



**VESPAIO AERATO PER CELLA FRIGORIFERA**

## H 5 – 9 – 13 – 16 – 20 – 27 – 35 – 40 – 45 – 50 – 60

La **cella frigorifera** è un locale atto a conservare gli alimenti, in cui è necessario mantenere una temperatura stabile (-28 °C e 18 °C). Sebbene nel pavimento venga applicato l'isolamento, il terreno, posto al di sotto di una cella frigorifera a bassa temperatura, diventa con il tempo freddo e se la sua temperatura si abbassa al di sotto del punto di congelamento, l'acqua che esso contiene si congela, si espande e può causare un innalzamento del livello del suolo, causando danni ai pavimenti e alle strutture in elevazione. Nella progettazione di una cella frigo è quindi molto importante tenere conto dell'eventuale sollevamento della pavimentazione; difatti è buona norma creare sotto ed intorno alla cella il *sistema di ventilazione*. Per impedire il sollevamento da gelo bisogna garantire una quantità di calore sufficiente a mantenere la temperatura del suolo superiore a quella di congelamento; il metodo costruttivo più sicuro ed economico per realizzare un **sistema di ventilazione per celle frigorifere** consiste nell'utilizzare il Vespaio Aerato (è consigliabile un vespaio aerato di altezza non inferiore a 20 cm).

Il Vespaio Aerato è un cassero a perdere realizzato in plastica riciclata e riciclabile, che permette di creare un'intercapedine ventilata sia nelle nuove costruzioni che nelle ristrutturazioni in ambito civile, commerciale e industriale. È anche utilizzato in altri contesti, come per esempio l'aerazione di fondazioni a platea e **celle frigorifere**, la realizzazione di marciapiedi, piazze, viali.

Di prassi il Vespaio Aerato viene posizionato su uno strato di magrone di idoneo spessore precedentemente realizzato, ma può anche essere messo in opera su altri tipi di sottofondo (ghiaione, terreno, sabbia silicea) purché rispettino le dovute portanze (visionare la tabella delle pressioni sul terreno di posa).

Il Vespaio Aerato è facile da posare e movimentare in cantiere, inoltre il suo utilizzo permette di ridurre i costi di esecuzione rispetto ai sistemi tradizionali, limitando drasticamente l'uso di ghiaia ed evitando lo sfruttamento intensivo delle cave.

Il Vespaio Aerato è un cassero a perdere modulare, ad incastro ed autobloccante, è pedonabile a secco ed è stato progettato per sopportare il peso degli operatori e della soletta in fase di getto del calcestruzzo. La struttura composta dalla soletta e dai pilastrini in calcestruzzo, realizzata con il Vespaio Aerato, ha un'elevata capacità portante che gli permette di sostenere anche sovraccarichi eccezionali.

Il Vespaio Aerato ha un sistema di aggancio che garantisce la stabilità dei pezzi durante il montaggio e getto di calcestruzzo. In particolar modo il vespaio aerato da 5 o 9 cm ha una predisposizione sfalsata dei piedi di appoggio, che si presentano ampi, lisci, circolari e arrotondati e fanno sì che l'elemento possa resistere a secco a carichi superiori ai 10.000 kg/m<sup>2</sup>. Inoltre la disposizione dei piedi consente di sagomarlo con sega o mola a disco, in qualsiasi verso e forma senza compromettere la sua resistenza meccanica.

L'aerazione bidirezionale che di norma viene realizzata sulle travi intermedie e sui cordoli perimetrali, dovrà essere eseguita mediante l'utilizzo di tubazioni di diametro Ø 10 cm posizionate ad un interasse di 2,5 - 3 m l'una dall'altra. Se la vasca di fondazione è suddivisa in diverse aree, occorre posizionare dei tubi di collegamento per garantire la continua ventilazione. Creare un sistema di aerazione nella fondazione, elimina se presente sia il gas radon (gas cancerogeno) che l'umidità ascendente, inoltre migliora il confort dell'ambiente sovrastante, in quanto il pavimento sarà più asciutto e meno freddo, ottenendo anche un notevole risparmio di combustibile se fosse riscaldato. Il vuoto creato sotto al vespaio aerato consente il passaggio delle tubazioni di tipo elettriche, idriche, telefoniche, termiche etc., facendo in modo che le stesse restino ispezionabili nel tempo.



