



COMUNE DI MILANO - MILANOSPORT S.P.A.  
PISCINA " SOLARI"  
RISTRUTTURAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO



ELABORATO

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE-VASCA DI COMPENSO

ERI3

SCALA: ---

24 GENNAIO 2014



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
<b>3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>6</b>
4.1 Sopraelevazione del fondo vasca della Piscina	6
4.2 Vasca di Compensazione	8
<b>5. MODELLI DI CALCOLO</b>	<b>9</b>
<b>6. ANALISI DEI CARICHI</b>	<b>10</b>
6.1 Spinta Idrostatica	10
6.2 Carichi verticali	12
6.3 Combinazioni di Carico	14
<b>7. VERIFICHE</b>	<b>15</b>
7.1 Verifica del solettone della vasca	16
7.2 Verifica delle pareti della vasca	19
7.3 Verifica del solaio	22
<b>ALLEGATO A</b>	<b>26</b>



## 1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo si riferisce al progetto di ristrutturazione della piscina SOLARI sita nel comune di Milano presso Via di Montevideo, 20, 20144 (MI).

Il progetto prevede di rialzare il fondo vasca della piscina portandolo tutto alla stessa quota di -1.30m; questo intervento è realizzato con una soletta di 10cm sostenuta da IGLÙ appositamente scelti per sostenere il peso dell'acqua soprastante.

L'altro intervento prevede la sostituzione della vasca di compensazione prefabbricata attualmente presente, con una vasca in cemento armato di volume maggiore. In particolare essa ha forma in pianta rettangolare e dimensioni di 13.00mx3.00mx2.20m.



## 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nel progetto è stato fatto riferimento alle seguenti normative ed istruzioni:

- D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008: “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare 2 febbraio 2009 n° 617: “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”



### 3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano di seguito le prescrizioni da seguire nell'impiego dei materiali.

#### CALCESTRUZZI

##### Calcestruzzo C10/15: **Magrone**

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$

##### Calcestruzzo C35/45: **Vasca, Solaio**

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$

Resistenza media cilindrica  $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 43 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione di calcolo ( $\gamma_c=1.5$ ;  $\alpha_{cc}=0.85$ )  $f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 19.83 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione media  $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 3.21 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica a trazione  $f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm} = 2.25 \text{ N/mm}^2$

Resistenza media a trazione per flessione  $f_{ctm} = 1.20 \times f_{ctm} = 2.7 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione di calcolo  $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.5 \text{ N/mm}^2$

Modulo Elastico  $E_{cm} = 22000 \times [f_{cm} / 10]^{0.3} = 34000 \text{ N/mm}^2$

#### ACCIAIO DA C.A

##### Acciaio B450C: **Armature**

Resistenza caratteristica di snervamento  $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo ( $\gamma_s=1,15$ )  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391,3 \text{ N/mm}^2$

Modulo Elastico  $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 206000 \text{ N/mm}^2$

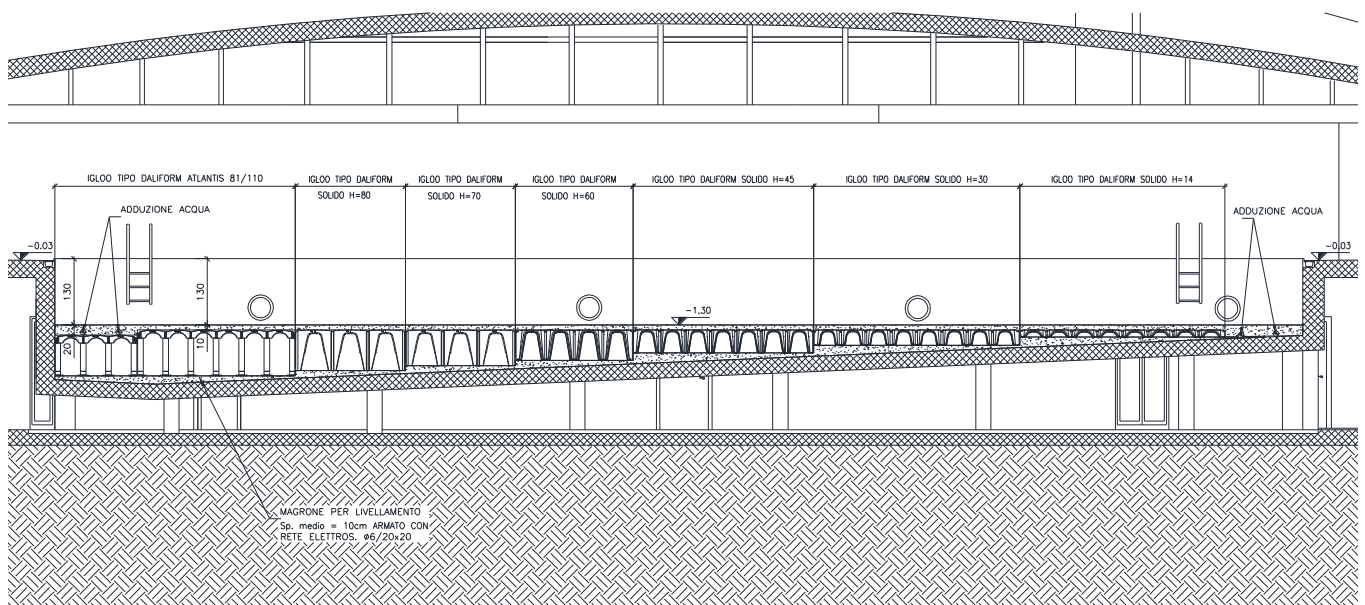


## 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### 4.1 Sopraelevazione del fondo vasca della Piscina

La piscina ha attualmente una pendenza del fondo vasca variabile, pendenza che si vuole annullare portando il fondo vasca alla quota costante di -1.30m (vedi fig. sotto).

L'intervento prevede la stesa di un magrone di livellamento di spessore medio 10cm che serve per creare il piano di posa per gli IGLÙ. Si realizza quindi un fondo scalinato (costante a tratti) e si prevede su di esso di poggiare IGLÙ di diverse altezze e dimensioni in modo tale da creare poi un piano tutto alla stessa quota su cui gettare la soletta di 10cm che porta il fondo vasca alla quota richiesta (-1.30m). (Per le specifiche relative agli IGLÙ adottati si rimanda all'allegato A della presente relazione).



Per questo tipo di intervento non è previsto alcun tipo di verifica in quanto come si dimostrerà nel seguito, i pesi degli IGLÙ, della soletta e del magrone, sommati, risultano minori al peso dell'acqua precedentemente contenuta nel volume occupato.



Infatti:

*Peso medio a mq degli IGLÙ:*  $0,11\text{kN/m}^2 +$

*Peso medio a mq del magrone:*  $0.1\text{m} \times 22\text{kN/m}^3 = 2.20\text{kN/m}^2 +$

*Peso medio a mq della soletta:*  $0.1\text{m} \times 25\text{kN/m}^3 = \underline{2.50\text{kN/m}^2} =$

$$W_{D.I.} = 4.81\text{kN/m}^2 \cong 5.00\text{kN/m}^2$$

*Peso medio dell'acqua*

*prima dell'intervento:*  $W_{P.I.} = 0.7\text{m} \times 10\text{kN/m}^3 = 7.00\text{kN/m}^2$

Risultando  $W_{D.I.} < W_{P.I.}$  si stabilisce che l'intervento non altera l'equilibrio e lo stato deformativo del fondo vasca esistente e che non si necessita di verifiche.

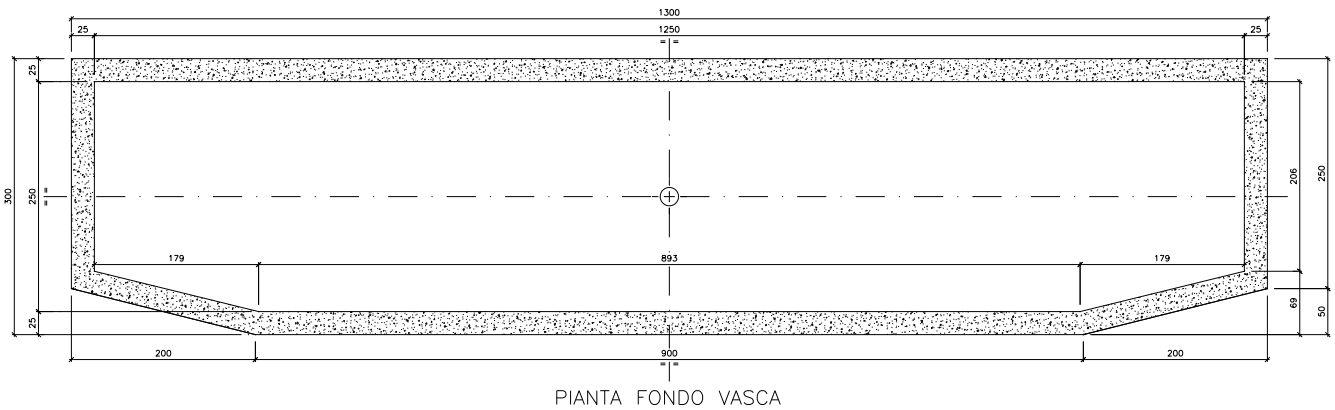




## 4.2 Vasca di Compensazione

La vasca in oggetto ha forma rettangolare di dimensioni 13.00mx3.00mx2.20m, con un solettone di base di spessore 30cm e le pareti perimetrali di spessore 25cm (vedi fig. seguente).

Su di essa poggia un solaio di copertura calpestabile in latero cemento di altezza 20cm.



La vasca è poggiata sul solettone di fondazione del locale impianti, che a sua volta è poggiato sul terreno. Le uniche verifiche previste per la vasca sono quindi le verifiche delle pareti, del solettone di base e del solaio.

Nei capitoli successivi si riportano dunque il modello di calcolo, l'analisi dei carichi e le verifiche eseguite.



## 5. MODELLI DI CALCOLO

Le verifiche strutturali sono state effettuate sulla base delle sollecitazioni fornite da un modello matematico agli elementi finiti costruito mediante il programma di calcolo *SAP2000*.

Le pareti e il fondo della vasca sono modellati mediante elementi di tipo *shell*.

Operando in modo conservativo la vasca è stata modellata considerando come se essa fosse poggiata a terra e non sul solettone di fondazione del locale impianti.

Per il contatto con il terreno, dunque, si è adottato il modello di suolo elastico alla Winkler, con un coefficiente di sottofondo pari a  $k=3.0 \text{ Kg/cm}^3$ .

Sono state pertanto implementate nel modello delle molle verticali elastiche (spring) assegnate ai nodi delle strutture di fondazione.

Le rigidzze delle molle sono state calcolate secondo la seguente espressione:

$$R = k \cdot B \cdot i$$

dove:

- $B$  è la larghezza della fondazione interessata;
- $i$  è l'interasse delle molle.

