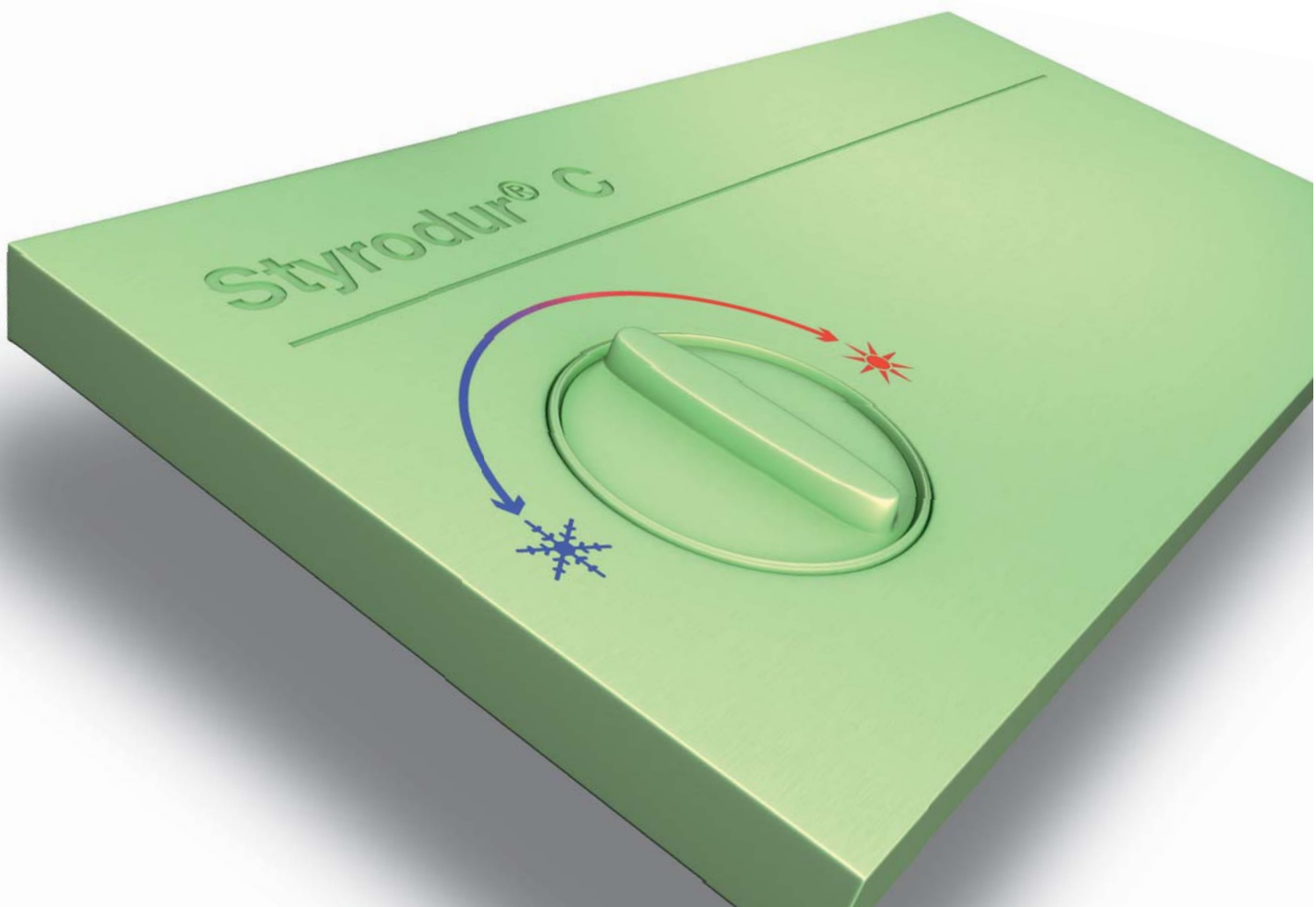


# Dati tecnici e consigli per il dimensionamento



<b>1.</b>	<b>Parametri meccanici (valori medi, valori di riferimento)</b>	
1.1	Applicazioni soggette a compressione	<b>3</b>
1.2	Caratteristiche di resistenza	<b>3</b>
1.3	Rigidità dinamica	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Applicazioni di Styrodur® C sotto superfici soggette a carichi particolari</b>	
2.1	Transito di veicoli	<b>4</b>
2.2	Pavimentazioni soggette a carichi permanenti	<b>4</b>
2.3	Isolamento perimetrale	<b>5</b>
2.4	Profondità di installazione consentite	<b>6</b>
2.5	Assenza di condensa	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Conduttività termica</b>	
3.1	In base allo spessore	<b>7</b>
3.2	In base alla temperatura	<b>7</b>
3.3	In base alla percentuale di umidità	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>Incollaggio o aderenza</b>	
4.1	Proprietà adesive	<b>8</b>
4.2	Quale collante e per quale sottofondo?	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Applicazioni raccomandate</b>	<b>9</b>

