



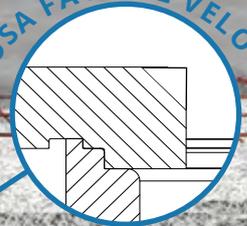
MASSIMO COMFORT
con il **VESPAIO**
AERATO ISOLATO



PRODOTTO
CERTIFICATO CAM
su richiesta

IN EPS TWINPOR™

POSA FACILE E VELOCE



- ALTEZZA DA 11 CM A 250 CM
- VESPAIO ISOLATO A CAPPOTTO
- PRODOTTO CERTIFICATO CAM
- CUPOLA PIATTA DI SPESSORE VARIABILE IN FUNZIONE DELLE PRESTAZIONI TERMICHE RICHIESTE.
- OTTIMA PEDONABILITÀ E PASSAGGIO IMPIANTI O RISCALDAMENTO A PAVIMENTO.
- TRE PIEDI AL M² IN PEZZI UNICI AD ALTEZZA VARIABILE PER RIDURRE I PONTI TERMICI, I TEMPI DI POSA ED IL CONSUMO DI CALCESTRUZZO

IsolCupolex® è la tecnologia più efficace e sostenibile per la costruzione di vespai aerati isolati con altezza variabile fino a 2,5 metri. Gli elementi fungono da cassero per il getto in calcestruzzo armato conferendo alla soletta una struttura in grado di sostenere carichi elevati e lasciando un'intercapedine vuota sottostante.

Realizzato in **EPS Twinpor™**, un innovativo materiale ad alte prestazioni che garantisce un **elevato isolamento termico** e il **massimo comfort abitativo**.

L'**isolamento** in EPS, disposto verso la **parte fredda**, consente alla massa costituente la caldana di svolgere la funzione di accumulatore termico contribuendo al mantenimento di una temperatura costante all'interno dell'ambiente, comunque garantita dalla parte impiantistica.

In tal modo si ottengono l'**eliminazione di ogni ponte termico** ed il **valore costante di temperatura radiante**, requisiti fondamentali per un elevato comfort.

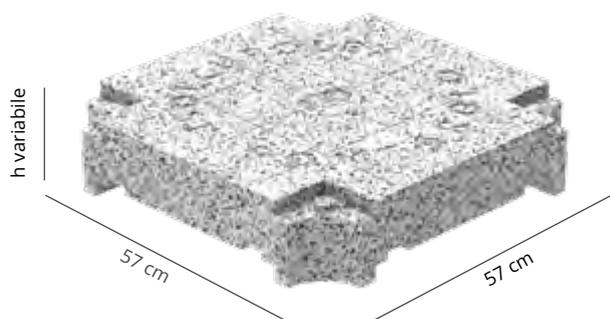
CARATTERISTICHE E VANTAGGI

- Facile e veloce da posare con diverse configurazioni possibili;
- Struttura ed isolamento termico in un solo gesto;
- Materiale autoestinguente;
- Elevato valore di isolamento;
- Bassa impronta ambientale (2% di materiale e 98% di aria);
- Assenza di ponti termici;
- Materiale duraturo ed inalterabile nel tempo;
- Pacchetto del solaio ridotto;
- Rispetta i criteri CAM;
- Può essere usato per impianti o riscaldamento a pavimento.

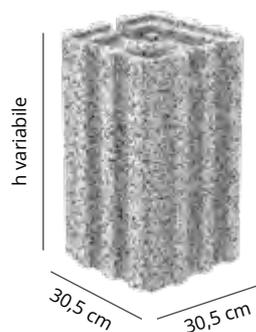
APPLICAZIONI

- Vespai aerati con isolamento termico;
- Edifici ad elevate performance termiche (NZEB, case passive, celle frigorifere);
- Getto simultaneo di soletta e fondazione;
- Ristrutturazione e rialzamento di pavimenti esistenti;
- Sostituzione di materiale di riempimento;
- Edifici che necessitano la ventilazione e l'evacuazione di gas provenienti dal suolo (es. Radon).

