

## **CONNESSIONE CHIMICA DI UNA SOLETTA IN CALCESTRUZZO ALLEGGERITO E RETE IN GFRP A UN SOLAI LATEROCEMENTIZIO - AUMENTO DELLA RIGIDEZZA DEL 300% E DELLA RESISTENZA DEL 200%**

Nell'ambito del recupero e del rinforzo strutturale di edifici esistenti, riveste particolare importanza la tematica degli impalcati che spesso non sono idonei a resistere ai nuovi carichi di progetto o che a causa di fenomeni di ossidazione dei ferri di armatura hanno ridotto la loro resistenza strutturale.

Molto spesso la accentuata deformabilità degli impalcati non rende agevole l'uso dei locali in quanto è causa di vibrazioni ed abbassamenti sotto i carichi di esercizio anche di modesta entità. Per incrementare la resistenza flessionale sono ampiamente utilizzate varie tecniche che prevedono il rinforzo dei travetti all'intradosso mediante l'inserimento di elementi metallici o in fibra di carbonio FRP.

Tale tecnica determina un importante miglioramento in termini di resistenza meccanica dell'impalcato ma aumenta limitatamente la rigidezza dello stesso, non variando sostanzialmente l'inerzia dell'elemento strutturale.

Negli anni ha acquisito notevole rilievo la tecnica che prevede la solidarizzazione di una soletta di calcestruzzo realizzata all'estradosso del solaio; questa soluzione consente di incrementare contemporaneamente sia la rigidezza flessionale che la rigidezza nel proprio piano, inoltre aumenta le prestazioni dell'intero edificio in termini di sicurezza strutturale con particolare riferimento alle azioni sismiche.

La solidarizzazione tra la nuova soletta in calcestruzzo e l'impalcato esistente viene tradizionalmente garantita mediante l'utilizzo di pioli meccanici ancorati ai travetti del solaio.

Questa tradizionale tecnica di consolidamento benché di comprovata efficacia determina alcuni svantaggi tra cui:

- ⚠ Concentrazione puntuale delle sollecitazioni trasmesse tra la nuova soletta e il solaio;
- ⚠ Rischio di intercettare e danneggiare i ferri di armatura estradosso dei travetti in calcestruzzo;
- ⚠ Tempi di realizzazione lunghi;



## **IL SISTEMA MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO® OLYMPUS**

Al fine di ottenere la solidarizzazione tra la nuova soletta in calcestruzzo e l'impalcato esistente **OLYMPUS®** ha ingegnerizzato e qualificato un sistema di connessione chimica realizzato mediante l'utilizzo di una resina epossidica a media viscosità applicata all'estradosso del solaio prima del getto della nuova soletta.

Questi innovativo sistemi di consolidamento oltre a garantire l'aumento di rigidità e resistenza meccanica dell'impalcato, è caratterizzato dai seguenti vantaggi tecnologici:

- 🔩 ***Elevata rapidità di intervento***
- 🔩 ***Distribuzione uniforme delle sollecitazioni***
- 🔩 ***Assenza di danneggiamento di elementi strutturali esistenti***
- 🔩 ***Soletta leggera con Calcestruzzo OLY GROUT 1600***
- 🔩 ***Assenza di fenomeni di ossidazione con la rete in fibra di vetro OLY MESH GLASS 132x132***

La nuova soletta è perfettamente connessa con il solaio esistente, in questo modo contribuisce ad aumentare sia la resistenza che la rigidità flessionale del solaio ed è in grado di sopportare maggiori carichi verticali.

La connessione tra la soletta collaborante ed il solaio è di particolare importanza in quanto se così non fosse, all'interfaccia dei due elementi, nel piano orizzontale, si andrebbero ad innescare dei scorrimenti che comporterebbero sotto carico continuo la deformazione del solaio e la formazione di frecce significative.

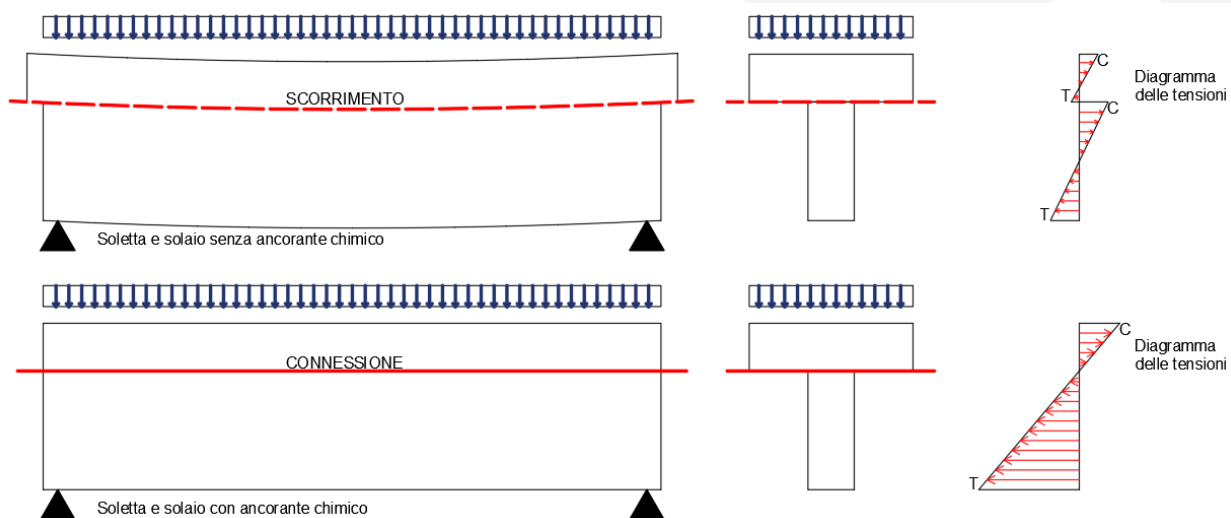
Con una giusta connessione, invece si crea una struttura mista con continuità strutturale.

