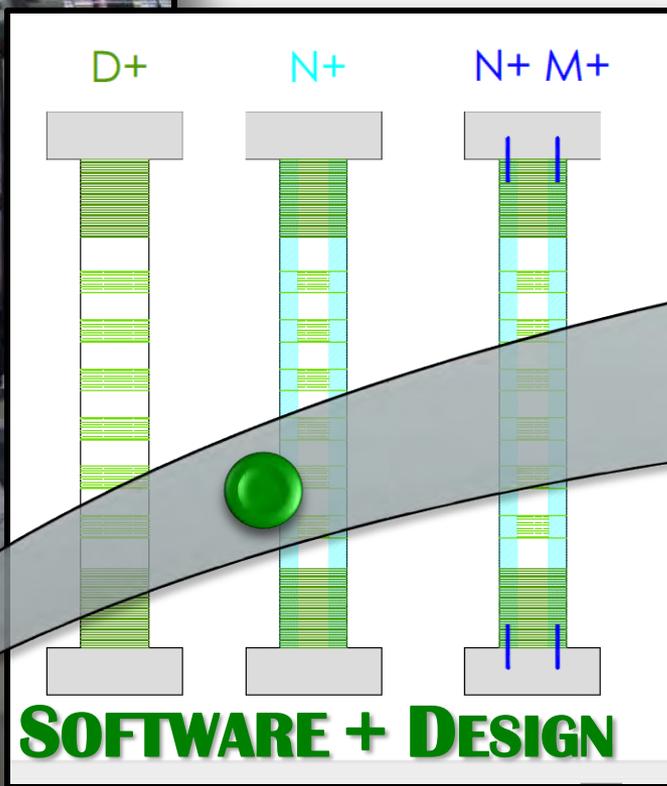




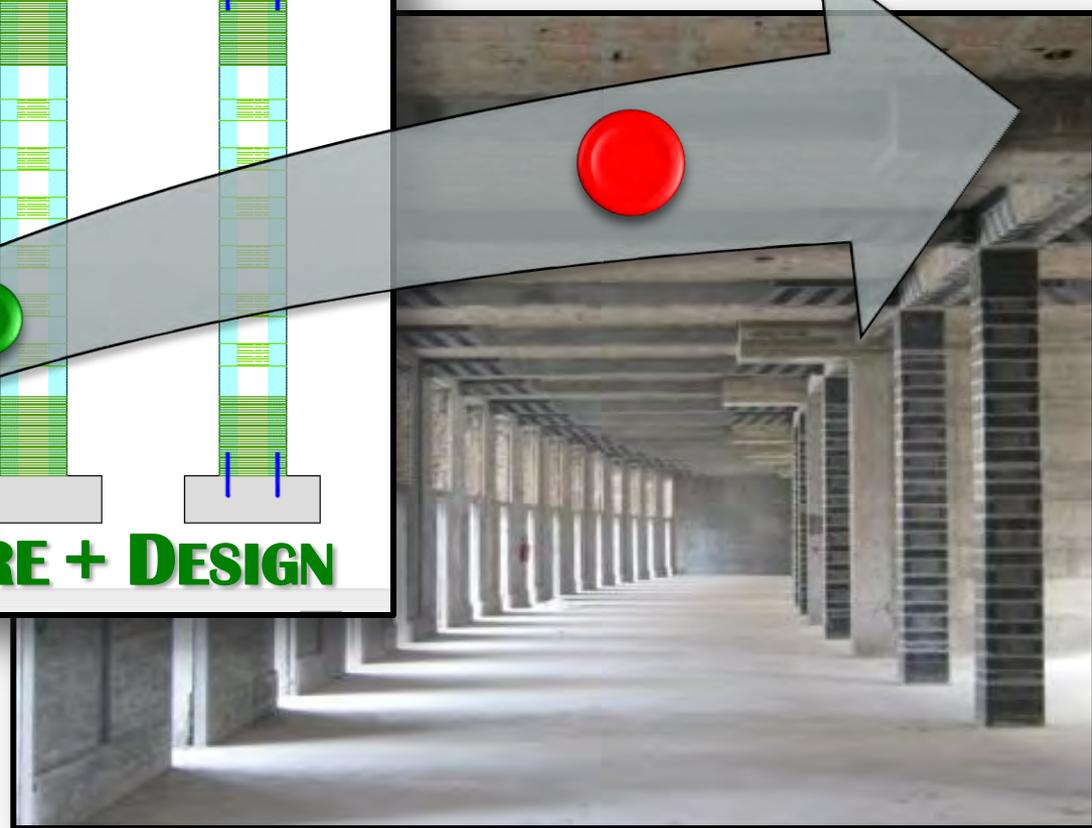
INTERBAU

WORKS



SOFTWARE + DESIGN

RESEARCH AND DEVELOPMENT



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena

CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP

CARBOSTRU® C-SYSTEM T-SYSTEM

EXPERIMENTAL RESEARCH ON FULL SCALE R.C. STRUCTURE

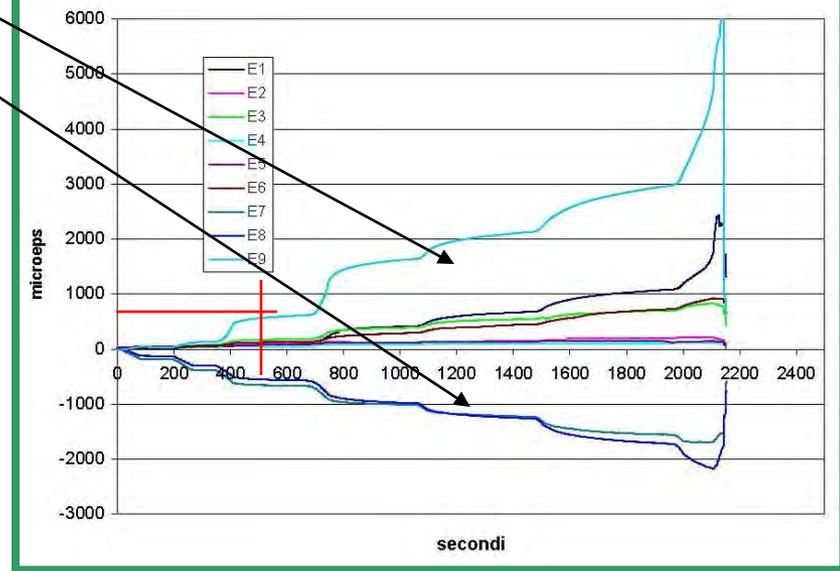
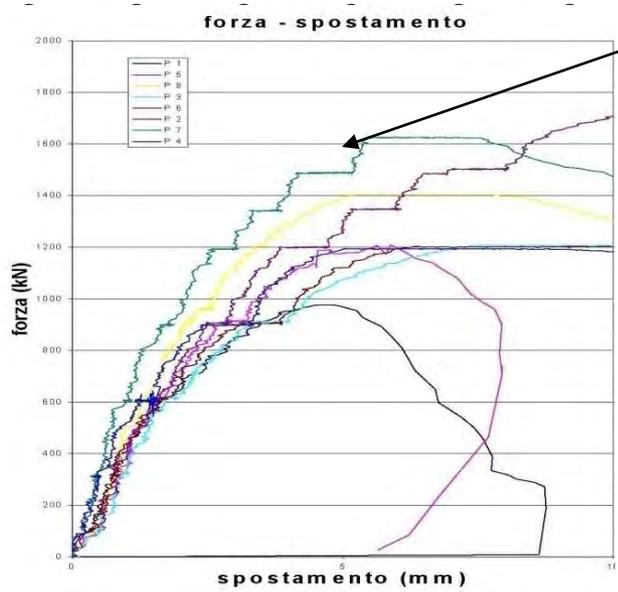
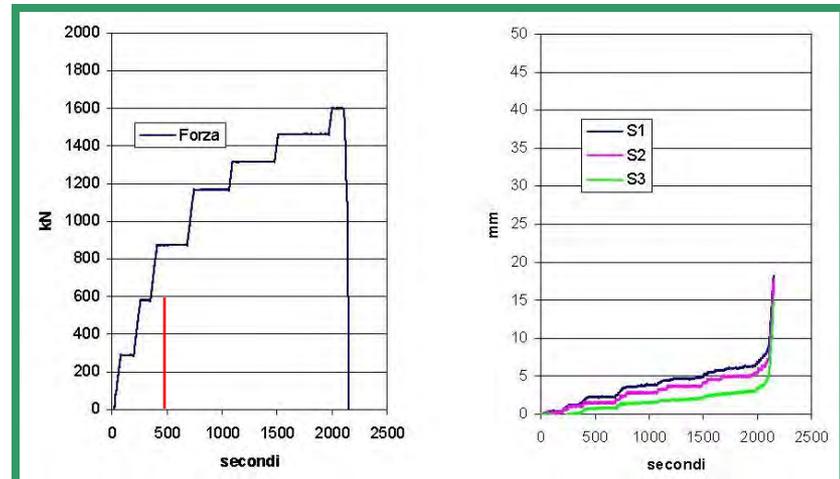
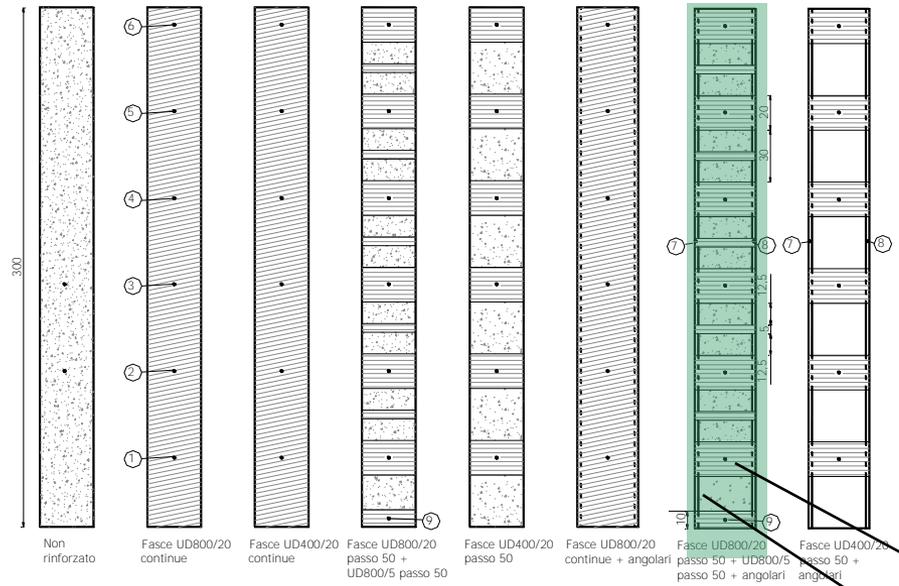