GLI ELEMENTI DEL SISTEMA ISOLCUPOLEX®



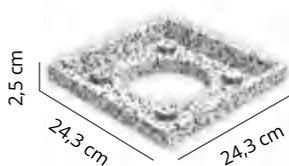
ISOLCUPOLA
IsolCupolex®



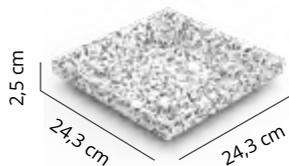
ISOLPIEDE
IsolCupolex®



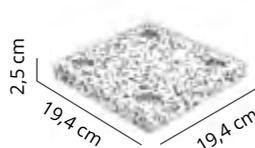
TUBO



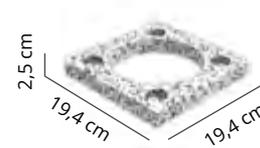
VASCHETTA
IsolCupolex®



VASCHETTA CHIUSA
IsolCupolex®



TAPPO SUPERIORE
IsolCupolex®



CORONA
IsolCupolex®



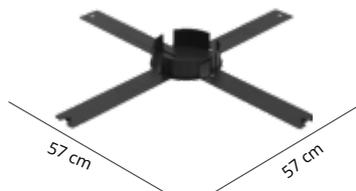
d = 12,7 cm

SOTTOPIEDE dell'IsolPiede
IsolCupolex®
Alta resistenza



d = 13,6 cm

SOTTOPIEDE dell'IsolPiede
IsolCupolex®



BASE
IsolCupolex®



DISTANZIATORE
IsolCupolex®

NON È MAI POSSIBILE SOVRAPPORRE DUE ISOLPIEDI PER MOTIVI DI SICUREZZA, COSÌ COME LE VASCHETTE. Se sovrapposti, gli isolpiedi faranno fuoriuscire il calcestruzzo durante il getto, di conseguenza non possono essere impilati. Usare sempre e solo un elemento isolante. Eventuali altezze superiori si ottengono con il tubo infilato nell'isolpiede.

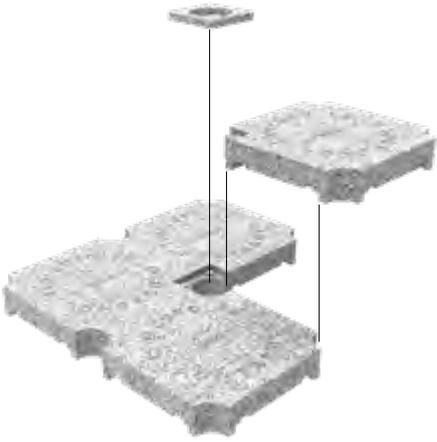
IsolPiede può essere utilizzato come elemento di chiusura laterale, permettendo di adattare IsolCupolex® alle misure della pianta, senza necessità di usare la spondina fermagetto. Il tubo è utilizzato per le altezze da 58 a 250 cm. E' possibile impiegare un qualsiasi tubo in plastica avente diametro di 125 mm e spessore da 2 mm a 3,2 mm; l'eventuale fornitura da parte nostra verrà conteggiata a parte.

LA POSA

Il sistema **IsolCupolex®** ha **diverse configurazioni possibili**.

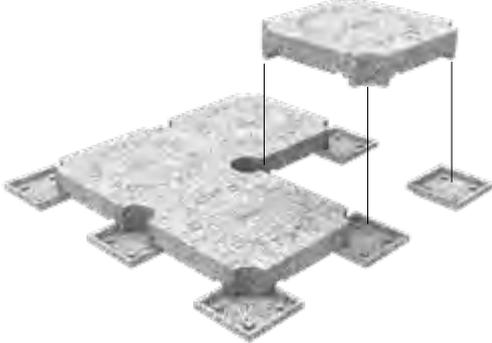
Le misure indicate considerano la cupola standard avente altezza nominale di 8,5 cm e spessore di isolamento di 7,3 cm.

1. **ISOLCUPOLE CORONA**



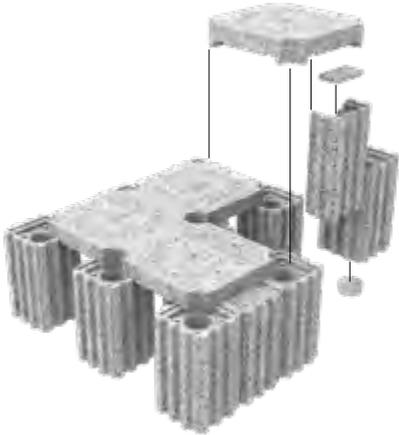
- Vespai isolato dello spessore minimo pari a 11 cm;
- 2,5 cm di vespai e 8,5 cm minimo di Isolcupola.

2. **ISOLCUPOLE VASCHETTA CHIUSA / APERTA**



- Vespai isolato dello spessore di 13,5 cm;
- 5 cm di vespai e 8,5 minimo di Isolcupola.