## 1. Parametri meccanici (valori medi, valori di riferimento)

### 1.1 Applicazioni soggette a compressione

Applicazioni soggette a compressione							
Proprietà di Styrodur® C	Unità	2500 C	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS	Norma
Resistenza alla compressione o sollecitazione a compressione (con schiacciamento del 10%)	kPa	200	200	300	500	700	EN 826
Sollecitazione permanente a compressione ammessa (schiacciamento < 2%, 1000 h)	kPa	100	100	160	240	300	ISO 7850
Sollecitazione permanente a compressione ammessa (schiacciamento < 2%, 50 anni)	kPa	80	80	130	180	250	EN 1606
Modulo di elasticità a compressione di breve durata	kPa	15.000	20.000	20.000	30.000	40.000	EN 826
Modulo di elasticità a compressione di lunga durata	kPa	–	–	5.000	10.000	14.000	EN 1606
Modulo di reazione del sottofondo a lungo termine* per 30mm – 300mm	N/mm <sup>3</sup>	–	–	0,167 – 0,017	0,333 – 0,033	0,467 – 0,047	EN 1606

\* Valori non lineari dipendenti dallo spessore delle lastre, dati per valutazioni; i valori massimi si applicano rispettivamente agli spessori minimi; per calcoli esatti si possono utilizzare i valori indicati di seguito per i singoli spessori delle lastre (vedi pagina 4)

### 1.2 Caratteristiche di resistenza

Caratteristiche di resistenza							
Proprietà di Styrodur® C	Unità	2500 C	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS	Norma
Resistenza alla compressione o sollecitazione a compressione (con schiacciamento del 10%)	kPa	200	200	300	500	700	EN 826
Resistenza alla flessione	kPa	500	500	500	500	500	EN 12089
Resistenza alla trazione	kPa	150	150	300	400	500	EN 1607
Resistenza al taglio	kPa	200	200	300	300	300	EN 12090
Rigidità dinamica* (in base allo spessore e in base al peso specifico apparente)	MN/m <sup>3</sup>	800 – 50					EN 29052

- Valori non lineari dipendenti dallo spessore delle lastre per spessore delle lastre di 20 – 200 mm.
- Il valore massimo si applica allo spessore minimo.
- Per pesi specifici apparenti più elevati si applicano valori più elevati.
- Per calcoli esatti si possono utilizzare i valori indicati di seguito per tipi di Styrodur® C con peso specifico apparente di circa 30 kg/m<sup>3</sup>

### 1.3 Rigidità dinamica

Rigidità dinamica* dei diversi tipi di Styrodur® 2800 C e 3035 CS											
Spessore lastre	mm	30	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Styrodur® 3035 CS	MN/m <sup>3</sup>	500	380	260	190	150	130	100	80	60	50
Styrodur® 4000 CS	MN/m <sup>3</sup>	550	400	280	210	170	150	120	100	80	70
Styrodur® 5000 CS	MN/m <sup>3</sup>	600	420	300	230	190	170	140	120	100	90

\* Valori non lineari dipendenti dallo spessore delle lastre per lastre da 30 – 200mm.