- 1998 University of Bologna: bending strengthening of **4** RC beams;
- 1999 University of Vienna: bending and shear strengthening of **7** RC beams;
- 2001 Polytechnic University of Milan: strengthening of masonry structures with CFRP;
- 2001 Ismes – Enel - Hydro: compression strengthening of **8** RC columns;
- 2003 University of Palermo: strengthening of masonry vaults;
- 2003-2005 Sapienza University of Rome: shear strengthening of **29** RC beams;
- 2005-2009 University of Salerno: Seismic retrofit of **30** RC columns;
- 2005-2008 University of Rome: compression strengthening of **30** RC columns;
- 2011 Polytechnic University of Milan: shear strengthening of **8** RC columns;
- 2011 Polytechnic University of Milan: bending strengthening of **7** RC beams;
- 2012 University of Salerno: Seismic retrofit of **6** RC columns;
- 2012 University of Salerno: Seismic retrofit of **11** RC beam-column joint;
- 2017 Polytechnic University of Milan: Service temperature of CFRP laminates;
- 2017-2018 Polytechnic University of Milan: Cyclic Test of CFRP laminates;



CARBOSTRU C-System[®]

CAMPAGNA SPERIMENTALE COMPRESIONE 2000/2001



SPERIMENTAZIONE

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



CARBOSTRU C-System®

CAMPAGNA SPERIMENTALE COMPRESSIONE 2000/2001





CARBOSTRU® T-SYSTEM 29+ 7 TEST OF R.C. BEAMS



2003 La Sapienza University Rome



2011 Polytechnic University Milan





SOFTWARE CARBOSTRU® T-SYSTEM

SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C-SYSTEM

Scelta configurazioni di rinforzo a taglio

INTERBAU
 Via L. B. Alberti, 10 - Milano
 http://interbau-srl.it
 info@carbo@interbau-srl.it

**CARBOSTRU® T-SYSTEM
 SCHEMI RINFORZO TRAVI IN C.A.**

U-JACKETING - 45°

U-JACKETING - 90°

U-JACKETING - 45° An

U-JACKETING - 90° An

COMPLETE WRAPPING - 45°

COMPLETE WRAPPING - 90°

CARBOSTRU® UDHM400
 (Wf = 10 - 15 - 25 cm) spessore 0,22 mm

Rinforzo a taglio con CARBOSTRU®

configurazione raggio di curvatura degli spigoli (mm) 20,0

Configurazione U-JACKETING-45°

CARBOSTRU® - UDHM 400/10 1 strato

geometria delle strisce di rinforzo

larghezza 10,00 cm spessore 0,225 mm

passo lungo
asse trave 20,00 cm inclinazione β_1 45,0 °

Solaio in adiacenza H solaio (cm) 20,00 hw 30,0 cm

Rinforzo a taglio trave a spessore
 acciaio ASTM A193/B7
 $f_{ys} = 650 \text{ N/mm}^2$
 barre ϕ 12 a 2 braccia

passo delle barre cm

spessore adesivo ta 1,00

spessore efficace del
calcestruzzo tc 20,00

Chiedi

Dati per la delaminazione

Geometria

OK

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



CNR – Commissione incaricata di formulare pareri in materia di normativa tecnica relativa alle costruzioni

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

COMMISSIONE INCARICATA DI FORMULARE PARERI IN MATERIA
DI NORMATIVA TECNICA RELATIVA ALLE COSTRUZIONI

Istruzioni
per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo
di Interventi di Consolidamento Statico
mediante l'utilizzo di
Compositi Fibrorinforzati

Materiali, strutture di c.a. e di c.a.p., strutture murarie



D.M. 14. 1. 2008 N.T.C CAP 12 :
RIFERIMENTI TECNICI

CNR-DT 200/2004

ROMA – CNR 13 luglio 2004

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Linee guida
per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo
di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p.
e murarie mediante FRP

Documento approvato il 24 luglio 2009 dall'assemblea Generale Consiglio Superiore LL.PP.



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena

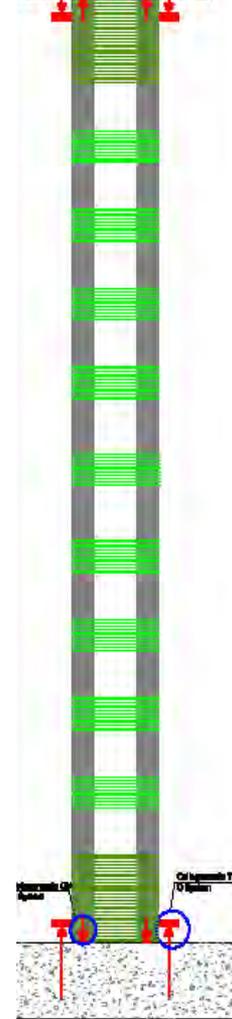
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP 2005-2009 CARBOSTRU C-System® SPERIMENTAZIONI A PRESSOFLESSIONE



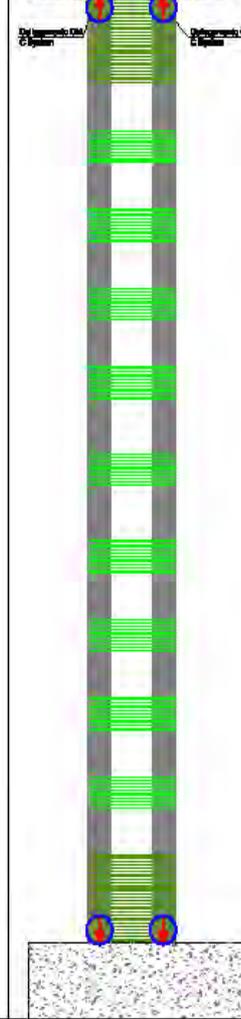
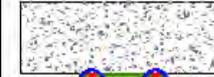
SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C-SYSTEM



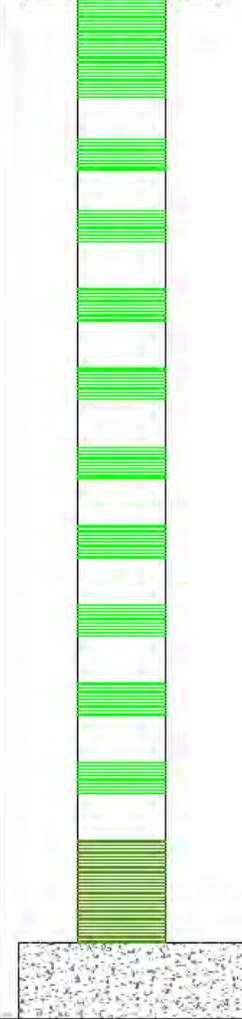
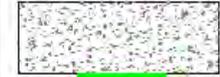
M+ N+



N+



D+



INTERBAU

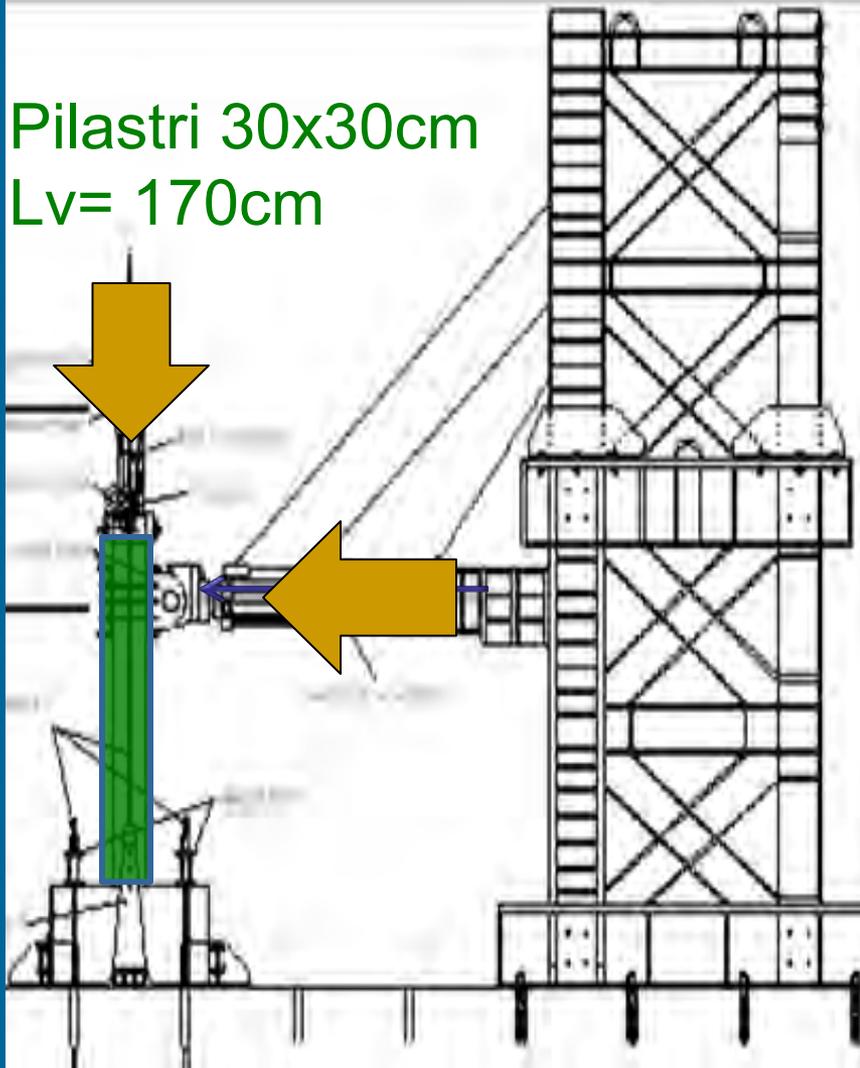


Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



2005/2009 CARBOSTRU C-System®
SPERIMENTAZIONI PRESSOFLESSIONE

Pilastrì 30x30cm
Lv= 170cm



Dipartimento di Ingegneria Civile
Università di Salerno



REte dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

Atti del Workshop

Materiali ed Approcci Innovativi
per il Progetto in Zona Sismica
e la Mitigazione della Vulnerabilità delle Strutture