3. **ISOLCUPOLE ISOLPIEDE SOTTOPIEDE TAPPO**



- Altezza da 17 cm a 58 cm (spessore minimo Isolcupola 8,5cm);
- Isolpiede + tappo (anche tagliato a metà) consente di chiudere lateralmente il perimetro del vespai;
- Facilmente sagomabile ed adattabile a qualsiasi pianta;
- Lo spessore di EPS costante è in grado di garantire un elevato isolamento;
- Lo spessore variabile dell' Isolcupola consente di raggiungere elevate performance termiche.

4. **ISOLCUPOLE ISOLPIEDE TUBO BASE**



- Altezza da 58 cm a 250 cm (spessore minimo Isolcupola 8,5cm);
- Per altezza superiore a 58 cm l'utilizzo del tubo consente di elevare il vespai fino a quota di progetto senza ponti termici aggiuntivi;
- L'elemento base funge da distanziatore per una posa corretta.

DIMENSIONAMENTI FREQUENTI

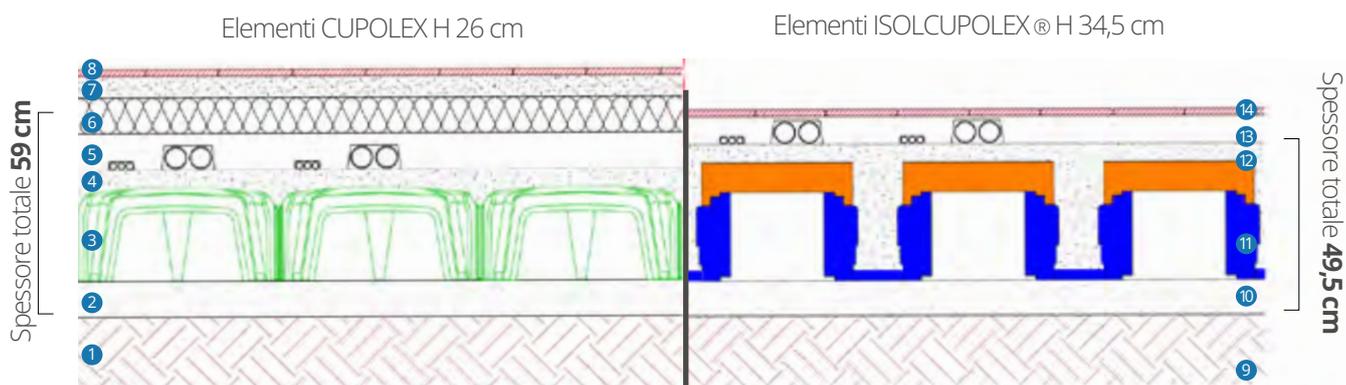
Nella tabella che segue si riporta l'armatura necessaria per le applicazioni di uso più frequente, nell'ipotesi di terreno con $k_w = 1 \text{ kg/cm}^3$ e per 10 cm di magrone.

La pressione di contatto sotto i piedini è stata calcolata considerando i carichi agenti come carichi uniformemente distribuiti, un'altezza del sistema di 35 cm raso cupola, un'altezza nominale della cupola di 8,5 cm e uno spessore di isolamento di 7,3 cm. Carichi superiori o carichi concentrati possono essere dimensionati su richiesta dal nostro Ufficio Tecnico, così come per terreni o magrone diversi dalle ipotesi

USO DELLA STRUTTURA	SOVRACCARICO PERMANENTE (Kg/m ²)	SOVRACCARICO ACCIDENTALE (Kg/m ²)	SPESSORE SOLETTA (cm)	ARMATURA METALLICA	PRESSIONE DI CONTATTO (kg/cm ²)
ABITAZIONE CIVILE	200	200	5	∅ 5/20x20	1,34
UFFICI	200	300	5	∅ 5/20x20	1,57
GARAGE	300	700	6	∅ 6/20x20	2,76
INDUSTRIA LEGGERA	300	1200	7	∅ 8/20x20	3,95
INDUSTRIA	300	1600	8	∅ 8/15x15	4,91
CELLE FRIGO	300	7200	15	2 x ∅ 12/20x20	10,9