## 2. Applicazioni di Styrodur® C sotto superfici soggette a carichi particolari

### 2.1 Transito di veicoli

Transito di veicoli											
Veicolo <sup>1)</sup>				Compressione presente per carichi mobili in kPa							
				Struttura a strati non armata <sup>2)</sup> Spessore dello strato sopra alla lastra isolante in mm				Calcestruzzo armato altezza statica in mm			
Tipo	Peso	Carico per ruota	Superficie di contatto	180	200	220	240	90	100	110	120
	in tonnellate	in kN	in mm x mm								
SLW	30	50	200 x 400	200	180	170	140	230	200	190	180
LKW	16	50	200 x 400	200	180	170	140	230	200	190	180
LKW	12	40	200 x 300	190	170	160	150	220	200	180	170
LKW	9	30	200 x 260	160	140	130	120	180	160	150	140
LKW	6	20	200 x 200	120	110	100	90	140	130	100	100
LKW	3	10	200 x 160	60	50	50	40	70	60	60	50
PKW	< 3	10	200 x 200	60	50	50	40	60	60	60	50
GS	7	32,5	200 x 200	200	170	160	140	220	200	180	170
GS	3,5	15	200 x 200	90	80	70	60	100	90	80	80
GS	2,5	10	200 x 200	60	50	50	40	70	60	60	50

<sup>1)</sup> Veicoli pesanti (SLW), autocarri (LKW) e automobili (PKW) secondo DIN 1072; carrelli elevatori a forche (GS) secondo DIN 1055

<sup>2)</sup> **Avvertenza:** al fine di preservare a lungo la stabilità del materiale, nel caso di compressione prodotta da carichi mobili la deformazione non può superare 0,7 mm\*; per questa ragione, su pavimentazione con autobloccanti anche se le sollecitazioni a compressione potrebbero ammettere l'impiego dei tipi di Styrodur® 3035 CS e 4000 CS, per le strutture adibite a parcheggio si deve utilizzare sempre lo Styrodur 5000 CS.

\* secondo la scheda tecnica per pavimentazioni superficiali con lastricati e rivestimenti di mattonelle della 'Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen' (Società di ricerca per strade e traffico), Colonia 1994.

Tipo di Styrodur® C	Dimensionamento del tipo di Styrodur® C				
	2500 C	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS
Sollecitazione a compressione consentita per carichi mobili in kPa	80	80	130	230	300

### 2.2 Pavimentazioni soggette a carichi permanenti

Applicazioni di Styrodur® C sotto pavimentazioni soggette a carichi permanenti																
Tipo di Styrodur® C	Modulo di reazione del sottofondo a lungo termine in N/mm <sup>3</sup> per spessori delle lastre in mm															
	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
3035 CS	0,167	0,125	0,100	0,083	0,063	0,050	0,042	0,036	0,031	0,028	0,025	0,023	0,021	0,019	0,018	0,017
4000 CS	0,333	0,250	0,200	0,167	0,125	0,100	0,083	0,071	0,063	0,056	0,050	0,045	0,042	0,038	0,036	0,033
5000 CS	0,467	0,350	0,280	0,233	0,175	0,140	0,117	0,100	0,088	0,078	0,070	0,064	0,058	0,054	0,050	0,047

modulo di reazione del sottofondo = modulo di elasticità a compressione di lunga durata / spessore delle lastre

## 2.3 Isolamento perimetrale

**Dimensionamento di Styrodur® C (in relazione allo spessore o ad un dato valore di U) in alcune applicazioni**
**Isolamento perimetrale**

 Per il calcolo si considerano la resistenza termica di contatto  $R_i = 0,13 \text{ m}^2\text{-K/W}$  e  $R_e = 0,0 \text{ m}^2\text{-K/W}$  (contro il terreno), e una parete in calcestruzzo con spessore di 20 cm.

Spessore strato isolante [mm]	Valori U in $\text{W}/(\text{m}^2\text{-K})$ per differenti spessori di isolante per il gruppo di conduttività termica del materiale isolante di								
	0,028	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044
30	0,83	0,88	0,94	0,99	1,04	1,09	1,14	1,18	1,23
40	0,64	0,68	0,72	0,77	0,81	0,85	0,88	0,92	0,96
50	0,52	0,56	0,59	0,62	0,66	0,69	0,72	0,76	0,79
60	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59	0,61	0,64	0,67
70	0,38	0,41	0,43	0,46	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58
75	0,36	0,38	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55
80	0,33	0,36	0,38	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51
90	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46
100	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42
110	0,25	0,26	0,28	0,30	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38
120	0,23	0,24	0,26	0,27	0,29	0,30	0,32	0,33	0,35
130	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32
140	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30
150	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28
160	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,27
180	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24
200	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21
220	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
240	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18
260	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17
280	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15
300	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14
Valore U richiesto in $\text{W}/(\text{m}^2\text{-K})$	Spessore teorico dello strato isolante in mm per il gruppo di conduttività termica del materiale isolante di								
	0,028	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044
0,80	32	34	36	39	41	43	45	48	50
0,70	37	39	42	45	47	50	52	55	58
0,60	44	47	50	53	56	59	62	65	68
0,50	53	57	60	64	68	72	75	79	83
0,40	67	72	76	81	86	91	95	100	105
0,35	77	82	88	93	99	104	110	115	120
0,30	90	97	103	109	116	122	129	135	141
0,25	109	117	124	132	140	148	155	163	171
0,22	124	133	142	151	159	168	177	186	195
0,21	130	139	149	158	167	177	186	195	204
0,20	137	147	156	166	176	186	195	205	215
0,18	152	163	174	185	196	207	218	228	239
0,15	184	197	210	223	236	249	262	275	288
0,12	230	247	263	279	296	312	329	345	361
0,10	277	297	316	336	356	376	395	415	435