Fisciano 12-13 Febbraio 2007

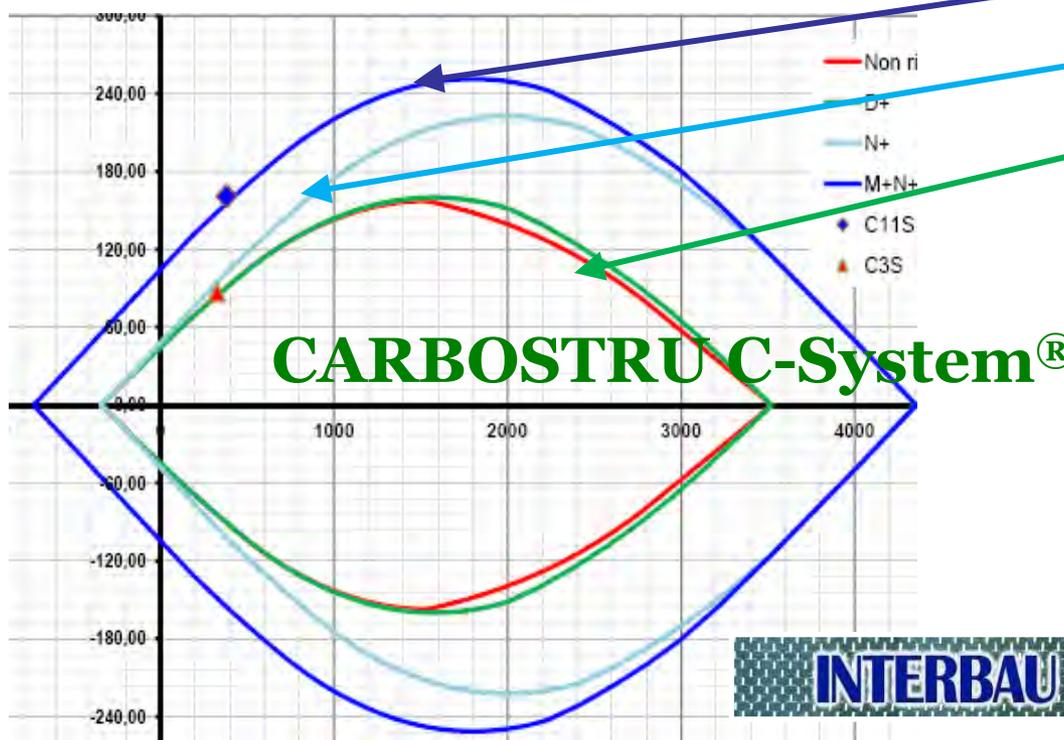


C. Faella G. Manfredi V. Piluso R. Realfonzo
editors

Polimetrica
International Scientific Publisher



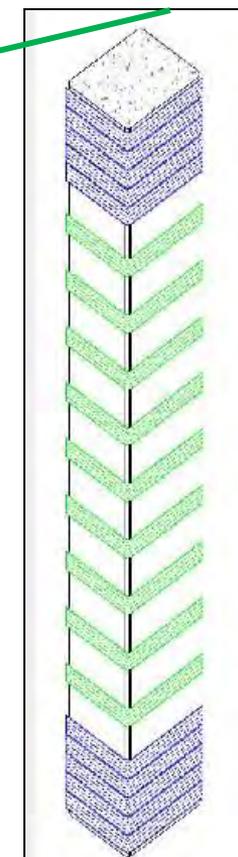
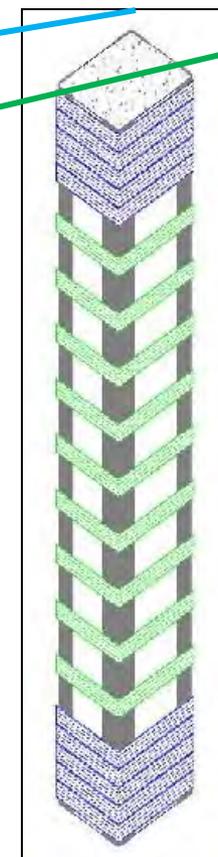
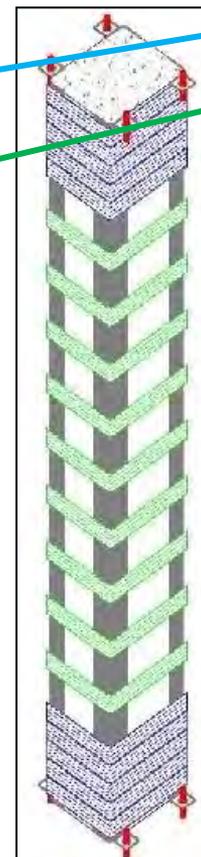
- D+** Incremento Duttilità
- N+** Incremento di Duttilità e di Resistenza a Compressione
- M+ N+** Incremento di Duttilità e di Resistenza a PressoFlessione



M+ N+

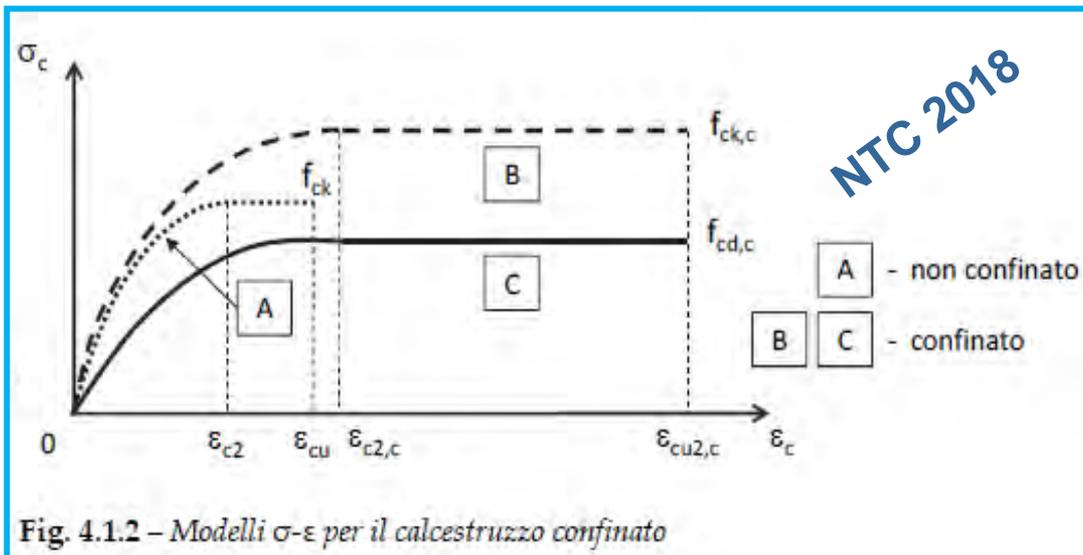
N+

D+





DUTTILITA' Vs. CONFINAMENTO Vs. SFORZO NORMALE ADIMEN.



CNR DT 200/2013

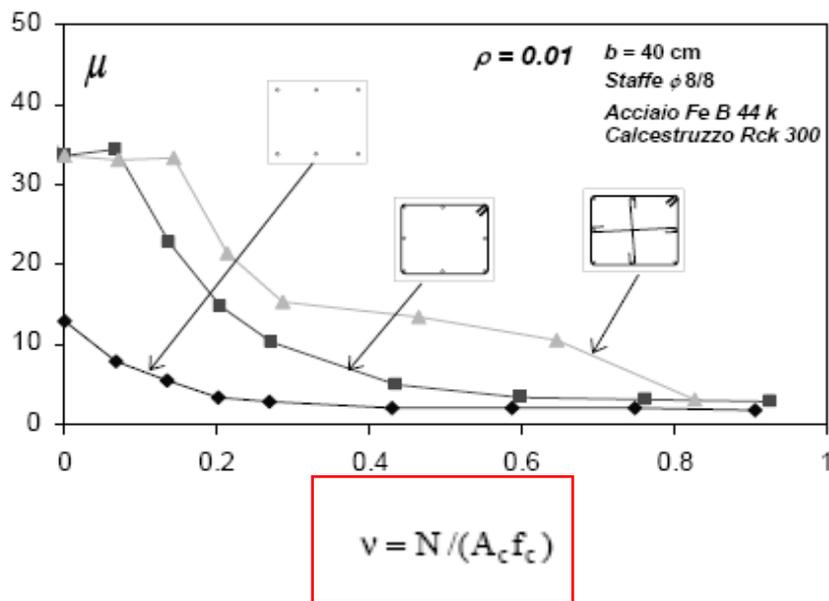
$$\epsilon_{ccu} = 0.0035 + 0.015 \cdot \sqrt{\frac{f_{1,eff}}{f_{cd}}}$$

$$f_{1,eff} = k_{eff} \cdot f_1$$

$$f_1 = \frac{1}{2} \cdot \rho_f \cdot E_f \cdot \epsilon_{fd,rid}$$

$$\rho_f = 2 \cdot t_f \cdot (b+h) / (b \cdot h)$$

$$\epsilon_{fd,rid} = \min \{ \eta_a \cdot \epsilon_{fk} / \gamma_f ; 0.004 \}$$



LA DUTTILITA' μ della sezione
AUMENTA CON IL CONFINAMENTO
 ma

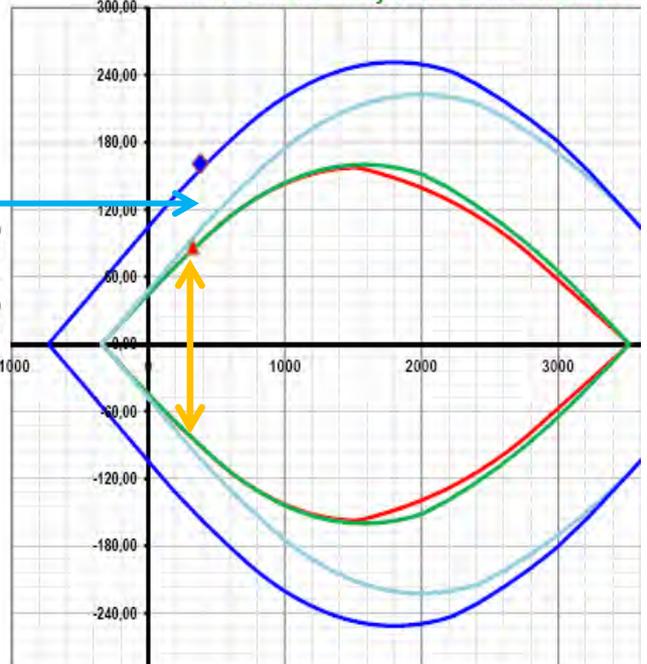
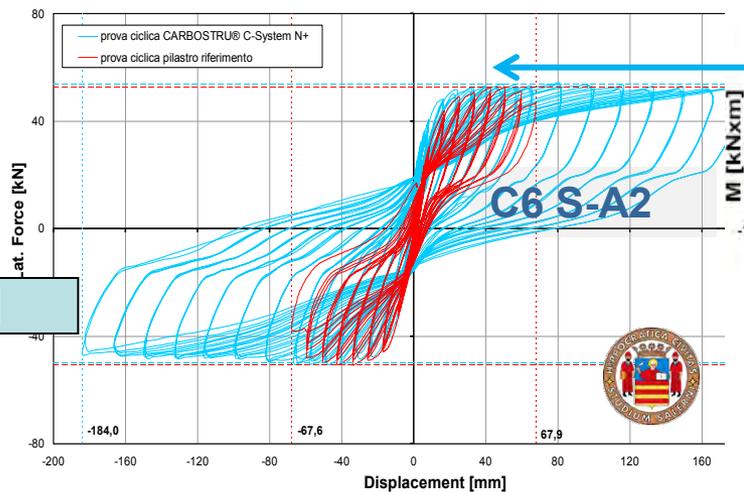
DIMINUISCE AL CRESCERE DELLA
 TENSIONE DI COMPRESSIONE SUL
 CLS annullandosi quando $v=1$