Il connettore dunque, che in questo caso è ancorante chimico, lavora a taglio e apporta un significativo incremento in termini di resistenza e rigidità della struttura.



*Posa in opera del MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO*

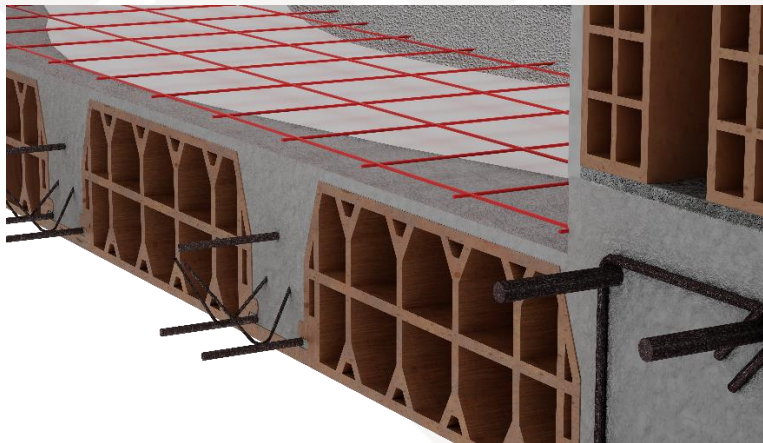
Per meglio comprendere quanto appena illustrato si pongono i due schemi con diagramma delle tensioni con e senza ancorante chimico.



**Il MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO<sup>®</sup> OLYMPUS** è costituito da:

- resina epossidica bi-componente marcata CE secondo la UNI EN 1504-4 avente temperatura di transizione vetrosa  $T_g \geq 60^\circ\text{C}$ ;
- distanziatori in plastica posta a circa 2 cm dall'estradosso del solaio esistente,
- armatura con rete preformata in materiale composito fibrorinforzato F.R.P. (Fiber Reinforced Polymer) costituita da fibra di vetro e resina termoindurente maglia 132 x 132 mm
- calcestruzzo preconfezionato alleggerito densità indurita (EN 206-1) 1600 kg/m<sup>3</sup> resistenza alla compressione  $R_{ck}$  a 28 giorni pari a 33 Mpa
- totale spessore della soletta pari a 4 cm.

Le diverse componenti che costituiscono il sistema, vanno posate in opera nell'ordine di elencazione.



*Particolare costruttivo*

#### **La caratterizzazione del sistema presso i laboratori di Istituto Giordano SpA**

Al fine di caratterizzare il sistema di consolidamento sopra descritto, OLYMPUS ha realizzato una campagna di prove sperimentali presso i laboratori di Istituto Giordano SpA su solai in scala 1:1.



*Preparazione del solaio laterocemento*

Sono stati realizzati due solai laterocemento, uno con il sistema da testare ed uno senza, aventi le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

- dimensione del solaio 4,5x2mt
- $R_{ck} : 18 \text{ N/mm}^2$
- $F_{yk} : 450 \text{ N/mm}^2$
- Dimensioni travetto : 10x16cm
- Interasse travetto : 50cm
- Copriferro : 2cm
- Armatura travetti : 2 $\phi$ 10 inferiormente 1 $\phi$ 10 superiormente
- *Massetto strutturale rapido* : 4cm

Sono stati realizzati solai laterocemento e con caratteristiche meccaniche degli elementi costituenti sopradescritte, in quanto risultano essere i piú diffusi nell'edilizia esistente sul territorio nazionale.

**RAPPORTO DI PROVA N. 404667**

Cliente

**OLYMPUS S.r.l.**

Via Riviera di Chiaia, 118 - 80122 NAPOLI (NA) - Italia

Oggetto\*

**sistema di rinforzo per solai  
"MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO®"**

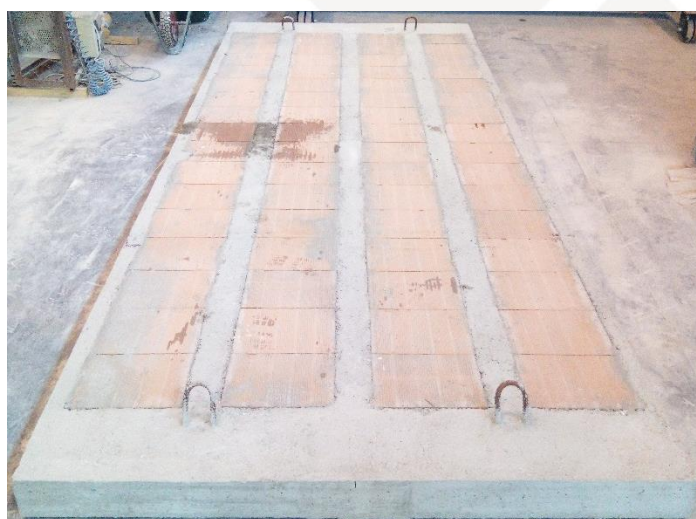
Attività

**prova di carico a flessione**



*Rapporto di prova N.404667*

Il sistema "MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO®", appartenente alla linea "OLYMPUS FLOOR", prevede una soletta collaborante senza l'uso di connettori meccanici.