## ACCESSORI

Gli accessori Tappo di chiusura perimetrale e Pannello fermagetto (acquistabili separatamente), permettono di chiudere i lati del Vespaio Aerato, impedendo al calcestruzzo di entrare al di sotto dello stesso. Utilizzare gli accessori permette di gettare contemporaneamente travi cordoli e soletta, risparmiando notevolmente sia sui tempi di realizzazione dell'opera che sul costo del legname, evitando l'armato interno.



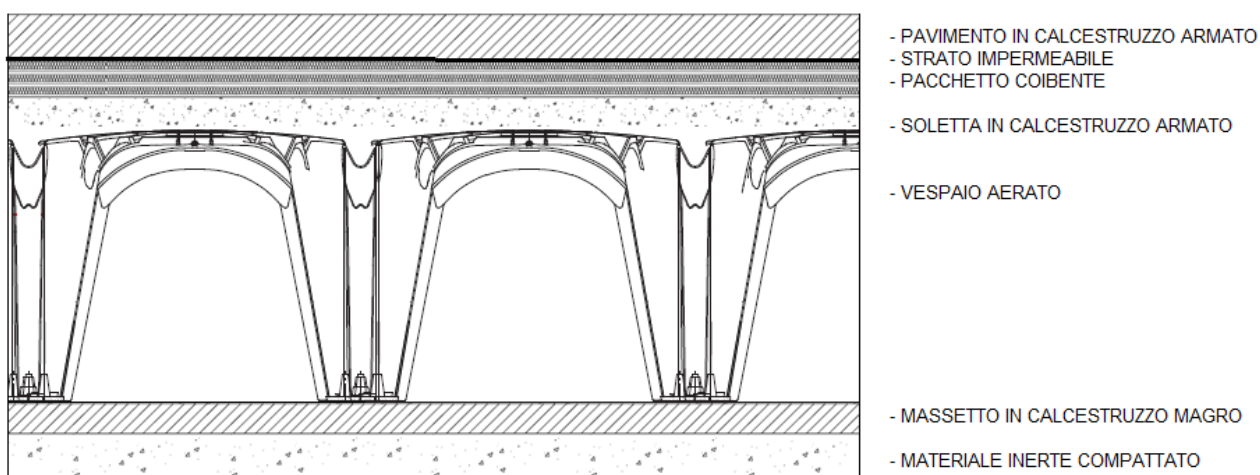
## CARATTERISTICHE TECNICHE

H	Pezzi / m <sup>2</sup>	Dimensione del pezzo montato cm	Consumo calcestruzzo per riempimento pilastri a raso cupola m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *	Superficie totale piedi pilastri cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
5	3	58 x 58 x 5	0,014	1.240
9	3	58 x 58 x 9	0,018	609
13	4	50 x 50 x 13	0,021	819
16	4	50 x 50 x 16	0,029	1.280
20	4	50 x 50 x 20	0,031	1.072
27	4	50 x 50 x 27	0,035	768
35	4	50 x 50 x 35	0,040	528
40	4	50 x 50 x 40	0,042	336
45	4	50 x 50 x 45	0,044	244
50	2	71 x 71 x 50	0,092	816,08
60	2	71 x 71 x 60	0,100	591,68

\* il consumo può variare in relazione alle caratteristiche del calcestruzzo

Il Vespaio Aerato consente di realizzare la fondazione che andrà a costituire il piano di appoggio della cella. Il massetto dovrà avere una buona planarità (tolleranza +/- 15 mm) e soprattutto dovrà essere praticabile con carrello elevatore per consentire le operazioni di installazione della cella frigorifera. Questo sistema di aerazione richiede in genere uno sbancamento fino a - 70 cm dalla quota del pavimento finito della cella.

### SEZIONE VESPAIO AERATO PER CELLA FRIGORIFERA



## VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA DEL VESPAIO AERATO, REALIZZATO CON IL CASSERO IN PLASTICA, DOPO CHE IL CALCESTRUZZO SI È SOLIDIFICATO

La resistenza del vespaio aerato è stata valutata basandosi sui principi della scienza delle costruzioni e sulle ultime normative in materia di costruzioni. (NTC 2008 – Normative tecniche di costruzione, in vigore dal maggio 2009).