$$v = \frac{N}{f_{cm} \cdot A_g} = 0,14$$

CARBOSTRU C-System® N+

CARBOSTRU® C-System - Domini di Resiste



CARBOSTRU C-System®

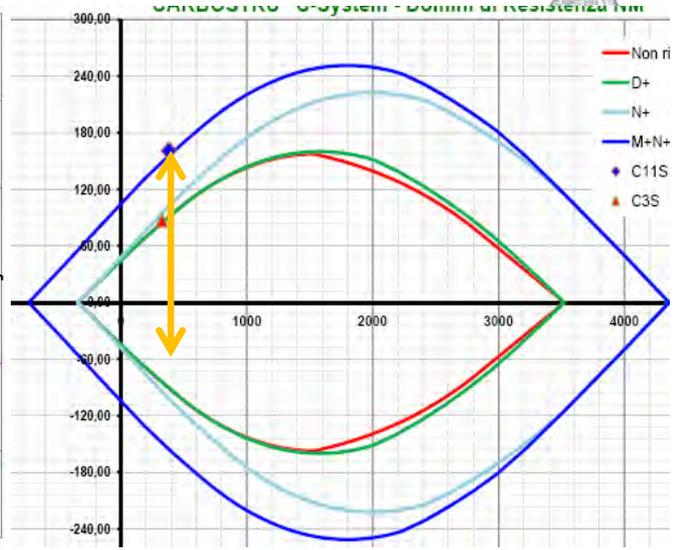
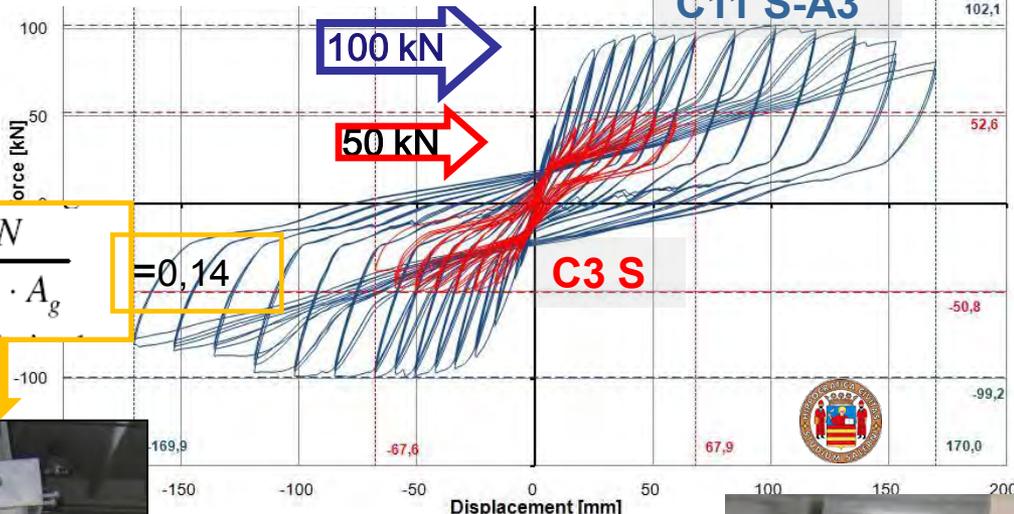
SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C- SYSTEM

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



CARBOSTRU C-SYSTEM - DOMINI PREFRITTI (v=1) Pilastri C3-S C11-S-A1

CARBOSTRU C-System® M+N+



SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C-SYSTEM



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP

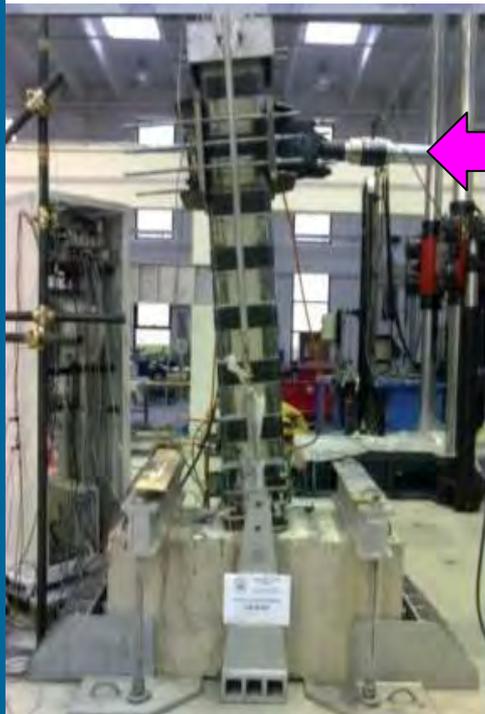


SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C-SYSTEM

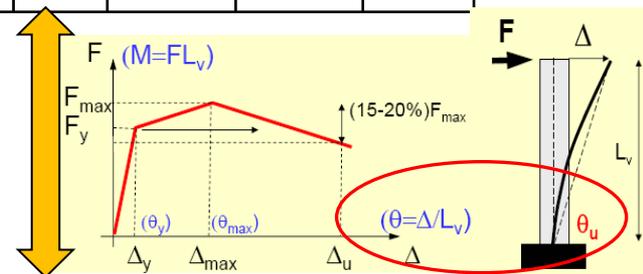
$$v = \frac{N}{f_{cm} \cdot A_g}$$



TEST	tipo acciaio	n° strati UDHM	f _{cm} [MPa]	N [kN]	v	F ⁺ _{max} [kN]	F ⁻ _{max} [kN]	δ _{max} [%]	tipo C-System
C3-S	FeB38k	-	25,7	325	0,14	52,73	50,91	3,62	REF-
C16-S	FeB38k	-	27,5	990	0,40	81,51	69,82	3,06	REF-
C18-S	FeB38k	-	13,5	485	0,40	42,33	41,21	2,47	REF-
C17-S-C	FeB38k	2	17,0	609	0,40	61,95	56,26	4,70	D+
C6-S-A2	FeB38k	2	26,5	335	0,14	40,64	63,32	10,83	N+
C12-S-A2	FeB38k	2	22,9	825	0,40	91,67	87,53	4,30	N+
C11-S-A1	FeB38k	2	35,3	380	0,12	97,53	95,69	7,77	N+M+
C20-S-A1	FeB38k	2	12,1	435	0,40	100,47	79,57	5,80	N+M+



F



TEST	tipo acciaio	n° strati UDHM	f _{cm} [MPa]	N [kN]	v	F ⁺ _{max} [kN]	F ⁻ _{max} [kN]	δ _{max} [%]	tipo C-System
C9-D	FeB44k	-	31,8	365	0,128	71,08	66,32	3,51	REF
C21-D	FeB44k	-	11,7	420	0,40	52,83	47,05	2,79	REF
C14-D-C	FeB44k	2	35,3	380	0,12	62,87	58,65	6,46	D+
C22-D-C	FeB44k	2	11,7	420	0,40	55,74	59,54	5,59	D+
C15-D-A1	FeB44k	2	22,0	278	0,14	110,74	110,81	5,00	N+M+
C24-D-A1	FeB44k	2	15,0	540	0,40	119,82	112,35	4,23	N+M+

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



$$V = \frac{N}{f_{cm} \cdot A_g}$$

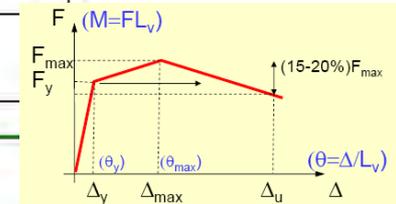
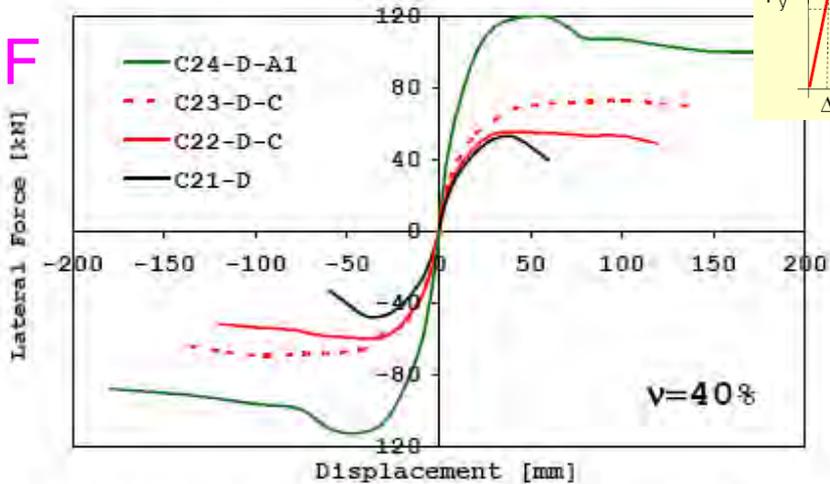
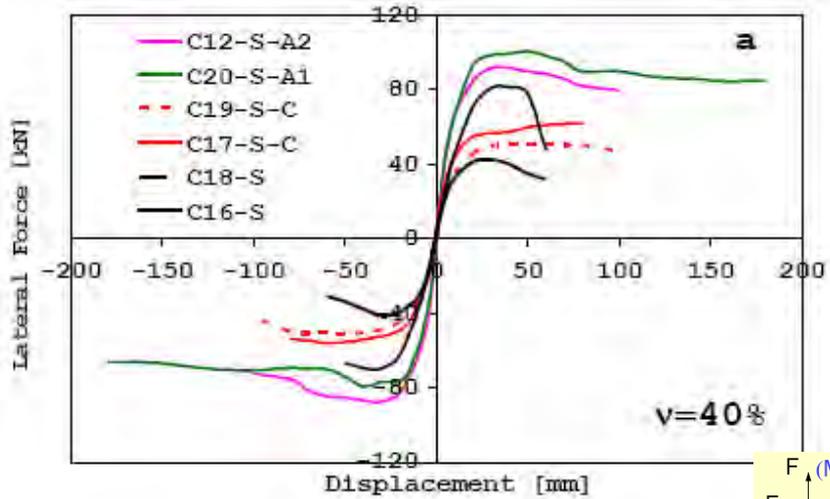


Figure 4.5 – Load-deflection envelopes ($v=40\%$): columns reinforced with smooth (a) and deformed steel rebars (b).