Inoltre tutti i nodi in fondazione sono vincolati lungo le due traslazioni orizzontali.

Il solaio di copertura della vasca non è modellato e i carichi che esso trasferisce alle pareti della vasca sono riportati come carichi nodali proprio in sommità a queste.



## 6. ANALISI DEI CARICHI

Le verifiche di resistenza della struttura sono state eseguite sulla base della seguente analisi dei carichi.

### 6.1 Spinta Idrostatica

La spinta dell'acqua contenuta nella vasca di compensazione è stata calcolata facendo riferimento al massimo battente previsto: 1.5m. Per il calcolo delle forze statiche da applicare sui muri perimetrali si è considerata la spinta idrostatica triangolare pari a:

$$S_w = \frac{1}{2} \times \gamma_w \times h^2 = 0.5 \times 10\text{kN/m}^3 \times (1.5\text{m})^2 = 11.25\text{kN/m} \quad (\text{Spinta idrostatica a ml})$$

dove:

$\gamma_w$  peso specifico dell'acqua;

h massimo battente previsto.

Per applicare questa azione nel modello, la spinta triangolare è stata riportata come costante a tratti considerando il valore medio tra quelli estremali per ogni tratto considerato.

Essendo la *mesh* realizzata con elementi di dimensioni 50cmx50cm, si ha:

$$p_w(0.0\text{m}): \gamma_w \times h = 10\text{kN/m}^3 \times 1.5\text{m} = 15\text{kN/m}^2;$$

$$p_w(0.5\text{m}): \gamma_w \times (h - 0.5\text{m}) = 10\text{kN/m}^3 \times 1.0\text{m} = 10\text{kN/m}^2;$$

$$p_w(1.0\text{m}): \gamma_w \times (h - 1.0\text{m}) = 10\text{kN/m}^3 \times 0.5\text{m} = 5\text{kN/m}^2;$$



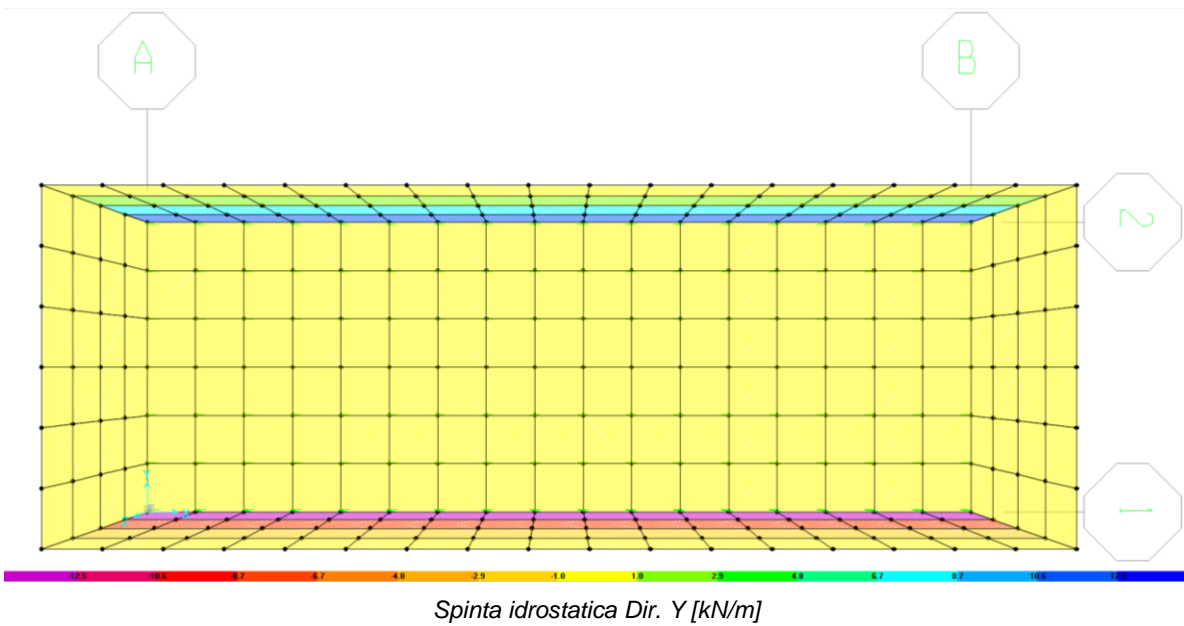
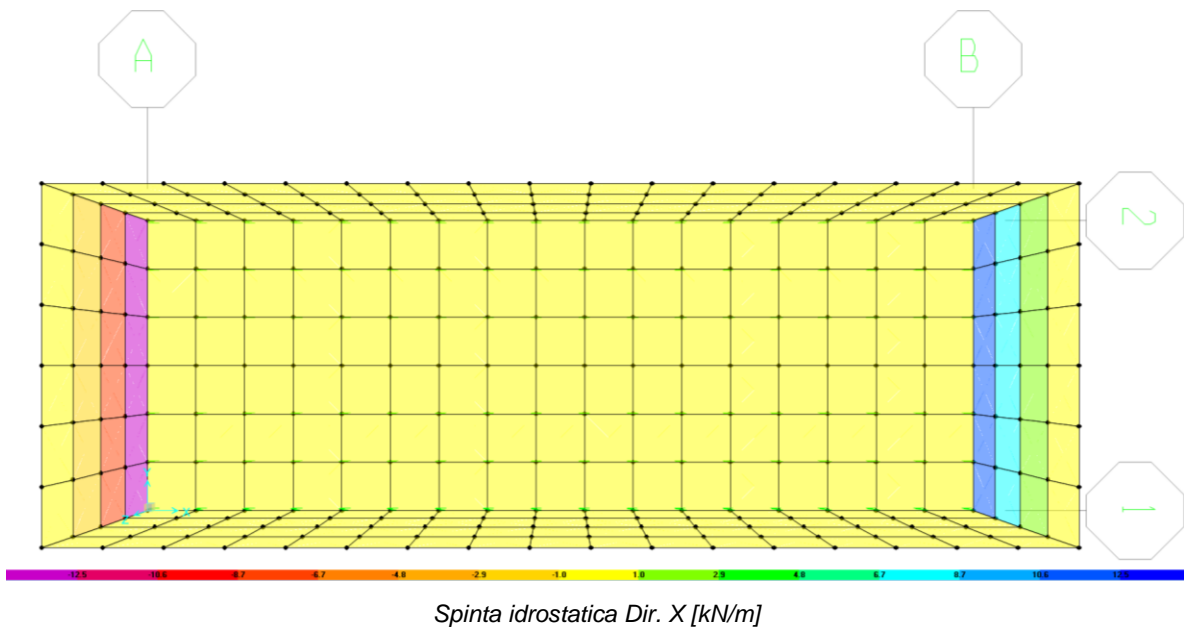
Dunque considerati 3 strati di 0.50m le pressioni applicate sulle pareti sono:

strato 1:  $[p_w(0.0m) + p_w(0.5m)]/2 = 12.5\text{kN/m}^2$ ;

strato 2:  $[p_w(0.5m) + p_w(1.0m)]/2 = 7.5\text{kN/m}^2$ ;

strato 3:  $[p_w(1.0m) + p_w(1.5m)]/2 = 2.5\text{kN/m}^2$ ;

Nelle immagini seguenti si riporta il carico così come applicato nel modello:



## 6.2 Carichi verticali

Per quanto riguarda il peso proprio delle strutture fisicamente presenti nel modello agli elementi finiti, i carichi sono assegnati direttamente dal programma di calcolo, una volta assegnato il peso proprio del materiale ( $25 \text{ kN/m}^3$ ).

I carichi considerati per il solaio di copertura della vasca, sono:

➤ CARICHI PERMANENTI:

- Peso proprio

Peso proprio solaio: **Q=2.80 kN/m<sup>2</sup>**

➤ CARICHI ACCIDENTALI:

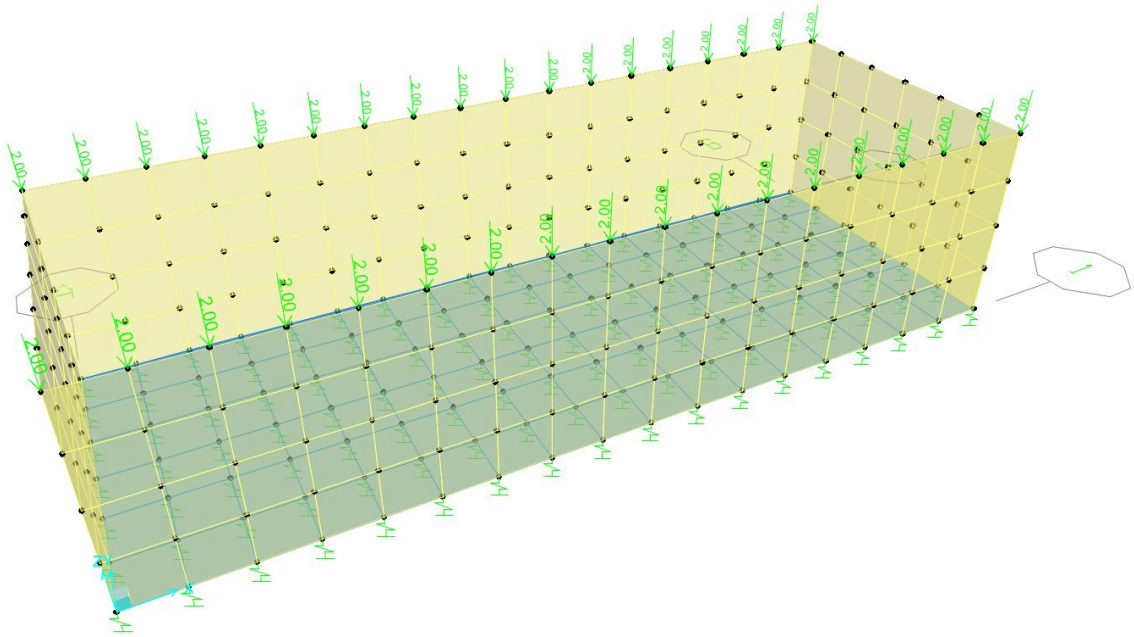
- Accidentali di livello

Carico superficiale **Q=2.50 kN/m<sup>2</sup>**

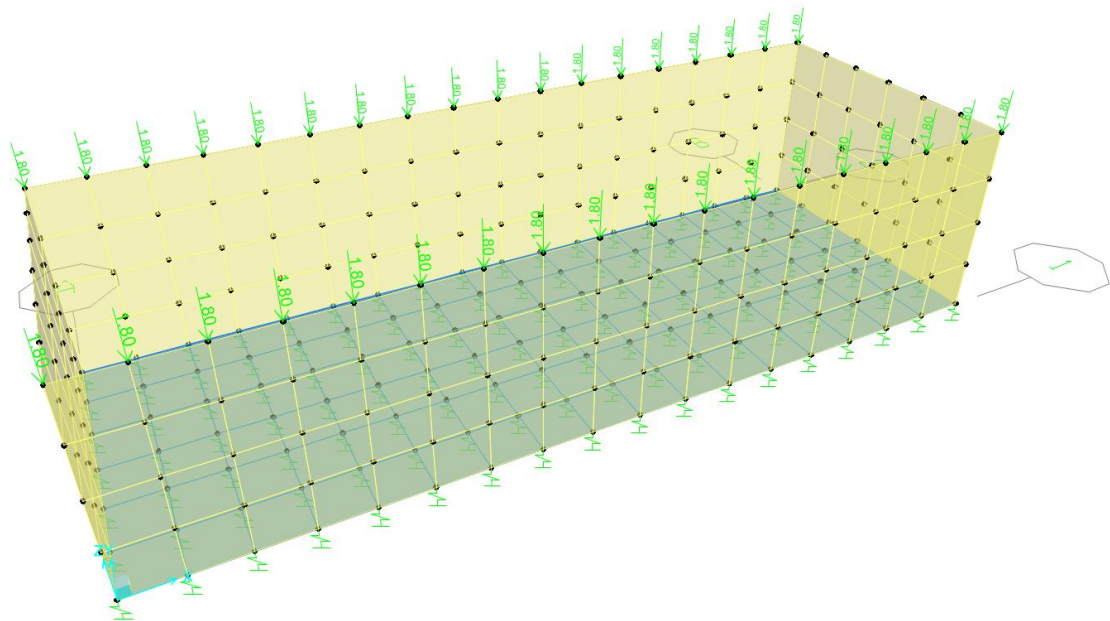
Come già detto questi carichi sono riportati, in sommità alle pareti ortogonali alla direzione di orditura del solaio, come carichi nodali.

Si riportano a seguire le immagini che raffigurano i carichi così come applicati nel modello:





Carico permanente solaio [kN]



Carico accidentale solaio [kN]



## 6.3 Combinazioni di Carico

Ai fini delle verifiche sono state individuate le seguenti condizioni di carico elementari:

<u>N°</u>	<u>Denominazione</u>	<u>Descrizione della singola condizione di carico</u>
1	DEAD	peso proprio solaio e vasca
2	ACC	accidentale solaio
3	ACQUA	spinta idrostatica

I carichi elementari sono stati combinati per ottenere le sollecitazioni consone alle verifiche SLE e SLU.

In particolare le combinazioni considerate sono:

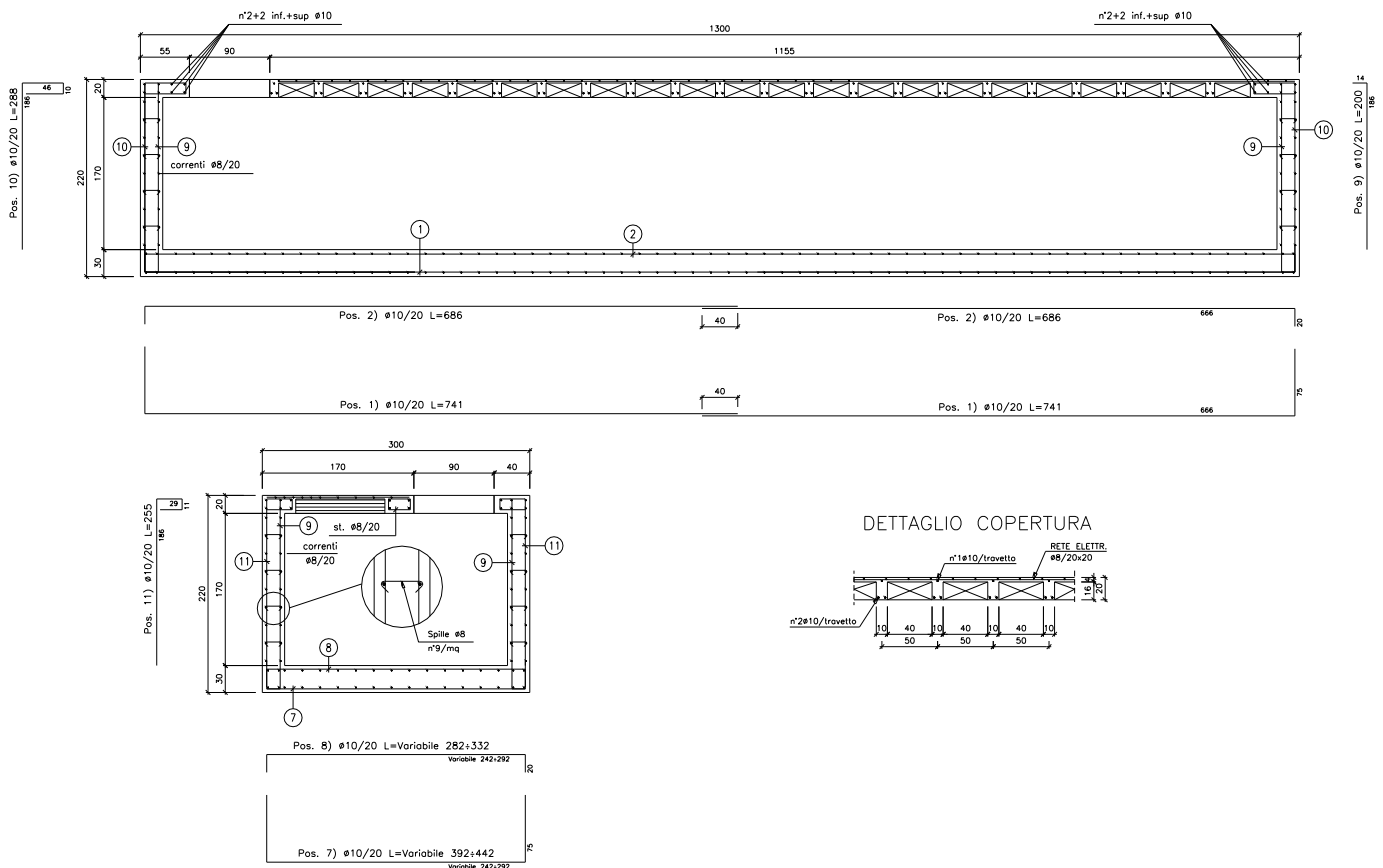
SLU_01: 1 x DEAD + 1.5 x ACC + 1.5 x ACQUA	(SLU)
SLE_01: 1 x DEAD + 0.5 x ACC + 1 x ACQUA	(frequente)
SLE_02: 1 x DEAD + 0.3 x ACC + 1 x ACQUA	(q. permanente)



## 7. VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche condotte sui principali elementi strutturali della vasca. In particolare si riportano le verifiche a flessione delle pareti e del solettone, oltre che le verifiche del travetto del solaio in latero cemento che giace sulla vasca.

Le verifiche sono condotte considerando le armature riportate nell'immagine seguente.





## 7.1 Verifica del solettone della vasca

Il solettone di fondo della vasca ha spessore di 30cm ed è armata con  $\phi 10/20$  superiori e inferiori in tutte e due le direzioni.

La verifica è condotta considerando le massime sollecitazioni ottenute dal modello di calcolo presentato in precedenza. In particolare data la simmetria dell'armatura nelle due direzioni e nei due lati della sezione generica, si riportano le massime sollecitazioni tra i due momenti di piastra M11 e M22 e il massimo taglio corrispondente.

Le sollecitazioni di verifica sono le seguenti:

$$M_{Ed} = 15\text{kNm/m} \quad (\text{SLU}_{01})$$

$$V_{Ed} = 15\text{kN/m} \quad (\text{SLU}_{01})$$

$$M_{Ed} = 10\text{kNm/m} \quad (\text{SLE}_{01})$$

$$M_{Ed} = 9\text{kNm/m} \quad (\text{SLE}_{02})$$

Si riporta quindi la verifica sulla sezione unitaria eseguita tramite il programma "RC-SEC":

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	30.0	cm
Barre inferiori:	5 $\phi 10$	(3.9 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	5 $\phi 10$	(3.9 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.5	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.5	cm

### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione			
MT	Momento torcente [daN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0	1500	1500	0



### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N°Comb.	N	Mx
1	0	1000 (4601)

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N°Comb.	N	Mx
1	0	900 (4601)

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	20.0 cm
Copriferro netto minimo staffe:	3.2 cm

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	0	1500	16	4326	2.884	27.7	3675	0.09	0.70	3.9 (4.3)

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale [daN] applicato nel Baricentro (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x baricentrico  
N ult Sforzo normale ultimo [daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult) e (N, Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
Yneuro Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.  
Mx sn. Momento flettente allo snervamento [daNm]  
x/d Rapp. di duttilità a rottura per sole travi (N = 0)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]  
As Tesa Area armature long. [cm<sup>2</sup>] in zona tesa per sole travi (l'area minima ex (4.1.43)NTC è indicata tra parentesi)

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	AST
1	S	1500	12658	0	0	0	0	0	0

Ver S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata  
Vsdu Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb.  
Vrd Taglio resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]  
Vcd Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]  
Vwd Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]  
bw Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro  
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm<sup>2</sup>/m]

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm<sup>2</sup>)  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm<sup>2</sup>)  
 Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>)  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 Ac eff. Area di congl. [cm<sup>2</sup>] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)  
 As eff. Area Barre tese di acciaio [cm<sup>2</sup>] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)  
 D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci utilizzata nel calcolo di fessurazione (se Dbarre >14Ø viene posto Dbarre=14Ø nel calcolo di fess. [B.6.6.3 Circ. 252/96])

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	17.0	30.0	0.0	25.1	-1069	25.5	11.5	1150	3.9	0.0

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm<sup>2</sup>)  
 ScImin Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm<sup>2</sup>)  
 K3 =0,125 per flessione; = 0,25 (ScImin + ScImax)/(2 ScImin) per trazione eccentrica  
 Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1\*Beta2  
 Psi = 1-Beta12\*(Ssr/Ss)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/ScImin)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup> [B.6.6 DM96]  
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Eps  
 srm Distanza media in mm tra le fessure  
 wk Apertura delle fessure in mm = 1,7\*Eps\*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.  
 M fess. Momento di prima fessurazione [daNm]

N°Comb	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	6.3	-6.3	---	0.125	0.50	0.400	0.000214 (0.000214)	226	0.082 (0.20)	4601

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	15.3	30.0	0.0	25.1	-962	25.5	11.5	1150	3.9	0.0

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE**

N°Comb	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	5.7	-5.7	---	0.125	0.50	0.400	0.000192 (0.000192)	226	0.074 (0.20)	4601



## 7.2 Verifica delle pareti della vasca

Le pareti della vasca hanno spessore di 25cm e sono armate con  $\phi 10/20$  da ambo i lati per quanto riguarda l'armatura verticale e con  $\phi 8/20$  correnti per quanto riguarda l'armatura orizzontale.

