



SISTEMA
TRALICCIO LPR[®]
E CONNETTORE FLAP[®]
PER IL RINFORZO
DEI SOLAI DI LEGNO.



PETER COX
RESTAURO ARTISTICO - MONUMENTALE



Innovativa, Affermata, Certificata.

Peter Cox®

è la numero uno
nelle tecnologie
per il recupero
del patrimonio
edilizio.

CERTIFICAZIONI

Organismo accreditato da ACCREDIA
Body accredited by ACCREDIA



UNI EN ISO 9001:2008



RC POSTUMA DECENNALE



OG2 classe III, OS2-A classe I



RINFORZO DEI SOLAI DI LEGNO Traliccio LPR® e Connettore Flap®

Il rinforzo dei solai di legno secondo il **Sistema Peter Cox®** consente di ottenere "a secco" la perfetta connessione tra legno e calcestruzzo: il **Sistema Traliccio LPR®** e **Connettore FLAP®** è una tecnologia studiata nei particolari e collaudata ripetutamente in laboratorio, che permette di risolvere brillantemente il problema più complesso.

Il consolidamento o il rinforzo dei solai con il **Sistema Traliccio LPR®** è conforme alla normativa antisismica.

RISANAMENTO DELLE MURATURE Sistema Barriera contro l'umidità ascendente

L'unica e definitiva soluzione alla risalita dell'umidità è quella di interrompere l'effetto capillare. Il **Sistema Peter Cox®** usato da oltre 60 anni, consiste nella realizzazione di una barriera chimica continua nella muratura.

KIT COX® è il sistema barriera "fai da te" a lenta diffusione in grado di rendere semplice e subito disponibile, una tecnologia efficace e risolutiva, abitualmente affidata a squadre di tecnici professionisti. Economico e pratico **KIT COX®** assicura un risultato perfettamente in linea con l'intervento professionale e può essere riutilizzato a tutela e rispetto dell'ambiente.

RESTAURO ARTISTICO - MONUMENTALE Analisi conoscitiva e interventi ad alta tecnologia

Da oltre trent'anni **Peter Cox®** restaura facciate di edifici storici con le tecniche e le metodologie previste dalla Soprintendenza (pulitura, protezione, restauro, consolidamento).

È qualificata **SOA OG2** e **OS2-A** e ha in corso l'inserimento della categoria **OG1**.

LE AREE D'INTERVENTO



Solaio nuovo ad orditura semplice



Solaio vecchio a doppia orditura

RINFORZO



Sistema Barriera Peter Cox®



KIT COX® Sistema "fai da te" di Peter Cox®

RISANAMENTO



Restauro Artistico



Restauro Monumentale

RESTAURO



IL SISTEMA TRALICCIO LPR®

IL PRINCIPIO

Il "Sistema Traliccio LPR® e Connettore FLAP®" è la risposta della ricerca Peter Cox® al problema del rinforzo dei solai di legno. Il sistema si compone di una serie di soluzioni integrate e specifiche per le singole problematiche, in funzione della composizione dei solai in orditure semplici o con travi rompitratte.

In virtù delle numerose prove di laboratorio e in cantiere, il sistema di connessione Peter Cox® garantisce una freccia inferiore a **1/500** della luce con l'applicabilità anche ai nuovi solai di legno massiccio o lamellare.

CONSIDERAZIONI TECNICHE SULLA NORMATIVA ANTISISMICA

Le nuove NTC (Norme Tecniche per le Costruzioni, d.m. 14 gennaio 2008, vigenti dal primo luglio 2009) ribadiscono le necessità per gli edifici in muratura che i solai debbono assolvere l'importante funzione di ripartizione delle azioni orizzontali fra le pareti strutturali e, pertanto, devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma. Affinché l'edificio di muratura abbia un comportamento d'insieme "scatolare", muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro. L'apparecchio principe per tale ammortamento è il cordolo. Queste prescrizioni sono chiaramente indicate sia nel capitolo 4.5 (edifici in muratura), sia nel capitolo 7.8 (costruzioni in muratura in zona sismica).

04

I VANTAGGI

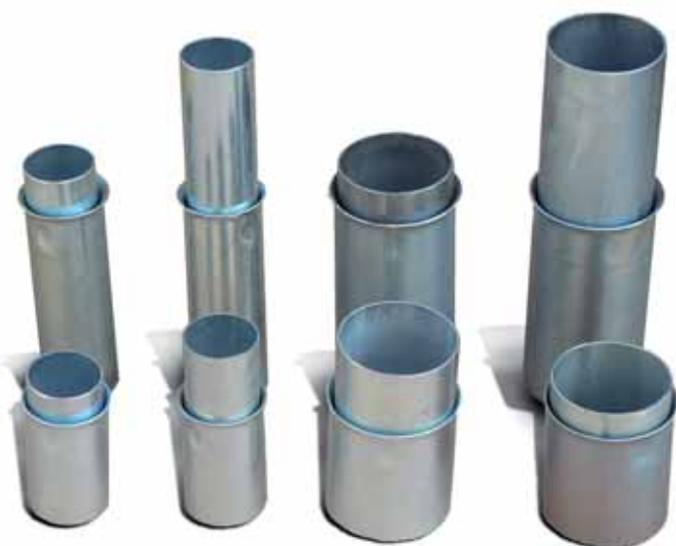
- Non è necessario il taglio o la fresatura di tavole o pianelle in cotto.
- Possibile reversibilità.
- Nessun danneggiamento a fregi e/o decori della struttura interessata dal consolidamento.
- Idoneo ad interventi in zone sismiche.
- Possibilità di aumentare la resistenza al fuoco della struttura.
- Semplicità di impiego
- Alta produttività.
- Miglioramento dell'intersezione solaio-muratura.
- Economicamente competitivo.

I PRODOTTI



VITI

Le viti specifiche con filettatura da legno DIN 571, hanno diametri e lunghezze variabili, sono prodotte per Peter Cox® ed hanno il sottotesta conico per una sicura "fusione" con il traliccio LPR®.



FLAP®

Connettore cilindrico con diametro ed altezza variabile, studiato in base alle caratteristiche del solaio a doppia orditura da rinforzare.



TELO

Telo in polietilene microperforato, permeabile al vapore acqueo con rete di rinforzo in polipropilene.



LPR®

Traliccio metallico continuo in barre lunghe 3 metri sovrapponibili con altezze variabili da 35 mm e 160 mm.



SOLAIO AD ORDITURA SEMPLICE

Trave rinforzata con Traliccio LPR® "diritto"

Travi rettangolari vecchie



Particolare della testa del trave in appoggio sul muro e dello scasso per l'inserimento del Traliccio LPR®



Inserimento del Traliccio LPR® negli scassi della muratura



Travi pulite e posizionate prima della posa del tavolato



Vecchio solaio visto dall'intradosso già restaurato

06

I VANTAGGI

- Non sono necessari il taglio o la fresatura delle tavole.
- Non si richiede armatura integrativa.
- Migliora l'interfaccia solaio-muratura.
- Idoneo a interventi in zona sismica.

Travi rettangolari nuove in legno massiccio o lamellare



Nuovo solaio in
semplice appoggio su
una muratura portante
di blocchi rettificati



Nuovo solaio di legno con travi e Traliccio LPR® inseriti nel cordolo prima del getto in CLS



Solaio visto dall'intradosso con particolare della puntellazione eseguita prima del getto in CLS

- Non sono necessari il taglio o la fresatura delle tavole.
- Non si richiede armatura integrativa.
- Migliora l'interfaccia solaio-muratura.
- Idoneo a interventi in zona sismica.

I VANTAGGI



SOLAIO AD ORDITURA SEMPLICE

Trave rinforzata con Traliccio LPR® "diritto" o "rovescio"

Travi
uso fiume,
uso trieste
e tonde



Particolare della rete
elettrosaldata sul
Traliccio LPR®



Vecchio solaio con travi uso fiume e Traliccio LPR® rovescio inserito all'interno della muratura

08

I VANTAGGI

- Non sono necessari il taglio o la fresatura delle tavole.
- Non si richiede armatura integrativa.
- Migliora l'interfaccia solaio-muratura.
- Idoneo a interventi in zona sismica.



Particolare di una trave
uso fiume restaurata
con fasciatura di
protezione



Vecchio solaio con travi tonde già consolidato con Traliccio LPR® pronto per il restauro conservativo



Travi sezione ristretta rinforzate con traliccio LPR® "rovescio"



Traliccio LPR® rovescio inserito all'interno della muratura



Particolare del rinforzo con Traliccio LPR® rovescio, pannelli di polistirolo inseriti fra i travi e rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 20x20



Telo separatore posto sul tavolato



Solaio con travi a sezione ristretta visto dall'intradosso

- Non sono necessari il taglio o la fresatura delle tavole.
- Non si richiede armatura integrativa.
- Migliora l'interfaccia solaio-muratura.
- Idoneo a interventi in zona sismica.

VERIFICA STATICA

Esempio di calcolo su solaio a orditura semplice

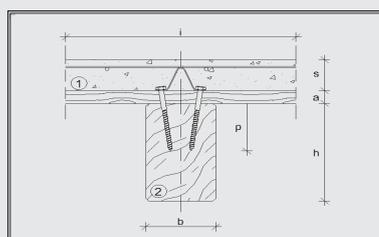
CALCOLO DI VERIFICA DI SOLAIO MISTO LEGNO-CLS AGLI STATI LIMITE

Verifica: n. 82 del 14.01.2010 - Solaio di legno esistente -

Traliccio: **LPR 40**

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

luce trave	$L_c = 5.40$ m	Viti (n. 2) $\varnothing = 10$ mm
soletta	$s = 6.0$ cm	lunghezza viti = 120 mm
		infissione $p = 95$ mm
assito	$a = 2.5$ cm	passo viti = 80 mm
base trave	$b = 14.0$ cm	$f_{yk} = 380$ N/mm ²
altezza trave	$h = 20.0$ cm	$k_u = 151.6$ N/mm ²
interasse travi	$i = 60.0$ cm	$u_{max} a t=0: 1 / 500$ di L_c
traliccio fissato su assito		$u_{max} a t=\infty: 1 / 350$ di L_c



ANALISI DEI CARICHI

Peso proprio	$G_{k1} = 1.83$ kN/m ²	= 1.10 kN/m
Carico permanente	$G_{k2} = 2.50$ kN/m ²	= 1.50 kN/m
Sovraccarico Accidentale:	A -- residenziali	
Carichi accidentali	$Q_k = 2.00$ kN/m ²	= 1.20 kN/m

DISTRIBUZIONE VITI SU 1/2 TRAVE (66 max)

Numero viti occorrenti:	24
distribuzione nei 1/4 estremi:	18
distribuzione nei 1/4 centrali:	6

ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

vincolo: **semplice appoggio** ; calcolo in **fase unica** (è prescritta la puntellazione delle travi)

- Condizione di carico I - [$G_{k1} + G_{k2}$]

$M_{max,d,I} = 13.40$ kNm
$V_{max,d,I} = 9.92$ kNm

- Condizione di carico II - [$G_{k1} + G_{k2} + Q_k$]

$M_{max,d,II} = 19.96$ kNm
$V_{max,d,II} = 14.78$ kN

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

(si consiglia l'uso di rete $\varnothing 6 / 20'' \times 20''$ per l'armatura della soletta)

- Calcestruzzo: Classe = **C 25/30**

$f_{c,d} = 13.8$ MPa	$f_{c,t,d} = 1.20$ MPa	$E_{c,m} = 30.5$ GPa	$\gamma = 25$ kN/m ³
----------------------	------------------------	----------------------	---------------------------------

- Legno tipo: Classe = **Confiera --- C18**

$f_{ik} = 18.25$ MPa	$E_0 = 9.0$ GPa	$\gamma = 3.8$ kN/m ³
----------------------	-----------------	----------------------------------

- Condizione di carico I - [$G_{k1} + G_{k2}$]

$f_{m,d} = 9.7$ MPa
$f_{t,0,d} = 5.9$ MPa
$f_{v,d} = 1.1$ MPa
$f_{n,d} = 15.0$ MPa

- Condizione di carico II - [$G_{k1} + G_{k2} + Q_k$]

$f_{m,d} = 9.7$ MPa
$f_{t,0,d} = 5.9$ MPa
$f_{v,d} = 1.1$ MPa
$f_{n,d} = 15.0$ MPa

VERIFICHE A TEMPO: $t = 0$

STATO LIMITE DI ROTTURA DELLE VITI

$R_{d,I} = 5.68$ kN	$R_{d,II} = 5.68$ kN
$F_{d,I} = 1.63$ kN Verifica	$F_{d,II} = 2.43$ kN Verifica

STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE

$\sigma_{c,sup,I} / f_{c,d} = 0.29$ Verifica	$\sigma_{c,sup,II} / f_{c,d} = 0.43$ Verifica
$\sigma_{i,inf,I} / f_{m,d} = 0.63$ Verifica	$\sigma_{i,inf,II} / f_{m,d} = 0.94$ Verifica

STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

$\tau_{d,I} / f_{v,d} = 0.29$ Verifica	$\tau_{d,II} / f_{v,d} = 0.43$ Verifica
----------------------------------------	-----------------------------------------

STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$u_{inst,I} = 4.97$ mm Verifica	$u_{inst,II} = 7.27$ mm Verifica
---------------------------------	----------------------------------

VERIFICHE A TEMPO: $t = \infty$

STATO LIMITE DI ROTTURA PER LE VITI

$R_{d,II} = 5.68$ kN	$F_{d,II} = 2.40$ kN Verifica
----------------------	-------------------------------

STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE

$\sigma_{c,sup,II} / f_{c,d} = 0.36$ Verifica	$\sigma_{i,inf,II} / f_{m,d} = 0.99$ Verifica
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------

STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

$\tau_{d,II} / f_{v,d} = 0.51$ Verifica

STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$u_{fin,II} = 11.12$ mm Verifica	$(u_{lim} = 15.43$ mm)
----------------------------------	------------------------



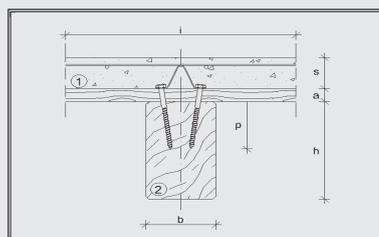
Verifica secondo EC5 / D.M. 14.01.08	
Classe di servizio 1	
$\gamma_{m,c} =$	1.50
$\Phi =$	1.50
$k_{mod,I,II} =$	0.80
$k_{def,I,II} =$	0.60
$\gamma_{m,I,II} =$	1.50
$\gamma_{G,1} =$	1.30
$\gamma_{G,2} =$	1.50
$\gamma_Q =$	1.50
$\psi_2 =$	0.30
Tipo di connessione ad un piano di Taglio	
Legno - Lamiera sottile	

ESEMPIO DELLO SCHEMA DI POSA DELLE VITI

Verifica: n. 82 del 14.01.2010 - Solaio di legno esistente -

Traliccio: **LPR 40**

- Luce di calcolo	$L_c = 5.40 \text{ m}$
- Trave di sezione	$(b \times h) = 14.0 \times 20.0 \text{ cm}$
- Interasse travi	$i = 60.0 \text{ cm}$
- Spessore assito	$a = 2.5 \text{ cm}$
- Spessore della soletta	$s = 6.0 \text{ cm}$
- Calcestruzzo	Rck 30



Viti occorrenti per mezza trave n. 24

Viti $\varnothing 10 \times 120$

n. 9 / m.