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



CNR DT200	NTC 2008
--------------	-------------

Table 6.6 – Comparison between experimental and analytical ultimate rotation

TEST	Experimental		Stick model		Leman et al.		P.F.M.M		Priestley et al.		Eq. (6.5)		Eq.(6.8)
	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	θ_u	–
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
M5-S	-	8.8	1.47	1.28	1.40	1.24	2.29	1.92	2.77	2.43	-	-	-
C3-S	3.86	3.62	1.44	0.82	3.01	0.92	2.27	0.96	2.71	1.66	3.51	2.97	4.37
C4-S-G	7.28	7.22	4.42	3.84	3.66	3.22	8.05	6.90	8.15	6.90	12.64	10.82	5.59
C1-S-G	7.36	7.36	4.42	3.82	3.58	3.15	8.01	6.87	8.14	6.88	12.19	10.46	5.97
C10-S-C	5.13	4.89	3.80	1.88	3.13	2.85	6.87	6.01	7.17	6.10	10.72	9.34	5.46
C13-S-C	5.86	5.81	3.66	3.27	3.02	2.73	6.57	5.81	6.70	5.92	10.00	8.84	5.51
C9-D	3.51	3.59	1.74	1.43	1.61	1.42	2.80	2.10	4.56	3.73	5.07	3.30	5.83
C7-D-C	7.19	6.99	4.06	3.37	3.00	2.44	7.88	6.37	9.42	7.95	13.31	10.72	5.46
C8-D-C	6.52	6.44	4.04	3.35	2.98	2.43	7.83	6.33	9.40	7.91	13.18	10.63	5.47
C14-D-C	5.76	6.46	4.09	3.22	2.87	2.24	7.99	6.09	9.47	7.61	12.61	9.59	5.74
C16-S	3.06	2.94	1.00	0.82	1.08	0.92	1.12	0.96	2.04	1.66	1.60	1.43	2.71
C18-S	2.56	2.47	0.92	0.83	1.49	1.01	1.09	0.97	1.84	1.68	1.60	1.58	2.31
C17-S-C	4.70	4.70	2.17	1.88	2.14	1.80	3.43	3.07	4.39	3.50	5.66	5.15	3.87
C19-S-C	N/A	5.35	3.16	2.94	3.02	2.80	5.36	5.02	5.98	5.39	9.40	8.83	3.12
C21-D	2.89	2.79	1.22	1.27	1.75	1.92	1.34	1.31	3.66	3.68	2.46	2.17	2.39
C22-D-C	6.76	5.59	2.83	2.65	2.91	2.66	4.78	4.40	6.96	6.59	9.47	8.69	3.63
C23-D-C	N/A	8.24	3.66	3.46	3.42	3.09	6.63	8.35	8.77	8.35	13.13	12.31	2.77

$\gamma_{el}=1$ $\gamma_{el}=1$

RC Columns Strengthened with FRP Systems: Experimental Test Results and Analytical Modeling

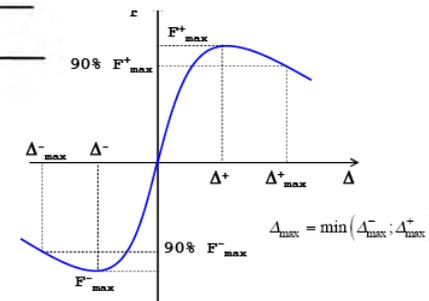
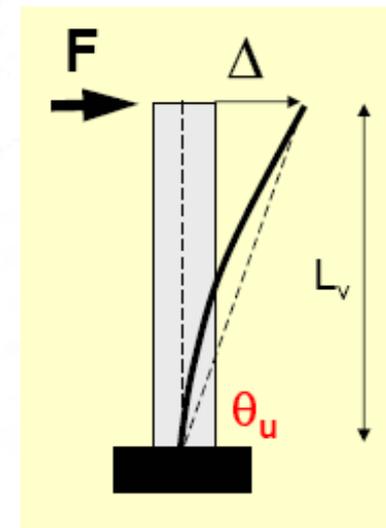


Figure 4.1 – Definition of the force and displacement parameters used for test results

SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C- SYSTEM

$$\theta_u = \frac{1}{\gamma_{el}} 0,016 \cdot (0,3^{\nu}) \left[\frac{\max(0,01; \omega)}{\max(0,01; \omega)} f_c \right]^{-0,225} \left(\frac{L_V}{h} \right)^{0,35} 25 \left(\frac{f_{yw}}{f_c} \right) (1,25^{100 p_d})$$



NTC 2008 C8.A.6 VALUTAZIONE ROTAZIONE ULTIMA ELEM. IN C.A.

$$\theta_u = \frac{1}{\gamma_{el}} 0,016 \cdot (0,3^v) \left[\frac{\max(0,01; \omega')}{\max(0,01; \omega)} f_c \right]^{0,225} \left(\frac{L_V}{h} \right)^{0,35} 25^{\left(\alpha \rho_{sx} \frac{f_{ys}}{f_c} \right)} (1,25^{100 \rho_d})$$

dove:

$\gamma_{el} = 1.5$ per gli elementi primari ed 1.0 per gli elementi secondari (come definiti al § 7.2.3 delle NTC),

L_V è la luce di taglio;

h è l'altezza della sezione;

$v = N / (A_c f_c)$ è lo sforzo assiale normalizzato di compressione agente su tutta la sezione A_c ;

$\omega = A_s f_y / (A_c f_c)$ e $\omega' = A'_s f_y / (A_c f_c)$ percentuali meccaniche di armatura longitudinale in

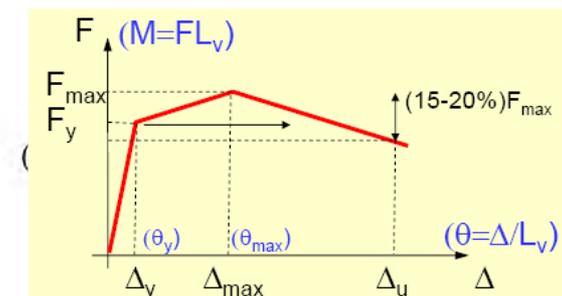
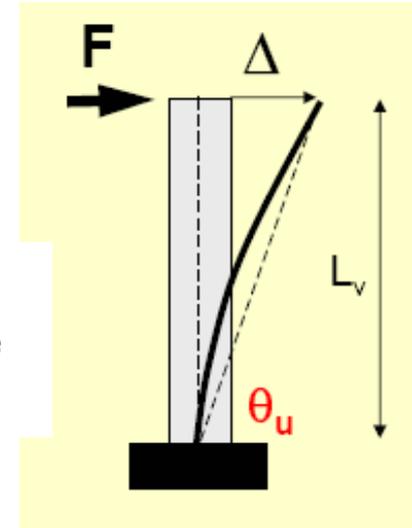
$\rho_{sx} = A_{sx} / b_w s_h$ la percentuale di armatura trasversale (s_h = interasse delle staffe nella zona critica);

ρ_d è la percentuale di eventuali armature diagonali in ciascuna direzione,

α è un fattore di efficienza del confinamento dato da:

$$\alpha = \left(1 - \frac{s_h}{2b_o} \right) \left(1 - \frac{s_h}{2h_o} \right) \left(1 - \frac{\sum b_i^2}{6h_o b_o} \right)$$

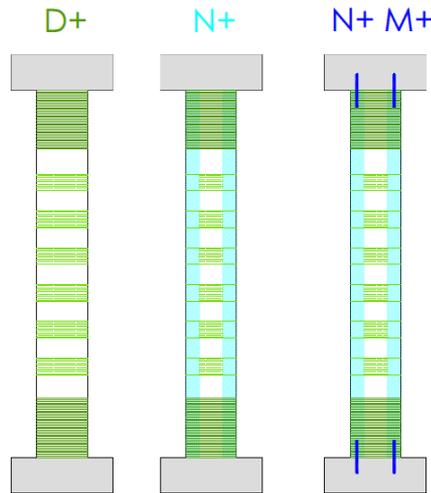
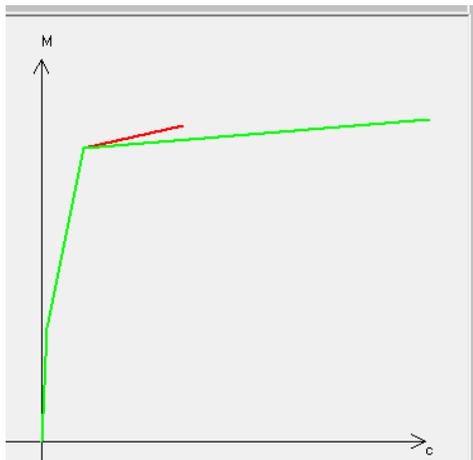
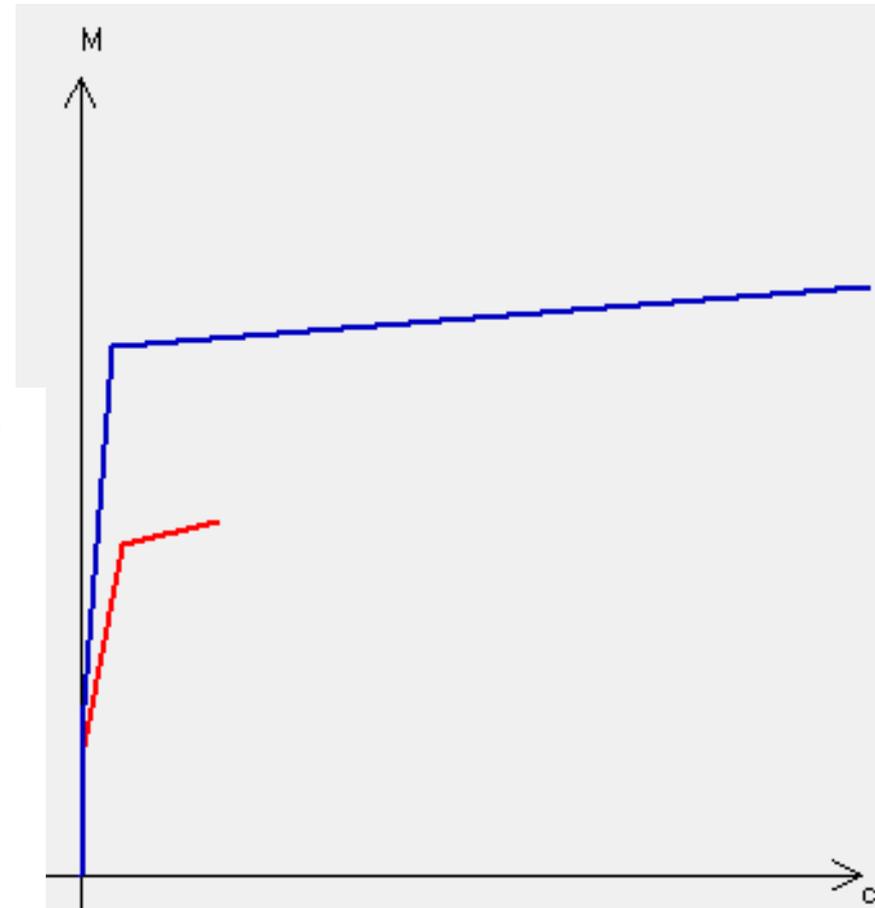
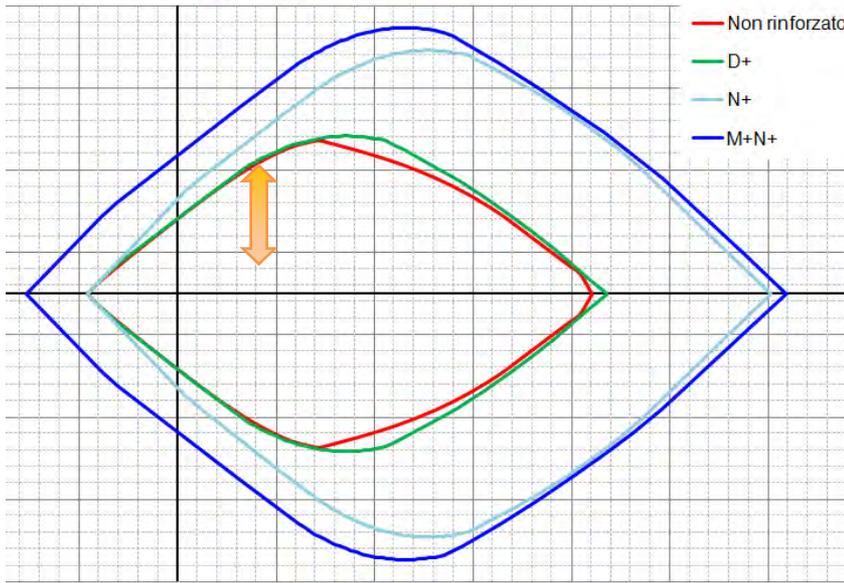
$\alpha = 0$ in caso di staffe non chiuse