La verifica è condotta considerando le massime sollecitazioni per la flessione verticale (M22) ottenute dal modello di calcolo presentato in precedenza.

Le sollecitazioni di verifica sono le seguenti:

$M_{Ed} = 15\text{kNm/m}$	(SLU_01)
$V_{Ed} = 20\text{kN/m}$	(SLU_01)
$M_{Ed} = 10\text{kNm/m}$	(SLE_01)
$M_{Ed} = 8\text{kNm/m}$	(SLE_02)

Si riporta quindi la verifica sulla sezione unitaria eseguita tramite il programma "RC-SEC":

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	25.0	cm
Barre inferiori:	5 $\phi 10$	(3.9 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	5 $\phi 10$	(3.9 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.5	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.5	cm

### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione			
MT	Momento torcente [daN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0	1500	2000	0



### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N°Comb.	N	Mx
1	0	1000 (3196)

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N°Comb.	N	Mx
1	0	800 (3196)

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	15.0 cm
Copriferro netto minimo staffe:	3.2 cm

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	0	1500	-16	3554	2.369	22.7	2943	0.11	0.70	3.9 (3.4)

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale [daN] applicato nel Baricentro (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x baricentrico  
N ult Sforzo normale ultimo [daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult) e (N, Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
Yneuro Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.  
Mx sn. Momento flettente allo snervamento [daNm]  
x/d Rapp. di duttilità a rottura per sole travi (N = 0)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]  
As Tesa Area armature long. [cm²] in zona tesa per sole travi (l'area minima ex (4.1.43)NTC è indicata tra parentesi)

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	AST
1	S	2000	11013	0	0	0	0	0	0

Ver S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata  
Vsdu Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb.  
Vrd Taglio resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]  
Vcd Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]  
Vwd Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]  
bw Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro  
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm²/m]

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm <sup>2</sup> )]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm <sup>2</sup> )]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza media in cm tra le barre tese efficaci utilizzata nel calcolo di fessurazione (se Dbarre > 14Ø viene posto Dbarre=14Ø nel calcolo di fess. [B.6.6.3 Circ. 252/96])

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	24.2	25.0	0.0	20.6	-1336	20.5	10.3	1031	3.9	0.0

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sclmax	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Sclmin	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm <sup>2</sup> ]
K3	=0,125 per flessione; = 0,25 (Sclmin + Sclmax)/(2 Sclmin) per trazione eccentrica
Beta12	Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/Sclmin) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup> [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure. Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Es
sm	Distanza media in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [daNm]

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	sm	wk	M Fess.
1	S	9.1	-9.1	---	0.125	0.50	0.400	0.000267 (0.000267)	211	0.096 (0.20)	3196

### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	19.4	25.0	0.0	20.6	-1069	20.5	10.3	1031	3.9	0.0

### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	sm	wk	M Fess.
1	S	7.3	-7.3	---	0.125	0.50	0.400	0.000214 (0.000214)	211	0.077 (0.20)	3196

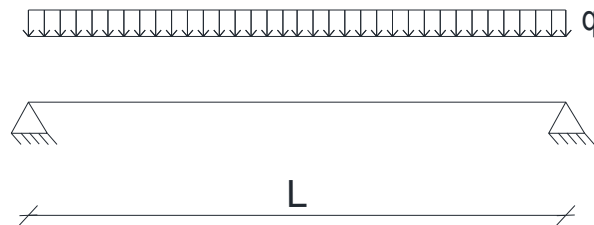


### 7.3 Verifica del solaio

Il solaio che si poggia sulle pareti lunghe della vasca è un solaio in latero-cemento di altezza complessiva 20cm. Questo è costituito da travetti di larghezza 10cm posti ad interasse di 50cm e uniti tramite una soletta di spessore 4cm.

La verifica è condotta sul singolo travetto armato con 1 $\phi$ 10 superiore e 2 $\phi$ 10 inferiori.

Lo schema di calcolo delle sollecitazioni è quello di una trave appoggiata con una luce di 2.75m su cui agisce un carico lineare uniformemente distribuito.



Dallo schema nell'immagine sopra si ha che le massime sollecitazioni di taglio e momento sono:

$$M_{\max} = qL^2/8$$

$$V_{Ed} = qL/2$$

dove:

$$q = 3.28\text{kN/m (SLU\_01)}; \quad q = 2.05\text{kN/m (SLE\_01)}; \quad q = 1.78\text{kN/m (SLE\_02)};$$

$$L = 2.75\text{m.}$$

Le sollecitazioni di verifica sono le seguenti:

$$M_{Ed} = 3.10\text{kNm} \quad (\text{SLU\_01})$$

$$V_{Ed} = 4.10\text{kN} \quad (\text{SLU\_01 - Taglio calcolato sul filo esterno della fascia piena di 12.5cm})$$

$$M_{Ed} = 1.95\text{kNm/m} \quad (\text{SLE\_01})$$

$$M_{Ed} = 1.70\text{kNm/m} \quad (\text{SLE\_02})$$

Si riporta quindi la verifica eseguita tramite il programma "RC-SEC":



### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base rett. inf.:	10.0	cm
Altezza rett. inf.:	16.0	cm
Base rett. sup.:	50.0	cm
Altezza rett. sup.:	4.0	cm
Barre inferiori:	2Ø10	(1.6 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	1Ø10	(0.8 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	2.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	2.0	cm

### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione
MT	Momento torcente [daN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0	310	410	0

### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0	195 (353)

### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0	170 (353)

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	1.5	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	5.0	cm
Copriferro netto minimo staffe:	0.7	cm



### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale [daN] applicato nel Baricentro (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta $\geq 1.000$
Yneutro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [daNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura per sole travi (N = 0)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]
As Tesa	Area armature long. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa per sole travi (l'area minima ex (4.1.43)NTC è indicata tra parentesi)

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	0	310	-20	1112	3.588	18.7	1034	0.07	0.70	1.6 (0.3)

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb.
Vrd	Taglio resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm <sup>2</sup> /m]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	ASt
1	S	410	1283	0	0	0	0	0	0

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm <sup>2</sup> ])
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm <sup>2</sup> ])
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza media in cm tra le barre tese efficaci utilizzata nel calcolo di fessurazione (se Dbarre > 14Ø viene posto Dbarre=14Ø nel calcolo di fess. [B.6.6.3 Circ. 252/96])

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	12.3	16.4	0.0	16.4	-741	18.0	8.2	82	1.6	6.0



**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm<sup>2</sup>]  
 ScImin Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm<sup>2</sup>]  
 K3 = 0,125 per flessione; = 0,25 (ScImin + ScImax)/(2 ScImin) per trazione eccentrica  
 Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1\*Beta2  
 Psi = 1-Beta12\*(Ssr/Ss)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/ScImin)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup> [B.6.6 DM96]  
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Es  
 srm Distanza media in mm tra le fessure  
 wk Apertura delle fessure in mm = 1,7\*Eps\*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.  
 M fess. Momento di prima fessurazione [daNm]

N°Comb	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	8.6	-16.0	---	0.125	0.50	0.400	0.000148 (0.000148)	68	0.017 (0.20)	353

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	10.7	16.4	0.0	16.4	-646	18.0	8.2	82	1.6	6.0

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE**

N°Comb	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	7.5	-14.0	---	0.125	0.50	0.400	0.000129 (0.000129)	68	0.015 (0.20)	353



## ALLEGATO A

Si riportano di seguito le specifiche tecniche degli IGLÙ adottati per rialzare il fondo vasca della piscina.

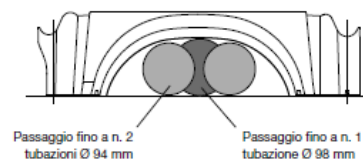
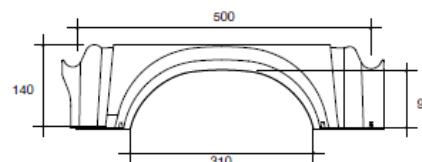
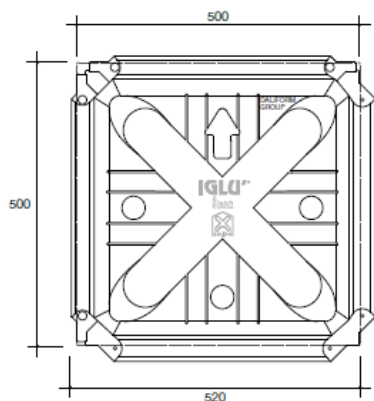


### IGLÙ linea SOLIDO H 14 cm



#### APPLICAZIONI

Vespai aerati, intercapedini per edifici civili e industriali di nuova costruzione o in ristrutturazione. - Opere di urbanizzazione: piazze, marciapiedi, impianti sportivi. - Realizzazione di solai intermedi o di copertura per intercapedini ventilazione ed il passaggio di impianti. - Ambienti destinati al controllo dell'umidità e della temperatura: celle di essiccazione, celle frigorifere, serre, magazzini e cantine. - Condotte sotterranee per il passaggio delle utenze. Intercapedini e pozzetti ispezionabili. - Con un semplice riempimento in argilla espansa, permette la realizzazione di giardini pensili. - Canalizzazioni sotterranee per la dispersione di acque e per i drenaggi. - Marciapiedi d'imbarco/sbarco passeggeri sopraelevati o realizzazione di pavimenti fiottanti. - Pareggiamento quote.



Le misure sono espresse in millimetri.\*  
\*In considerazione del materiale riciclato è ammessa una tolleranza dimensionale del  $\pm 1,5\%$ .

**0,028 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**  
Consumo (raso a filo superiore cupola)\*\*

\*\* Il volume può subire variazioni in funzione delle condizioni di getto e della tolleranza del materiale.

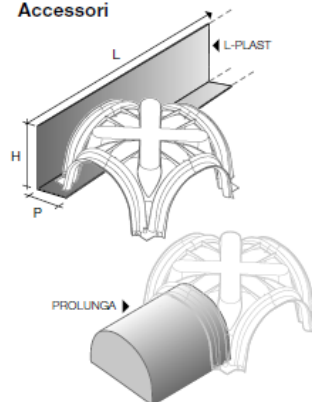
### IGLU<sup>PRO</sup> H 14 cm

#### Pressioni alla base della struttura


Destinazione	Ipotesi di sovraccarico Kg/mq	Spessore soletta cm	Rele Ø mm maglia crucim	Spess. magrone cm	Pressione alla base del piastrino Kg/cm <sup>2</sup>
Residenze	400	4	Ø 5/25x25	0	0,93
				5	0,34
				10	0,19
Uffici	600	4	Ø 5/25x25	0	1,25
				5	0,44
				10	0,24
Rimesse	1100	5	Ø 6/20x20	0	2,11
				5	0,7
				10	0,37
Opifici	2100	6	Ø 6/20x20	0	3,8
				5	1,22
				10	0,61

La tabella esprime, partendo dalle diverse ipotesi di sovraccarico e di spessore da dare alla soletta, le pressioni che si verrebbero ad esercitare ai piedi della struttura direttamente sul terreno o sul magrone. Le ipotesi di sovraccarico indicate sono quelle normalmente previste dalla normativa, le portate effettive sono di gran lunga superiori. Per conoscere i valori puntuali o dimensionamenti secondo le indicazioni di progetto, contattare l'ufficio tecnico.