## 2.4 Profondità di installazione consentite

### Applicazioni di Styrodur® C nell'isolamento perimetrale

#### Profondità di installazione consentite

Per condizioni di carico estremamente sfavorevoli: spinta della terra a riposo nel caso di sabbia limosa

Campo di applicazione	Profondità di installazione in metri per i diversi tipi di Styrodur® C				
	2500 C	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS
Senza acqua in pressione	non consentita	9	9	17	24
Acqua a lungo o costantemente in pressione (falda acquifera)	non consentita	non consentita	3,5	3,5	3,5

#### Avvertenza:

##### EPS:

- Limiti per le profondità di installazione a 3 o 6 m
- Distanza minima di carichi statici o mobili 3 m
- Non consentita nella zona con acqua a lungo o costantemente in pressione
- $\Delta U$  di 0,05 W/(m<sup>2</sup>·K) in considerazione dell'elevato assorbimento d'acqua

##### Schiuma Espansa:

Profondità di installazione in falda 12 m

## 2.5 Assenza di condensa

### Applicazioni di Styrodur®C nell'isolamento di ponti termici/isolamento perimetrale

#### Assenza di condensa nello zoccolo

Il calcolo si basa su:

- resistenza termica di contatto di  $R_i = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ,
- parete di calcestruzzo con spessore di 20 cm,
- resistenza termica di contatto di  $R_a = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$  e
- temperatura ambiente di 20 °C.

Tenore relativo di umidità dell'aria ambiente in % di umidità relativa	Valore U minimo richiesto in W/(m <sup>2</sup> ·K) in relazione alla temperatura esterna	
	-10 °C	-15 °C
50	2,1	1,8
60	1,5	1,3
70	1,1	0,9
80	0,7	0,6
90	0,33	0,29

### 3. Conduttività termica

#### 3.1 In base allo spessore

Conduttività termica (valori di riferimento) di Styrodur® C

Spessore lastre in mm	Conduttività termica dichiarata in W/(m·K)	Valore di misurazione della conduttività termica secondo DIN 4108-4 per applicazioni standardizzate in W/(m·K)	Resistenza termica dichiarata in m <sup>2</sup> ·K/W secondo DIN EN 13164
20	0,030	0,031	0,65
30	0,031	0,032	1,00
40	0,032	0,033	1,25
50	0,033	0,034	1,55
60	0,034	0,035	1,80
70	0,034	0,035	2,05
80	0,035	0,036	2,35
90	0,037	0,038	2,55
100	0,037	0,038	2,80
120	0,038	0,039	3,30
140	0,038	0,039	3,70
160	0,038	0,039	4,20
180	0,040	0,041	4,55
200	0,040	0,041	5,00

#### 3.2 In base alla temperatura

Conduttività termica (valori di riferimento) di Styrodur® C

Esempio Styrodur® 3035 CS, spessore lastre 50 mm

Temperatura [°C]	Conduttività termica in W/(m·K) Styrodur® C
-80	0,023
-60	0,026
-40	0,027
-20	0,029
0	0,031
10	0,032
20	0,033
30	0,034
40	0,035
50	0,036

#### 3.3 In base alla percentuale di umidità

Conduttività termica (valori di riferimento) di Styrodur® C

Per ogni incremento del tenore di umidità in % di vol. la conduttività termica di Styrodur® C aumenta nell'intervallo 0-12 % di vol. di circa 2,3 %.