Esistono due tipi di sollecitazione da dover considerare per valutare la resistenza di un vespaio aerato:

### 1. Carico uniformemente distribuito ammissibile al variare del Vespaio Aerato

vespaio aerato cm	resistenza pilastro kg	n. pilastri al m <sup>2</sup>	resistenza kg/m <sup>2</sup>
H 13	9.447	4	37.788
H 16	17.092	4	68.368
H 20	13.486	4	53.944
H 27	8.678	4	34.712
H 35	5.330	4	21.320
H 40	2.994	4	11.976
H 45	2.006	4	8.024
H 50	23.716	2	47.432
H 60	15.387	2	30.774

### 2. Valore ammissibile del carico concentrato al variare dello spessore della soletta e del tipo di armatura

È stato ipotizzato di applicare un carico concentrato al centro cupola, con un'impronta del carico di 25 x 25 cm. A partire dalla resistenza della soletta si è determinato il carico concentrato ammissibile.

sp. soletta cm	Impronta al centro cupola cm	Armatura	Carico ammissibile kg
4	25 x 25 cm	∅ 6 20 x 20 cm	2.603
5	25 x 25 cm	∅ 6 20 x 20 cm	3.203
6	25 x 25 cm	∅ 6 20 x 20 cm	3.803
7	25 x 25 cm	∅ 6 20 x 20 cm	4.403
8	25 x 25 cm	∅ 6 20 x 20 cm	5.003
9	25 x 25 cm	∅ 6 20 x 20 cm	5.603
10	25 x 25 cm	∅ 6 20 x 20 cm	6.203
12	25 x 25 cm	∅ 8 20 x 20 cm	7.561
14	25 x 25 cm	∅ 8 20 x 20 cm	8.761
16	25 x 25 cm	∅ 8 20 x 20 cm	9.961
18	25 x 25 cm	∅ 8 20 x 20 cm	11.161
20	25 x 25 cm	∅ 8 20 x 20 cm	12.361

Per carichi concentrati non si può ragionare in termini di kg/m<sup>2</sup>. Il carico concentrato è un peso applicato in un punto ben determinato della soletta.

**E.g.:** Su un solaio da realizzare con vespaio aerato in plastica, bisogna applicare un carico concentrato, dovuto ad una macchina che poggia su un piedistallo di impronta 25 x 25 cm, del peso di 4.000 kg.

La soletta dovrà essere di spessore 7 cm ed armata con rete elettrosaldata con tondini ∅ 6 mm con maglia 20 x 20 cm.

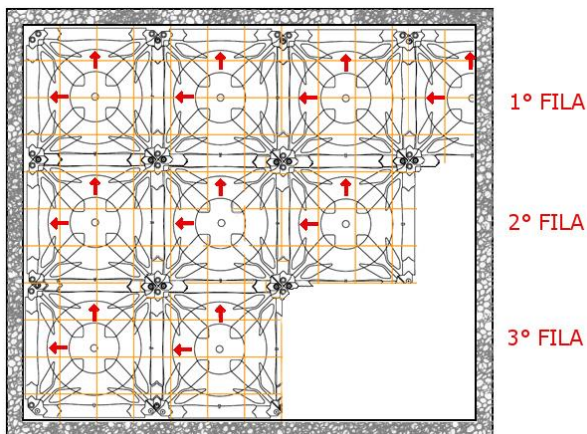


PLASTICHE 3F s.r.l. UNIPERSONALE – Via Passatempo, 21 – 62010 Montefano (MC)

Tel. +39 393 8549644 - [plastiche3fsrl@gmail.com](mailto:plastiche3fsrl@gmail.com) – [www.plastiche3f.it](http://www.plastiche3f.it)



## SCHEMA DI MONTAGGIO

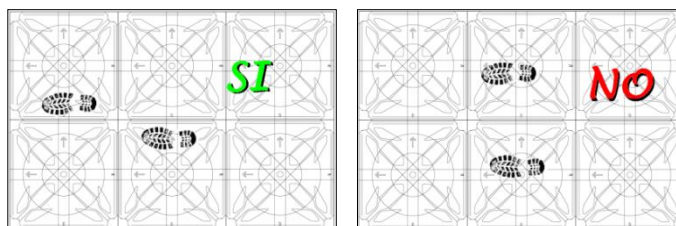


IL VESPAIO AERATO È PROVVIDO DI SISTEMI DI AGGANCIO SULLA CUPOLA, SULLE GAMBE E SUI PIEDI, PER GARANTIRE UNA MIGLIORE STABILITÀ DURANTE LA POSA IN OPERA E LA GETTATA DI CALCESTRUZZO.