#### Accessori



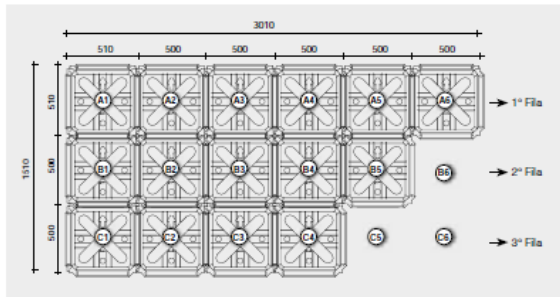
#### Dati tecnici e di confezionamento

IGLU <sup>PRO</sup> H 14 cm			
Dimensione bancale 	Dimensione bancale	cm	110x110x230
	Mq. bancale	m <sup>2</sup> /PAL	420
	Pezzi bancale	pz./PAL	340
	Peso bancale	Kg./PAL	85
Pannello L-Plast	H	cm	12
	L	cm	205
	P	cm	7

L'Ufficio Tecnico è a disposizione per fornire supporto alla progettazione sia in fase preliminare che in quella esecutiva per determinare le caratteristiche tecniche delle strutture, i relativi costi di costruzione ed eseguire analisi comparative con soluzioni tecniche alternative. A richiesta è possibile usufruire anche dell'assistenza tecnica in cantiere.

Tempi di posa a secco di IGLU<sup>PRO</sup>: 80 m<sup>2</sup>/h

#### Sequenza di posa a secco



⚠ Per una corretta posa e una perfetta esecuzione del vespaio, nel rispetto delle procedure di sicurezza, si rinvia alle prescrizioni d'uso del prodotto.

nov. 05\_10/12 - Le informazioni contenute in questo catalogo possono subire variazioni. Prima di effettuare un ordine è bene richiedere conferma o informazioni aggiornate alla DALIFORM GROUP, la quale si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. In considerazione del materiale riciclato, si precisa che esistono margini di tolleranza causati da fattori ambientali.

**daliform GROUP**  
Building Innovation e Creatori dell'Igloo

Tel. +39 0422 208350 - Fax +39 0422 800234  
info@daliform.com - www.daliform.com  
Via Serenissima, 30 - 31040  
Gorgo al Monticchio

mailto:info@daliform.com



PRODOTTO CONFORME  
al decreto di  
**COMPATIBILITÀ AMBIENTALE**  
Ministero Italiano del Ambiente 1989 -  
Pubblicazione di Bollettino 1989 -  
C.C.A. e Repubblica 19713

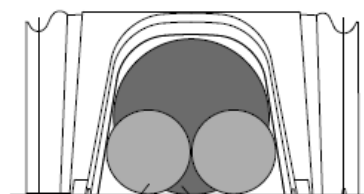
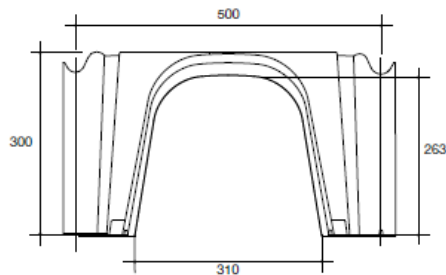
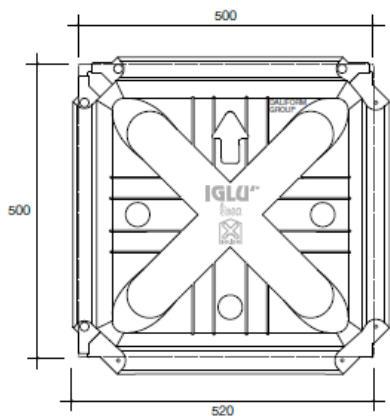


**IGLÙ'** linea SOLIDO **H 30 cm**



**APPLICAZIONI**

Vespai aerati, intercapedini per edifici civili e industriali di nuova costruzione o in ristrutturazione. - Opere di urbanizzazione: piazze, marciapiedi, impianti sportivi. - Realizzazione di solai intermedi o di copertura per intercapedini di ventilazione ed il passaggio di impianti. - Ambienti destinati al controllo dell'umidità e della temperatura: celle di essiccazione, celle frigorifere, serre, magazzini e cantine. - Condotte sotterranee per il passaggio delle utenze. Intercapedini e pozzetti ispezionabili. - Con un semplice riempimento in argilla espansa, permette la realizzazione di giardini pensili. - Canalizzazioni sotterranee per la dispersione di acque e per i drenaggi. - Marciapiedi d'imbarco/sbarco passeggeri sopraelevati o realizzazione di pavimenti flottanti. - Pareggiamento quote.



Passaggio fino a n. 2 tubazioni Ø 130 mm

Passaggio fino a n. 1 tubazione Ø 250 mm

Le misure sono espresse in millimetri.\*  
\*In considerazione del materiale riciclato è ammessa una tolleranza dimensionale del  $\pm 1,5\%$ .

**0,046 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**  
**Consumo (raso a filo superiore cupola)\*\***

\*\* Il volume può subire variazioni in funzione delle condizioni di getto e della tolleranza del materiale.

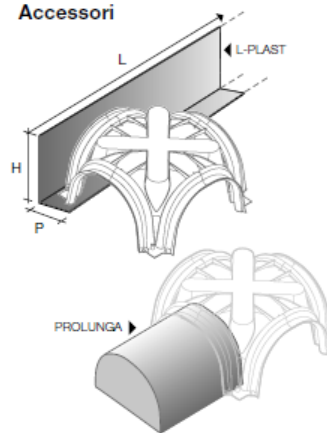
**IGLUF** H 30 cm

**Pressioni alla base della struttura**

Destinazione	Ipotesi di sovraccarico Kg/mq	Spessore soletta cm	Rele Ø mm maglia cm/cm	Spess. magrone cm	Pressione alla base del piastrino Kg/cm²
Residenze	400	4	Ø 5/25x25	0 5 10	0,96 0,36 0,2
Uffici	600	4	Ø 5/25x25	0 5 10	1,27 0,46 0,25
Rimesse	1100	5	Ø 6/20x20	0 5 10	2,09 0,71 0,37
Opifici	2100	6	Ø 6/20x20	0 5 10	3,7 1,21 0,61


La tabella esprime, partendo dalle diverse ipotesi di sovraccarico e di spessore da dare alla soletta, le pressioni che si verrebbero ad esercitare ai piedi della struttura direttamente sul terreno o sui magrone. Le ipotesi di sovraccarico indicate sono quelle normalmente previste dalla normativa; le portate effettive sono di gran lunga superiori. Per conoscere i valori puntuali o dimensionamenti secondo le indicazioni di progetto, contattare l'ufficio tecnico.

**Accessori**



**Dati tecnici e di confezionamento**

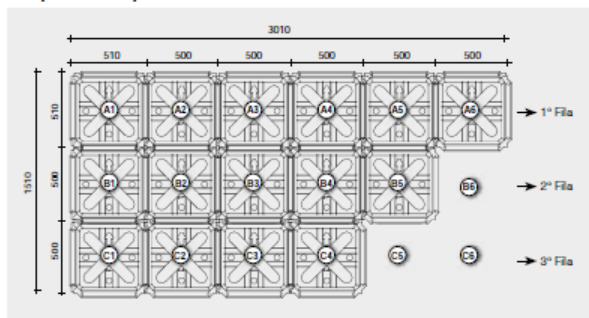
**IGLUF** H 30 cm

	Dimensione bancale	cm	110x110x250
	Mq. bancale	m²/PAL	510
	Pezzi bancale	pz./PAL	320
	Peso bancale	Kg./PAL	80
Pannello L-Plast	H	cm	28
	L	cm	205
	P	cm	7

L'Ufficio Tecnico è a disposizione per fornire supporto alla progettazione sia in fase preliminare che in quella esecutiva per determinare le caratteristiche tecniche delle strutture, i relativi costi di costruzione ed eseguire analisi comparate con soluzioni tecniche alternative. A richiesta è possibile usufruire anche dell'assistenza tecnica in cantiere.

**Tempi di posa a secco di IGLUF : 80 m²/h**

**Sequenza di posa a secco**



⚠ Per una corretta posa e una perfetta esecuzione del vespaio, nel rispetto delle procedure di sicurezza, si rinvia alle prescrizioni d'uso del prodotto.

rev. 05\_10/12 - Le informazioni contenute in questo catalogo possono subire variazioni. Prima di effettuare un ordine è bene richiedere conferma o informazioni aggiornate alla DALIFORM GROUP, la quale si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. In considerazione del materiale riciclato, si precisa che esistono margini di tolleranza causati da fattori ambientali.

**daliform**  
GROUP  
Building Innovation e Creatori dell'Igloo

Tel. +39 0422 208350 - Fax +39 0422 800234  
info@daliform.com - www.daliform.com  
Via Serenissima, 30 - 31040  
Gorgo al Monticano (TV) - Italia

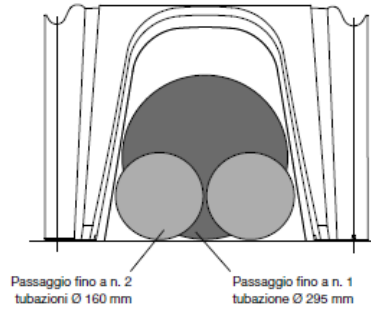
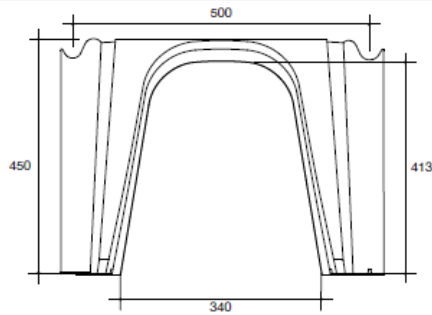
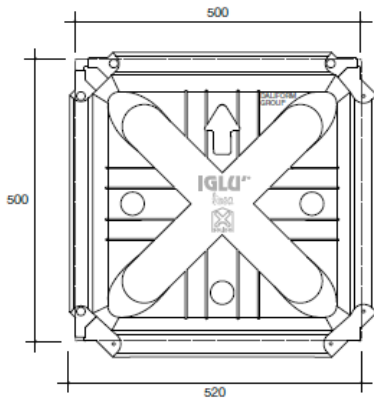


**IGLÙ'**  **H 45 cm**



**APPLICAZIONI**

Vespai aerati, intercapedini per edifici civili e industriali di nuova costruzione o in ristrutturazione. - Opere di urbanizzazione: piazze, marciapiedi, impianti sportivi. - Realizzazione di solai intermedi o di copertura per intercapedini ventilazione ed il passaggio di impianti. - Ambienti destinati al controllo dell'umidità e della temperatura: celle di essiccazione, celle frigorifere, serre, magazzini e cantine. - Condotte sotterranee per il passaggio delle utenze. Intercapedini e pozzetti ispezionabili. - Con un semplice riempimento in argilla espansa, permette la realizzazione di giardini pensili. - Canalizzazioni sotterranee per la dispersione di acque e per i drenaggi. - Marciapiedi d'imbarco/sbarco passeggeri sopraelevati o realizzazione di pavimenti flottanti. - Pareggiamento quote.