SCHEMA DI DISTRIBUZIONE IN PIANTA DELLE VITI SULLA TRAVE

Posizionamento delle viti sul traliccio per metà trave (lo schema è speculare per l'altra metà della trave)

lato appoggio



<----- 1/4 LC -----> |

<----- 1/2 LC -----> |

Legenda: ■ = viti - ○ = fori liberi - passo foratura = 8 cm

È PRESCRITTA LA PUNTELLAZIONE DELLE TRAVI

N.B: Compattare bene il getto di granulometria max $\varnothing 16$ e rimuovere la puntellazione solo dopo la maturazione a 28 gg. del getto.

Preforare il travetto con punta $\varnothing 7.5$ prima di avvitare i tirafondi secondo lo schema soprastante.

Formare in mezzeria una correa armata di ripartizione nella soletta, ortogonale alle travi.

Si consiglia l'uso di rete $\varnothing 6 20'' \times 20''$ per l'armatura della soletta



VERIFICA STATICA

Esempio di calcolo su solaio a orditura semplice

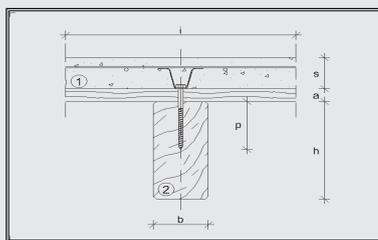
VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO REI 60'

Verifica: n. 83 del 14.01.2010 - Solaio di legno lamellare BS11 -

Traliccio: **LPR 40 rov.**

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE IN ESERCIZIO

luce trave	Lc=	6.00 m	Viti (n. 1) Ø =	10 mm
soletta	s=	6.0 cm	lunghezza viti =	120 mm
			infissione p =	98 mm
assito	a =	2.2 cm	passo viti =	80 mm
base trave	b =	16.0 cm	f _{yk} =	380 N/mm ²
altezza trave	h =	24.0 cm	k _u =	94.7 N/mm ²
interasse travi i =	60.0 cm		u _{max} a t=0:	1 / 500 di Lc
traliccio fissato su assito			u _{max} a t=∞:	1 / 350 di Lc



ANALISI DEI CARICHI

Peso proprio	G _{k1} =	1.90 kN/m ²	=	1.14 kN/m
Carico permanente	G _{k2} =	2.00 kN/m ²	=	1.20 kN/m
Sovraccarico Accidentale:	-- scuole			
Carichi accidentali	Q _k =	3.50 kN/m ²	=	2.10 kN/m

DISTRIBUZIONE VITI SU 1/2 TRAVE (37 max)

Numero viti occorrenti:	22
distribuzione nei ¼ estremi:	17
distribuzione nei ¼ centrali:	5

ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

vincolo: **semplice appoggio** ; calcolo in **fase unica** (è prescritta la puntellazione delle travi)

- Condizione di carico I - [G_{k1}+G_{k2}]

M _{max,d,I} =	14.77 kNm
V _{max,d,I} =	9.85 kNm

- Condizione di carico II - [G_{k1}+G_{k2}+Q_k]

M _{max,d,II} =	28.95 kNm
V _{max,d,II} =	19.30 kN

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

(si consiglia l'uso di rete Ø 6 / 20" x 20" per l'armatura della soletta)

- Calcestruzzo:

Classe =	C 25/30	f _{c,t,d} =	1.20 MPa	E _{c,m} =	30.5 GPa	γ =	25 kN/m ³
f _{c,d} =	13.8 MPa						

- Legno tipo:

Classe =	Lamellare --- BS11	E ₀ =	11.6 GPa	γ =	4.2 kN/m ³
f _{yk} =	24 MPa				

- Condizione di carico I - [G_{k1}+G_{k2}]

f _{m,d} =	13.2 MPa
f _{t,0,d} =	9.1 MPa
f _{v,d} =	1.5 MPa

- Condizione di carico II - [G_{k1}+G_{k2}+Q_k]

f _{m,d} =	13.2 MPa
f _{t,0,d} =	9.1 MPa
f _{v,d} =	1.5 MPa

VERIFICHE A TEMPO: t = 0

STATO LIMITE DI ROTTURA DELLE VITI

R _{d,I} =	6.70 kN	R _{d,II} =	6.70 kN
F _{d,I} =	2.78 kN Verifica	F _{d,II} =	5.44 kN Verifica

STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE

σ _{c,sup,I} /f _{c,d} =	0.23 Verifica	σ _{c,sup,II} /f _{c,d} =	0.44 Verifica
σ _{t,inf,I} /f _{m,d} =	0.34 Verifica	σ _{t,inf,II} /f _{m,d} =	0.66 Verifica

STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

τ _{d,I} /f _{v,d} =	0.22 Verifica	τ _{d,II} /f _{v,d} =	0.42 Verifica
--------------------------------------	---------------	---------------------------------------	---------------

STATO LIMITE DI ESERCIZIO

u _{inst,I} =	3.87 mm Verifica	(u _{lim} = 12.00 mm)	u _{inst,II} =	7.34 mm Verifica
-----------------------	------------------	-------------------------------	------------------------	------------------

VERIFICHE A TEMPO: t = ∞

STATO LIMITE DI ROTTURA PER LE VITI

R _{d,II} =	6.70 kN	F _{d,II} =	5.13 kN Verifica
---------------------	---------	---------------------	------------------

STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE

σ _{c,sup,II} /f _{c,d} =	0.38 Verifica	σ _{t,inf,II} /f _{m,d} =	0.72 Verifica
-------------------------------------------	---------------	-------------------------------------------	---------------

STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

τ _{d,II} /f _{v,d} =	0.53 Verifica
---------------------------------------	---------------

STATO LIMITE DI ESERCIZIO

u _{lin,II} =	11.81 mm Verifica	(u _{lim} = 17.14 mm)
-----------------------	-------------------	-------------------------------



Verifica secondo EC5 / D.M. 14,01,08	
Classe di servizio 1	
γ _{m,c} =	1.50
Φ =	1.50
k _{mod,II} =	0.80
k _{def,II} =	0.60
γ _{m,III} =	1.45
γ _{G,1} =	1.30
γ _{G,2} =	1.50
γ _O =	1.50
ψ ₂ =	0.60
Tipo di connessione ad un piano di Taglio	
Legno - Lamiera sottile	

SOLAIO A DOPPIA ORDITURA

Trave rompitratta rinforzata con Connettore FLAP®
(travetto rinforzato con Traliccio LPR®)

Travetti sovrapposti alla trave e tavolato di legno



Particolare di un
Connettore FLAP®
inserito nella trave
rompitratta senza
taglio dei travetti



Solaio visto dall'estradosso già rinforzato con Connettore FLAP® e Traliccio LPR®, rete appoggiata direttamente sul traliccio senza distanziatori

14

I VANTAGGI

- Non è richiesto il taglio dei travetti.
- Migliora l'interfaccia solaio-muratura.
- Idoneo a interventi in zona sismica.

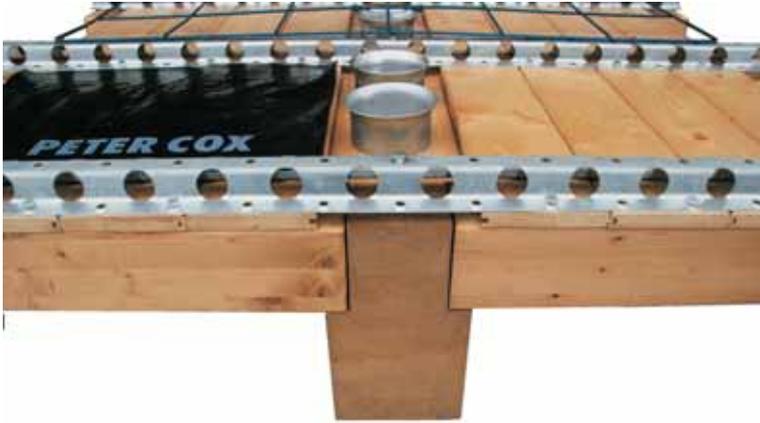


Particolare di una trave rompitratta preparata con metope "spondine" di legno per il contenimento del CLS



Solaio con trave rompitratta decorata vista dall'intradosso

Travetti e trave complanari



Solaio rinforzato con Connettore FLAP® ribassati specificatamente per le travi complanari e Traliccio LPR® continuo sulla trave



Solaio nuovo con travetti complanari alla trave visto dall'intradosso

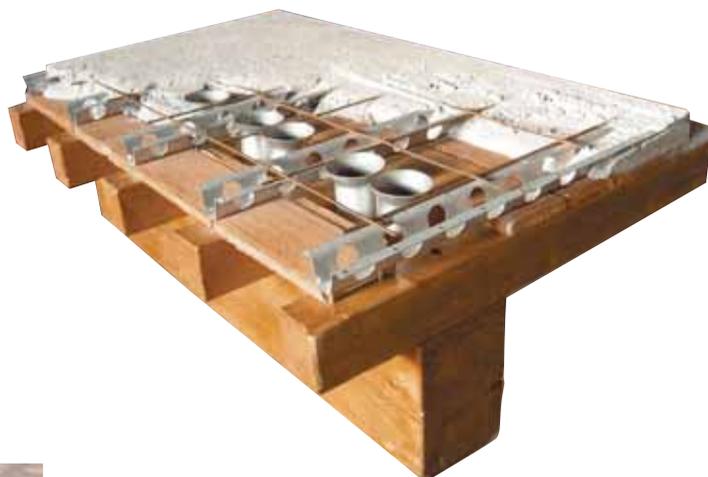
- Consente di costruire un solaio di luce anche impegnativa limitando lo spessore della struttura.
- Solaio estremamente leggero e rigido, che consente di sovrapporre qualsiasi tipo di pavimento e di tramezzi senza che questi vengano danneggiati da deformazioni o crepe.

I VANTAGGI

SOLAIO A DOPPIA ORDITURA

Trave rompitratta rinforzata con Connettore FLAP®
(travetto rinforzato con Traliccio LPR®)

Travetti sovrapposti alla trave e pianelle in cotto



Preparazione del solaio per l'inserimento dei connettore FLAP® sulla trave primaria con asportazione delle pianelle in prossimità della trave rompitratta



Solaio visto dall'estradosso con Connettore FLAP® e Traliccio LPR® già posizionati, pronto per la posa della rete e del getto in cls

16

I VANTAGGI

- Non è richiesto il taglio dei travetti.
- Non è necessario rimuovere le pianelle.
- Migliora l'interfaccia solaio-muratura.
- Idoneo a interventi in zona sismica.