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



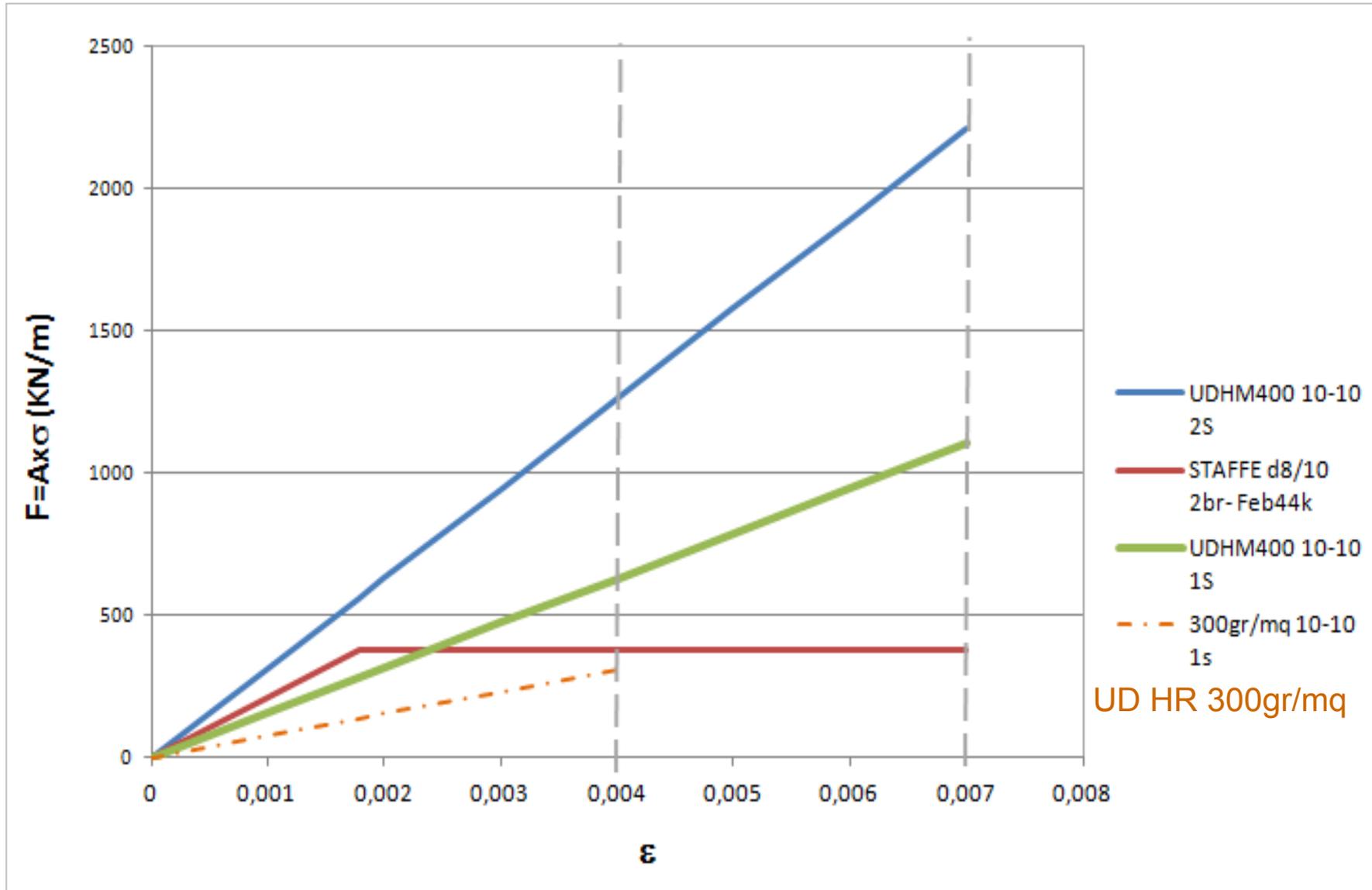
CONFRONTO MOMENTO – CURVATURA CONFIGURAZIONI D+ M+N+



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



SFORZI RESISTENTI – Staffe in Acciaio Vs **CFRP UD HM_HR 400**



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena

CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



VERIFICA CONFINAMENTO EFFICACE CNR-DT 200 R1/2013 4.5.2 (7)

1. Caratteristiche geometriche

b	600	[mm]	base
H	600	[mm]	altezza totale
h'	30	[mm]	copriferro teorico
d	570	[mm]	altezza utile

2. Calcestruzzo

R _{cm}	45	[Mpa]
f _{cm}	37,4	[Mpa]
FC	1,20	[-]
γ _c	1,50	[-]
α _c	0,85	[-]
f _{cd,autt}	26,5	[Mpa]
f _{cd,frag}	17,6	[Mpa]

3. Rinforzo FRP 400 gr/m²

E _f	350000	[Mpa]
Raggio di curvatura	25	[mm]
avvolgimenti	2	[-]
t _f	0,225	[mm]
ε _{fk}	8	[‰]
γ _f	1,10	[-]
γ _{Rd}	1,10	[-]
η _a	0,95	[-]
t _{f,tot}	0,45	[mm]

VERIFICA CONFINAMENTO EFFICACE

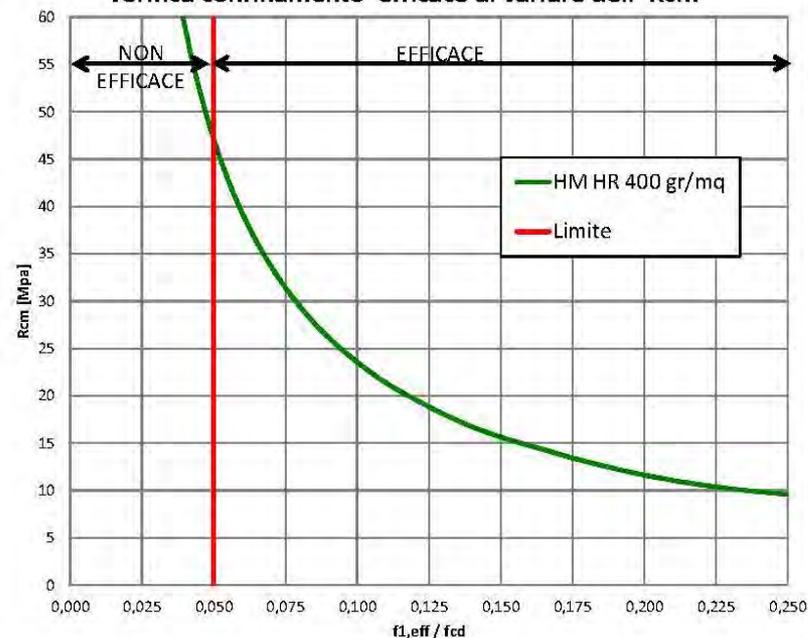
f _{1,eff}	0,92	[Mpa]
f ₁	2,10	[Mpa]
k _{eff}	0,44	[-]
ρ _f	0,0030	[-]
E _{fd,rid}	4,0	[‰]

$$f_{1,eff} / f_{cd} > 0.05$$

$$f_1 = \frac{1}{2} \cdot \rho_f \cdot E_f \cdot \varepsilon_{f,rid}$$

$$f_{1,eff} / f_{cd} = 0,052$$

Verifica confinamento efficace al variare dell' Rcm

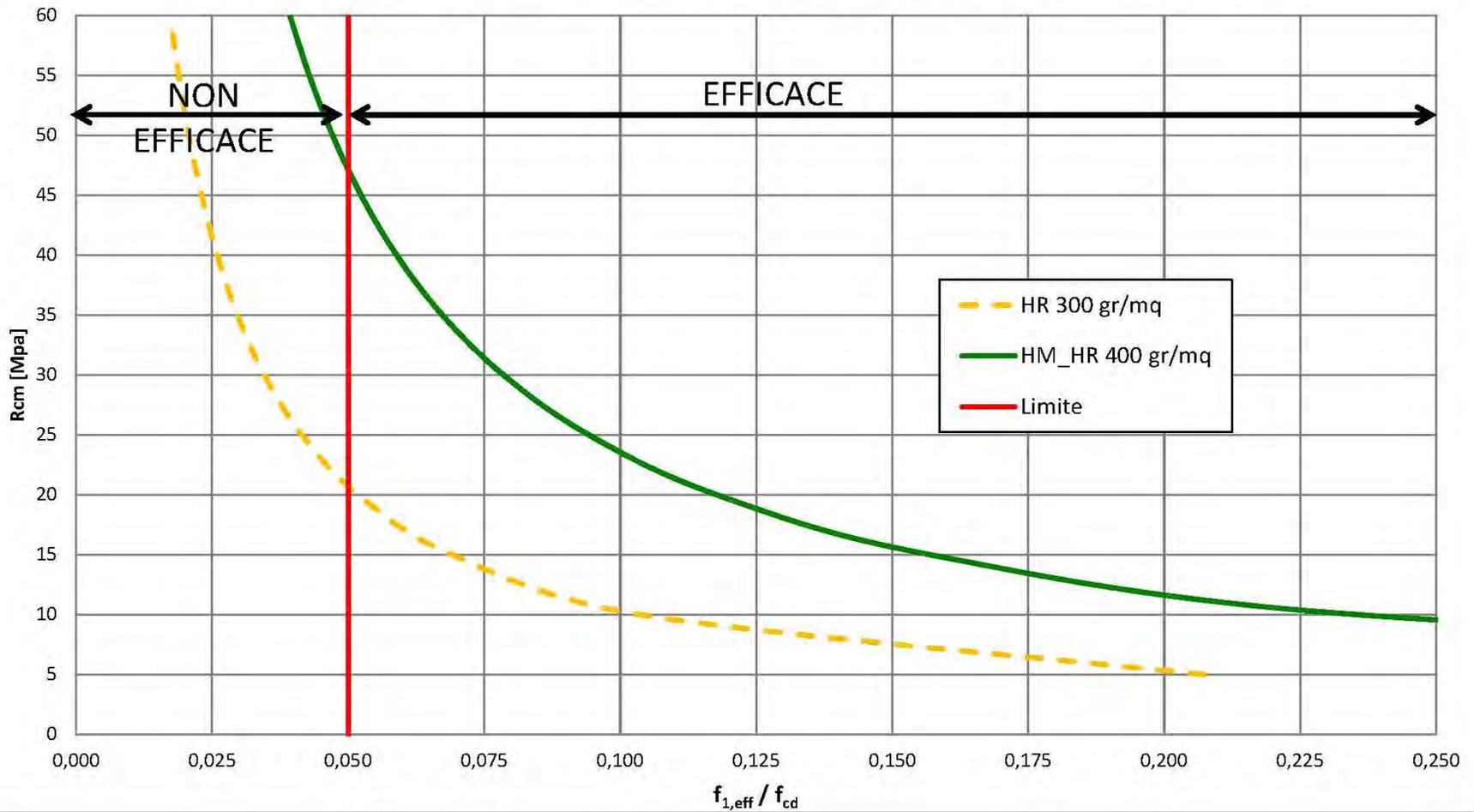


Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



VERIFICA PRESSIONI EFFICACI DI CONFINAMENTO : $\frac{f_{l,eff}}{f_{cd}} > 0.05$
 $f_l = \frac{1}{2} * \rho_f * E_f * \varepsilon_{fd,rid}$