CONFRONTO TRA ISOLCUPOLEX® E IL VESPAIO TRADIZIONALE

Camera di ventilazione di altezza 26 cm



Legenda

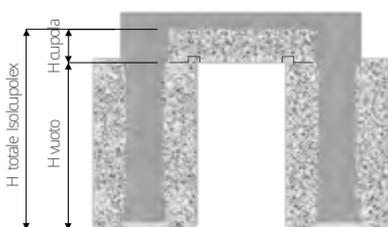
- | | |
|---|--|
| 1. Terreno | 9. Terreno |
| 2. Magrone | 10. Magrone |
| 3. Cupolex vespaio aerato H26 | 11. IsolCupolex vespaio aerato H 34,5 cm |
| 4. Soletta di completamento in C. A. (sp = 5cm) | 12. Soletta di completamento in C.A. (sp = 5 cm) |
| 5. Massetto alleggerito tipo Isocal con passaggio impianti sp = 10 cm | 13. Massetto con passaggio impianti (sp = 8 cm) |
| 6. Pannello polistirene estruso sp.= 8 cm | 14. Pavimentazione |
| 7. Massetto armato sp. = 6 cm | |
| 8. Pavimentazione | |

PRESTAZIONI TERMICHE DEL VESPAIO CON SOLETTA

Le tabelle riportano, in base alla configurazione e alle altezze degli elementi la Trasmittanza U corretta del sistema, che tiene conto dei ponti termici creati dai piedini. Si riporta anche il valore del ponte termico puntuale del singolo piedino.

H Isolcupola (cm)	H vuoto (cm)	H _{tot} Isolcupolex (cm)	Con sottopiede		Senza sottopiede	
			Trasmittanza U _{eq} [W/(m²K)]	Ponte termico X [W/K]	Trasmittanza U _{eq} [W/(m²K)]	Ponte termico X [W/K]
8,5	5	13,5	0,420	0,012	-	-
	10	18,5	0,424	0,019	-	-
	15,5	24	0,436	0,018	0,530	0,048
	25,5	34	0,451	0,022	0,514	0,043
	40,5	49	0,464	0,026	0,489	0,035
	49,5	58	0,468	0,027	0,476	0,030
10	5	15	0,366	0,015	-	-
	10	20	0,372	0,017	-	-
	15	25	0,384	0,020	0,472	0,048
	25	35	0,399	0,025	0,458	0,044
	40	50	0,410	0,028	0,434	0,037
	50	60	0,414	0,029	0,422	0,032
15	5	20	0,269	0,019	-	-
	10	25	0,277	0,021	-	-
	15	30	0,286	0,024	0,355	0,047
	25	40	0,298	0,028	0,347	0,043
	40	55	0,308	0,031	0,327	0,038
	50	65	0,310	0,032	0,317	0,034
19,5	5	24,5	0,224	0,020	-	-
	10	29,5	0,233	0,023	-	-
	15,5	35	0,238	0,025	0,295	0,043
	25,5	45	0,256	0,029	0,292	0,041
	40,5	60	0,263	0,031	0,279	0,036
	49,5	69	0,265	0,032	0,265	0,034

In questa tabella non sono presenti tutte le combinazioni possibili di Isolcupolex in quanto cupola e piedi possono essere variati al centimetro.



Esempio dell'andamento delle temperature ottenuto con l'analisi termica tridimensionale agli elementi finiti di IsolCupolex®

MATERIALE - EPS AD ALTE PRESTAZIONI



TWINPOR™ è la composizione di EPS (Polistirolo Espanso Sinterizzato) ad **elevate prestazioni isolanti** individuata dai ricercatori di Pontarolo Engineering.

Il particolare mix di perle bianche e grafitate, ne conferisce infatti una elevata proprietà isolante e al tempo stesso ne risolve i problemi di riverbero della luce e cristallizzazione del materiale dovuti all'esposizione solare in cantiere.

$$\lambda=0,031 \text{ (W/m}^*\text{K)}$$

ISOLCUPOLEX® PER LA REALIZZAZIONE DI CELLE FRIGO

Con il sistema già isolato **ISOLCUPOLEX®** è possibile integrare vespaio e strato importante di isolamento termico al sistema, minimizzando lo scambio di calore e lo spreco di energia per l'utilizzo delle celle frigo e garantendo un'elevata portanza e durabilità della struttura.

- Posa di isolamento e creazione del vuoto sanitario in un solo gesto con conseguente riduzione di tempi e costi di costruzione;
- Struttura asciutta grazie alla ventilazione del vespaio che asporta l'umidità di risalita per capillarità ed evita il congelamento e la rottura del pavimento industriale;
- Elevata portanza della struttura grazie alla presenza di Sottopiedi in grado di resistere a carichi fino a 30.000 kg/m², senza provocare deformazioni del pavimento nel tempo.