*Solaio laterocemento*

Il sistema è costituito da:

- adesivo epossidico marcato CE denominato “OLY RESIN 20 HTG”;
- rete preformata in fibra di vetro denominata “AR OLY MESH GLASS 132x132” posta a 2 cm;
- distanziatori in plastica denominati “OLY SPACER” h=2cm;
- calcestruzzo preconfezionato alleggerito con argilla espansa denominato “OLY GROUT 1600”.

Si riportano di seguito delle immagini dei solai realizzati presso i laboratori di Istituto Giordano SpA.



*Solaio laterocemento – Massetto strutturale rapido*

L’obiettivo della sperimentazione è quello di determinare l’effettivo incremento di portata utile del solaio, grazie al contributo della soletta Massetto strutturale rapido.

#### **Studio teorico dell’aumento delle caratteristiche meccaniche**

Prima di procedere ad una interpretazione ingegneristica delle prove sperimentali, viene descritto di seguito il diagramma momento-curvatura teorico della sezione caratteristica per ciascun solaio.

#### **Calcolo teorico del carico massimo per il solaio laterocemento non rinforzato.**

Dalla teoria della Tecnica delle Costruzioni è noto che la sezione nella quale viene applicato un momento esterno avviene una deformazione elasto-plastica che attraversa 3 fasi.

**Fase1** : Nella prima fase, applicato un momento esterno alla sezione, secondo le ipotesi di Bernoulli si ottiene un diagramma lineare delle deformazioni sia per il calcestruzzo che per l'acciaio di armatura.

Il contributo del calcestruzzo in trazione da normativa ha un valore massimo che segna il limite ultimo oltre il quale il calcestruzzo inizia a manifestare le prime microfessure.

$$f_{(ctm,n)} = \max \left\{ \left( 1,6 - \frac{h \text{ (mm)}}{1000} \right) \cdot 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}; 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} \right\}$$

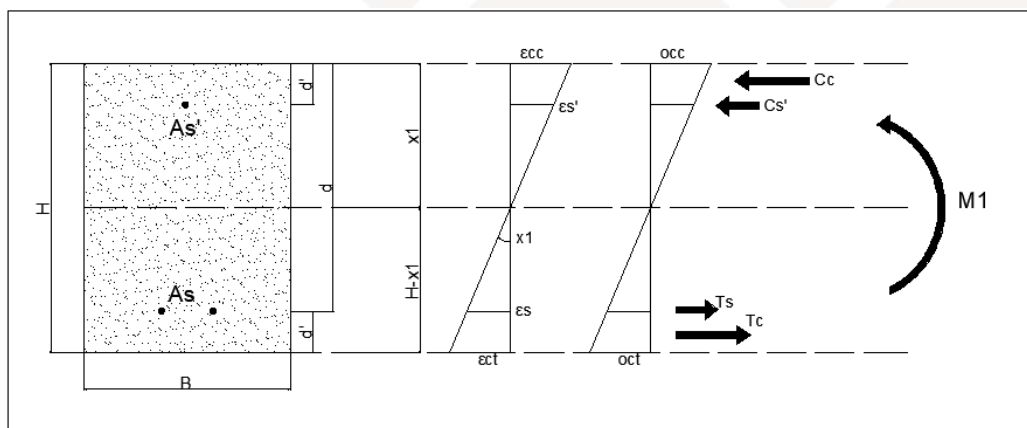
La posizione dell'asse neutro sarà data dalla seguente espressione:

$$x_1 = \frac{b \cdot h \cdot \frac{h}{2} + \alpha_E \cdot A_S \cdot d + \alpha_E \cdot A_{S'} \cdot d'}{b \cdot h + \alpha_E \cdot A_S + \alpha_E \cdot A_{S'}}$$

Dove con  $\alpha_E$  si intende il rapporto tra il modulo di Young dell'acciaio e del calcestruzzo, pari a:

$$\alpha_E = \frac{210'000}{22'000} = 9,55 [-]$$

Di seguito si riportano i diagrammi delle deformazioni con andamento lineare rispettivamente per il calcestruzzo e per l'acciaio e la posizione dell'asse neutro.



Il momento di inerzia  $I_1$ , il momento flettente  $M_1$  e il carico teorico ( $P_1$ [kN]) sono par ad:

$$I_1 \text{ (m}^4\text{)} = \frac{(b \cdot x_1^3)}{3} + \frac{(b \cdot (h-x_1)^3)}{3} + \alpha_E \cdot A_S \cdot (d-x_1)^2 + \alpha_E \cdot A_{S'} \cdot (x_1 - d')^2$$

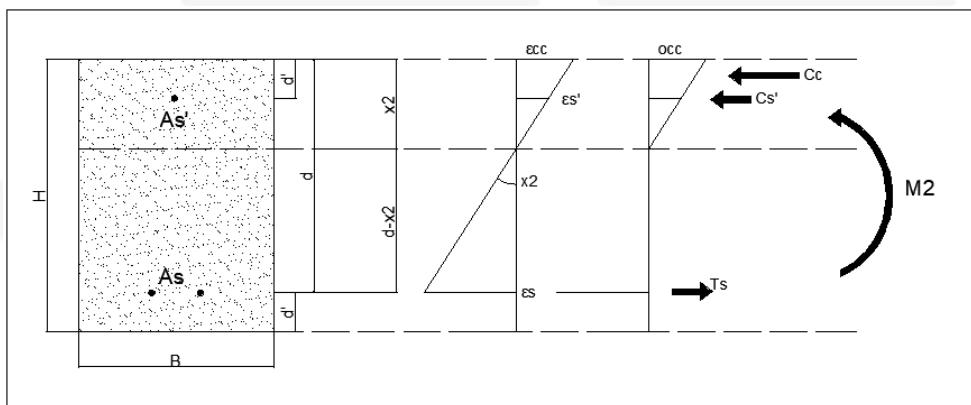
$$M_1 \text{ (kN m)} = M_{cr} = T_c \cdot \left( \frac{L}{3} \cdot (h - x_1) \right) + T_s \cdot (d - x_1) + C_{cc} \cdot \left( \frac{2}{3} \cdot x_1 \right) + C_{s'} \cdot (x_1 - d')$$



$$P_1(\text{kN}) = P_{cr} = \frac{2 \cdot M_1 (\text{kNm})}{0,675 (\text{m})}$$

**Fase 2** : Superato il contributo del calcestruzzo in trazione massimo, la sezione è fessurata e la porzione di sezione al di sotto dell'asse neutro non contribuisce più alla resistenza totale della sezione. In questa fase ha inizio lo snervamento dell'acciaio.