Confronto curve di efficienza CFRP HM_HR 400gr/mq Vs HR 300gr/mq



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C-SYSTEM



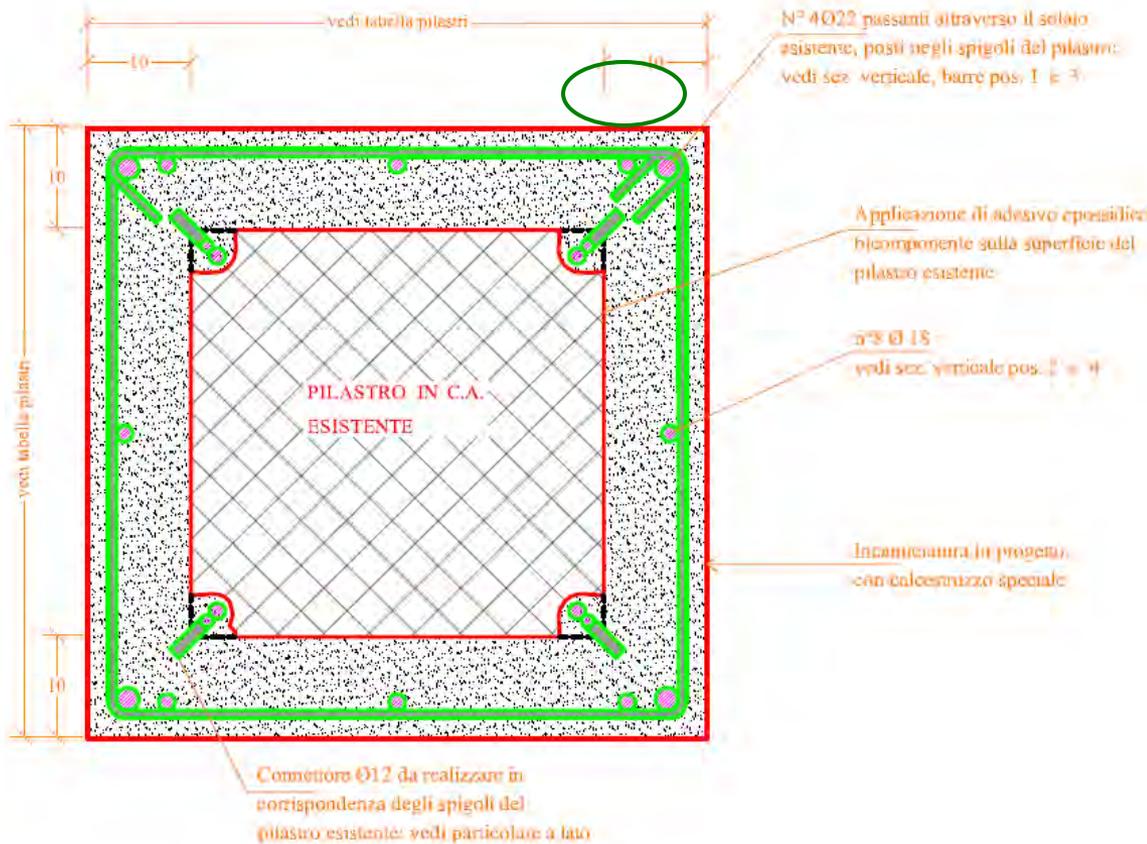
INTERBAU

2009 ADEGUAMENTO SISMICO – CORTE DEI CONTI- ROME



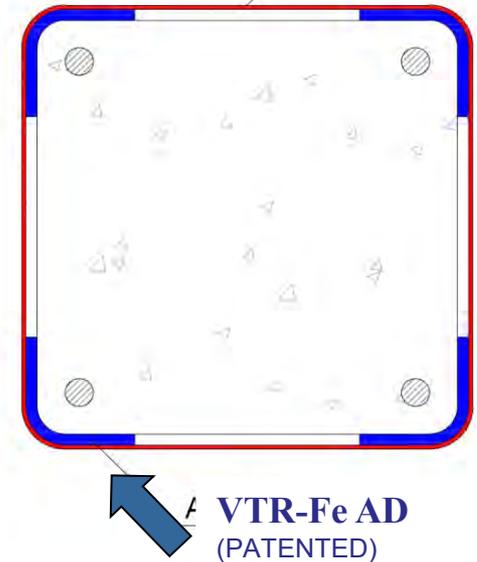
TRADITIONAL RETROFITTING Vs **CFRP CARBOSTRU® SYSTEM**

Traditional



CARBOSTRU® C-SYSTEM

CFRP CARBOSTRU UD HM_HR 400





**2012 -SEISMIC RETROFIT – (TEMPORARY OCCUPANCY)
INDUSTRIAL BUILDING “- CAVEZZO**



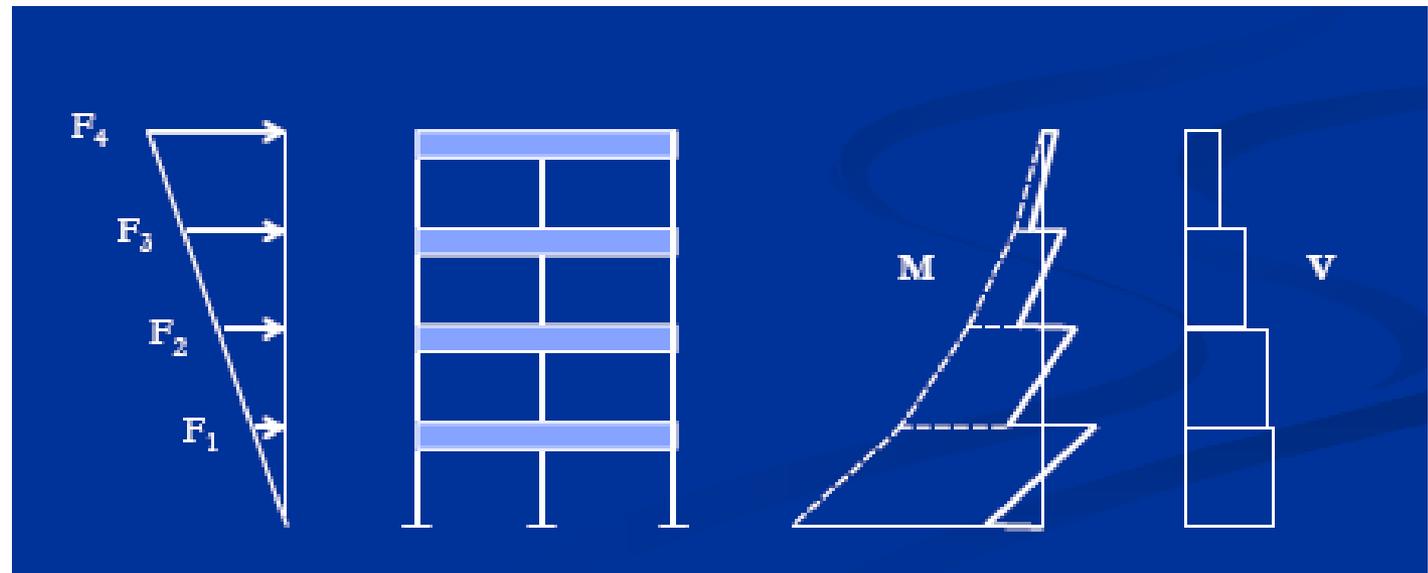
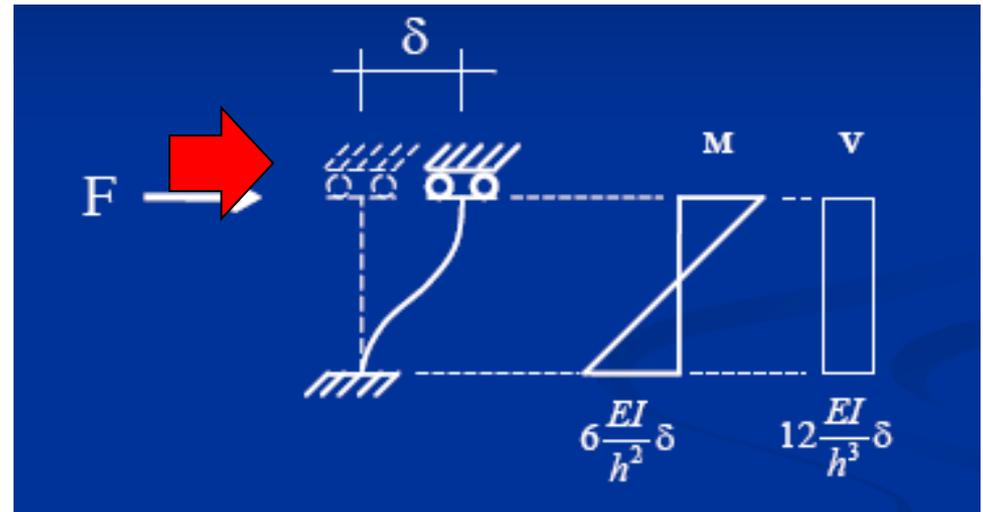


