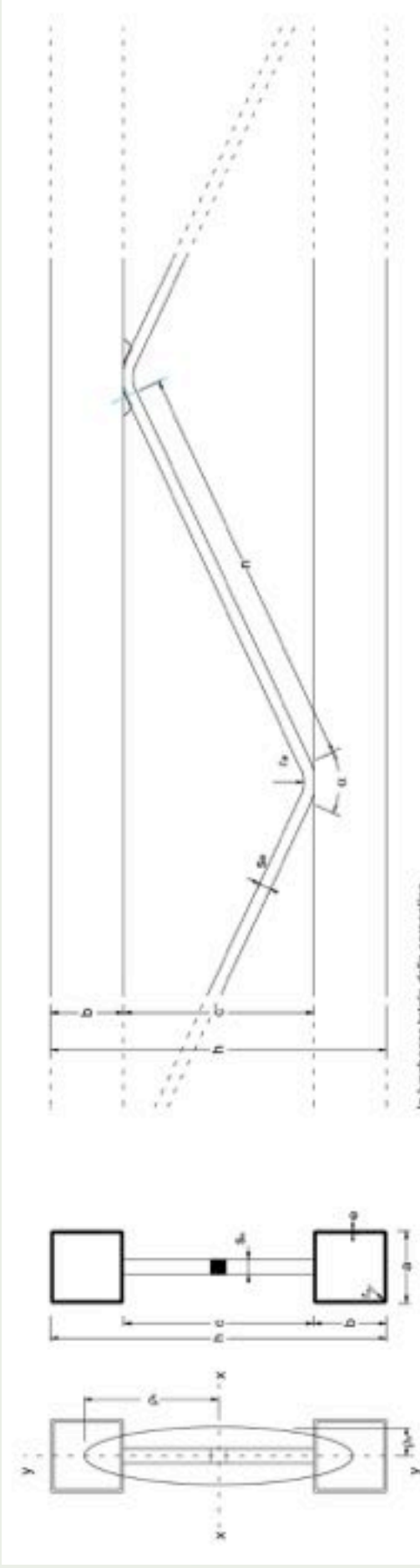


Profilo	Dimensioni				Sezione A cm ²	Peso		Valori statici relativi agli assi xx - yy										Dimensioni anima								
	a mm	b mm	c mm	h mm		G ₁ Kg/m	G ₂ Kg/m	asse xx					asse yy					m mm	n mm	l mm	k mm	i mm	α °	β °	r _s mm	r ₀ mm
								J _x cm ⁴	W _x cm ³	W _{pl,x} cm ³	ρ _x cm	J _y cm ⁴	W _y cm ³	W _{pl,y} cm ³	ρ _y cm	J _w cm ⁶										
TRM 230/1	50	50	130	230	2	10	7.68	7.00	651.62	56.66	138.24	9.21	29.54	11.82	19.20	1.96	4.785.87	105	205	725	430	170	124	68	15	11
TRM 230/2	100	50	130	230	2	10	15.36	13.96	1303.24	113.33	138.24	9.21	155.06	31.02	19.20	3.18	25.123.74	105	205	725	430	170	124	68	15	11
TRM 230/3	150	50	130	230	2	10	23.04	20.94	1954.87	169.99	138.24	9.21	472.63	63.02	19.20	4.53	76.565.61	105	205	725	430	170	124	68	15	11
TRM 230/4	200	50	130	230	2	10	30.72	27.92	2606.49	226.65	138.24	9.21	1078.17	107.82	19.20	5.92	174.663.48	105	205	725	430	170	124	68	15	11
TRM 230/5	250	50	130	230	2	10	38.40	34.90	3258.11	283.31	138.24	9.21	2067.71	165.42	19.20	7.34	334.969.34	105	205	725	430	170	124	68	15	11
TRM 230/6	300	50	130	230	2	10	46.08	41.88	3909.73	339.98	138.24	9.21	3537.25	235.82	19.20	8.76	573.035.21	105	205	725	430	170	124	68	15	11
TRM 275/1	50	50	175	275	2	10	7.68	7.17	1001.54	72.84	172.80	11.42	29.54	11.82	19.20	1.96	7.477.92	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/2	100	50	175	275	2	10	15.36	14.34	2003.08	145.68	172.80	11.42	155.06	31.02	19.20	3.18	39.255.84	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/3	150	50	175	275	2	10	23.04	21.51	3004.63	218.52	172.80	11.42	472.63	63.02	19.20	4.53	119.633.76	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/4	200	50	175	275	2	10	30.72	28.68	4006.17	291.36	172.80	11.42	1078.17	107.82	19.20	5.92	272.911.68	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/5	250	50	175	275	2	10	38.40	35.85	5007.71	364.20	172.80	11.42	2067.71	165.42	19.20	7.34	523.389.60	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/6	300	50	175	275	2	10	46.08	43.02	6009.25	437.04	172.80	11.42	3537.25	235.82	19.20	8.76	895.367.52	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/1	50	50	175	275	3	10	11.28	10.00	1469.32	106.86	253.80	11.41	41.70	16.68	28.20	1.92	10.554.91	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/2	100	50	175	275	3	10	22.56	19.99	2938.65	213.72	253.80	11.41	224.40	44.88	28.20	3.15	56.800.44	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/3	150	50	175	275	3	10	33.84	29.99	4407.97	320.58	253.80	11.41	689.10	91.88	28.20	4.51	174.427.22	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/4	200	50	175	275	3	10	45.12	39.99	5877.29	427.44	253.80	11.41	1576.79	157.68	28.20	5.91	399.125.88	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/5	250	50	175	275	3	10	56.40	49.98	7346.62	534.30	253.80	11.41	3028.49	242.28	28.20	7.33	766.587.04	150	227	871	430	170	132	86	15	11
TRM 275/6	300	50	175	275	3	10	67.68	59.98	8815.94	641.16	253.80	11.41	5185.19	345.68	28.20	8.75	1.312.501.32	150	227	871	430	170	132	86	15	11