Solaio visto all'intradosso con intonaco di finitura fra i travetti dell'orditura secondaria

VERIFICA STATICA

Esempio di calcolo su solaio a doppia orditura

CALCOLO DI VERIFICA DI SOLAIO MISTO LEGNO-CLS AGLI STATI LIMITE

Verifica: n.13 del 14.01.2010 - Solaio a doppia orditura

connettore: **FLAP 108**

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

luce trave	Lc = 6.70 m	Flap	Ø = 108 mm
soletta	s = 6.0 cm	lunghezza Flap	= 230 mm
		infissione p	= 40 mm
assito	a = 2.5 cm	passo Flap	= 150 mm
base utile trave	b = 20.0 cm	f _{yk}	= 320 N/mm ²
altezza trave	h = 32.0 cm	k _{ij}	= 1836.0 N/mm ²
interasse travi	i = 250.0 cm	u _{max} a t=0:	1 / 500 Lc
h travetto	t = 12.0 cm	u _{max} a t=∞:	1 / 350 Lc

ANALISI DEI CARICHI

Peso proprio	G _{k1} = 2.16 kN/m ²	= 5.40 kN/m
Carico permanente	G _{k2} = 2.50 kN/m ²	= 6.25 kN/m
Sovraccarico Accidentale:		
Carichi accidentali	Q _k = 2.00 kN/m ²	= 5.00 kN/m

DISTRIBUZIONE FLAP SU 1/2 TRAVE (17 max)

Numero minimo:	11
distribuzione nei ¼ estremi:	9
distribuzione nei ¼ centrali:	2

ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

vincolo: **Appoggio - Appoggio**

; calcolo in **fase unica** (è prescritta la puntellazione delle travi)

- Condizione di carico I - [G_{k1}+G_{k2}]

M _{max,d,I}	= 91.97 kNm
V _{max,d,I}	= 53.27 kNm

- Condizione di carico II - [G_{k1}+G_{k2}+Q_k]

M _{max,d,II}	= 134.06 kNm
V _{max,d,II}	= 77.65 kN

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Calcestruzzo:	Classe = C 25/30				
f _{c,d}	= 13.8 MPa	f _{c,t,d}	= 1.20 MPa	E _{c,m}	= 30.5 GPa
					γ = 25 kN/m ³
- Legno tipo:	Classe = Conifera C18				
f _{mk}	= 18 MPa	E ₀	= 9.0 GPa		γ = 3.8 kN/m ³
- Condizione di carico I - [G _{k1} +G _{k2}]					
f _{m,d}	= 9.6 MPa				
f _{t,d}	= 5.9 MPa				
f _{v,d}	= 1.1 MPa				
f _{h,d}	= 10.5 MPa				
- Condizione di carico II - [G _{k1} +G _{k2} +Q _k]					
f _{m,d}	= 9.6 MPa				
f _{t,d}	= 5.9 MPa				
f _{v,d}	= 1.1 MPa				
f _{h,d}	= 10.5 MPa				

VERIFICHE A TEMPO t = 0

STATO LIMITE DI ROTTURA DEI CONNETTORI

R _{d,I}	= 48.60 kN	
F _{d,I}	= 21.51 kN	Verifica

R _{d,II}	= 48.60 kN	
F _{d,II}	= 31.36 kN	Verifica

STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE

σ _{cls,sup,I} /f _{c,d}	= 0.19	Verifica
σ _{i,inf,I} /f _{m,d}	= 0.68	Verifica

σ _{cls,sup,II} /f _{c,d}	= 0.27	Verifica
σ _{i,inf,II} /f _{m,d}	= 1.00	Verifica

STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

τ _{d,I} /f _{v,d}	= 0.39	Verifica
------------------------------------	--------	----------

τ _{d,II} /f _{v,d}	= 0.56	Verifica
-------------------------------------	--------	----------

STATO LIMITE DI ESERCIZIO

u _{inst,I}	= 5.14 mm	Verifica
---------------------	-----------	----------

(u_{lim} = 13.40 mm)

u _{inst,II}	= 7.34 mm	Verifica
----------------------	-----------	----------

VERIFICHE A TEMPO: t = ∞

STATO LIMITE DI ROTTURA PER IL CONNETTORE

R _d	= 48.60 kN	
----------------	------------	--

F _d	= 31.20 kN	Verifica
----------------	------------	----------

STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE

σ _{cls,sup,II} /f _{c,d}	= 0.27	Verifica
-------------------------------------------	--------	----------

σ _{i,inf,II} /f _{m,d}	= 0.99	Verifica
-----------------------------------------	--------	----------

STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

τ _{d,II} /f _{v,d}	= 0.63	Verifica
-------------------------------------	--------	----------

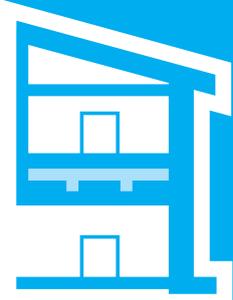
STATO LIMITE DI ESERCIZIO

u _{fin,II}	= 11.02 mm	Verifica
---------------------	------------	----------

(u_{lim} = 19.14 mm)



Verifica secondo EC5 / D.M. 14.01.08	
Classe di servizio 1	
γ _{m,c}	= 1.50
Φ	= 1.50
k _{mod,III}	= 0.80
k _{def,III}	= 0.60
γ _{m,III}	= 1.50
γ _{G,1}	= 1.30
γ _{G,2}	= 1.50
γ _Q	= 1.50
ψ ₂	= 0.30
Tipo di connessione ad un piano di Taglio	
Legno - Piastra C.L.S.	



NODO ANTISISMICO

Con Sistema Traliccio LPR®

su solaio esistente

Particolare dell'inserimento nel cordolo perimetrale del Traliccio LPR®



Particolare del nodo armatura del cordolo con Traliccio LPR®



Vista d'insieme



Vecchio solaio a consolidamento eseguito

CONSIDERAZIONI TECNICHE SULLA NORMATIVA ANTISISMICA

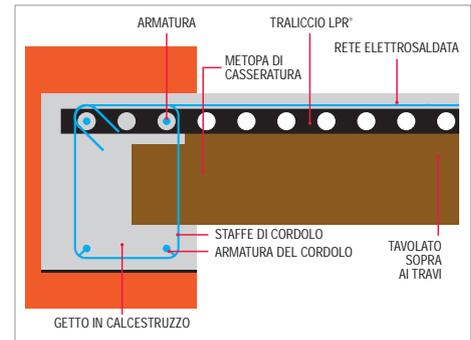
Le nuove NTC (Norme Tecniche per le Costruzioni, d.m. 14 gennaio 2008, vigenti dal primo luglio 2009) ribadiscono la necessità per gli edifici in muratura che i solai debbono assolvere l'importante funzione di ripartizione delle azioni orizzontali fra le pareti strutturali e, pertanto, devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma.

Affinché l'edificio di muratura abbia un comportamento d'insieme "scatolare", muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro. L'apparecchio principe per tale ammassamento è il cordolo. Queste prescrizioni sono chiaramente indicate sia nel capitolo 4.5 (edifici in muratura), sia nel capitolo 7.8 (costruzioni in muratura in zona sismica).



Spezzoni di Traliccio LPR® da inserire in fase di costruzione del cordolo

su solaio nuovo



Traliccio LPR® inserito nel cordolo perimetrale



Particolare esecutivo



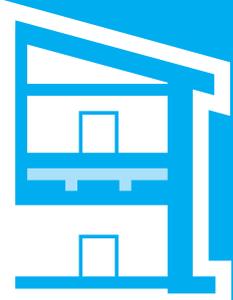
Fase di esecuzione della posa del Traliccio LPR® continuo tra i due solai del piano



Solaio nuovo di legno massiccio con travi uso fiume visto dall'intradosso

Traliccio LPR® inserito nel cordolo





NUOVE VERIFICHE A PROVA DI SISMA

Peter Cox[®], in collaborazione con il Prof. Jurina del Politecnico di Milano, ha testato una nuova tipologia di solai misti legno-calcestruzzo fibrorinforzato (SISTEMA BREVETTATO).

Lo scopo di tale sperimentazione è stato di ridurre lo spessore della soletta fino a 3,5 cm.

Il test a taglio di un solaio rinforzato con Traliccio LPR[®] 40 e cappa di calcestruzzo REFOR-tec[®] con spessore 3,5 cm consente di verificare la rigidità nel piano orizzontale come richiesto dalla normativa D.M. 14/01/2008 per le costruzioni in zona sismica.

Le prove nascono dall'esigenza di rinforzare i solai in legno di un edificio storico nel centro di Milano con una soletta collaborante di 3,5 cm, garantendo comunque una rigidità e una portata in linea con le normative vigenti.

Di seguito vediamo alcune fasi delle prove eseguite in laboratorio.

PROVA A TAGLIO ORIZZONTALE



Solaio JPCT su banco prova.

Particolare della soletta ribassata con evidenziato il trasduttore per il controllo dello "scorrimento"



Solaio JPCT prova a taglio orizzontale

I PRODOTTI UTILIZZATI SONO:

- per il getto;
il REFOR-tec® GF5-ST-HS della Tecnochem®
- per la connessione:
il Traliccio LPR 40® della Peter Cox®

PROVA A FLESSIONE



Solaio JPCT prima della rottura



La rottura del solaio JPCT



Anche dopo la rottura delle travi il Traliccio LPR® mantiene completamente aderente la soletta alle tavole

RIDUCENDO
LO SPESSORE
DELLA SOLETTA
LA QUALITÀ
NON CAMBIA

I VANTAGGI



APPLICAZIONI PARTICOLARI

Particolare di Traliccio LPR® rovescio avvitato direttamente sulla trave con pannello in cotto



Solaio nuovo a semplice orditura con pannello da 50 cm interposte

22



Solaio di legno nuovo visto dall'intradosso

Nuovo solaio di legno lamellare appoggiato sulla trave REP



Solaio di legno nuovo visto dall'estradosso

Correa di ripartizione



Correa di ripartizione con interposizione di pannelli di alleggerimento fra i tralicci



Correa d'irrigidimento d'angolo solaio per effetto piastra



Correa di ripartizione sulla mezzeria del solaio



APPENDIMENTO DI SOLAI IN LEGNO

Dove non è possibile operare con puntelli sottostanti.

La sospensione del solaio al primo piano è resa necessaria dall'impossibilità di eseguire la puntellazione dal piano terra, perchè in presenza di attività commerciale.



Staffa di aggancio sulla trave di legno



Particolare dell'aggancio su muratura portante con barre resinare e tiranti che sostengono il solaio in fase di getto del CLS

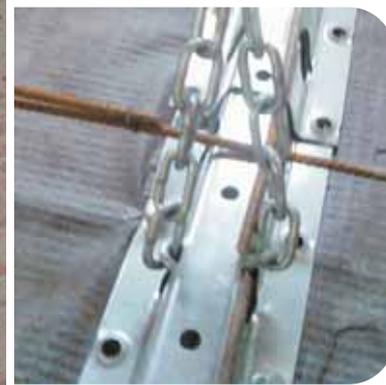


Particolare dell'aggancio sulle travi del tetto

- Possibilità di operare al di sopra di ambienti occupati
- Lavori eseguiti con attrezzatura certificata
- Varie possibilità di intervento studiate appositamente per ogni tipo di problematica



Solaio rinforzato con pannelli di isolante interposti fra il tralicci, rete elettrosaldata prima del getto in CLS



Aggancio del tirante sul Traliccio LPR®



Aggancio del tirante sulla trave del tetto



Tiranti annegati nel getto in CLS in grado di sostenere il peso del getto fino a maturazione avvenuta

- Possibilità di operare al di sopra di ambienti occupati
- Sospensione eseguita con attrezzatura certificata
- Varie possibilità di intervento studiate appositamente per ogni tipo di problematica



CASE HISTORY

CASA MANZONI a MILANO

La casa di via Morone rappresenta, più di ogni altra, la casa storica del Manzoni, non solo perché in quella dimora visse quasi ininterrottamente per sessant'anni, ma anche perché è l'unica che egli stesso abbia scelto e acquistato.

Peter Cox® e Laterlite® coadiuvati dalla direzione lavori e con il benestare della sovrintendenza di Milano hanno eseguito i lavori di adeguamento statico dei solai di legno con doppia orditura .



Indagini preliminari con sonda endoscopica



Traliccio LPR® e Connettore FLAP® posati sul tavolato e sulle travi



Getto in calcestruzzo alleggerito limitato alla trave primaria



Una delle sale con in evidenza le due fasi di getto



CASE HISTORY

BORGO ROCCA SVEVA CANTINA di SOAVE

La Cantina di Soave ha recentemente ristrutturato il complesso "Borgo Rocca Sveva". Tale ristrutturazione ha consentito di adibire la villa a sede di rappresentanza e uffici direzionali e gli altri edifici ad auditorium, sala convegni, punto vendita e ristorazione.

In questo contesto Peter Cox® è intervenuta per risanare la base delle vecchie murature in pietra con il sistema "Barriera contro l'umidità ascendente" e per quanto riguarda l'adeguamento statico dei vecchi solai di legno è stato utilizzato il "Sistema Traliccio LPR®" rinforzo solai misti legno/calcestruzzo.

Dopo aver effettuato un'attenta verifica preliminare dei problemi con la direzione lavori e l'impresa esecutrice, i tecnici Peter Cox® hanno realizzato gli interventi eliminando definitivamente il degrado causato dall'umidità ascendente delle murature e modificato, in modo significativo, il comportamento dei solai di legno adeguandoli alle normative vigenti.



Veduta esterna dell'edificio



Solaio di legno visto dall'intradosso



Particolare del Traliccio LPR® posto in opera



Salone direzionale



Il risanamento durante la foratura delle murature



Imbibizione delle murature interne



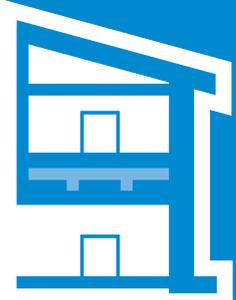
Particolare dei trasfusori durante il trattamento



L'esterno della villa durante le lavorazioni



La villa a risanamento avvenuto



CASE HISTORY

FABBRICATO RESIDENZIALE a VERONA

L'intervento edilizio riguarda la costruzione di un fabbricato residenziale nel Comune di Verona, costituito da un interrato (adibito ad autorimessa) e quattro piani fuori terra. La copertura piana è stata realizzata con travi di legno lamellare con soletta collaborante utilizzando il **Sistema Traliccio LPR®** di **PETER COX®**. Il calcolo strutturale, conforme alle Normative vigenti, è stato condotto con analisi dinamica modale, utilizzando un programma agli elementi finiti. Il solaio collaborante è stato calcolato per resistere a 650 kg al metro quadrato compreso il proprio PESO.