Le misure sono espresse in millimetri.\*  
\*In considerazione del materiale riciclato è ammessa una tolleranza dimensionale del  $\pm 1,5\%$ .

**0,064 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**  
**Consumo (raso a filo superiore cupola)\*\***

\*\* Il volume può subire variazioni in funzione delle condizioni di getto e della tolleranza del materiale.



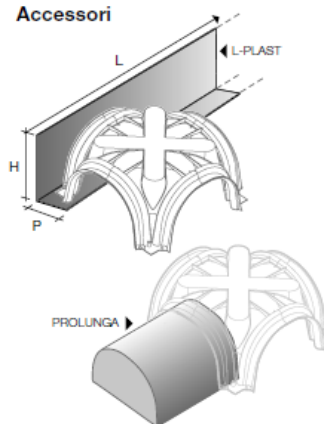
**IGLU<sup>®</sup> H 45 cm**

**Pressioni alla base della struttura**

Destinazione	Ipotesi di sovraccarico Kg/mq	Spessore soletta cm	Rete Ø mm maglia cmxcm	Spess. magrone cm	Pressione alla base del pilastro Kg/cm²
Residenze	400	4	Ø 5/25x25	0 5 10	1,59 0,48 0,25
Uffici	600	4	Ø 5/25x25	0 5 10	2,07 0,6 0,3
Rimesse	1100	5	Ø 6/20x20	0 5 10	3,33 0,92 0,45
Opifici	2100	6	Ø 6/20x20	0 5 10	5,79 1,55 0,73

La tabella esprime, partendo dalle diverse ipotesi di sovraccarico e di spessore da dare alla soletta, le pressioni che si verrebbero ad esercitare ai piedi della struttura direttamente sul terreno o sui magrone. Le ipotesi di sovraccarico indicate sono quelle normalmente previste dalle normative; le portate effettive sono di gran lunga superiori. Per conoscere i valori puntuali o dimensionanti secondo le indicazioni di progetto, contattare l'ufficio tecnico.

**Accessori**



**Dati tecnici e di confezionamento**

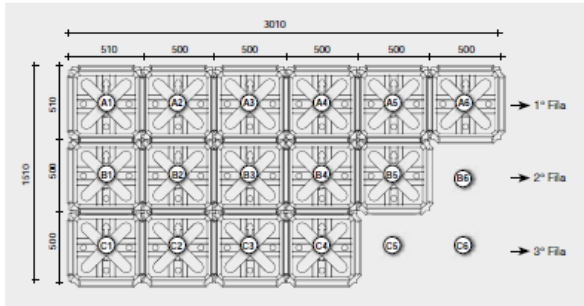
**IGLU<sup>®</sup> H 45 cm**

Dimensione bancale 	Dimensione bancale	cm	110x110x250
	Mq. bancale	m²/PAL	570
	Pezzi bancale	pz./PAL	300
	Peso bancale	Kg./PAL	75
Pannello L-Plast	H	cm	43
	L	cm	205
	P	cm	7

L'Ufficio Tecnico è a disposizione per fornire supporto alla progettazione sia in fase preliminare che in quella esecutiva per determinare le caratteristiche tecniche delle strutture, i relativi costi di costruzione ed eseguire analisi comparate con soluzioni tecniche alternative. A richiesta è possibile usufruire anche dell'assistenza tecnica in cantiere.

**Tempi di posa a secco di IGLU<sup>®</sup> : 80 m²/h**

**Sequenza di posa a secco**



⚠ Per una corretta posa e una perfetta esecuzione del vespaio, nel rispetto delle procedure di sicurezza, si rinvia alle prescrizioni d'uso del prodotto.

rev. 05\_10/12 - Le informazioni contenute in questo catalogo possono subire variazioni. Prima di effettuare un ordine è bene richiedere conferma o informazioni aggiornate alla DALIFORM GROUP, la quale si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. In considerazione del materiale riciclato, si precisa che esistono margini di tolleranza causati da fattori ambientali.



Tel. +39 0422 208350 - Fax +39 0422 800234  
info@daliform.com - www.daliform.com  
Via Serenissima, 30 - 31040  
Gorgo al Monticano (TV) - Italia



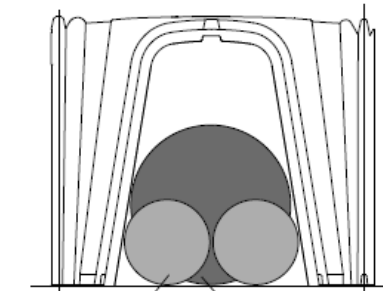
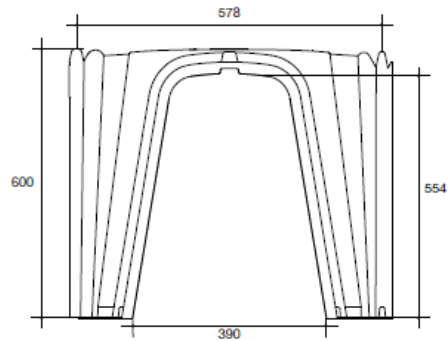
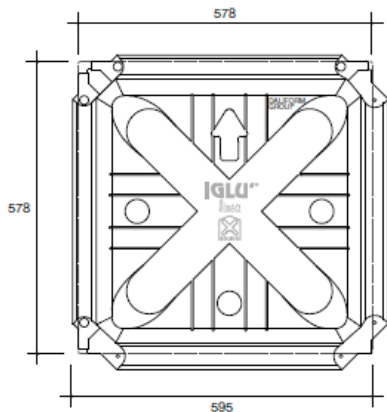


## IGLU'® H 60 cm



### APPLICAZIONI

Vespai aerati, intercapedini per edifici civili e industriali di nuova costruzione o in ristrutturazione. - Opere di urbanizzazione: piazze, marciapiedi, impianti sportivi. - Realizzazione di solai intermedi o di copertura per intercapedini di ventilazione ed il passaggio di impianti. - Ambienti destinati al controllo dell'umidità e della temperatura: celle di essiccazione, celle frigorifere, serre, magazzini e cantine. - Condotte sotterranee per il passaggio delle utenze. Intercapedini e pozzetti ispezionabili. - Con un semplice riempimento in argilla espansa, permette la realizzazione di giardini pensili. - Canalizzazioni sotterranee per la dispersione di acque e per i drenaggi. - Marciapiedi d'imbarco/sbarco passeggeri sopraelevati o realizzazione di pavimenti flottanti. - Pareggiamento quote.



Passaggio fino a n. 2 tubazioni Ø 181 mm

Passaggio fino a n. 1 tubazione Ø 336 mm

Le misure sono espresse in millimetri.\*

\*In considerazione del materiale riciclato è ammessa una tolleranza dimensionale del ±1,5%.

**0,083 m³/m²**  
Consumo (raso a filo superiore cupola)\*\*

\*\* il volume può subire variazioni in funzione delle condizioni di getto e della tolleranza del materiale.



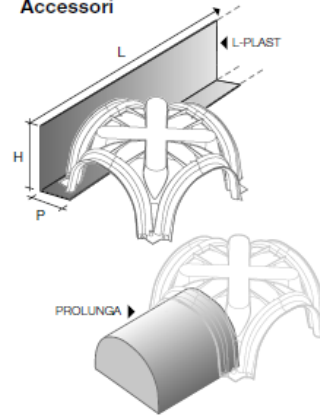
**IGLU<sub>base</sub> H 60 cm**

**Pressioni alla base della struttura**

Destinazione	Ipotesi di sovraccarico Kg/mq	Spessore soletta cm	Rete Ø mm maglia cm/cm	Spess. magrone cm	Pressione alla base del pilastro Kg/cm²
Residenze	400	4	Ø 5/25x25	0	2,19
				5	0,67
				10	0,34
Uffici	600	4	Ø 5/25x25	0	2,81
				5	0,83
				10	0,42
Rimesse	1100	5	Ø 6/20x20	0	4,43
				5	1,25
				10	0,61
Opifici	2100	6	Ø 6/20x20	0	7,6
				5	2,07
				10	0,98

La tabella esprime, partendo dalle diverse ipotesi di sovraccarico e di spessore da dare alla soletta, le pressioni che si verrebbero ad esercitare ai piedi della struttura direttamente sul terreno o sul magrone. Le ipotesi di sovraccarico indicate sono quelle normalmente previste dalla normativa; le portate effettive sono di gran lunga superiori. Per conoscere i valori puntuali o dimensionamenti secondo le indicazioni di progetto, contattare l'ufficio tecnico.

**Accessori**



**Dati tecnici e di confezionamento**

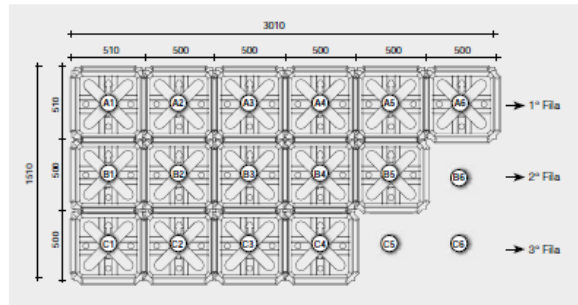
**IGLU<sub>base</sub> H 60 cm**

Dimensione bancale	Dimensione bancale	cm	120x120x262
	Mq. bancale	m²/PAL	725
	Pezzi bancale	pz./PAL	228
	Peso bancale	Kg./PAL	76
	<b>Pannello L-Plast</b>		H
	L	cm 205	
	P	cm 7	

L'Ufficio Tecnico è a disposizione per fornire supporto alla progettazione sia in fase preliminare che in quella esecutiva per determinare le caratteristiche tecniche delle strutture, i relativi costi di costruzione ed eseguire analisi comparate con soluzioni tecniche alternative. A richiesta è possibile usufruire anche dell'assistenza tecnica in cantiere.