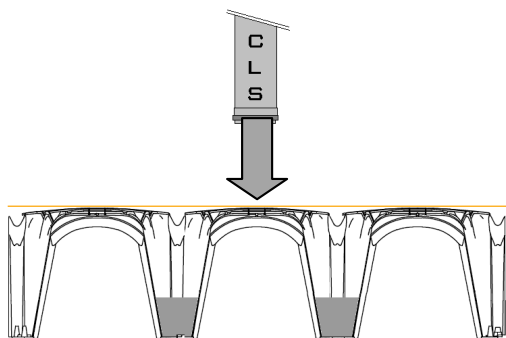
Posare il vespaio aerato da sinistra verso destra e dall'alto verso il basso, mantenendo sempre le frecce stampate sulla cupola in alto e a sinistra.

Dopo aver posato alcuni metri di vespaio aerato è possibile camminarci sopra, calpestandoli sui piani in prossimità dei pilastrini e non direttamente al centro della cupola. Una volta posata la rete elettrosaldata di ripartizione è possibile calpestarli su tutta la superficie.

In caso si rilevi necessario effettuare più passaggi sopra la struttura composta dai casseri e dalla rete elettrosaldata si consiglia di realizzare una passerella con assi di legno.



## CONSIGLI PER IL GETTO DI CLS

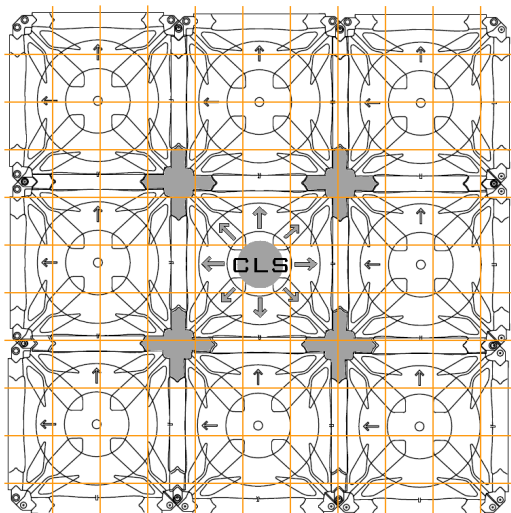


Si deve sempre realizzare il getto di calcestruzzo solo dopo aver eseguito una posa corretta dei casseri vespaio aerato ed aver posato la rete elettrosaldata.

Nel caso di getto con pompa, per evitare che la struttura sia investita da un'eccessiva pressione, si consiglia di tenere la bocca della pompa ad un'altezza massima di 20 cm dalla cupola e di indirizzare il getto sulla cupola e mai sui piedini per evitare che la forza esercitata danneggi gli agganci.

La gettata nella zona di lavoro deve essere eseguita in 3 fasi:

1. Riempire parzialmente, per circa 1/3 dell'altezza, **tutti i pilastrini**;
2. Riempire la parte superiore della struttura fino a raso cupola;
3. Terminare il getto raggiungendo l'altezza desiderata della soletta.



Si consiglia il getto nelle ore più fresche della giornata o, in alternativa bagnare abbondantemente la struttura. Inoltre si consiglia di non effettuare il getto con temperature inferiori ai 0° C.