RISTRUTTURAZIONE



NUOVA COSTRUZIONE



RESISTENZA STRUTTURALE

Le solette in c.a. che si vengono a realizzare con i sistemi Cupolex sono state testate con prove di carico in collaborazione con il CNR e l'Università degli studi di Padova e i risultati ottenuti sono stati utilizzati per l'implementazione del codice di calcolo del software "Easy Cupolex" che può essere richiesto al nostro Ufficio Tecnico.

CONSUMO DI CALCESTRUZZO

- **0,006776 m³/m²** per l' Isolpiede H15 + 0,000293 m³/m² per ogni centimetro di altezza dell' Isolpiede in più
- **0,0099 m³/m²** per l' Isolcupola H10 + 0,000488 m³/m² per ogni centimetro di altezza dell' Isolcupola in più
- **0,01 m³/m²** per ogni centimetro di cappa

ALTEZZA DEL SISTEMA* (cm)	11	20	30	40	50	70	100	150	200
CONSUMO DI CALCESTRUZZO RASO CUPOLA (m ³ /m ²)	0,010	0,016	0,018	0,021	0,024	0,029	0,038	0,053	0,067

*Valori calcolati per un' altezza Isolcupola di 10 cm

CERTIFICAZIONI: In riferimento alla norma UNI EN 13163 l'EPS di IsolCupolex® è dotato della relativa marcatura CE.

VOCE DI CAPITOLATO ISOLCUPOLEX®

Fornitura e posa in opera, su piano preformato, di vespaio aerato isolato a cappotto tipo Isolcupolex o similari a bassa conducibilità termica (0,031 W/m2*K) prodotto con EPS tipo Twinpor o similari e rispondente ai Criteri Ambientali Minimi (CAM).

Il sistema comprende elementi piatti isolanti di spessore nominale pari a cm (da 8,5 cm in su), atti a formare un piano perfettamente orizzontale per ridurre i consumi di calcestruzzo e consentire una agevole posa degli impianti.

Tali elementi orizzontali isolati sono di spessore variabile in funzione dell'isolamento richiesto e vengono posati su piedi monolitici isolati da 10 cm di spessore medio di EPS tipo Twinpor o similari. Mediamente sono presenti 3 piedi al mq per ridurre i ponti termici, i tempi di posa e il consumo di calcestruzzo.

Tali piedi isolati forniscono l'altezza del vespaio, pari a cm e vengono posati su sottopiedi (in EPS 200 o ad alta resistenza, indeformabili fino a 10.000 kg/m2) che fungono da taglio termico alla base del vespaio e non incidono sull'altezza del vuoto sanitario. A posa avvenuta sarà posta in opera l'armatura metallica come da progetto, questa esclusa e pagata con voce a parte. Successivamente verrà effettuato il getto di calcestruzzo avente classe di resistenza C25/30 (Rck 30), procedendo inizialmente con il riempimento dei piedi e quindi con la formazione della cappa superiore agli elementi piatti, che sarà dello spessore previsto dal progetto.

Prezzo in opera compresa la fornitura e posa del calcestruzzo con rifinitura superiore a stadia e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte con esclusione del ferro d'armatura e della formazione del piano di appoggio sottostante.

Prezzo: €/mq

ASSISTENZA CLIENTI

Il nostro ufficio tecnico è sempre a disposizione anche per fornirvi assistenza in fase di progettazione.

Inviare via mail la pianta delle fondazioni in formato .dwg .dxf .pdf ad assistenza@pontarolo.com

Nel sito www.pontarolo.com si trovano gli applicativi CAD mentre i software di calcolo dei vespai Cupolex possono essere richiesti al nostro Ufficio Tecnico. Per informazioni telefoniche: **+ 39 0434.857010**

La Pontarolo Engineering non si assume la responsabilità per eventuali errori nel contenuto di questo documento e si riserva di apportare in qualsiasi momento e senza preavviso eventuali modifiche. Per questo si prega di visionare sul sito www.pontarolo.com la versione aggiornata del depliant.

PONTAROLO
ENGINEERING



Via Clauzetto, 20 | 33078 San Vito al Tagliamento (PN)
Tel. +39 0434 857010 | Fax +39 0434 857014
info@pontarolo.com | www.pontarolo.com

IsolCupolex® è prodotto in Friuli Venezia Giulia, Italia