Tenore di umidità [Vol.-%]	Conduttività termica in W/(m·K) Styrodur® C
0	0,033
1	0,034
2	0,034
3	0,035
4	0,035
5	0,036
6	0,037
8	0,038
10	0,039
12	0,040

### 3.4 Applicazioni consentite in ambito edilizio

Valori di misurazione della conduttività termica in W/(m·K) secondo l'omologazione DIBt

Aggiornamento: maggio 2010

Tipi di Styrodur® omologati: 3035 CS, 4000 CS e 5000 CS

Spessore in mm	Soggetto a carico permanente DIBt Z-23.34-1325		Perimetro in acqua in pressione DIBt Z-23.34-223	Costruzioni con tetto rovescio DIBt Z-23.4-222		
	Umidità del suolo	Acqua in pressione	Acqua in pressione	Verde	Carra-bile	Con strato di ghiaia e strato protettivo drenante
≤ 60	0,035	0,037	0,037	0,037	0,037	0,035
80	0,037	0,039	0,039	0,039	0,039	0,037
≤ 120	0,039	0,041	0,041	0,040	0,040	0,039
≤ 160	–	–	0,041	0,040	0,040	0,039
≤ 180	–	–	0,043	0,042	0,042	0,041

## 4. Incollaggio o aderenza

### 4.1 Proprietà adesive

Parametri meccanici (valori medi, valori di riferimento) per applicazioni Styrodur® C  
Incollaggio o aderenza

Proprietà di Styrodur® C	Unità	2800 C	2500 C, 3035 CS, 4000 CS, 5000 CS
Superficie	–	ruvida (goffrata termicamente)	liscia (pelle di estrusione)
Aderenza al calcestruzzo	kPa	200–400	< 100
Aderenza al sottofondo minerale (mattoni, pomice, ecc.)	kPa	150–300	< 100
Aderenza alle malte adesive <sup>1), 2), 3)</sup>	kPa	150–300	< 100
Aderenza all'intonaco di fondo	kPa	100–200	< 100
Aderenza ai metalli <sup>4)</sup>	kPa	> 300	> 200
Aderenza al legno <sup>4)</sup>	kPa	> 300	> 200
Aderenza ai materiali plastici <sup>4)</sup>	kPa	> 300	> 200

<sup>1)</sup> Aggiungendo dispersioni si ottiene una forza adesiva maggiore

<sup>2)</sup> Per ottenere un'aderenza ottimale conviene procedere alla stesura preliminare di un sottile strato di malta di posa nella zona di contatto

<sup>3)</sup> I valori valgono solo per articoli di marca

<sup>4)</sup> Valori per incollaggio su tutta la superficie

### 4.2 Quale collante e per quale sottofondo?

	Sottofondo minerale	Intonaco di fondo	Metallo	Legno	Materiale plastico
Malta adesiva	■	■			
Collante a base di resina epossidica			■	■	■
Adesivo PUR			■	■	■

**Avvertenza:** l'assistenza per il dimensionamento è un supporto alla progettazione non vincolante. Non sostituisce la progettazione tecnica e strutturale realizzata da un ingegnere specializzato in materia.

## 5. Applicazioni raccomandate

	Tipo di applicazione secondo DIN V 4108-10	Proprietà del prodotto secondo DIN EN 13164 e DIN V 4108-10						
		Omologaz. generale	Styrodur® C					
			2500 C	2800 C	3035 CS	3035 CN	4000 CS	5000 CS
	Omologaz. dell'ente Tedesco di vigilanza sulle costruzioni		CS(10\Y) 200	CS(10\Y) 200	CS(10\Y) 300	CS(10\Y) 250	CS(10\Y) 500	CS(10\Y) 700
Platea di fondazione <sup>1)</sup>	DIBt Z-23.34-1325 PB	wd			dh		ds	dx
Pavimenti civili abitazioni	DEO		dm	dm	dh			
Pavimenti industriali e celle frigo	DEO		dm	dm	dh		ds	dx
Pavimento controterra <sup>1)</sup>	PB	wd			dh		ds	dx
Parete perimetrale <sup>1)</sup>	PW	wd			dh		ds	dx
Isolamento perimetrale in presenza di falda acquifera <sup>1)</sup>	DIBt Z-23.5-223 PW, PB	wd			dh		ds	dx

Isolamento in intercapedine	WZ	tf	dm		dh	dm		
Isolamento interno	WI	tf		dm				
Cassaforma	WAP	tf		dm				
Ponti termici	WAP	tf		dm				
Isolamento zoccolatura	WAP	wf		dm				
Protezione Termica Integrale	WAP	wf		dm				