**Tempi di posa a secco di IGLU<sub>base</sub> : 80 m²/h**

**Sequenza di posa a secco**



⚠ Per una corretta posa e una perfetta esecuzione del vespaio, nel rispetto delle procedure di sicurezza, si rinvia alle prescrizioni d'uso del prodotto.

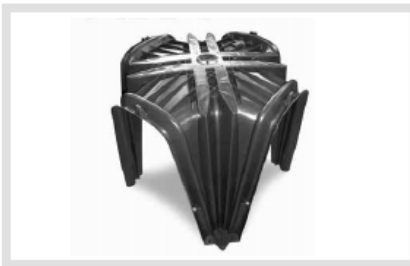
rev. 05\_10/12 - Le informazioni contenute in questo catalogo possono subire variazioni. Prima di effettuare un ordine è bene richiedere conferma o informazioni aggiornate alla DALIFORM GROUP, la quale si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. In considerazione del materiale riciclato, si precisa che esistono margini di tolleranza causati da fattori ambientali.

**daliform**  
GROUP  
Building Innovation e Creatori dell'Iglo

Tel. +39 0422 208350 - Fax +39 0422 800234  
info@daliform.com - www.daliform.com  
Via Serenissima, 30 - 31040 Gorgo al Monticano (TV) - Italia



**IGLU'** linea SOLIDO **H 70 cm**

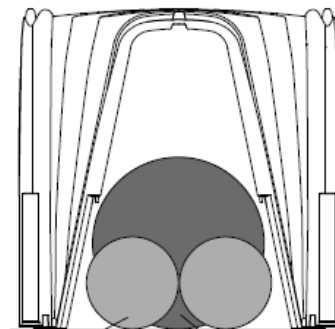
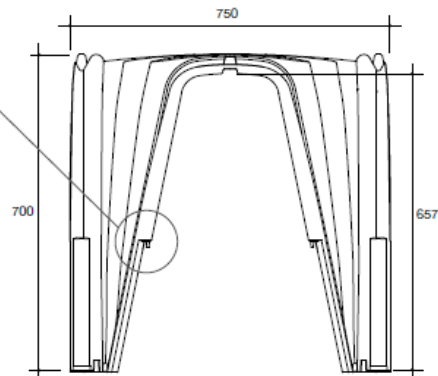
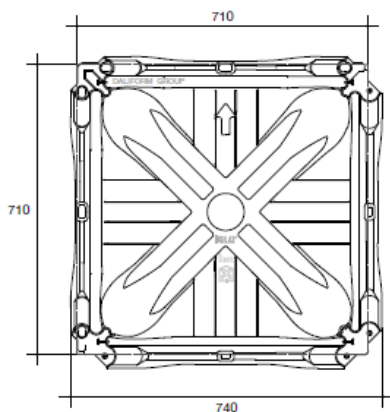


**APPLICAZIONI**

Vespai aerati, intercapedini per edifici civili e industriali di nuova costruzione o in ristrutturazione. - Opere di urbanizzazione: piazze, marciapiedi, impianti sportivi. - Realizzazioni di solai intermedi o di copertura per intercapedini di ventilazione ed il passaggio di impianti. - Ambienti destinati al controllo dell'umidità e della temperatura: celle di essiccazione, celle frigorifere, serre, magazzini e cantine. - Condotte sotterranee per il passaggio delle utenze. Intercapedini e pozzetti ispezionabili. - Con un semplice riempimento in argilla espansa, permette la realizzazione di giardini pensili. - Canalizzazioni sotterranee per la dispersione di acque e per i drenaggi. - Marciapiedi d'imbarco/sbarco passeggeri sopraelevati o realizzazione di pavimenti flottanti. - Pareggiamento quote.



**INNOVATIVO SISTEMA DI TENUTA DELLA GAMBA!!!**  
Garantisce la perfetta tenuta alla pressione del calcestruzzo fluido durante il getto, eliminando la necessità di impiegare anelli di bloccaggio.



Passaggio fino a n. 2 tubazioni Ø 250 mm

Passaggio fino a n. 1 tubazione Ø 450 mm

Le misure sono espresse in millimetri.\*  
\*In considerazione del materiale riciclato è ammessa una tolleranza dimensionale del  $\pm 1,5\%$ .

**0,114 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**  
**Consumo (raso a filo superiore cupola)\*\***

\*\* Il volume può subire variazioni in funzione delle condizioni di getto e della tolleranza del materiale.



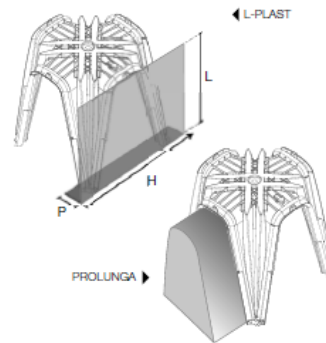
**IGLU<sup>®</sup> H 70 cm**

**Pressioni alla base della struttura**

Destinazione	Ipotesi di sovraccarico Kg/mq	Spessore soletta cm	Rete Ø mm maglia cm/cm	Spess. magrone cm	Pressione alla base del pilastro Kg/cm²
Residenze	400	4	Ø 5/25x25	0 5 10	3,3 0,99 0,49
Uffici	600	4	Ø 5/25x25	0 5 10	4,11 1,21 0,59
Rimesse	1100	5	Ø 6/20x20	0 5 10	6,23 1,8 0,86
Opifici	2100	6	Ø 6/20x20	0 5 10	10,3 2,96 1,40

La tabella esprime, partendo dalle diverse ipotesi di sovraccarico e di spessore da dare alla soletta, le pressioni che si verrebbero ad esercitare ai piedi della struttura direttamente sul terreno o sul magrone. Le ipotesi di sovraccarico indicate sono quelle normalmente previste dalla normativa; le portate effettive sono di gran lunga superiori. Per conoscere i valori puntuali o dimensionamenti secondo le indicazioni di progetto, contattare l'ufficio tecnico.

**Accessori**



**Dati tecnici e di confezionamento**

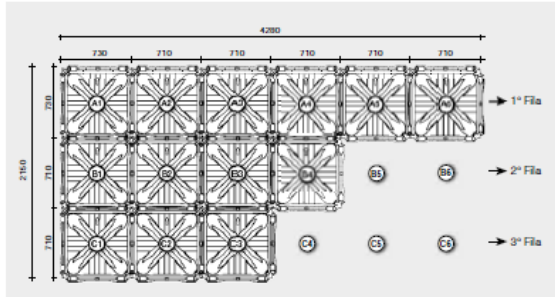
**IGLU<sup>®</sup> H 70 cm**

Dimensione bancale	Dimensione bancale	cm	80 x 160 x 250 h
	Mq. bancale	m²/PAL	58
	Pezzi bancale	pz./PAL	116
	Peso bancale	Kg./PAL	564
Pannello L-Plast	H	cm	69
	L	cm	205
	P	cm	10

L'Ufficio Tecnico è a disposizione per fornire supporto alla progettazione sia in fase preliminare che in quella esecutiva per determinare le caratteristiche tecniche delle strutture, i relativi costi di costruzione ed eseguire analisi comparative con soluzioni tecniche alternative. A richiesta è possibile usufruire anche dell'assistenza tecnica in cantiere.

**Tempi di posa a secco di IGLU<sup>®</sup> : 160 m²/h**

**Sequenza di posa a secco**



⚠ Per una corretta posa e una perfetta esecuzione del vespaio, nel rispetto delle procedure di sicurezza, si rinvia alle prescrizioni d'uso del prodotto.

nov. 05\_10/12 - Le informazioni contenute in questo catalogo possono subire variazioni. Prima di effettuare un ordine è bene richiedere conferma o informazioni aggiornate alla DALIFORM GROUP, la quale si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. In considerazione del materiale riciclato, si precisa che esistono margini di tolleranza causati da fattori ambientali.

**daliform GROUP**  
Building Innovation e Creatori dell'Iglu<sup>®</sup>

Tel. +39 0422 208350 - Fax +39 0422 800234  
info@daliform.com - www.daliform.com  
Via Serenissima, 30 - 31040  
Gorgo al Monticano (TV) - Italia



**IGLU'** linea SOLIDO **H 80 cm**

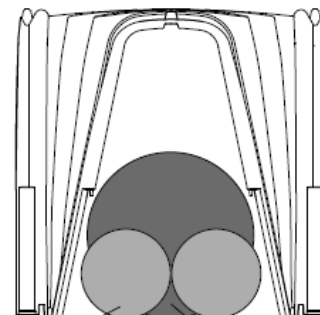
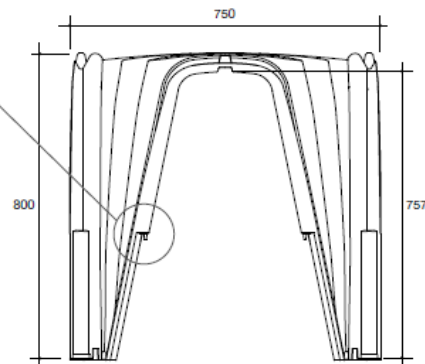
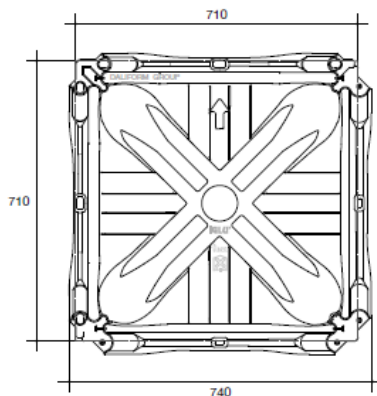


**APPLICAZIONI**

Vespai aerati, intercapedini per edifici civili e industriali di nuova costruzione o in ristrutturazione. - Opere di urbanizzazione: piazze, marciapiedi, impianti sportivi. - Realizzazione di solai intermedi o di copertura per intercapedini ventilazione ed il passaggio di impianti. - Ambienti destinati al controllo dell'umidità e della temperatura: celle di essiccazione, celle frigorifere, serre, magazzini e cantine. - Condotte sotterranee per il passaggio delle utenze. Intercapedini e pozzetti ispezionabili. - Con un semplice riempimento in argilla espansa, permette la realizzazione di giardini pensili. - Canalizzazioni sotterranee per la dispersione di acque e per i drenaggi. - Marciapiedi d'imbarco/sbarco passeggeri sopraelevati o realizzazione di pavimenti flottanti. - Pareggiamento quote.



**INNOVATIVO SISTEMA DI TENUTA DELLA GAMBA!!!**  
Garantisce la perfetta tenuta alla pressione del calcestruzzo fluido durante il getto, eliminando la necessità di impiegare anelli di bloccaggio.



Passaggio fino a n. 2 tubazioni Ø 250 mm

Passaggio fino a n. 1 tubazione Ø 450 mm

Le misure sono espresse in millimetri.\*  
\*In considerazione del materiale riciclato è ammessa una tolleranza dimensionale del  $\pm 1,5\%$ .