- La stratigrafia del solaio prevede dei travi di legno lamellare di luce netta 9.80 metri.
- La sezione dei travi in lamellare 20x40 cm poste ad un interasse di 85 cm.
- Le tavole sono in abete spessore 2.5 cm.
- Traliccio LPR® 40 e getto in calcestruzzo spessore 6 cm.



Il cantiere visto dall'esterno



Vista del solaio di legno lamellare all'intradosso



Particolare interfaccia cordolo-solaio con Traliccio LPR® che assicura un ottimo ammortamento indispensabile in zona sismica.



Vista del solaio all'estradosso



UNIVERSITÀ di TRENTO.

Completamente ristrutturata la nuova sede della Facoltà di Sociologia a Trento è stata riportata alla bellezza originaria adeguandola, al tempo stesso, alle attuali esigenze in termini di spazio, sicurezza, accessibilità e risparmio energetico. Peter Cox® è intervenuta nel recupero dei solai di legno con il Traliccio LPR®.



Rinforzo dei solai di legno del sottotetto con l'adeguamento degli stessi ad uso uffici per i docenti universitari



Rinforzo dei solai con Traliccio LPR®



Veduta esterna dell'edificio

SPEDALE DEGLI INNOCENTI a FIRENZE

Peter Cox® interviene nel ripristino dei solai di legno presso lo Spedale degli Innocenti di Firenze, edificio di grande spessore artistico rinascimentale, opera dell'architetto Filippo Brunelleschi, che rappresenta anche uno dei più autorevoli simboli della civiltà umanistica fiorentina, grazie alla sua funzione sociale di ricovero e cura per i bimbi abbandonati. La tipologia del solaio a "doppia orditura" ha richiesto l'impiego del Sistema Traliccio LPR® e Connettore FLAP®.



Vista solai all'intradosso



CERTIFICAZIONI

Prova di resistenza e flessione eseguita su modelli di solai misti legno-calcestruzzo alleggerito, con connessioni a secco.

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 27.02.1998

ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA



VENEZIA, 27.02.1998

Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001

Foglio N° 1

Domanda : Conservazione I.U.A.V. GRUPPO RDB.
Richiedente : PETER COX Via della CONSORTIA, 3 - 37127 VERONA

OGGETTO : Prova di resistenza a flessione eseguita su modelli di solai misti legno-calcestruzzo alleggerito, con connessioni a secco.

1. DATA DI PROVA

Le prove sono state eseguite presso il Centro Tecnologico RDB di Pontenure (PC) il 26.02.1998.

2. CONFEZIONE

I modelli sono stati confezionati il giorno 29.01.1998 e sottoposti a prova di carico senza interventi ed modifiche nella struttura.

3. SCOPO DELLA PROVA

Verifica statica e di integrità della struttura sottoposta a prova di flessione.

4. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

- Travi in legno di abete massiccio squadrato, eventi dimensionali medio; larghezza di 9,5 cm e altezza di 13,3 cm e lunghezza di 310 cm.
- Travetto in abete dello spessore di 2,2 cm, spessore 100 cm lunghezza 480 cm.
- Isolate di consolidamento in polistirolo LATERLITE LICA/CLA 1400.
- La solidarizzazione avviene mediante connettori a secco LFW[®] fissati con viti mordenti da legno a testa sferica presso DSI S71 8x120.
- La posizione delle viti di fissaggio connettori ogni vena distanziata sul foglio N° 4.
- I connettori sono costituiti da tralici in lamiera sagomata ad omega e fissati con bulli Ø 3,5 mm ogni 90 mm.
- Lo spessore della lamiera è di 1,5 mm, l'altezza dei connettori 40 mm e la larghezza 90 mm.

V. il Rettore

Kramar

Lo Sperimentatore

Prof. Franco Laner

Il Direttore del Laboratorio

Prof. GIUSEPPE CREAZZA

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 27.02.1998

ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA



VENEZIA, 27.02.1998

Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001

Foglio N° 2

5. MODALITA' DI PROVA

Le prove si sono svolte in tre cicli così costituiti:

- 1° - ciclo Applicazione graduale dei carichi fino a raggiungere un momento pari a quello indicato dal avverticchio completo (permesso/accidentale pari a 4,0 kNm²). Scarico totale del sistema.
- 2° - ciclo Applicazione graduale dei carichi fino a raggiungere un momento pari al doppio di quello indicato dal avverticchio completo (permesso/accidentale). Scarico parziale del sistema e lettura istantanea della forza residua.
- 3° - ciclo Applicazione progressivamente crescente dei carichi fino a rottura.

Ad ogni incremento di carico si sono effettuate le letture degli allungamenti in sezione.

6. ROTTURA

La rottura è avvenuta per collasso delle travi in abete.

Il carico di rottura è individuato ottocentocinquanta per cento del valore ultimo del avverticchio variabile applicato.

7. DISPOSITIVO DI PROVA

I solai sono stati provati in semplice appoggio. Gli appoggi, posti ad una distanza di 480 cm sono costituiti in modo da attuare lo schema biavanzato, con una linea a carichi orizzontali.

Il carico è stato applicato secondo due linee, simmetriche rispetto alla nervatura, ortogonali all'asse longitudinale del solai e sull'intera larghezza dello stesso. La distanza tra le linee di applicazione del carico è di cm 200 e di cm 140 degli appoggi.

8. APPARECCHIATURA DI PROVA

Gli allungamenti sono stati rilevati mediante l'impiego di n° 2 trasduttori di spostamento elettronici HBM.

W 50 - TE corsa a 50 mm n° 12120 FI

W 50 - TE corsa a 50 mm n° 12127 FI

I trasduttori di spostamento sono collegati con:

- centralina di amplificazione UPM n° 10004 n° P. No 45102
- calcolatore IBM compatibile
- software utilizzato DEADEM

Il carico è stato esercitato mediante l'impiego di un martinetto idraulico Mastro Com da 20 T.

Il martinetto viene comandato da una centralina METKO CLM tipo 106-50 modello 075 12005 modello n° 994 che ne consente la regolazione.

Il carico è stato rilevato mediante trasduttori di pressione PIMA P.N. R121172 da 500 bar avente sensibilità pari allo 0,15%.

V. il Rettore

Kramar

Lo Sperimentatore

Prof. Franco Laner

Il Direttore del Laboratorio

Prof. GIUSEPPE CREAZZA

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 27.02.1998

ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA



VENEZIA, 27.02.1998

Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001

Foglio N° 3

9. INCERTEZZA DI MISURA

Trasduttori induttivi di spostamento W 50 TE 0,005 mm.

Trasduttori induttivi di spostamento W 3 TC 0,0005 mm.

10. CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura 18,7 °C

11. CARATTERISTICHE DEL BANCO DI PROVA

- Larghezza 100 cm
- Luce di calcolo 480 cm
- Altezza totale della sezione 24,7 cm
- Peso proprio 1,15 kN/m²
- Peso del dispositivo di carico 1 kN
- Momento di peso proprio 3,888 kN m
- Momento di dispositivo di carico 0,70 kN m

12. RISULTATI SPERIMENTALI

Carichi di rottura	modello LFW [®] 40 n° 1	kN	85,96
	modello LFW [®] 40 n° 2	kN	90,70
Momenti di rottura	modello LFW [®] 40 n° 1	kN m	64,06
	modello LFW [®] 40 n° 2	kN m	71,62

V. il Rettore

Kramar

Lo Sperimentatore

Prof. Franco Laner

Il Direttore del Laboratorio

Prof. GIUSEPPE CREAZZA

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 27.02.1998

ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA



VENEZIA, 27.02.1998

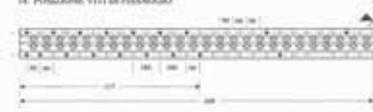
Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001

Foglio N° 4 e 5

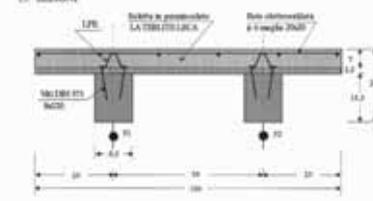
13. SCHEMA DI CARICO - STRUMENTAZIONE



14. POSIZIONE VITI DI FISSAGGIO



15. SEZIONI



V. il Rettore

Kramar

Lo Sperimentatore

Prof. Franco Laner

Il Direttore del Laboratorio

Prof. GIUSEPPE CREAZZA

Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001



Allegato N° 1

Solain LPR® 40 N° 1

CARICO kN	F1 (mm)	F2 (mm)	Fm (mm)
0,00	0,000	0,000	0,000
1,00	0,187	0,407	0,197
1,80	0,552	0,864	0,698
2,70	1,043	1,658	1,271
3,60	1,497	2,683	2,291
4,50	2,324	3,692	3,608
5,70	4,552	4,718	4,629
11,63	5,558	5,720	5,639
15,60	6,623	6,809	6,716
15,65	7,610	7,804	7,711
17,62	8,709	8,911	8,810
19,41	9,753	9,956	9,846
21,84	10,863	11,070	10,967
23,43	12,000	12,222	12,116
25,70	13,329	13,316	13,432
27,45	14,286	14,491	14,389
29,17	15,478	15,682	15,570
31,19	16,682	16,946	16,814
33,13	17,802	18,167	18,019
0,00	2,177	2,151	2,165

Lo Sperimentatore
Prof. Franco Laner

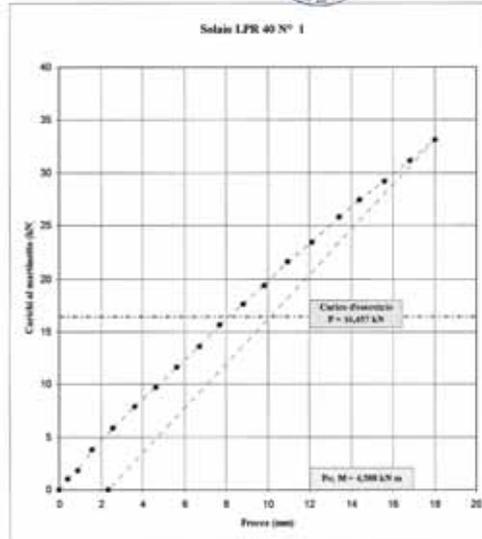


Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001



Allegato N° 2

Solain LPR® 40 N° 1



Lo Sperimentatore
Prof. Franco Laner



Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001



Allegato N° 3

Solain LPR® 40 N° 2

CARICO kN	F1 (mm)	F2 (mm)	Fm (mm)
0,00	0,842	0,920	0,880
3,63	1,813	1,940	1,876
6,36	2,439	2,578	2,519
8,06	3,308	3,517	3,413
9,96	4,291	4,493	4,392
12,23	5,419	5,695	5,557
14,22	6,408	6,846	6,627
16,33	7,327	7,716	7,521
18,09	8,423	8,762	8,583
20,18	9,317	9,709	9,543
22,27	10,356	10,745	10,550
24,34	11,320	11,859	11,588
26,48	12,397	12,947	12,672
28,32	13,443	13,968	13,709
30,41	14,412	15,000	14,716
32,50	15,420	16,131	15,777
34,39	16,605	17,347	16,976
36,29	18,203	18,842	18,523
38,37	19,895	20,093	20,248
0,00	1,373	1,298	1,315

Lo Sperimentatore
Prof. Franco Laner

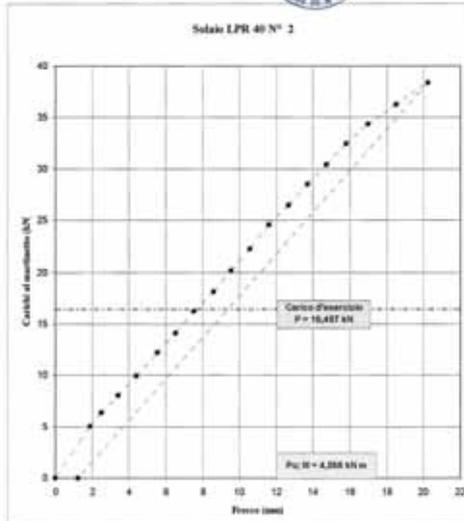


Protocollo N° 20893
Certificato N° 47001



Allegato N° 4

Solain LPR® 40 N° 2



Lo Sperimentatore
Prof. Franco Laner



CERTIFICAZIONI

Prove cicliche a flessione su solai misti legno-calcestruzzo con Connettori LPR®

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 08.03.1996
MIS. A. 00000001 - TEL. 041/52107

ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA

Protocollo N° 20048
Certificato N° 39947



Foglio N° 1

Domanda : Verbale del 23.02.1996
Richiedente : PETER COX Via S. MARCO, 48 - 37138 VERONA

OGGETTO : Prove cicliche a flessione su solai misti Legno-Calcestruzzo con connettori LPR.

1. DATA DI PROVA

Le prove sono state eseguite presso il Centro Tecnologico RDB di Pontenure (PC) nei giorni dal 06 al 19.02.1996

2. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Struttura di solido composta legno e calcestruzzo collaborante, ottenuta mediante la solidarizzazione alle due travetti in legno "Uno TRENTINO" di un travetto dello spessore di 2,2 cm e di una soletta di consolidamento in calcestruzzo dello spessore di 7 cm. La solidarizzazione avviene mediante connettori a uncino LPR fissati mediante bulloni mordenti da legno a testa esagonale piana, di diametro 8 mm lunghi non 120 posti su entrambi i lati dei connettivi come da schema illustrato a pag.5. I connettori sono costituiti da traliccio in lamiera sagomata ad omega e ferma con fori Ø 30 mm ogni 90 mm. Lo spessore della lamiera risulta di 2 mm, l'altezza del connettore 45 mm e la larghezza 80 mm.