Si osserva che nel diagramma il calcestruzzo ha comportamento lineare nella parte di sezione compressa.



L'asse neutro rispetto alla prima fase subirà uno spostamento che può essere dedotto dalla seguente espressione:

$$A_s \cdot \alpha_E (d - x_2) = \frac{1}{2} \cdot b \cdot x_2^2 + \alpha_E A'_s \cdot (x_2 - d')$$

Pertanto il momento di inerzia  $I_2$ , il momento flettente  $M_2$  e il carico teorico ( $P_2$ [kN]) verranno calcolati come segue:

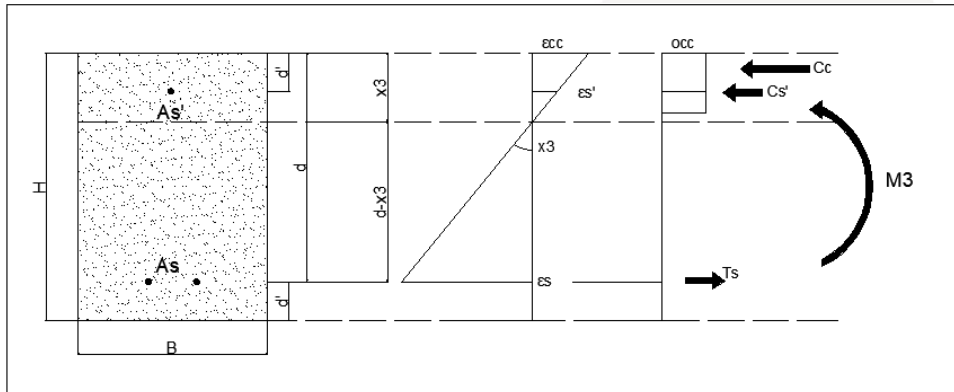
$$I_2 (\text{m}^4) = \frac{b \cdot x_2^3}{3} + \alpha_E \cdot A_s \cdot (d - x_2)^2 + \alpha_E \cdot A'_s \cdot (x_2 - d')^2$$

$$M_2 (\text{kNm}) = M_y = T_s \cdot \left(d - \frac{x_2}{3}\right) - C_s' \cdot \left(d' - \frac{x_2}{3}\right)$$

$$P_2 (\text{kN}) = P_y = \frac{2 \cdot M_2 (\text{kNm})}{0,675 (\text{m})}$$

**Fase 3** : in quest'ultima fase si ha il raggiungimento limite deformativo per compressione del calcestruzzo. Questo limite corrisponde ad un valore della deformazione del calcestruzzo in compressione per pura flessione di :  $\epsilon_{cc} = \epsilon_{cu} = 3,5 \text{‰}$ .

Si riporta il diagramma delle deformazioni della sezione



La posizione dell'asse neutro avrà seguente espressione:

$$x_3 \cdot 0,8 \cdot f_c \cdot b = A_s \cdot f_y + A_s' \cdot \epsilon_s'(x_3) \cdot E_s$$

Il momento flettente  $M_3$  e il carico teorico ( $P_3$ [kN]) verranno calcolati come segue:

$$M_3 \text{ (kNm)} = M_{ult} = T_s \cdot (d - 0,4 \cdot x_3) - C_{s'} \cdot (d' - 0,4 \cdot x_3)$$

$$P_3 \text{ (kN)} = P_{ult} = \frac{2 \cdot M_3 \text{ (kNm)}}{0,675 \text{ (m)}}$$

### Calcolo teorico del carico massimo per il solaio laterocemento rinforzato.

Per individuare il carico massimo teorico della sezione consolidata vengono eseguiti gli stessi passaggi effettuati per il solaio non consolidato considerando che nella parte della sezione compressa vi è la presenza della soletta in calcestruzzo alleggerito.

Anche in questo caso, dunque, si analizzano le 3 fasi.

**Fase 1** : Come per il solaio non consolidato, si parte dalla definizione del valore massimo del contributo del calcestruzzo in trazione :

$$f_{(ctm,fl)} = \max \left\{ \left( 1,6 - \frac{h \text{ (mm)}}{1000} \right) \cdot 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}; 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} \right\}$$