Tolleranze di produzione: i = ± 1,0 mm, k = ± 2,5 mm; Sezione, A: Sezione dei soli profili tubolari, G₁: Peso dei profili tubolari e della serpentina a sezione quadrata, G₂: Peso complessivo dei profili, zincatura compresa, J: Momento d'inerzia della sezione, W: Modulo di resistenza elastico della sezione, W_{pl}: Modulo di resistenza plastica della sezione, J_w: Modulo di ingobbamento. Nota: Il modulo plastico è stato calcolato rispetto alla condizione di esercizio più cautelativa quando si plasticizza un solo profilo. I pesi nella tabella indicati con G₁, G₂ non comprendono la zincatura. Il peso della zincatura è pari al 5% - 6% del peso totale.

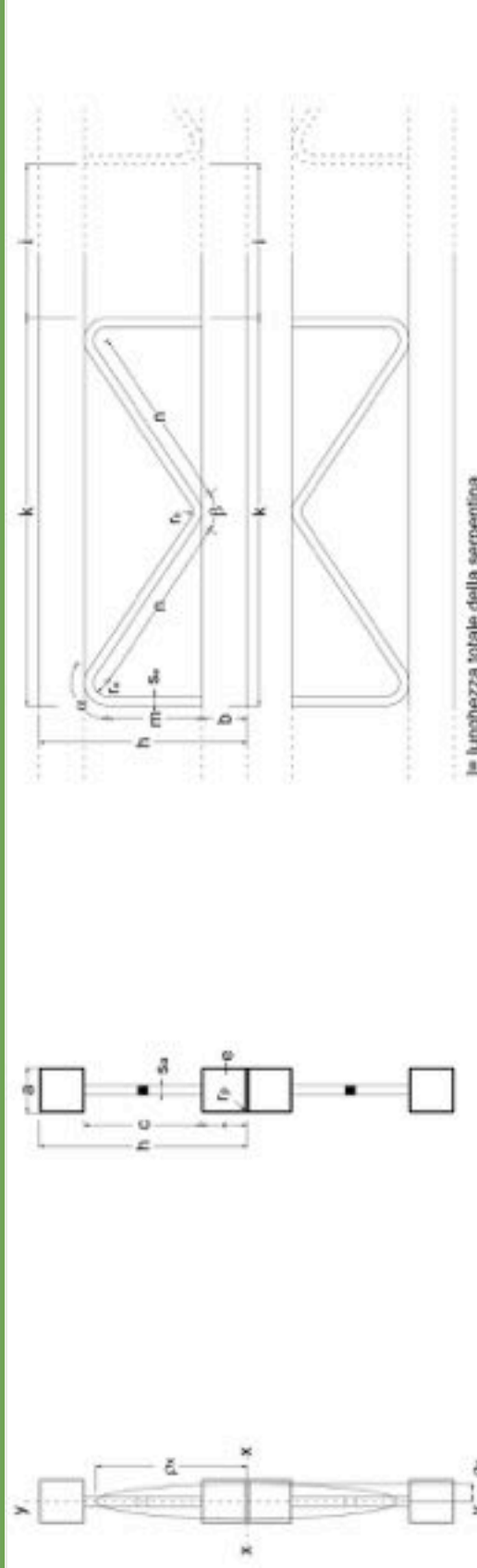
NOTA: I profili TRM 230 si producono su richiesta. Il TRM 275* (con asterisco) si differenzia dal TRM 275 nello spessore dei tubolari che è di 3 mm anziché 2 mm.