3. SCOPO DELLA PROVA

Verifica statica e di congruenza delle strutture miste legno-calcestruzzo sottoposte a cicli di carico.

V. il Rettore Lo Sperimentatore Il Direttore del Laboratorio

Prof. Giuseppe Creazza
Prof. Franco Laner
Prof. GIUSEPPE CREAZZA

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 08.03.1996
MIS. A. 00000001 - TEL. 041/52107

ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA

Protocollo N° 20048
Certificato N° 39947



Foglio N° 2

4. MODALITA' DI PROVA

La prova è stata condotta in tre fasi distinte:

- Applicazione graduale dei sovraccarichi fino a raggiungimento del carico di esercizio. Scarico del sistema.
- Lettura delle deformazioni ad ogni incremento di carico.
- Applicazione di carichi oscillanti per la durata di 64 ore (8ore/giorno). Rilievo delle deformazioni e della velocità di rotazione delle masse oscillanti.
- Applicazione graduale dei sovraccarichi fino a raggiungimento del carico di esercizio. Scarico del sistema.
- Successiva applicazione dei sovraccarichi variabili sino a rottura. Lettura delle deformazioni ad ogni incremento di carico.

5. DISPOSITIVO DI PROVA

I campioni sono stati provati in libero appoggio. Gli appoggi, posizionati ad una distanza di cm 480, sono conformati in modo da realizzare lo schema isometrico, cioè certezza fissa e carrello scorrevole. Il carico è costituito da due forze verticali, simmetriche rispetto alla mezzina, posizionate a cm 140 dall'appoggio per la prova statica ed a cm 215 per la prova dinamica.

6. APPARECCHIATURE DI PROVA E MISURA

PROVA STATICA

Gli abbassamenti sono stati rilevati mediante l'impiego di un trasduttore di spostamento elettronico HBM tipo W 50 TS corsa e 50 mm n° 12530 posizionato in mezzina. Il trasduttore è collegato con centralina di amplificazione UPHI 3200 HBM n° 67240 e con calcolatore HP Vectra. Il carico viene esercitato mediante un martinetto idraulico Metro Com da 5 t, comandato da una centralina modello M/M n° 145476 che ne consente la regolazione.

V. il Rettore Lo Sperimentatore Il Direttore del Laboratorio

Prof. Giuseppe Creazza
Prof. Franco Laner
Prof. GIUSEPPE CREAZZA

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 08.03.1996
MIS. A. 00000001 - TEL. 041/52107

ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA

Protocollo N° 20048
Certificato N° 39947



Foglio N° 3

PROVA DINAMICA

La prova è stata condotta usufruendo di un vibratore ad eccentricità la cui forza pulsante è dovuta a due masse simmetriche di kg 1,975 ciascuna, con eccentricità $e = 57,82$ mm ruotanti in senso opposto a velocità regolabile.

La grandezza massima della risultante verticale, variabile con legge sinusoidale è data da:

$$F = m \cdot e \cdot \omega^2$$

7. INCERTEZZA DI MISURA

Trasduttore induttivo di spostamento: 0,005 mm.
Centralina di regolazione del carico: 1 divisione = 34,736 kg

8. CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura: 20,4 °C
Umidità: 57,3 %

9. CARATTERISTICHE DEL BANCO DI PROVA

- Larghezza $b_e = 100$ cm
- Luce di calcolo $L = 480$ cm
- Altezza totale sezione $H = 32,1$ cm
- Peso proprio $P_p = 208,2$ kg/m²
- Sovraccarico accidentale max $P_a = 400$ kg/m²
- Momento di servizio $M_s = 1751,6$ kg m

10. RISULTATI DI PROVA

Velocità media misurata nel corso della prova: 488 giri/minuto.
Frequenza media risonanza: 8,07 mm.
Numero di oscillazioni raggiunto: 1.873.920
Sovraccarico accidentale massimo: 3178,3 kg

La rottura del solido è avvenuta per cedimento di una delle due travetti, come documentato dalle foto allegate.

V. il Rettore Lo Sperimentatore Il Direttore del Laboratorio

Prof. Giuseppe Creazza
Prof. Franco Laner
Prof. GIUSEPPE CREAZZA

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI VENEZIA, 08.03.1996
MIS. A. 00000001 - TEL. 041/52107

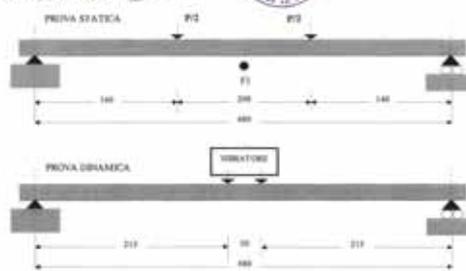
ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA

Protocollo N° 20048
Certificato N° 39947

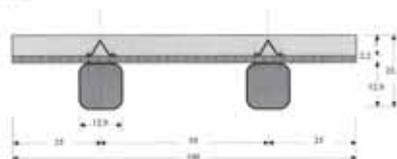


Foglio N° 4

11. SCHEMI DI PROVA



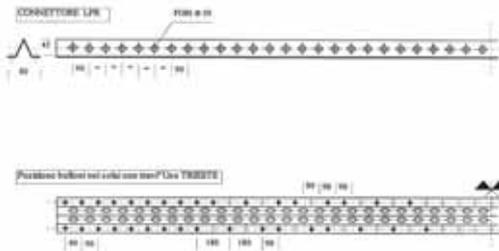
12. SEZIONE



V. il Rettore Lo Sperimentatore Il Direttore del Laboratorio

Prof. Giuseppe Creazza
Prof. Franco Laner
Prof. GIUSEPPE CREAZZA

Protocollo N° 20048 Foglio N° 5
 Certificato N° 39947



V. il Rettore - Lo Sperimentatore - Il Direttore del Laboratorio
Prof. Franco Laner - Prof. GIUSEPPE CREAZZA

Protocollo N° 20048 Foglio N° 6
 Certificato N° 39947



PROVA STATICA

1° PROVA 08.02.96	Carichi kg	Momenti kgm	Frecce mm		
			F1	F2	Fm
Peso proprio	0	399,6	0,000	0,000	0,000
Tiro +Mat.	170	718,6	0,510	0,500	0,510
Successivale	309	815,9	1,073	1,240	1,1073
"	448	913,1	1,801	1,840	1,8221
"	587	1010,4	2,571	2,601	2,5900
"	726	1107,7	3,391	3,410	3,4023
"	865	1204,9	4,211	4,270	4,2321
"	1004	1302,2	5,201	5,270	5,2323
"	1143	1399,4	6,200	6,200	6,2000
"	1282	1496,7	7,123	7,051	7,0800
"	1420	1594,0	8,011	7,951	7,9800
"	1559	1691,2	9,041	8,970	8,9871
"	1698	1788,5	9,947	9,871	9,9100
"	0	399,6	2,250	2,240	2,2450

V. il Rettore - Lo Sperimentatore - Il Direttore del Laboratorio
Prof. Franco Laner - Prof. GIUSEPPE CREAZZA

Protocollo N° 20048 Foglio N° 7
 Certificato N° 39947



2° PROVA 19.02.96	Carichi kg	Momenti kgm	1° CICLO Frecce mm			2° CICLO Frecce mm		
			F1	F2	Fm	F1	F2	Fm
Peso proprio	0	399,6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0001
Tiro +Mat.	170	718,6	0,731	0,731	0,7310	1,141	1,011	1,0800
Successivale	309	815,9	1,130	1,080	1,1010	1,700	1,547	1,6221
"	448	913,1	1,721	1,673	1,7000	2,380	2,121	2,2011
"	587	1010,4	2,321	2,243	2,2910	2,840	2,711	2,7811
"	726	1107,7	2,970	2,890	2,9100	3,441	3,290	3,3611
"	865	1204,9	3,530	3,455	3,4921	4,011	3,870	3,9211
"	1004	1302,2	4,140	4,051	4,0971	4,660	4,491	4,5711
"	1143	1399,4	4,761	4,661	4,7130	5,230	5,071	5,1511
"	1282	1496,7	5,401	5,191	5,2371	5,830	5,670	5,7500
"	1420	1594,0	6,120	6,011	6,0721	6,410	6,270	6,3400
"	1559	1691,2	6,901	6,780	6,8421	7,050	6,890	6,9700
"	1698	1788,5	7,640	7,517	7,5921	7,790	7,610	7,7000
"	1837	1884,7				8,501	8,310	8,4100
"	1976	1981,0				9,270	9,061	9,1611
"	2115	2080,3				10,071	10,071	10,0710
"	2254	2177,5				11,071	11,721	11,8000
"	2393	2274,8				12,000	12,820	12,9100
"	2532	2372,0				14,201	14,821	14,7300
"	2671	2469,3				15,361	15,191	15,2800
"	2810	2566,6				16,910	16,730	16,8300
"	2949	2663,8				18,201	18,270	18,3211
"	3088	2761,1				19,900	19,830	19,8611

V. il Rettore - Lo Sperimentatore - Il Direttore del Laboratorio
Prof. Franco Laner - Prof. GIUSEPPE CREAZZA

Protocollo N° 20048 Foglio N° 8
 Certificato N° 39947



DATI RILEVATI NELLA PROVA CICLICA

N°RILIEVI	FRECCHE mm	GRU/mm	N°RILIEVI	FRECCHE mm	GRU/mm
1	10,0	493	30	7,2	483
2	8,3	498	31	7,4	484
3	9,0	495	32	7,4	481
4	9,0	490	33	7,4	480
5	9,3	485	34	7,3	480
6	10,0	485	35	7,4	480
7	9,3	484	36	7,4	487
8	9,2	483	37	7,3	480
9	9,3	486	38	7,4	480
10	9,3	487	39	7,4	480
11	8,5	483	40	7,4	480
12	7,5	484	41	7,4	480
13	7,3	483	42	7,4	480
14	7,8	487	43	7,3	480
15	7,8	488	44	7,4	480
16	8,0	483	45	7,3	480
17	8,0	480	46	7,3	480
18	8,3	483	47	7,4	480
19	7,8	481			

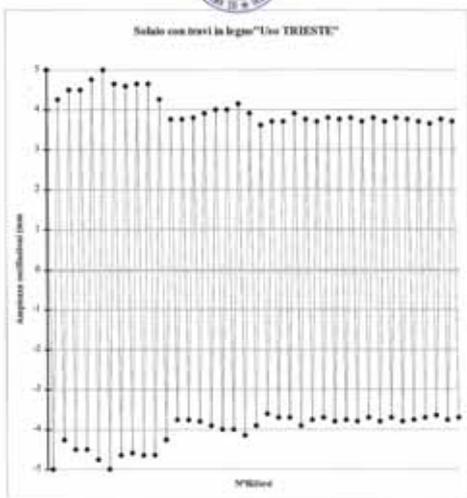
V. il Rettore - Lo Sperimentatore - Il Direttore del Laboratorio
Prof. Franco Laner - Prof. GIUSEPPE CREAZZA



LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA
DALL'8 MARZO 1929 AL 24 MARZO 1937



Protocollo N° 20048
Certificato N° 39947

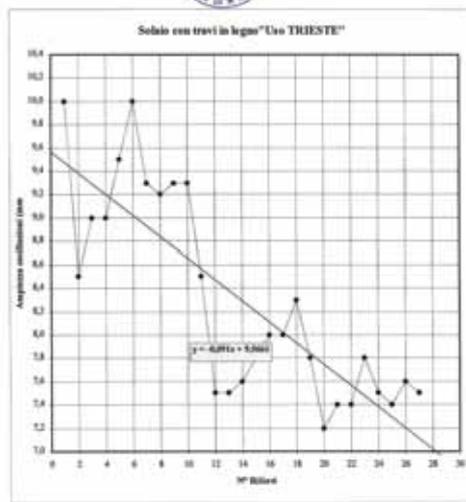


Lo Sperimentatore
Prof. Franco Laner

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA
DALL'8 MARZO 1929 AL 24 MARZO 1937



Protocollo N° 20048
Certificato N° 39947



Lo Sperimentatore
Prof. Franco Laner

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
ISTITUTO UNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA - VENEZIA
DALL'8 MARZO 1929 AL 24 MARZO 1937



Protocollo N° 20048
Certificato N° 39947

Alligato



Prof. Franco Laner

CERTIFICAZIONI

Prova di carico eseguita su solai misti legno-calcestruzzo con connessioni a secco.



Università Iuav di Venezia
via Torino 153/A/1 30132 Venezia Mestre
t. +39 041 531 2807
f. +39 041 531 2988
info@iuav.it www.iuav.it/it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI
Da assegnazione affidata al
Istituto di ricerca (IIR) di Venezia
Caffarati 50 - tel. A. parte 5 della
Tavola - C.P.R. n. 64072

Protocollo N° 26248 Venezia, 9 dicembre 2004
Certificato N° 56442 Foglio N° 1
Richiedente: PETER COX Interventi Speciali s.r.l. - Via Della Conterzia, 3 - 37123 VERONA
Oggetto: Prova di carico eseguita su solai misti legno-calcestruzzo con connessioni a secco.