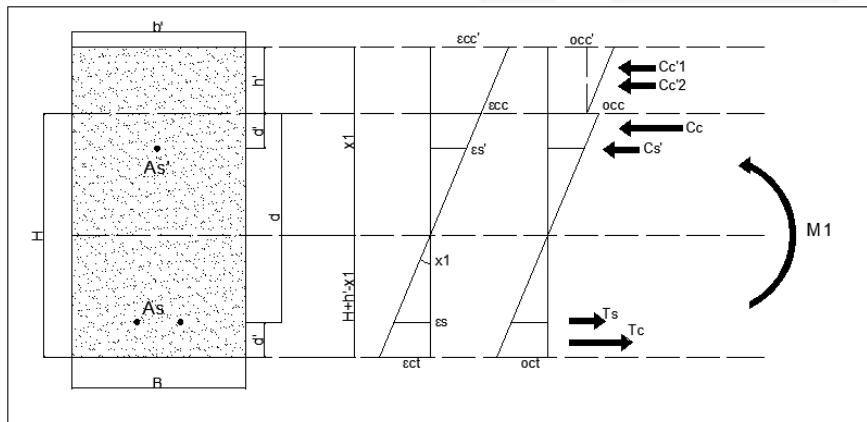
La posizione dell'asse neutro sarà data dalla seguente espressione:

$$x_1 = \frac{\left[ b \cdot h \cdot \left( \frac{h}{2} + h' \right) + \alpha_{C-C'} \cdot b' \cdot h' \cdot \left( \frac{h'}{2} \right) + \alpha_E \cdot A_s \cdot (d + h') + \alpha_E \cdot A_s' \cdot (d' + h') \right]}{b \cdot h + \alpha_{C-C'} \cdot b' \cdot h' + \alpha_E \cdot A_s + \alpha_E \cdot A_s'}$$

Dove con  $\alpha_E$  si intende il rapporto tra il modulo di Young dell'acciaio e del calcestruzzo, dove però quello del calcestruzzo è in funzione del modulo di Young del cls alleggerito e del cls della sezione ( $\alpha_{C-C}$ ).

$$\alpha_E = \frac{210'000}{\alpha_{C-C}}$$

Di seguito si riportano i diagrammi delle deformazioni:

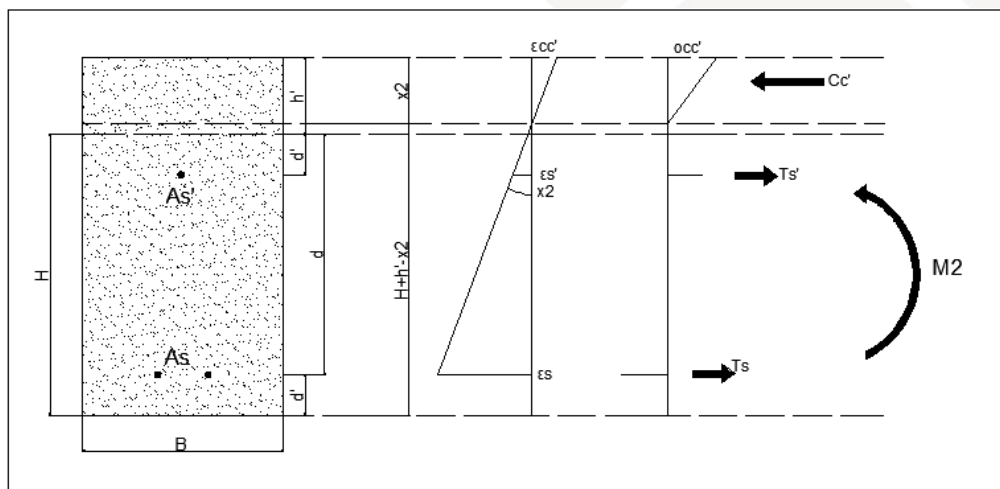


Il momento di inerzia  $I_1$ , il momento flettente  $M_1$  e il carico teorico ( $P_1$ [kN]) sono par ad:

$$\begin{aligned}
 I_1 \text{ (m}^4\text{)} &= \alpha_{C-C} \cdot \frac{b' \cdot h'^3}{12} + (b' \cdot h') \cdot \left(x_1 - \frac{h'}{2}\right)^2 \\
 &+ b \cdot h^3 + (b \cdot h) \cdot \left(\frac{h}{2} + h' - x_1\right)^2 + \\
 &+ \alpha_E \cdot A_s \cdot (d + h' - x_1)^2 + \alpha_E \cdot A_{s'} \cdot (h' + d' - x_1)^2 \\
 M_1 \text{ (kN m)} &= M_{cr} = T_c \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot (h + h' - x_1)\right) + \\
 &+ T_s \cdot (d + h' - x_1) + T_{s'} \cdot (h' + d' - x_1) + \\
 &+ C_{cc} \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot (x_1 - h')\right) + C_{cc2} \cdot \left(x_1 - \frac{h'}{2}\right) + C_{cc1} \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot (x_1 - h')\right)
 \end{aligned}$$

$$P_1 \text{ (kN)} = P_{cr} = \frac{2 \cdot M_1 \text{ (kNm)}}{0,675 \text{ (m)}}$$

**Fase 2 :** La sezione è fessurata e si osserva il comportamento elastico del calcestruzzo nella parte di sezione superiore all'asse neutro e la fase di snervamento dell'armatura.



L'asse neutro rispetto alla prima fase subirà uno spostamento che può essere dedotto dalla seguente espressione:

$$(d + h' - x_2) \cdot A_s \cdot \alpha_{c's} = \frac{1}{2} \cdot b' \cdot x_2^2 +$$

$$+ A_s' \cdot \alpha_{c's} \cdot (h' + d' - x_2)$$

Pertanto il momento di inerzia  $I_2$ , il momento flettente  $M_2$  e il carico teorico ( $P_2$ [kN]) verranno calcolati come segue:

$$I_2 \text{ (m}^4\text{)} = \frac{b' \cdot x_2^3}{3} + \alpha_{c's} \cdot A_s \cdot (d + h' - x_2)^2 +$$

$$+ \alpha_{c's} \cdot A_s' \cdot (h' + d' - x_2)^2$$

$$M_2 \text{ (kN m)} = M_y = T_s \cdot \left( \frac{d + h' - x_2}{3} \right) - T_s' \cdot \left( \frac{h' + d' - x_2}{3} \right)$$