Tabella IV - Profili tipo TRV - Acciaio S355



Profilo	Dimensioni				Sezione A cm ²	Peso G ₁ Kg/m	G ₂ Kg/m	Valori statici relativi agli assi xx - yy										Dimensioni anima									
	a mm	b mm	c mm	h mm				ρ _x cm	ρ _y cm	asse xx					asse yy					m mm	n mm	l mm	k mm	i mm	α °	r _s mm	r ₀ mm
										J _x cm ⁴	W _x cm ³	W _{pl,x} cm ³	ρ _x cm	J _y cm ⁴	W _y cm ³	W _{pl,y} cm ³	ρ _y cm	J _w cm ⁶									
TRV 275/1	50	50	175	275	2	10	7.68	6.96	1001.54	72.84	172.80	11.42	29.54	11.82	19.20	1.96	7.477.92	300	550	920	300	150	64	15	15		
TRV 275/2	100	50	175	275	2	10	15.36	13.91	2003.08	145.68	172.80	11.42	155.06	31.02	19.20	3.18	39.255.84	300	550	920	300	150	64	15	15		
TRV 275/3	150	50	175	275	2	10	23.04	20.87	3004.63	218.52	172.80	11.42	472.63	63.02	19.20	4.53	119.633.76	300	550	920	300	150	64	15	15		
TRV 275/4	200	50	175	275																							