L'esperto certificato è composto da 7 fogli e 14 allegati

- 1. DATA DI PROVA**
La prova sono state effettuate presso il Centro Tecnologico EDB di Fontanafredda (TV) il giorno 30 novembre 2004.
- 2. CONFEZIONE**
I solai sono stati confezionati, presso il Centro Tecnologico EDB, il 14 ottobre 2004.
- 3. SCOPO DELLA PROVA**
Verifica del comportamento strutturale dei solai a flessione e di assegnazione deformativa tra i materiali legno, laterizio e calcestruzzo.
- 4. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA**
 - N° 2 travi in legno lamellare, avventi dimensionati, lunghezza 12,00 m e larghezza 400 mm
 - N° 18 tavole in laterizio di dimensioni 30 x 20 x 1,00 posate nello stabilimento EDB di Cadore
 - Getto langativo con calcestruzzo con R₂₈ 15 N/mm² delle spessore di 4 cm sopra le tavole
 - La solidarizzazione avviene mediante l'impiego di LFB 60 fissate con viti ancorate da legno a tutta spessore passo 200/210/120.
 - La posizione delle viti viene illustrata nel foglio n° 6
 - I connettori sono costituiti da tralicci in lamiera sagomata ad angolo e fissati con bulli Ø 13 mm ogni 90 mm.

5. MODALITA' DI PROVA

5.1. Solai L1

- 1° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 2° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 3° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.

Lo Sperimentatore

prof. Franco Lener



Il Direttore del Laboratorio

prof. Angelo Di Tommaso



Università Iuav di Venezia
via Torino 153/A/1 30132 Venezia Mestre
t. +39 041 531 2807
f. +39 041 531 2988
info@iuav.it www.iuav.it/it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI
Da assegnazione affidata al
Istituto di ricerca (IIR) di Venezia
Caffarati 50 - tel. A. parte 5 della
Tavola - C.P.R. n. 64072

Protocollo N° 26248 Venezia, 9 dicembre 2004
Certificato N° 56442 Foglio N° 2

- 4° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 5° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 6° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 7° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 4 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 8° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 4 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 9° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 4 kN fino a raggiungere un abbassamento in momento pari almeno a un quattrecentesimo della base.

Ad ogni incremento di carico si sono effettuati le letture agli strumenti di misura.

5.2. Solai L2

- 1° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 2° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 2 kN fino a raggiungere il carico corrispondente circa al doppio del momento di esercizio presente nel solai.
- 3° Fase** Applicazione graduale dei carichi con step di circa 4 kN fino a raggiungere un abbassamento in momento pari almeno a un quattrecentesimo della base.

Ad ogni incremento di carico si sono effettuati le letture agli strumenti di misura.

5.3. Rettura

- Applicazione progressivamente superiore del carico fino a rottura.
- I carichi di rottura sono indicati uniformemente in base al valore ultimo del momento resistente applicato.
- La rottura dei solai è avvenuta per crisi delle travi in legno.
- Fino alla fase di rottura il momento massimo non ha esceduto alcuni limitazioni.
- I comportamenti deformativi vengono indicati nei grafici in allegato, schemi di carico e posizionamento degli strumenti di misura nel foglio 7.

Lo Sperimentatore

prof. Franco Lener



Il Direttore del Laboratorio

prof. Angelo Di Tommaso



Università Iuav di Venezia
via Torino 153/A/1 30132 Venezia Mestre
t. +39 041 531 2807
f. +39 041 531 2988
info@iuav.it www.iuav.it/it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI
Da assegnazione affidata al
Istituto di ricerca (IIR) di Venezia
Caffarati 50 - tel. A. parte 5 della
Tavola - C.P.R. n. 64072

Protocollo N° 26248 Venezia, 9 dicembre 2004
Certificato N° 56442 Foglio N° 3

6. DISPOSITIVO DI PROVA

Il solai è stato provato in semplice appoggio. Gli appoggi sono conformati in modo da assicurare la rotazione, cioè consentire l'angolo di rotazione.

Il carico è stato applicato secondo due linee, simmetriche rispetto alla sezione, appoggiate all'asse longitudinale del solai e nell'area laterale della stessa. La distanza tra gli appoggi è di cm 400.

6.1. Solai L1

La distanza tra le linee di applicazione del carico è di cm 100 e di cm 150 dagli appoggi.

6.2. Solai L2

La distanza tra le linee di applicazione del carico è di cm 200 e di cm 100 dagli appoggi.

7. APPARECCHIATURA DI PROVA

- Gli abbassamenti in momento sono stati rilevati mediante l'impiego di n° 2 trasduttori di spostamento elettronici EDB tipo:
- W 50 TS, corsa ± 30 mm, n° 12324 F1
 - W 50 TS, corsa ± 30 mm, n° 12323 F2
 - W 50 TS, corsa ± 30 mm, n° 12323 F3
- Gli spostamenti alle estremità del calcestruzzo rispetto alle travi in legno sono stati rilevati mediante l'impiego di n° 2 trasduttori di spostamento elettronici EDB tipo:
- W 5 TK, corsa ± 1 mm, n° 5149 F4
 - W 5 TK, corsa ± 1 mm, n° 5143 F3
- Gli spostamenti della sezione rispetto alle travi sono stati rilevati mediante l'impiego di n° 4 trasduttori di spostamento elettronici EDB tipo:
- W 5 TK, corsa ± 1 mm, n° 5148 B1
 - W 5 TK, corsa ± 1 mm, n° 5153 B2
 - W 5 TK, corsa ± 1 mm, n° 5156 B3
 - W 5 TK, corsa ± 1 mm, n° 5149 B4
- I trasduttori di spostamento sono collegati con:
- centralina di amplificazione LFM 60 000A n° F. Nr 41242
 - calcolatrice portatile CASIO FX
 - software utilizzato DEADON.
- Il carico è stato esercitato mediante un macchinario idraulico Metro-Core da 20 t.
- Il macchinario è alimentato dalla centralina AHTRO CUM tipo 3040 modello 912 (1000) n° 0094 che ne consente la regolazione.
- Il carico è stato rilevato mediante trasduttori di pressione FIMA F. Nr. 822112 da 500 bar avente sensibilità pari allo 0,12%.
- Per il provino L2, nell'ultima fase di carico fino a rottura, si è sostituito il macchinario da 20 t con uno da 70 t.

Lo Sperimentatore

prof. Franco Lener



Il Direttore del Laboratorio

prof. Angelo Di Tommaso



Università Iuav di Venezia
via Torino 153/A/1 30132 Venezia Mestre
t. +39 041 531 2807
f. +39 041 531 2988
info@iuav.it www.iuav.it/it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI
Da assegnazione affidata al
Istituto di ricerca (IIR) di Venezia
Caffarati 50 - tel. A. parte 5 della
Tavola - C.P.R. n. 64072

Protocollo N° 26248 Venezia, 9 dicembre 2004
Certificato N° 56442 Foglio N° 4

8. RISOLUZIONI

- Trasduttori riduttivi di spostamento: W 50 TS, 0,001 mm.
Trasduttori riduttivi di spostamento: W 5 TK, 0,0005 mm.

9. CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura: 16,3 °C

10. CARATTERISTICHE TEORICHE DEL SOLAIO FINITO

10.1. Caratteristiche generali del basco

• Lunghezza solai	420 cm
• Lame di calcestruzzo	900 cm
• Altezza globale massima (1+3+4)	23 cm
• Spessore soletta gettata in opera	4 cm
• Passo proprio solai	2,56 kN/m
• Passo del dispositivo di carico	0,58 kN
• Modulo elastico calcestruzzo	21960 N/mm ²
• Modulo elastico legno massiccio	9600 N/mm ²
• Momento d'inerzia	29598 cm ⁴
• Distanza tra travi	5,882 cm
• Modulo di resistenza superiore (getto etc)	1101,2 cm ³
• Modulo di resistenza inferiore (legno)	4770,8 cm ³

10.2. Caratteristiche flessionali del basco

• Momento flessionale per il dispositivo di carico L1	0,733 kN m
• Momento flessionale per il dispositivo di carico L2	0,49 kN m
• Momento flessionale per peso proprio	1,12 kN m
• Momento di servizio	16,18 kN m
• Taglio di servizio (ultimo Lener)	26,14 kN

Lo Sperimentatore

prof. Franco Lener



Il Direttore del Laboratorio

prof. Angelo Di Tommaso



Università Iuav di Venezia
Via Torino 153/A / 30135 Venezia Mestre
T. +39 041 531 2887
F. +39 041 531 2888
lab.constr@iun.uv.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da accreditato all'articolo 45
del D.M. 28/02/98, al sensi
dell'art. 50 - al A parte I delle
Tabelle - D.P.R. n. 642/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Venezia, 9 dicembre 2004
Foglio N° 5

11. RISULTATI SPERIMENTALI

	U1	U2
Carico di rottura	131,24	216,07
Momento di rottura	184,31	133,63

Il carico di rottura non sono compresi dal peso del dispositivo di carico che grava già sulla struttura prima dell'inizio della prova.

11.1. Prova a compressione su cubi

RICETTA	DATA DI GETTO	DATA DI PROVA	SUPERFICIE (cm ²)	PESO PROPRIO (N)	PESO SPECIFICO (kg/m ³)	CARICO DI ROTTURA (N)	RESISTENZA UNITARIA (N/cm ²)
WILETTA	16/10/2004	30/11/2004	223	7840	2323	93260	42,3
SOLETTA	16/10/2004	30/11/2004	223	7165	2507	95360	42,3
SOLETTA	16/10/2004	30/11/2004	223	7833	2314	97780	43,7
SOLETTA	16/10/2004	30/11/2004	223	7770	2292	94280	42,3

Resistenza media cubi: 43,3 N/cm²

Lo Sperimentatore
prof. Franco Lenci



Il Direttore del Laboratorio
prof. Angelo Di Tommaso



Università Iuav di Venezia
Via Torino 153/A / 30135 Venezia Mestre
T. +39 041 531 2887
F. +39 041 531 2888
lab.constr@iun.uv.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

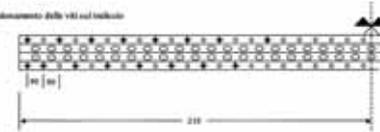
Da accreditato all'articolo 45
del D.M. 28/02/98, al sensi
dell'art. 50 - al A parte I delle
Tabelle - D.P.R. n. 642/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

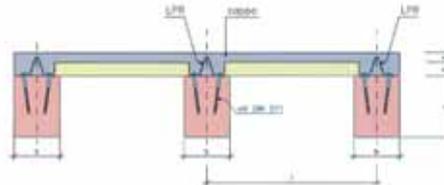
Venezia, 9 dicembre 2004
Foglio N° 6

12. DISTRIBUZIONE TRAFONDI

Posizionamento delle VMI sul indicato



13. SEZIONE



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lenci



Il Direttore del Laboratorio
prof. Angelo Di Tommaso



Università Iuav di Venezia
Via Torino 153/A / 30135 Venezia Mestre
T. +39 041 531 2887
F. +39 041 531 2888
lab.constr@iun.uv.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

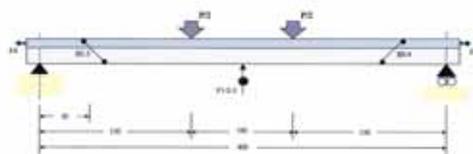
Da accreditato all'articolo 45
del D.M. 28/02/98, al sensi
dell'art. 50 - al A parte I delle
Tabelle - D.P.R. n. 642/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

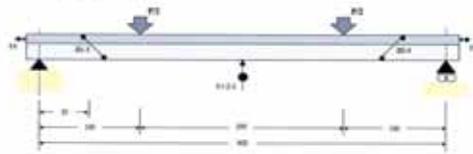
Venezia, 9 dicembre 2004
Foglio N° 7

14. SCHEMA DI CARICO - STRUMENTAZIONE

14.1. Solcino L1



14.2. Solcino L2



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lenci



Il Direttore del Laboratorio
prof. Angelo Di Tommaso



Università Iuav di Venezia
Via Torino 153/A / 30135 Venezia Mestre
T. +39 041 531 2887
F. +39 041 531 2888
lab.constr@iun.uv.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da accreditato all'articolo 45
del D.M. 28/02/98, al sensi
dell'art. 50 - al A parte I delle
Tabelle - D.P.R. n. 642/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 1