$$P_2 \text{ (kN)} = P_y = \frac{2 \cdot M_2 \text{ (kNm)}}{0,675 \text{ (m)}}$$



*Prova di carico*

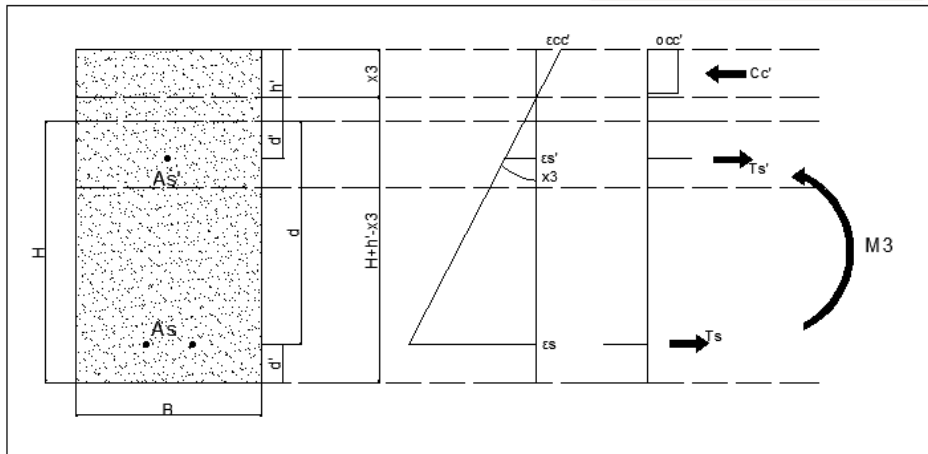
**Fase 3** : Raggiungimento del limite deformativo per compressione del calcestruzzo.

Questo limite corrisponde ad un valore della deformazione del calcestruzzo in compressione per pura flessione di :

$$\epsilon_{cc'} = 0,0035 \cdot \left( \frac{p}{2200} \right),$$

Dove  $p$  è pari a 1600. (dal cls alleggerito)

Si riporta il diagramma delle deformazioni della sezione



La posizione dell'asse neutro avrà seguente espressione:

$$x_3 \cdot 0,8 \cdot f_{c'} \cdot b' = A_{s'} \cdot (f_y + A_s) \cdot f_y$$

Il momento flettente  $M_3$  e il carico teorico ( $P_3$ [kN]) verranno calcolati come segue:

$$M_3 \text{ (kN m)} = M_{ult} = T_s \cdot (d + h' - 0,4 \cdot x_3) + T_{s'} \cdot (h' + d' - 0,4 \cdot x_3)$$

$$P_3 \text{ (kN)} = P_{ult} = \frac{2 \cdot M_3 \text{ (kNm)}}{0,675 \text{ (m)}}$$

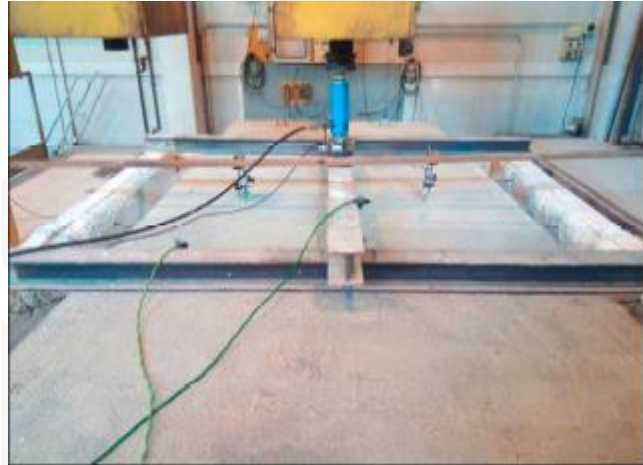
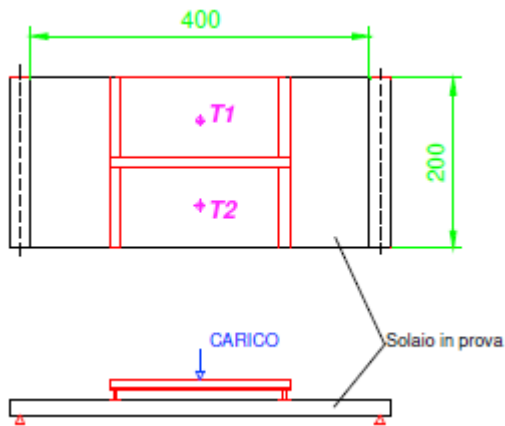
### Condizioni Di Carico

Dopo aver brevemente illustrato il calcolo teorico del carico massimo con descrizione del diagramma momento-curvatura viene di seguito illustrata l'interpretazione ingegneristica delle prove sperimentali per ciascun solaio.

### Descrizione delle prove

Per effettuare la prova entrambi i solai sono stati sottoposti a carico massimo teorico e valutati allo SLU. La verifica viene fatta quindi nella Fase 3.

Si illustra uno schema della disposizione del carico e degli strumenti di misura dello spostamento T1 e T2



*Schema di prova di carico*

Al crescere del carico P dell'attuatore, si osserva un panorama fessurativo con innesco delle fessure al lembo inferiore, che si sviluppano inizialmente in direzione verticale in mezzeria e piano piano assumono direzione a 45 gradi negli appoggi dove si ha valore di Taglio massimo.