Tabella VII - Profili tipo TRM H2 (Sovrapposti) S355

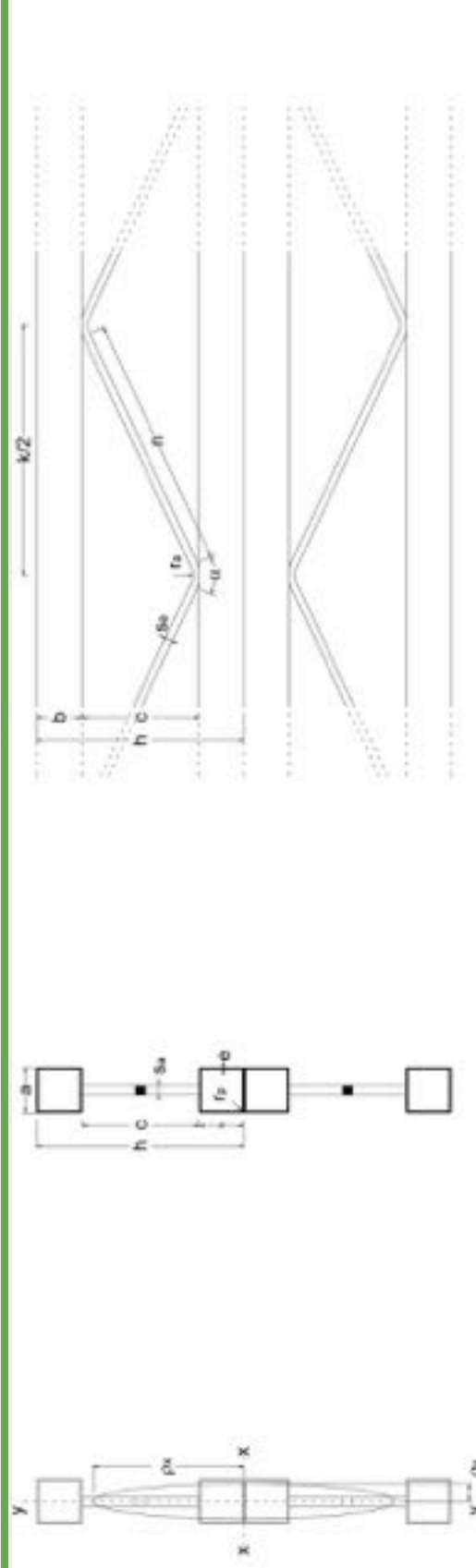


Profilo	Dimensioni						Sezione	Peso		Valori statici relativi agli assi xx - yy										Dimensioni anima										
	Dimensioni							A	G ₁	G ₂	asse xx					asse yy					J _w	m	n	i	k	l	α	β	r _a	r _b
	a	b	c	h	e	r					J _x	W _x	W _{pl,x}	ρ _x	J _y	W _y	W _{pl,y}	ρ _y	J _w	m										
TRM 230/1 H2	50	50	130	460	2	10	15.36	13.96	14.00	3.334.60	144.98	276.48	14.73	59.08	23.63	38.40	1.96	49.660.77	105	205	725	430	170	124	68	15	11			
TRM 230/2 H2	100	50	130	460	2	10	30.72	28.02	28.00	6.669.21	289.97	276.48	14.73	310.17	62.03	38.40	3.18	260.697.55	105	205	725	430	170	124	68	15	11			
TRM 230/3 H2	150	50	130	460	2	10	46.08	38.07	42.00	10.003.81	434.95	276.48	14.73	945.25	126.03	38.40	4.53	794.486.32	105	205	725	430	170	124	68	15	11			
TRM 230/4 H2	200	50	130	460	2	10	61.44	50.13	56.00	13.338.42	579.93	276.48	14.73	2.156.34	215.63	38.40	5.92	1.812.403.10	105	205	725	430	170	124	68	15	11			
TRM 230/5 H2	250	50	130	460	2	10	76.80	62.19	70.00	16.673.02	724.91	276.48	14.73	4.135.42	330.83	38.40	7.34	3.475.923.87	105	205	725	430	170	124	68	15	11			
TRM 230/6 H2	300	50	130	460	2	10	92.16	74.25	84.00	20.007.63	869.90	276.48	14.73	7.074.51	471.63	38.40	8.76	5.946.124.65	105	205	725	430	170	124	68	15	11			
TRM 275/1 H2	50	50	175	550	2	10	15.36	14.34	15.20	4.282.72	155.74	345.60	16.70	59.08	23.63	38.40	1.96	73.856.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/2 H2	100	50	175	550	2	10	30.72	26.40	30.40	8.565.45	311.47	345.60	16.70	310.17	62.03	38.40	3.18	387.712.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/3 H2	150	50	175	550	2	10	46.08	36.46	45.60	12.848.17	467.21	345.60	16.70	945.25	126.03	38.40	4.53	1.181.568.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/4 H2	200	50	175	550	2	10	61.44	50.51	60.80	17.130.90	622.94	345.60	16.70	2.156.34	215.63	38.40	5.92	2.695.424.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/5 H2	250	50	175	550	2	10	76.80	62.57	76.00	21.413.62	778.68	345.60	16.70	4.135.42	330.83	38.40	7.34	5.169.280.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/6 H2	300	50	175	550	2	10	92.16	74.63	91.20	25.696.35	934.41	345.60	16.70	7.074.51	471.63	38.40	8.76	8.843.136.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/1 H2	50	50	175	550	3	10	22.56	19.99	23.70	6.286.87	228.61	507.60	16.69	83.40	33.36	56.40	1.92	104.246.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/2 H2	100	50	175	550	3	10	45.12	37.70	47.40	12.573.74	457.23	507.60	16.69	448.79	66.72	56.40	3.15	560.992.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/3 H2	150	50	175	550	3	10	67.68	55.41	71.10	18.860.60	695.04	507.60	16.69	1.378.19	103.44	56.40	4.51	1.722.736.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/4 H2	200	50	175	550	3	10	90.24	73.12	94.80	25.147.47	914.45	507.60	16.69	3.153.59	315.36	56.40	5.91	3.941.984.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/5 H2	250	50	175	550	3	10	112.80	90.83	118.50	31.434.34	1.143.07	507.60	16.69	6.056.98	484.56	56.40	7.33	7.571.230.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			
TRM 275/6 H2	300	50	175	550	3	10	135.36	108.54	142.20	37.721.21	1.371.68	507.60	16.69	10.370.38	691.36	56.40	8.75	12.962.976.00	150	227	871	430	170	132	86	15	11			

Tolleranze di produzione: i = ± 1,0 mm, k = ± 2,5 mm; Sezione, A: Sezione dei soli profili tubolari, G₁: Peso dei profili tubolari e della serpentina a sezione quadrata, G₂: Peso complessivo dei profili, zincatura compressa, J: Momento d'inerzia della sezione, W: Modulo di resistenza elastico della sezione, W_{pl}: Modulo di resistenza plastica della sezione, J_w: Modulo di ingobbamento. Nota: Il modulo plastico è stato calcolato rispetto alla condizione di esercizio più cautelativa quando si plasticizza un solo profilo. I pesi nella tabella indicati con G₁, G₂, non comprendono la zincatura. Il peso della zincatura è pari al 5% - 6% del peso totale.

NOTA: I profili TRM 230 H2 si producono su richiesta. Il TRM 275* H2 (con asterisco) si differenzia dal TRM 275 H2 nello spessore dei tubolari che è di 3 mm anziché 2 mm.