DATI ACQUISTITI SOLAIO L1

Carico (kN)	P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)	P4 (mm)	S1 (mm)	S2 (mm)	S3 (mm)	S4 (mm)	S5 (mm)	P6 (mm)	P7 (mm)	P8 (mm)
0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,22	0,12	0,16	0,16	0,16	-0,01	0,00	-0,00	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
4,43	0,26	0,34	0,34	0,34	-0,03	0,00	-0,01	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00
6,64	0,41	0,49	0,49	0,47	-0,04	-0,01	-0,04	-0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
8,85	0,56	0,67	0,67	0,68	-0,06	-0,02	-0,05	-0,06	0,06	0,00	0,00	0,00
11,06	0,71	0,87	0,87	0,90	-0,07	-0,03	-0,06	-0,07	0,07	0,00	0,00	0,00
13,27	0,86	1,07	1,07	1,11	-0,09	-0,04	-0,08	-0,09	0,09	0,00	0,00	0,00
15,48	1,01	1,24	1,24	1,28	-0,11	-0,05	-0,10	-0,11	0,11	0,00	0,00	0,00
17,69	1,16	1,41	1,41	1,45	-0,13	-0,06	-0,12	-0,13	0,13	0,00	0,00	0,00
19,90	1,31	1,59	1,59	1,63	-0,15	-0,07	-0,14	-0,15	0,15	0,00	0,00	0,00
22,11	1,46	1,78	1,78	1,82	-0,17	-0,08	-0,16	-0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
24,32	1,61	1,98	1,98	2,02	-0,19	-0,09	-0,18	-0,19	0,19	0,00	0,00	0,00
26,53	1,76	2,18	2,18	2,22	-0,21	-0,10	-0,19	-0,21	0,21	0,00	0,00	0,00
28,74	1,91	2,39	2,39	2,43	-0,23	-0,11	-0,20	-0,23	0,23	0,00	0,00	0,00
30,95	2,06	2,60	2,60	2,64	-0,25	-0,12	-0,21	-0,25	0,25	0,00	0,00	0,00
33,16	2,21	2,81	2,81	2,85	-0,27	-0,13	-0,22	-0,27	0,27	0,00	0,00	0,00
35,37	2,36	3,02	3,02	3,06	-0,29	-0,14	-0,23	-0,29	0,29	0,00	0,00	0,00
37,58	2,51	3,23	3,23	3,27	-0,31	-0,15	-0,24	-0,31	0,31	0,00	0,00	0,00
39,79	2,66	3,44	3,44	3,48	-0,33	-0,16	-0,25	-0,33	0,33	0,00	0,00	0,00
42,00	2,81	3,65	3,65	3,69	-0,35	-0,17	-0,26	-0,35	0,35	0,00	0,00	0,00
44,21	2,96	3,86	3,86	3,90	-0,37	-0,18	-0,27	-0,37	0,37	0,00	0,00	0,00
46,42	3,11	4,07	4,07	4,11	-0,39	-0,19	-0,28	-0,39	0,39	0,00	0,00	0,00
48,63	3,26	4,28	4,28	4,32	-0,41	-0,20	-0,29	-0,41	0,41	0,00	0,00	0,00
50,84	3,41	4,49	4,49	4,53	-0,43	-0,21	-0,30	-0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
53,05	3,56	4,70	4,70	4,74	-0,45	-0,22	-0,31	-0,45	0,45	0,00	0,00	0,00
55,26	3,71	4,91	4,91	4,95	-0,47	-0,23	-0,32	-0,47	0,47	0,00	0,00	0,00
57,47	3,86	5,12	5,12	5,16	-0,49	-0,24	-0,33	-0,49	0,49	0,00	0,00	0,00
59,68	4,01	5,33	5,33	5,37	-0,51	-0,25	-0,34	-0,51	0,51	0,00	0,00	0,00
61,89	4,16	5,54	5,54	5,58	-0,53	-0,26	-0,35	-0,53	0,53	0,00	0,00	0,00
64,10	4,31	5,75	5,75	5,79	-0,55	-0,27	-0,36	-0,55	0,55	0,00	0,00	0,00
66,31	4,46	5,96	5,96	6,00	-0,57	-0,28	-0,37	-0,57	0,57	0,00	0,00	0,00
68,52	4,61	6,17	6,17	6,21	-0,59	-0,29	-0,38	-0,59	0,59	0,00	0,00	0,00
70,73	4,76	6,38	6,38	6,42	-0,61	-0,30	-0,39	-0,61	0,61	0,00	0,00	0,00
72,94	4,91	6,59	6,59	6,63	-0,63	-0,31	-0,40	-0,63	0,63	0,00	0,00	0,00
75,15	5,06	6,80	6,80	6,84	-0,65	-0,32	-0,41	-0,65	0,65	0,00	0,00	0,00
77,36	5,21	7,01	7,01	7,05	-0,67	-0,33	-0,42	-0,67	0,67	0,00	0,00	0,00
79,57	5,36	7,22	7,22	7,26	-0,69	-0,34	-0,43	-0,69	0,69	0,00	0,00	0,00
81,78	5,51	7,43	7,43	7,47	-0,71	-0,35	-0,44	-0,71	0,71	0,00	0,00	0,00
83,99	5,66	7,64	7,64	7,68	-0,73	-0,36	-0,45	-0,73	0,73	0,00	0,00	0,00
86,20	5,81	7,85	7,85	7,89	-0,75	-0,37	-0,46	-0,75	0,75	0,00	0,00	0,00
88,41	5,96	8,06	8,06	8,10	-0,77	-0,38	-0,47	-0,77	0,77	0,00	0,00	0,00
90,62	6,11	8,27	8,27	8,31	-0,79	-0,39	-0,48	-0,79	0,79	0,00	0,00	0,00

Lo Sperimentatore
prof. Franco Lenci



Il Direttore del Laboratorio
prof. Angelo Di Tommaso



I
U
A
V

Università degli Studi di Palermo
Via Ferrata 123 A / 90127 Palermo, Italia
Tel. +39 091 531 2887
E-mail: info@unipa.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da assegnare all'impresa di
tutti i lavori civili, di opere
edificati, di: - all. A parte I delle
Tabelle - DPR n. 462/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 2

Table with 13 columns: Carico (kN), F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12. It contains a grid of numerical data representing load test results for various points.

Lo Sperimentatore
prof. Franco Lanza



I
U
A
V

Università degli Studi di Palermo
Via Ferrata 123 A / 90127 Palermo, Italia
Tel. +39 091 531 2887
E-mail: info@unipa.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da assegnare all'impresa di
tutti i lavori civili, di opere
edificati, di: - all. A parte I delle
Tabelle - DPR n. 462/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 3

Table with 13 columns: Carico (kN), F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12. It contains a grid of numerical data representing load test results for various points.

Lo Sperimentatore
prof. Franco Lanza



I
U
A
V

Università degli Studi di Palermo
Via Ferrata 123 A / 90127 Palermo, Italia
Tel. +39 091 531 2887
E-mail: info@unipa.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da assegnare all'impresa di
tutti i lavori civili, di opere
edificati, di: - all. A parte I delle
Tabelle - DPR n. 462/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 4

Table with 13 columns: Carico (kN), F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12. It contains a grid of numerical data representing load test results for various points.

Lo Sperimentatore
prof. Franco Lanza



I
U
A
V

Università degli Studi di Palermo
Via Ferrata 123 A / 90127 Palermo, Italia
Tel. +39 091 531 2887
E-mail: info@unipa.it

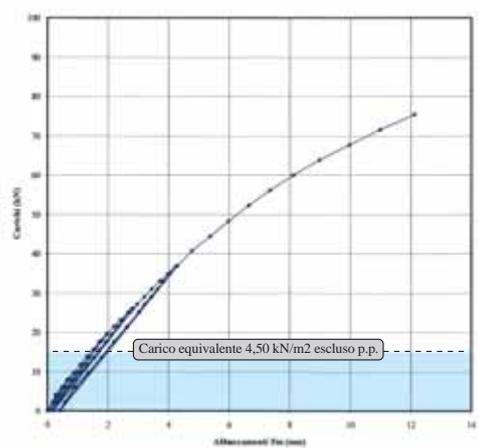
LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da assegnare all'impresa di
tutti i lavori civili, di opere
edificati, di: - all. A parte I delle
Tabelle - DPR n. 462/72

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 5

Schema I-I



Carico equivalente 4,50 kN/m2 escluso p.p.

Lo Sperimentatore
prof. Franco Lanza





I
U
A
V

Università Ca' Foscari di Venezia
Via Torino 155/A - 30135 Venezia Mestre
T. +39 041 532 1807
F. +39 041 531 2888
M. info@univice.it www.univice.it

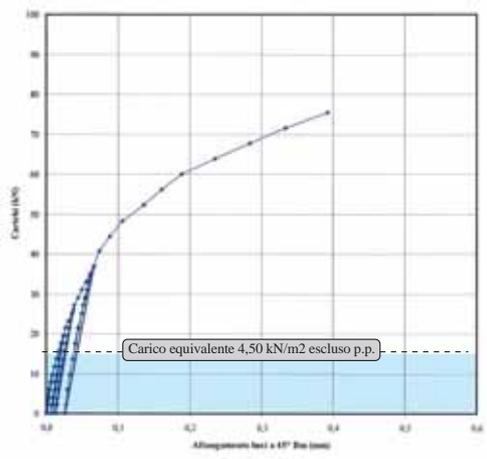
LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da accoppiare all'elenco di
tutte le opere civili, di opere
edilizie, SO - ed A parte II delle
tabelle - DPR n. 642/72.

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 6

SOLAI L1



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lauer



I
U
A
V

Università Ca' Foscari di Venezia
Via Torino 155/A - 30135 Venezia Mestre
T. +39 041 532 1807
F. +39 041 531 2888
M. info@univice.it www.univice.it

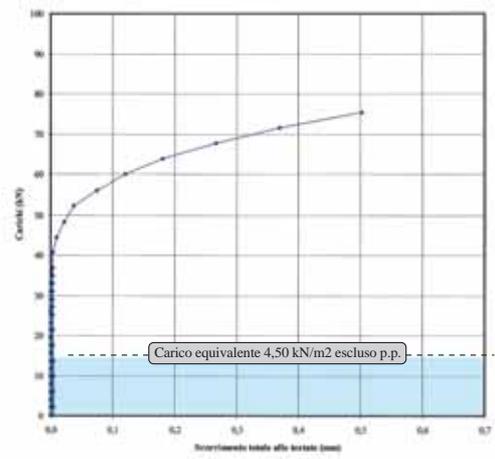
LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da accoppiare all'elenco di
tutte le opere civili, di opere
edilizie, SO - ed A parte II delle
tabelle - DPR n. 642/72.

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 7

SOLAI L1



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lauer



I
U
A
V

Università Ca' Foscari di Venezia
Via Torino 155/A - 30135 Venezia Mestre
T. +39 041 532 1807
F. +39 041 531 2888
M. info@univice.it www.univice.it

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da accoppiare all'elenco di
tutte le opere civili, di opere
edilizie, SO - ed A parte II delle
tabelle - DPR n. 642/72.