## TABELLA DELLE PRESSIONI SUL TERRENO DI POSA IN Kg/cm<sup>2</sup>

			5	9	13	16	20	27	35	40	45	50	60	
Abitazioni	Sovraccarico permanente 200 kg/m <sup>2</sup>	Sovraccarico di esercizio 200 kg/m <sup>2</sup>	Rete elettrosaldata	Ø 5 mm - maglia 20 x 20 cm										
			Spessore soletta in cm	4										
			Senza Ghiaia e Magrone (al piede del pilastrino)	0,43	0,89	0,67	0,44	0,53	0,76	1,12	1,78	2,47	0,84	1,20
			Con 25 cm di Ghiaia	0,05	0,05	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20
			Con 10 cm di Magrone	0,06	0,06	0,14	0,12	0,12	0,15	0,16	0,20	0,22	0,24	0,28
			Con 25 cm di Ghiaia e 10 cm di Magrone	0,07	0,07	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,13	0,14
Locali Pubblici	Sovraccarico permanente 200 kg/m <sup>2</sup>	Sovraccarico di esercizio 500 kg/m <sup>2</sup>	Rete elettrosaldata	Ø 5 mm - maglia 20 x 20 cm										
			Spessore soletta in cm	5										
			Senza Ghiaia e Magrone (al piede del pilastrino)	0,69	1,42	1,07	0,70	0,83	1,18	1,73	2,74	3,79	1,24	1,75
			Con 25 cm di Ghiaia	0,06	0,06	0,15	0,14	0,14	0,16	0,16	0,20	0,21	0,25	0,28
			Con 10 cm di Magrone	0,08	0,08	0,21	0,18	0,18	0,21	0,23	0,29	0,32	0,34	0,40
			Con 25 cm di Ghiaia e 10 cm di Magrone	0,07	0,07	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,17	0,18
Autorimesse	Sovraccarico permanente 300 kg/m <sup>2</sup>	Sovraccarico di esercizio 800 kg/m <sup>2</sup>	Rete elettrosaldata	Ø 6 mm - maglia 20 x 20 cm										
			Spessore soletta in cm	6										
			Senza Ghiaia e Magrone (al piede del pilastrino)	1,03	2,11	1,59	1,03	1,23	1,73	2,54	4,00	5,53	1,76	2,46
			Con 25 cm di Ghiaia	0,08	0,08	0,21	0,19	0,18	0,21	0,27	0,28	0,28	0,34	0,38
			Con 10 cm di Magrone	0,11	0,11	0,30	0,25	0,25	0,30	0,41	0,45	0,44	0,47	0,55
			Con 25 cm di Ghiaia e 10 cm di Magrone	0,08	0,08	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,16	0,17	0,21	0,23
Edifici Industriali	Sovraccarico permanente 300 kg/m <sup>2</sup>	Sovraccarico di esercizio 1800 kg/m <sup>2</sup>	Rete elettrosaldata	Ø 8 mm - maglia 20 x 20 cm										
			Spessore soletta in cm	8										
			Senza Ghiaia e Magrone (al piede del pilastrino)	1,88	3,83	2,87	1,85	2,21	3,09	4,52	7,12	9,83	3,04	4,23
			Con 25 cm di Ghiaia	0,11	0,11	0,35	0,31	0,30	0,35	0,36	0,45	0,48	0,55	0,63
			Con 10 cm di Magrone	0,17	0,17	0,52	0,44	0,44	0,52	0,56	0,73	0,80	0,79	0,93
			Con 25 cm di Ghiaia e 10 cm di Magrone	0,09	0,09	0,21	0,19	0,19	0,21	0,20	0,24	0,25	0,32	0,35
Carichi eccezionali	Sovraccarico permanente 1000 kg/m <sup>2</sup>	Sovraccarico di esercizio 9000 kg/m <sup>2</sup>	Rete elettrosaldata	Ø 8 mm - maglia 20 x 20 cm										
			Spessore soletta in cm	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10
			Senza Ghiaia e Magrone (al piede del pilastrino)	8,28	16,80	12,57	8,05	9,62	13,44	19,58	30,78	42,40	12,82	17,71
			Con 25 cm di Ghiaia	0,31	0,34	1,42	1,22	1,19	1,39	1,43	1,83	1,96	2,21	2,51
			Con 10 cm di Magrone	0,50	0,58	2,21	1,82	1,82	2,19	2,34	3,06	3,37	3,26	3,81
			Con 25 cm di Ghiaia e 10 cm di Magrone	0,17	0,18	0,71	0,64	0,61	0,69	0,67	0,83	0,87	1,16	1,26