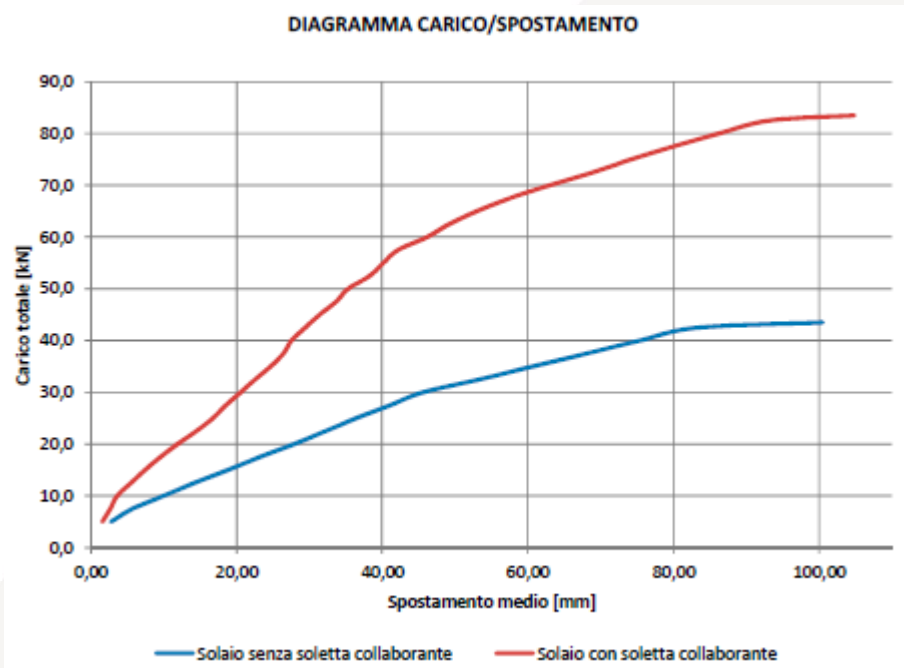


*Prova di carico*

**Analisi dei risultati – resistenza del solaio raddoppiata**

SOLAIO SENZA RINFORZO				
Carico	T1	T2	MEDIA	NOTE
kN	mm	mm	mm	
0,0	0,00	0,00	0,00	
2,5	0,64	0,66	0,65	
5,0	2,76	2,80	2,78	
7,5	5,70	5,74	5,72	
10,0	10,00	9,98	9,99	
12,5	14,25	14,21	14,23	
15,0	18,90	18,71	18,81	
17,5	23,32	23,12	23,22	
20,0	28,03	27,78	27,91	
22,5	32,35	32,10	32,23	
25,0	36,93	35,97	36,45	
27,5	41,15	41,03	41,09	
<b>30,0</b>	<b>45,63</b>	<b>45,59</b>	<b>45,61</b>	<i>Inizio fessurazioni</i>
32,5	53,44	53,37	53,41	
35,0	60,72	60,65	60,69	
37,5	68,15	68,08	68,12	
40,0	75,54	75,23	75,39	
42,5	83,24	83,54	83,39	
<b>43,5</b>	<b>99,70</b>	<b>101,25</b>	<b>100,48</b>	<i>Carico massimo</i>
0,0	51,80	52,60	52,20	<i>Freccia residua</i>

SOLAIO CON RINFORZO				
Carico	T1	T2	MEDIA	NOTE
kN	mm	mm	mm	
0,0	0,00	0,00	0,00	
2,5	0,56	0,55	0,56	
5,0	1,55	1,58	1,57	
7,5	2,66	2,68	2,67	
10,0	3,63	3,62	3,63	
12,5	5,49	5,53	5,51	
15,0	7,45	7,42	7,44	
17,5	9,53	9,57	9,55	
20,0	11,95	11,85	11,90	
22,5	14,50	14,45	14,48	
25,0	16,88	16,64	16,76	
27,5	18,69	18,39	18,54	
<b>30,0</b>	<b>20,72</b>	<b>20,43</b>	<b>20,58</b>	
32,5	22,75	22,41	22,58	
35,0	24,88	24,50	24,69	
37,5	26,63	26,27	26,45	
40,0	27,83	27,28	27,56	
<b>43,5</b>	<b>29,73</b>	<b>29,15</b>	<b>29,44</b>	
45,0	31,77	31,06	31,42	
47,5	34,20	33,15	33,68	
50,0	35,77	34,90	35,34	
52,5	38,35	38,25	38,30	
55,0	40,56	39,79	40,18	
<b>57,5</b>	<b>42,80</b>	<b>41,60</b>	<b>42,20</b>	<i>Inizio fessurazioni</i>
60,0	46,58	45,79	46,19	
62,5	49,50	48,93	49,22	
65,0	53,12	52,92	53,02	
67,5	57,89	57,22	57,56	
70,0	63,30	62,80	63,05	
72,5	69,00	68,90	68,95	
75,0	74,93	73,54	74,24	
77,5	80,12	79,92	80,02	
80,0	86,63	85,92	86,28	
82,5	93,52	92,95	93,24	
<b>83,5</b>	<b>104,10</b>	<b>105,52</b>	<b>104,81</b>	<i>Carico massimo</i>
0,0	52,03	49,31	50,67	<i>Freccia residua</i>



### Interpretazione dei risultati ottenuti

Dalle tabelle riportate nel paragrafo precedente è di facile lettura come a parità di carico nella condizione del solaio con e senza rinforzo come cambi il comportamento in termini di resistenza e rigidezza.

In particolare, partendo dal solaio non rinforzato, si osserva che incrementando il carico, al valore di 30kN si iniziano a registrare le prime fessurazioni con valore medio della freccia in mezzzeria di 45,61mm e a **43,5 kN** si registra il carico massimo sopportabile dal solaio con valore della freccia di 100,48mm in cui il solaio è in fase deformativa plastica e registra al momento dell'annullamento del carico una deformazione residua pari ad un valore di 52,20mm.