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N° 8

DATI ACQUISITI SOLOIO L2

Carico kN	F1 mm	F2 mm	F3 mm	F4 mm	S1 mm	S2 mm	S3 mm	S4 mm	S5 mm	S6 mm	F7 mm	F8 mm
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2.25	0.111	0.111	0.111	0.111	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.002	0.000	0.000	0.000
4.50	0.229	0.226	0.242	0.232	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	0.003	0.000	0.000	0.000
6.75	0.375	0.382	0.388	0.392	-0.006	-0.006	-0.005	-0.006	0.005	0.000	0.000	0.000
9.00	0.523	0.518	0.540	0.513	-0.008	-0.007	-0.004	-0.009	0.007	0.000	0.000	0.000
11.25	0.667	0.666	0.691	0.663	-0.011	-0.009	-0.007	-0.011	0.004	0.000	0.000	0.000
13.50	0.808	0.806	0.844	0.813	-0.013	-0.011	-0.006	-0.014	0.012	0.000	0.000	0.000
15.75	0.947	0.949	0.998	0.979	-0.015	-0.013	-0.009	-0.019	0.014	0.000	0.000	0.000
18.00	1.093	1.101	1.141	1.116	-0.019	-0.018	-0.012	-0.021	0.017	0.000	0.000	0.000
20.25	1.232	1.238	1.286	1.267	-0.023	-0.021	-0.015	-0.024	0.019	0.000	0.000	0.000
22.50	1.375	1.428	1.431	1.411	-0.028	-0.027	-0.027	-0.027	0.021	0.000	0.000	0.000
24.75	1.526	1.592	1.584	1.567	-0.034	-0.033	-0.023	-0.029	0.024	0.000	0.000	0.000
27.00	1.672	1.733	1.730	1.719	-0.039	-0.031	-0.024	-0.032	0.026	0.000	0.000	0.000
29.25	1.818	1.898	1.891	1.871	-0.045	-0.023	-0.026	-0.032	0.029	0.000	0.000	0.000
31.50	1.972	2.061	2.031	1.911	-0.054	-0.023	-0.027	-0.038	0.033	0.000	0.000	0.000
33.75	2.142	2.234	2.226	2.109	-0.057	-0.027	-0.040	-0.043	0.037	0.000	0.000	0.000
36.00	2.326	2.419	2.411	2.293	-0.061	-0.028	-0.043	-0.046	0.040	0.000	0.000	0.000
38.25	2.511	2.606	2.599	2.471	-0.067	-0.031	-0.050	-0.044	0.040	0.000	0.000	0.000
40.50	2.689	2.782	2.780	2.732	-0.073	-0.033	-0.057	-0.055	0.049	0.000	0.000	0.000
42.75	2.867	2.969	2.963	2.914	-0.078	-0.034	-0.063	-0.058	0.054	0.000	0.000	0.000
45.00	3.066	3.123	3.140	3.130	-0.094	-0.040	-0.052	-0.054	0.057	0.000	0.000	0.000
47.25	3.278	3.261	3.311	3.292	-0.104	-0.048	-0.053	-0.058	0.060	0.000	0.000	0.000
49.50	3.502	3.593	3.607	3.588	-0.109	-0.050	-0.053	-0.059	0.055	0.000	0.000	0.000
51.75	3.675	3.819	3.804	3.746	-0.120	-0.058	-0.053	-0.052	0.052	0.000	0.000	0.000
54.00	3.829	3.977	3.977	3.864	-0.094	-0.049	-0.057	-0.052	0.053	0.000	0.000	0.000
56.25	3.989	4.019	4.034	3.932	-0.027	-0.014	-0.039	-0.027	0.037	0.000	0.000	0.000
58.50	4.144	4.191	4.184	4.173	-0.029	-0.016	-0.040	-0.029	0.041	0.000	0.000	0.000
60.75	4.291	4.348	4.329	4.320	-0.001	-0.019	-0.043	-0.023	0.043	0.000	0.000	0.000
63.00	4.443	4.503	4.480	4.478	-0.023	-0.026	-0.042	-0.034	0.033	0.000	0.000	0.000
65.25	4.592	4.614	4.637	4.624	-0.022	-0.022	-0.046	-0.037	0.034	0.000	0.000	0.000
67.50	4.724	4.725	4.768	4.759	-0.037	-0.022	-0.047	-0.036	0.036	0.000	0.000	0.000
69.75	4.848	4.848	4.928	4.913	-0.040	-0.023	-0.049	-0.039	0.039	0.000	0.000	0.000
72.00	4.999	4.999	5.067	5.067	-0.042	-0.026	-0.049	-0.040	0.040	0.000	0.000	0.000
74.25	5.143	5.143	5.188	5.178	-0.044	-0.027	-0.050	-0.041	0.041	0.000	0.000	0.000
76.50	5.292	5.292	5.337	5.327	-0.046	-0.028	-0.050	-0.042	0.042	0.000	0.000	0.000
78.75	5.444	5.444	5.489	5.479	-0.048	-0.029	-0.051	-0.043	0.043	0.000	0.000	0.000
81.00	5.599	5.599	5.644	5.634	-0.049	-0.030	-0.051	-0.044	0.044	0.000	0.000	0.000
83.25	5.757	5.757	5.802	5.792	-0.051	-0.031	-0.052	-0.045	0.045	0.000	0.000	0.000
85.50	5.918	5.918	5.963	5.953	-0.052	-0.032	-0.052	-0.046	0.046	0.000	0.000	0.000
87.75	6.081	6.081	6.126	6.116	-0.053	-0.033	-0.053	-0.047	0.047	0.000	0.000	0.000
90.00	6.247	6.247	6.292	6.282	-0.054	-0.034	-0.054	-0.048	0.048	0.000	0.000	0.000
92.25	6.416	6.416	6.461	6.451	-0.055	-0.035	-0.055	-0.049	0.049	0.000	0.000	0.000
94.50	6.588	6.588	6.633	6.623	-0.056	-0.036	-0.056	-0.050	0.050	0.000	0.000	0.000
96.75	6.763	6.763	6.808	6.798	-0.057	-0.037	-0.057	-0.051	0.051	0.000	0.000	0.000
99.00	6.941	6.941	6.986	6.976	-0.058	-0.038	-0.058	-0.052	0.052	0.000	0.000	0.000
101.25	7.122	7.122	7.167	7.157	-0.059	-0.039	-0.059	-0.053	0.053	0.000	0.000	0.000
103.50	7.306	7.306	7.351	7.341	-0.060	-0.040	-0.060	-0.054	0.054	0.000	0.000	0.000
105.75	7.493	7.493	7.538	7.528	-0.061	-0.041	-0.061	-0.055	0.055	0.000	0.000	0.000
108.00	7.683	7.683	7.728	7.718	-0.062	-0.042	-0.062	-0.056	0.056	0.000	0.000	0.000
110.25	7.876	7.876	7.921	7.911	-0.063	-0.043	-0.063	-0.057	0.057	0.000	0.000	0.000
112.50	8.072	8.072	8.117	8.107	-0.064	-0.044	-0.064	-0.058	0.058	0.000	0.000	0.000
114.75	8.271	8.271	8.316	8.306	-0.065	-0.045	-0.065	-0.059	0.059	0.000	0.000	0.000
117.00	8.472	8.472	8.517	8.507	-0.066	-0.046	-0.066	-0.060	0.060	0.000	0.000	0.000
119.25	8.676	8.676	8.721	8.711	-0.067	-0.047	-0.067	-0.061	0.061	0.000	0.000	0.000
121.50	8.882	8.882	8.927	8.917	-0.068	-0.048	-0.068	-0.062	0.062	0.000	0.000	0.000
123.75	9.091	9.091	9.136	9.126	-0.069	-0.049	-0.069	-0.063	0.063	0.000	0.000	0.000
126.00	9.302	9.302	9.347	9.337	-0.070	-0.050	-0.070	-0.064	0.064	0.000	0.000	0.000
128.25	9.516	9.516	9.561	9.551	-0.071	-0.051	-0.071	-0.065	0.065	0.000	0.000	0.000
130.50	9.732	9.732	9.777	9.767	-0.072	-0.052	-0.072	-0.066	0.066	0.000	0.000	0.000
132.75	9.951	9.951	9.996	9.986	-0.073	-0.053	-0.073	-0.067	0.067	0.000	0.000	0.000
135.00	10.172	10.172	10.217	10.207	-0.074	-0.054	-0.074	-0.068	0.068	0.000	0.000	0.000
137.25	10.400	10.400	10.445	10.435	-0.075	-0.055	-0.075	-0.069	0.069	0.000	0.000	0.000
139.50	10.630	10.630	10.675	10.665	-0.076	-0.056	-0.076	-0.070	0.070	0.000	0.000	0.000
141.75	10.863	10.863	10.908	10.898	-0.077	-0.057	-0.077	-0.071	0.071	0.000	0.000	0.000
144.00	11.100	11.100	11.145	11.135	-0.078	-0.058	-0.078	-0.072	0.072	0.000	0.000	0.000
146.25	11.340	11.340	11.385	11.375	-0.079	-0.059	-0.079	-0.073	0.073	0.000	0.000	0.000
148.50	11.583	11.583	11.628	11.618	-0.080	-0.060	-0.080	-0.074	0.074	0.000	0.000	0.000
150.75	11.830	11.830	11.875	11.865	-0.081	-0.061	-0.081	-0.075	0.075	0.000	0.000	0.000
153.00	12.080	12.080	12.125	12.115	-0.082	-0.062	-0.082	-0.076	0.076	0.000	0.000	0.000
155.25	12.333	12.333	12.378	12.368	-0.083	-0.063	-0.083	-0.077	0.077	0.000	0.000	0.000
157.50	12.590	12.590	12.635	12.625	-0.084	-0.064	-0.084	-0.078	0.078	0.000	0.000	0.000
159.75	12.850	12.850	12.895	12.885	-0.085	-0.065	-0.085	-0.079	0.079	0.000	0.000	0.000
162.00	13.113	13.113	13.158	13.148	-0.086	-0.066	-0.086	-0.080	0.080	0.000	0.000	0.000
164.25	13.380	13.380	13.425	13.415	-0.087	-0.067	-0.087	-0.081	0.081	0.000	0.000	0.000
166.50	13.650	13.650	13.695	13.685	-0.088	-0.068	-0.088	-0.082	0.082	0.000	0.000	0.000
168.75	13.923	13.923	13.968	13.958	-0.089	-0.069	-0.089	-0.083	0.083	0.000		



I
U
A
V

Università Iuav di Venezia
Via Torino 22/A, 30133 Venezia Mestre
T. +39 041 521 2807
F. +39 041 521 2988
M. info@iuav.it www.iuav.it/it/

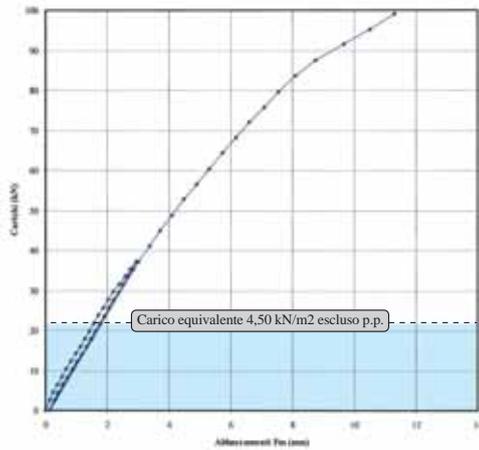
LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da allegare all'importo di
tutto in caso di uso, al sensi
dell'art. 50 - all. A parte 5 della
Tutela - D.P.R. n. 942/72.

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N°10

Schema I.2



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lener



I
U
A
V

Università Iuav di Venezia
Via Torino 22/A, 30133 Venezia Mestre
T. +39 041 521 2807
F. +39 041 521 2988
M. info@iuav.it www.iuav.it/it/

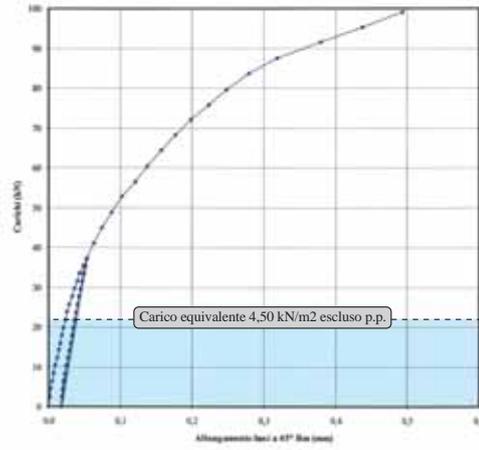
LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da allegare all'importo di
tutto in caso di uso, al sensi
dell'art. 50 - all. A parte 5 della
Tutela - D.P.R. n. 942/72.

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N°11

Schema I.2



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lener



I
U
A
V

Università Iuav di Venezia
Via Torino 22/A, 30133 Venezia Mestre
T. +39 041 521 2807
F. +39 041 521 2988
M. info@iuav.it www.iuav.it/it/

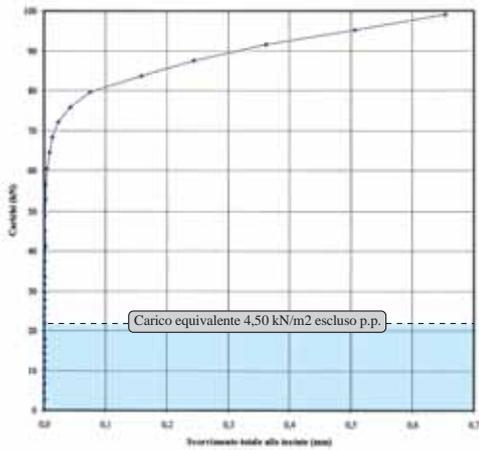
LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da allegare all'importo di
tutto in caso di uso, al sensi
dell'art. 50 - all. A parte 5 della
Tutela - D.P.R. n. 942/72.

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N°12

Schema I.2



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lener



I
U
A
V

Università Iuav di Venezia
Via Torino 22/A, 30133 Venezia Mestre
T. +39 041 521 2807
F. +39 041 521 2988
M. info@iuav.it www.iuav.it/it/

LABORATORIO DI SCIENZA
DELLE COSTRUZIONI

Da allegare all'importo di
tutto in caso di uso, al sensi
dell'art. 50 - all. A parte 5 della
Tutela - D.P.R. n. 942/72.

Protocollo N° 26248
Certificato N° 56442

Allegato N°13



Lo Sperimentatore
prof. Franco Lener





VOCI DI CAPITOLATO

Rinforzo di solai esistenti o nuovi, atto a garantire una deformazione inferiore a 1/500 della luce con i sovraccarichi richiesti, mediante fornitura e posa in opera di Traliccio metallico LPR®, fissato con viti mordenti secondo lo schema di progetto, alle sottostanti travi di legno, senza fresatura alcuna, anche in presenza di pianelle o assito.

Traliccio LPR® 40

Traliccio LPR® 60

Lavori complementari a carico del committente: posa di rete elettrosaldata, Ø 6 maglia 20x20, e getto in calcestruzzo classe C25/30 (granulometria massima 16 mm) o calcestruzzo alleggerito strutturale, previa eventuale formazione di scassi nella muratura per l'inserimento degli elementi strutturali e puntellazione provvisoria del sostegno.

Rinforzo di trave primaria, atto a garantire una deformazione inferiore a 1/500 della luce con i sovraccarichi richiesti, mediante posa all'estradosso della trave di Connettore FLAP® fra i travetti dell'orditura secondaria senza taglio degli stessi.

Lavori complementari a carico del committente: asportazione delle tavole in corrispondenza della trave primaria, casseratura fra i travetti dell'orditura secondaria, puntellazione fino alla maturazione del getto, eventuale formazione di scassi all'appoggio della trave per inserimento del getto nella muratura ed eventuale inserimento di armatura metallica (staffe e correnti) per l'integrazione con i Trallicci LPR® sovrastanti e ortogonali, getto in calcestruzzo classe C25/30 (granulometria massima 16 mm) o calcestruzzo alleggerito strutturale.

Fornitura e posa in opera su solai lignei di telo separatore impermeabile all'acqua del calcestruzzo, ma traspirante al vapore, al fine di evitare lo stillicidio di boiaccia e l'imbibizione delle strutture di legno.

I dati esposti sono dati indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati ed aggiornati dalla Peter Cox® in qualsiasi momento senza preavviso a sua discrezione. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà e le utilizzazioni del sistema.

ESPERTA, AFFIDABILE, GARANTITA Peter Cox® una certezza da sempre.

Peter Cox® nasce a Londra nel 1950. Grazie alla brillante idea dell'omonimo fondatore che inventa una soluzione definitiva contro la risalita di umidità nelle murature. Il sistema conosciuto come "Barriera Peter Cox®" è esportato in tutto il mondo e arriva in Italia nel 1974. A questa attività si sono poi aggiunte nuove tecnologie nel restauro conservativo monumentale e nel rinforzo dei vecchi solai di legno. Soluzioni innovative e brevettate, provate in ambito universitario e garantite dall'esperienza di migliaia di interventi in cantiere. Per questo chi sceglie Peter Cox® sceglie la certezza e l'affidabilità di un know how unico sul mercato.



PETER COX
RESTAURO ARTISTICO - MONUMENTALE

PETER COX Verona tel 045 8303013 - Milano tel 02 730675 - Roma tel 06 6869326 - info@petercoxitalia.it
www.petercoxitalia.it