Tabella VIII - Profili tipo TRV H2 (Sovrapposti) S355



Profilo	Dimensioni						Sezione	Peso		Valori statici relativi agli assi xx - yy										Dimensioni anima						
	Dimensioni							A	G ₁	G ₂	asse xx					asse yy					J _w	n	l	k	α	r _a
	a	b	c	h	e	r					J _x	W _x	W _{pl,x}	ρ _x	J _y	W _y	W _{pl,y}	ρ _y	J _w	n						
TRV 275/1 H2	50	50	175	550	2	10	15.36	12.39	15.20	4.282.72	155.74	345.60	16.70	59.08	23.63	38.40	1.96	73.856.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/2 H2	100	50	175	550	2	10	30.72	24.79	30.40	8.565.45	311.47	345.60	16.70	310.17	62.03	38.40	3.18	387.712.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/3 H2	150	50	175	550	2	10	46.08	37.18	45.60	12.848.17	467.21	345.60	16.70	945.25	126.03	38.40	4.53	1.181.568.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/4 H2	200	50	175	550	2	10	61.44	49.58	60.80	17.130.90	622.94	345.60	16.70	2.156.34	215.63	38.40	5.92	2.695.424.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/5 H2	250	50	175	550	2	10	76.80	61.97	76.00	21.413.62	778.68	345.60	16.70	4.135.42	330.83	38.40	7.34	5.169.280.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/6 H2	300	50	175	550	2	10	92.16	74.37	91.20	25.696.35	934.41	345.60	16.70	7.074.51	471.63	38.40	8.76	8.843.136.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/1 H2	50	50	175	550	3	10	22.56	18.44	23.70	6.286.87	228.61	507.60	16.69	83.40	33.36	56.40	1.92	104.246.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/2 H2	100	50	175	550	3	10	45.12	36.87	47.40	12.573.74	457.23	507.60	16.69	448.79	66.72	56.40	3.15	560.992.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/3 H2	150	50	175	550	3	10	67.68	55.31	71.10	18.860.60	695.04	507.60	16.69	1.378.19	103.44	56.40	4.51	1.722.736.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/4 H2	200	50	175	550	3	10	90.24	73.75	94.80	25.147.47	914.45	507.60	16.69	3.153.59	315.36	56.40	5.91	3.941.984.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/5 H2	250	50	175	550	3	10	112.80	92.19	118.50	31.434.34	1.143.07	507.60	16.69	6.056.98	484.56	56.40	7.33	7.571.230.00	300.2	-	550	64	15	15	15	
TRV 275/6 H2	300	50	175	550	3	10	135.36	110.62	142.20	37.721.21	1.371.68	507.60	16.69	10.370.38	691.36	56.40	8.75	12.962.976.00	300.2	-	550	64	15	15	15	

Tolleranze di produzione: i = ± 1,0 mm, k = ± 2,5 mm; Sezione, A: Sezione dei soli profili tubolari, G₁: Peso dei profili tubolari e della serpentina a sezione quadrata, G₂: Peso complessivo dei profili, zincatura compressa, J: Momento d'inerzia della sezione, W: Modulo di resistenza elastico della sezione, W_{pl}: Modulo di resistenza plastica della sezione, J_w: Modulo di ingobbamento. Nota: Il modulo plastico è stato calcolato rispetto alla condizione di esercizio più cautelativa quando si plasticizza un solo profilo. I pesi nella tabella indicati con G₁, G₂, non comprendono la zincatura. Il peso della zincatura è pari al 5% - 6% del peso totale.

NOTA: I profili TRV 275 H2 e TRV 275* H2 (con asterisco) si producono su richiesta. Il TRM 275* H2 (con asterisco) si differenzia dal TRM 275 H2 nello spessore dei tubolari che è di 3 mm anziché 2 mm.

Il sistema FUTHURA® è sviluppato dall'Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze per l'Architettura in collaborazione con la ditta FUTHURA S.r.l. COSTRUZIONI ANTISISMICHE.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE PER L'ARCHITETTURA
Lab.MAC - Laboratorio di Meccanica Applicata alle Costruzioni

Stradone di Sant'Agostino, 37
16123 Genova - Italia
Tel. +39 010 209 5879 – Fax +39 010 2095813
Responsabile scientifico della ricerca: Prof. Arch. Massimo Corradi



FUTHURA S.r.l.
COSTRUZIONI ANTISISMICHE

Azienda con controllo della produzione certificato CE

Via dell'Artigianato, 44
17024 Finale Ligure (SV) - Italia
Tel. +39 019 680333 – Fax +39 019 6816370
info@futhura.it www.futhura.it