**0,118 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>**  
**Consumo (raso a filo superiore cupola)\*\***

\*\* Il volume può subire variazioni in funzione delle condizioni di getto e della tolleranza del materiale.



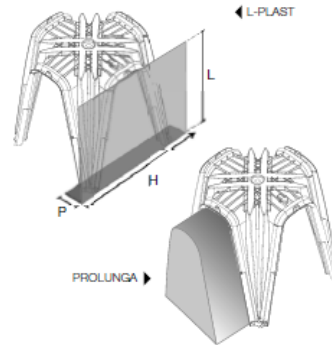
### IGLU<sup>max</sup> H 80 cm

#### Pressioni alla base della struttura

Destinazione	Ipotesi di sovraccarico Kg/mq	Spessore soletta cm	Rele Ø mm maglia cm/cm	Spess. magrone cm	Pressione alla base del pilastro Kg/cm²
Residenze	400	4	Ø 5/25x25	0 5 10	3,3 1,00 0,49
Uffici	600	4	Ø 5/25x25	0 5 10	4,15 1,22 0,6
Rimesse	1100	5	Ø 6/20x20	0 5 10	6,27 1,81 0,87
Opifici	2100	6	Ø 6/20x20	0 5 10	10,4 2,97 1,40


La tabella esprime, partendo dalle diverse ipotesi di sovraccarico e di spessore da dare alla soletta, le pressioni che si verrebbero ad esercitare ai piedi della struttura direttamente sul terreno o sul magrone. Le ipotesi di sovraccarico indicate sono quelle normalmente previste dalla normativa; le portate effettive sono di gran lunga superiori. Per conoscere i valori puntuali o dimensionamenti secondo le indicazioni di progetto, contattare l'ufficio tecnico.

#### Accessori



#### Dati tecnici e di confezionamento

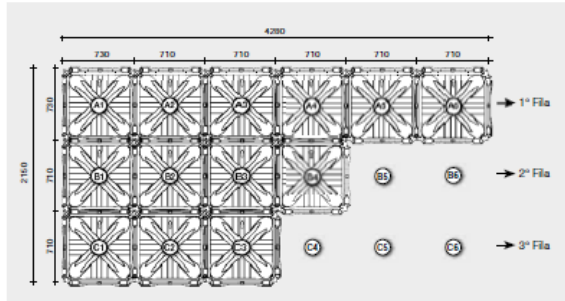
### IGLU<sup>max</sup> H 80 cm

Dimensione bancale	Dimensione bancale	cm	80 x 160 x 250 h
	Mq. bancale	m²/PAL	55
	Pezzi bancale	pz./PAL	110
	Peso bancale	Kg./PAL	600
	Pannello L-Plast	H	cm
	L	cm	205
	P	cm	10

L'Ufficio Tecnico è a disposizione per fornire supporto alla progettazione sia in fase preliminare che in quella esecutiva per determinare le caratteristiche tecniche delle strutture, i relativi costi di costruzione ed eseguire analisi comparate con soluzioni tecniche alternative. A richiesta è possibile usufruire anche dell'assistenza tecnica in cantiere.

Tempi di posa a secco di IGLU<sup>max</sup>: 160 m²/h

#### Sequenza di posa a secco



⚠ Per una corretta posa e una perfetta esecuzione del vespaio, nel rispetto delle procedure di sicurezza, si rinvia alle prescrizioni d'uso del prodotto.

nov. 05\_10/12 - Le informazioni contenute in questo catalogo possono subire variazioni. Prima di effettuare un ordine è bene richiedere conferma o informazioni aggiornate alla DALIFORM GROUP; la quale si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. In considerazione del materiale riciclato, si precisa che esistono margini di tolleranza causati da fattori ambientali.

**daliform**  
GROUP  
Building Innovation e Creatori dell'Iglu

Tel. +39 0422 208350 - Fax +39 0422 800234  
info@daliform.com - www.daliform.com  
Via Serenissima, 30 - 31040  
Gorgo al Monticano (TV) - Italia



PRODOTTO CONFORME  
al D.Lgs. n. 151/2003  
COMPATIBILITÀ AMBIENTALE  
Attestato rilasciato dal Dipartimento MEST -  
Prefettura di Milano  
CCA n. registrazione 201113



**Sistema  
Atlantis**

**H. 81 / H. 110 cm**



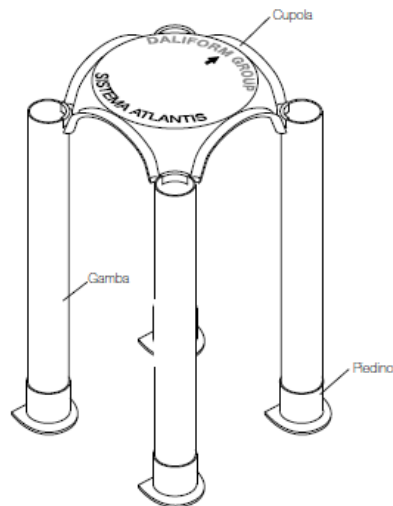
**APPLICAZIONI**

Atlantis costituisce il sistema per realizzare vespai ove lo spessore a disposizione è elevato. Può essere utilizzato per la distribuzione di impianti e reti tecnologiche sotto i pavimenti evitando di annegarli nel massetto.

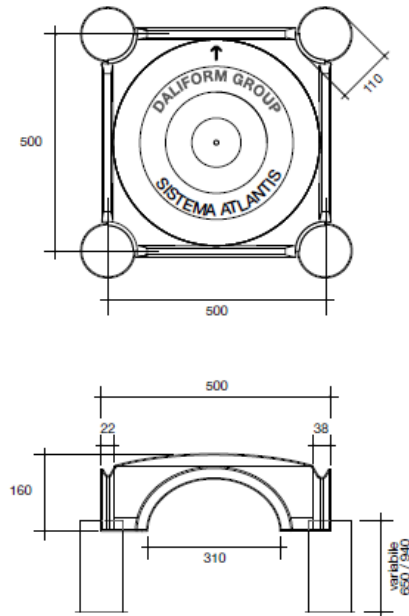
Si presta a realizzare intercapedini termicamente isolanti per celle con o senza ventilazione forzata. È la soluzione ideale per la realizzazione di vasche di accumulo o di dispersione e per la ristrutturazione di piscine. Grazie ai tubi elevatori fornibili su misura è il sistema ideale per creare superfici inclinate o multilivello.

Atlantis utilizzato in combinazione con la speciale cassaforma Muro, rappresenta una soluzione innovativa, rapida ed economica per la realizzazione di platee di fondazione alveolari e scatolari (superplatee), un ridotto consumo di calcestruzzo e acciaio permette di ottenere una rigidezza elevatissima anche in presenza di terreni poco portanti.

Le misure sono espresse in millimetri.



Il Sistema Atlantis completo comprende, per ogni metro quadrato, la fornitura standard di 4 casseri, 4 tubi e 4 piedini.



	da	a	
Consumo cls raso	0,056	0,068	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>



**Pressioni alla base della struttura per Sistema Atlantis 50x50**

Destinazione	Ipotesi di sovraccarico Kg/mq	Spessore soletta cm	Rete Ø mm maglia cmxcm	Spess. magrone cm	Pressione alla base del pilastro Kg/cmq				
					56	66	76	86	96
Residenze	400	4	Ø 5/25x25	0	1,75	1,78	1,80	1,83	1,85
				5	0,56	0,56	0,57	0,58	0,58
				10	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31
Uffici	600	4	Ø 5/25x25	0	2,31	2,34	2,36	2,39	2,41
				5	0,71	0,71	0,72	0,73	0,73
				10	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38
Rimesse	1100	5	Ø 6/20x20	0	3,79	3,81	3,84	3,87	3,89
				5	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13
				10	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56
Opifici	2100	6	Ø 6/20x20	0	6,67	6,70	6,72	6,75	6,77
				5	1,87	1,87	1,88	1,89	1,89
				10	0,89	0,90	0,90	0,90	0,91

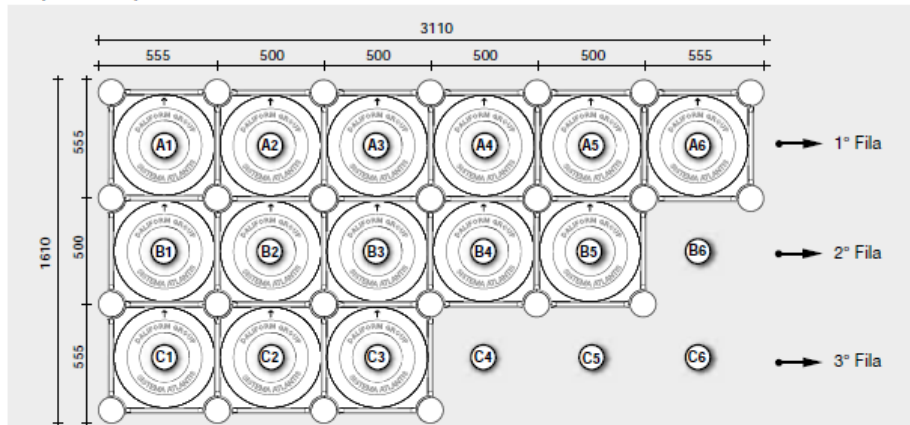
I sovraccarichi indicati sono quelli normalmente in uso mentre le portate effettive sono di gran lunga superiori. La tabella esprime, partendo dalle diverse ipotesi di sovraccarico e di spessore da dare alla soletta, le pressioni che si verrebbero ad esercitare ai piedi della struttura in relazione agli spessori (eventuali) del magrone.

**Dati tecnici e di confezionamento**

SISTEMA ATLANTIS da H 81 a H 110 cm			
	Dimensioni utili	cm	50 x 50
	Altezza cupola HC	cm	16
	Altezza gamba HG	cm	da 65 a 94 cm
	Consumo CLS raso	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	da 0,056 (h81) a 0,068 (h110)
	Dimensione bancale	cm	110 x 110 x 250 h
	Mq. bancale	m <sup>2</sup> /PAL	75
	Pezzi bancale	pz./PAL	300
	Peso bancale	Kg./PAL	530

Tempi di posa a secco del Sistema Atlantis: 40-50 m<sup>2</sup>/h

**Sequenza di posa a secco del Sistema Atlantis**



rov. 05\_10/12 - Le informazioni contenute in questo catalogo possono subire variazioni. Prima di effettuare un ordine è bene richiederne conferma o informazioni aggiornate alla DALIFORM GROUP, la quale si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. In considerazione del materiale riciclato, si precisa che esistono margini di tolleranza causati da fattori ambientali.

**daliform GROUP**  
Building Innovation & Creatori dell'Igloo

Tel. +39 0422 208350 - Fax +39 0422 800234  
info@daliform.com - www.daliform.com  
Via Serenissima, 30 - 31040  
Gorgo al Monticano (TV) - Italia