Tetto rovescio	DUK	wd			dh		ds	dx
Tetto-duo	DUK	wd			dh		ds	dx
Tetto rovescio plus	DUK	wd			dh		ds	dx
Tetto adibito a parcheggio	DUK	wd			dh <sup>2)</sup>		ds <sup>2)</sup>	dx
Tetto a terrazza	DUK	wd			dh		ds	dx
Tetto verde	DIBt Z-23.4-222 DUK	wd			dh		ds	dx
Tetto piano convenzionale	DAA	wf	dm		dh		ds	dx
Vedette/elementi verticali	DAA	wf	dm	dm	dh			
Tetto a falda	DAD	wf	dm	dm		dm		
Controsoffitti in zootecnia	DI	tf	dm					

Pannelli in cartongesso	WI	tf		dm				
Pannelli sandwich	-	tf	dm	dm				
Capannoni climatizzati	DI, WI, DEO	tf	dm		dh	dm	ds	dx
Strade e ferrovie	PB	wd			dh		ds	dx
Piste del ghiaccio	PB	wd			dh		ds	dx

Styrodur® C: Omologazione prodotto : DIBt Z-23.15-1481, polistirene espanso rigido estruso secondo DIN EN 13164 privo di CFC, HCFCe HFC

<sup>1)</sup> = isolamento a contatto con il terreno

<sup>2)</sup> = non adatto per l'impiego su pavimentazione con autobloccanti

dm = 200 kPa, dh = 300 kPa, ds = 500 kPa, dx = 700 kPa

PB – Isolamento perimetrale sotto fondazione  
 DEO – Sotto pavimento senza isolamento acustico  
 PW – Isolamento perimetrale  
 WZ – Isolamento in intercapedine di pareti doppie  
 WI – Isolamento interno  
 WAP – Sistema di Protezione Termica Integrale  
 DUK – Tetto piano rovescio  
 DAA – Tetto piano  
 DAD – Isolamento superiore del tetto  
 DI – Isolamento sotto travi o controsoffitti

### Avvertenza:

Le informazioni contenute in questa brochure si basano sulle conoscenze acquisite ed esperienze maturate fino ad oggi e si riferiscono esclusivamente al nostro prodotto e alle sue caratteristiche al momento della stampa della brochure stessa. Le presenti informazioni non forniscono alcuna garanzia ai fini giuridici, né stabiliscono la qualità del prodotto concordata in sede contrattuale. Durante l'applicazione vanno sempre prese in considerazione le condizioni specifiche di utilizzo, in particolare da un punto di vista fisico, tecnico e giuridico. Tutti i disegni tecnici sono esempi che rappresentano un principio e che vanno adattati al caso specifico.

## Informazioni su Styrodur® C

### ■ Brochure: Europe's Green Insulation

### ■ Applicazioni

- Isolamento perimetrale controterra
- Isolamento termico in applicazioni sotto carico
- Isolamento termico delle pareti
- Isolamento termico dei soffitti
- Isolamento termico dei tetti

### ■ Tematiche speciali

- Ristrutturazione e risanamento
- Isolamento termico di impianti biogas
- La casa passiva
- Isolamento termico dei pavimenti con impianti di riscaldamento radiante

### ■ Dati tecnici

- Applicazioni raccomandate e dati tecnici
- Dati tecnici e consigli per il dimensionamento
- Certificazioni

### ■ Stabilità chimica

### ■ Video: L'Europa isola in verde

### ■ Styrodur® C: Documentazione per la progettazione

### ■ Styrodur C: Documentazione per la progettazione su CD-Rom

### ■ Sito Web: [www.styrodur.com](http://www.styrodur.com)

#### Distributore unico per l'Italia:

#### BASF Italia srl

Via Montesanto 46  
42021 Bibbiano (RE)  
Italia

[www.styrodur.com](http://www.styrodur.com)  
[styrodur@basf.com](mailto:styrodur@basf.com)

#### Ambrotecno Italia srl

Via G. Di Vittorio 2/4 – Z.I. Terrafino  
50053 Empoli (FI) – Italia  
Tel. 0571 94611 – Fax 0571 9461300

[info@ambrotecno.it](mailto:info@ambrotecno.it)  
[www.ambrotecno.it](http://www.ambrotecno.it)