Analizzando a parità di carico il comportamento del solaio rinforzato con sistema **MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO OLYMPUS®** si osserva che per 30kN non vi sono fessurazioni e la freccia ha valore medio di 20,58mm. Allo stesso modo a 43,5kN non vi sono fessurazioni che iniziano a manifestarsi a 57,5kN in cui il valore della freccia in mezzzeria è pari a 42,20mm ma non siamo ancora in fase plastica.

**La rottura del solaio rinforzato viene raggiunta a 83kN, pari al doppio del solaio non rinforzato**, in cui si ha un abbassamento in mezzzeria di 104,81mm ed a rilascio del carico una deformazione residua pari a 50,67mm.



### **Confronto in termini di rigidezza**

L'aumento di rigidezza del solaio rinforzato con sistema **MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO OLYMPUS**<sup>®</sup> è chiaramente evidente dal confronto della deformazione del solaio a parità di carico, considerando come parametro di controllo il valore del carico di rottura del solaio non rinforzato 43,5 KN si ha:

- Deformazione del solaio non rinforzato: **100,48mm**
- Deformazione del solaio rinforzato con sistema **MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO OLYMPUS**<sup>®</sup>: **29,44mm**

**La rigidezza del solaio rinforzato è del 300% rispetto al solaio non rinforzato.**

### **Confronto in termini di resistenza**

L'aumento di resistenza del solaio rinforzato con sistema **MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO OLYMPUS**<sup>®</sup> è chiaramente evidente dal confronto dei parametri di resistenza a rottura:

- Rottura del solaio non rinforzato: **43,5 KN**
- Deformazione del solaio rinforzato con sistema **MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO OLYMPUS**<sup>®</sup>: **83,5 KN**

**La resistenza del solaio rinforzato è del 200% rispetto al solaio non rinforzato.**

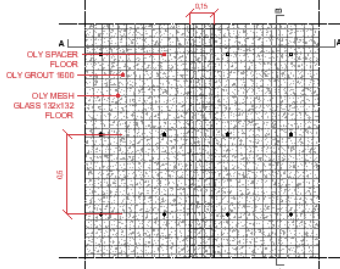
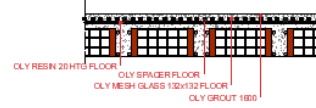
### **Rappresentazione grafica OLYMPUS MASSETTO STRUTTURALE RAPIDO**<sup>®</sup>

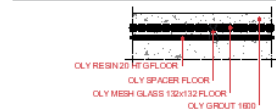
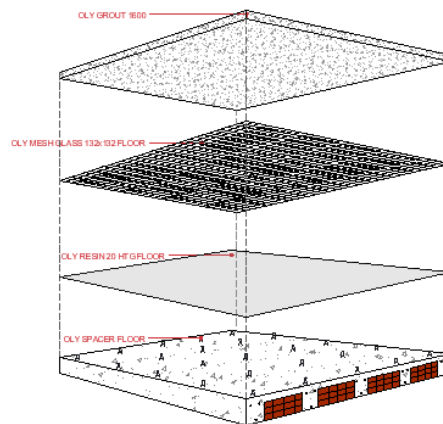
I risultati ottenuti con i sistemi di consolidamento OLYMPUS sono frutto del lavoro di ricerca e sviluppo realizzato dall'azienda in stretta collaborazione con i laboratori di prove in un percorso che ha visto il dipartimento interno di R&D coinvolto direttamente nel processo di ottimizzazione e qualificazione dei sistemi.

Di seguito si riporta un'illustrazione grafica del sistema certificato descritto.

**OLYMPUS-FLOOR - Massetto strutturale rapido su solaio laterocementizio**
**DETTAGLI COSTRUTTIVI**
**Rinforzo a flessione dei travetti**

scala 1:20

**Schema di carpenteria**

**Sezione A-A**

**Sezione B-B**

**Stratigrafia**

**Modello assonometrico**
**Rinforzo estradossale su solaio laterocementizio**

**Legenda**

-  TRAVETTI IN CLS ARMATO
-  PIGNETTE IN LATERIZIO
-  OLY MESH GLASS 132x132 FLOOR
-  OLY GROUT 1600
-  OLY SPACER FLOOR
-  OLY RESIN 20 HTG FLOOR

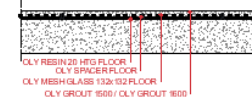
**FASI ESECUTIVE**
**Schemi di dettaglio**
**Preparazione del supporto**

Tutti i sistemi OLYMPUS-FLOOR devono essere applicati su substrati idonei, integri e con buone caratteristiche meccaniche in quanto la loro efficacia è legata alla trasmissione degli sforzi dalla struttura esistente alla nuova soletta sia per aderenza che attraverso il collegamento meccanico dei connettori.

Prima dell'installazione del sistema bisogna assicurarsi di aver eseguito le opportune operazioni preliminari di preparazione dell'impalcato. E' infatti fondamentale fare in modo di lavorare sulla struttura portante avendo eliminato eventuali strati superiori, come ad esempio la pavimentazione oppure massetti non strutturali.

**Applicazione del sistema di rinforzo**

scala 1:20

**Rinforzo estradossale su solaio laterocementizio con sistema OLYMPUS-FLOOR**


Scarica subito il quaderno tecnico in formato dwg per dimensionare il tuo intervento di consolidamento all'indirizzo [www.olympus-italia.com/downloads/](http://www.olympus-italia.com/downloads/)