CARBOSTRU C-System®

CAMPAGNA SPERIMENTALE 2011 RINFORZI A TAGLIO POLITECNICO MILANO

AZIONE SISMICA

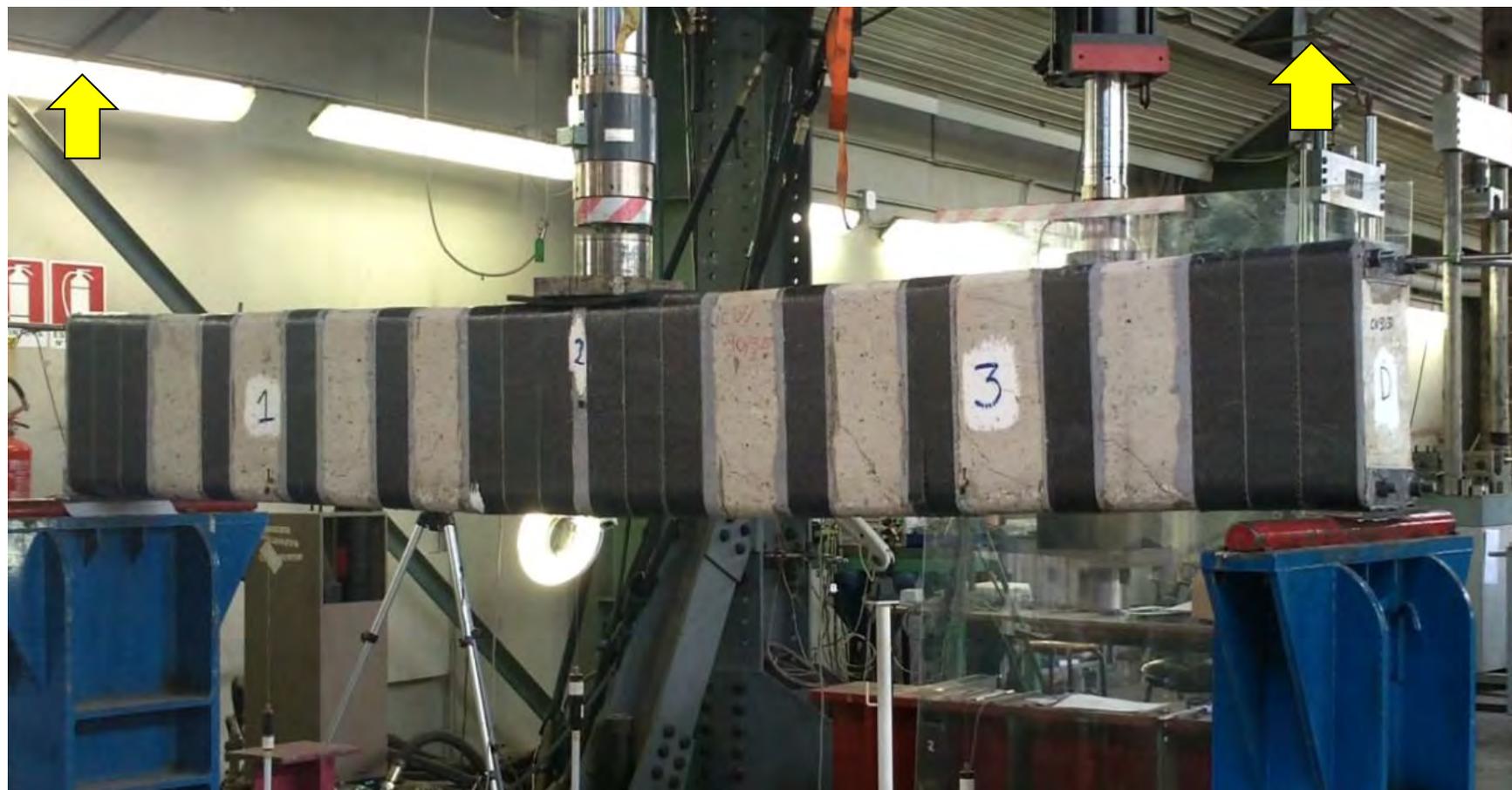
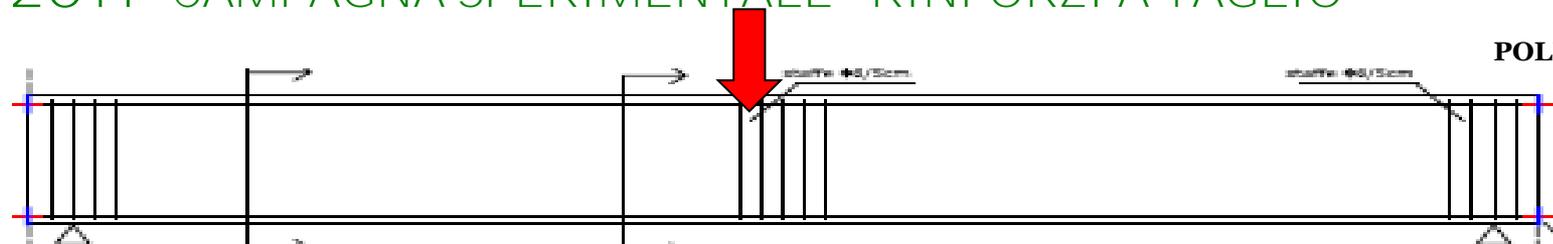
COMPORAMENTO
SHEAR TYPE





CARBOSTRU C-SYSTEM®

2011 CAMPAGNA SPERIMENTALE RINFORZI A TAGLIO



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena

CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP

CARBOSTRU C-System®



CAMPAGNA SPERIMENTALE 2011 RINFORZI A TAGLIO POLITECNICO MILANO



POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE
LABORATORIO PROVE MATERIALI
20133 MILANO - P.ZA LEONARDO DA VINCI, 32

Sede di Milano
scollappino milanese Via Carlo, 3 Tel.: 02-2399.4219 Fax: 02-2399.4211
C.O.E. Fiscale 80057930100
P. IVA 04376620151

Sede di Livorno
C.so Promessi Sposi, 29
53100 Livorno
Tel.: 0541-45.6793
Fax: 0541-45.8771

Richiediamo: INTERBAU s.r.l.
Identificazione campioni: REF T; CW90-0; CW90-8,6/50; CW90-8,6/30; CW90-8,6/30D;
CW90-8,6/30D*; M+CW90-8,6/30D; M+CW90-12,8/30D; M12/25

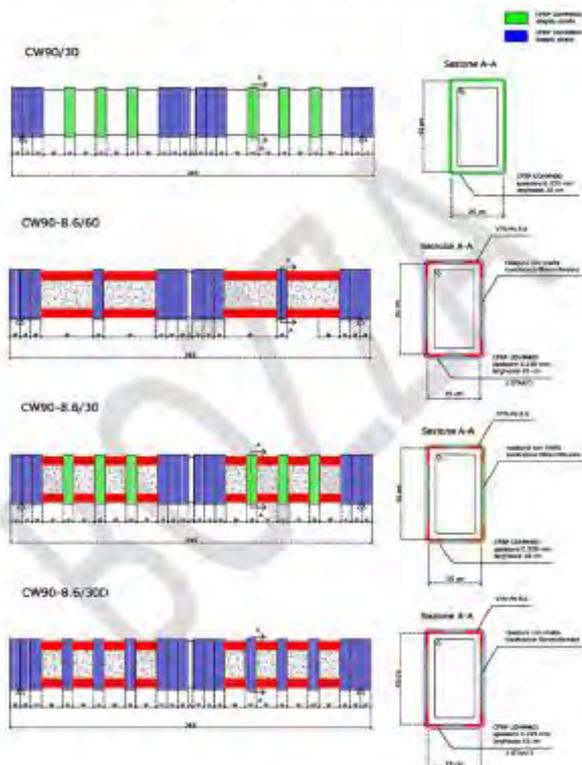


Figura 2 - Schemi provini rinforzati

Lo Sperimentatore
Ing. Christian di Faò

Il Responsabile Tecnico
Prof. Ing. Carlo Poggi



POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE
LABORATORIO PROVE MATERIALI
20133 MILANO - P.ZA LEONARDO DA VINCI, 32

Sede di Milano
scollappino milanese Via Carlo, 3 Tel.: 02-2399.4210 Fax: 02-2399.4211
C.O.E. Fiscale 80057930100
P. IVA 04376620151

Sede di Livorno
C.so Promessi Sposi, 29
53100 Livorno
Tel.: 0541-45.6793
Fax: 0541-45.8771

Richiediamo: INTERBAU s.r.l.
Identificazione campioni: REF T; CW90-0; CW90-8,6/50; CW90-8,6/30; CW90-8,6/30D;
CW90-8,6/30D*; M+CW90-8,6/30D; M+CW90-12,8/30D; M12/25

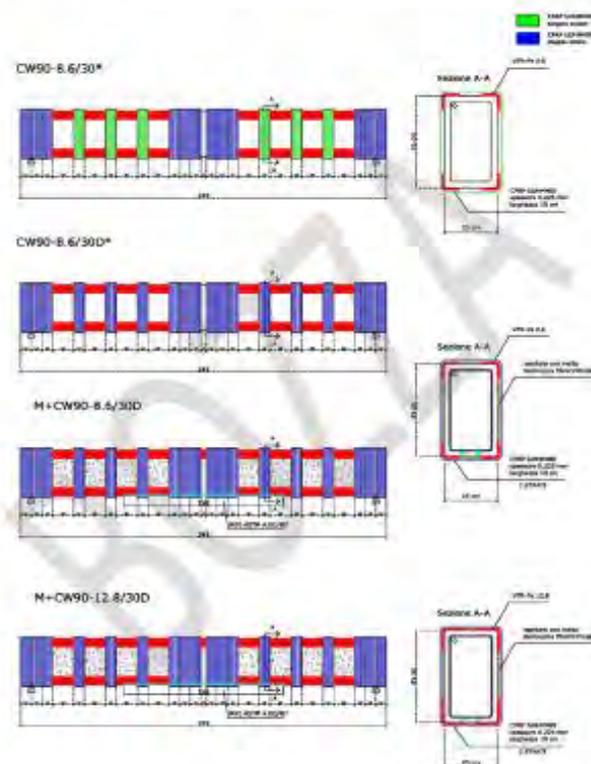


Figura 3 - Schemi provini rinforzati

Lo Sperimentatore
Ing. Christian di Faò

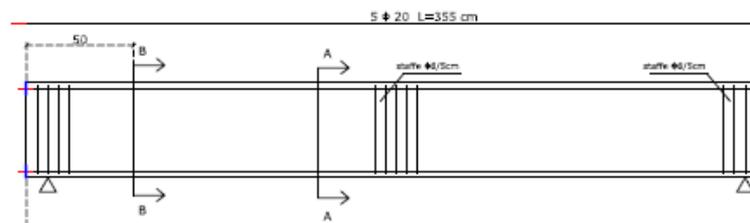
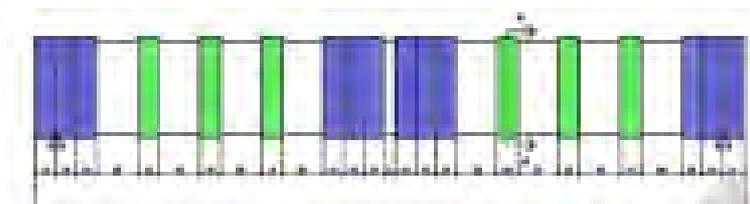
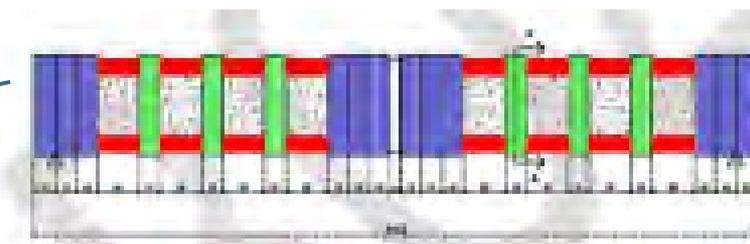
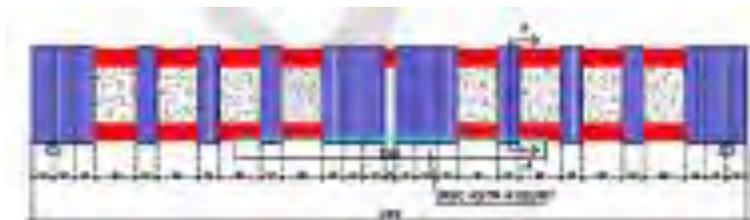
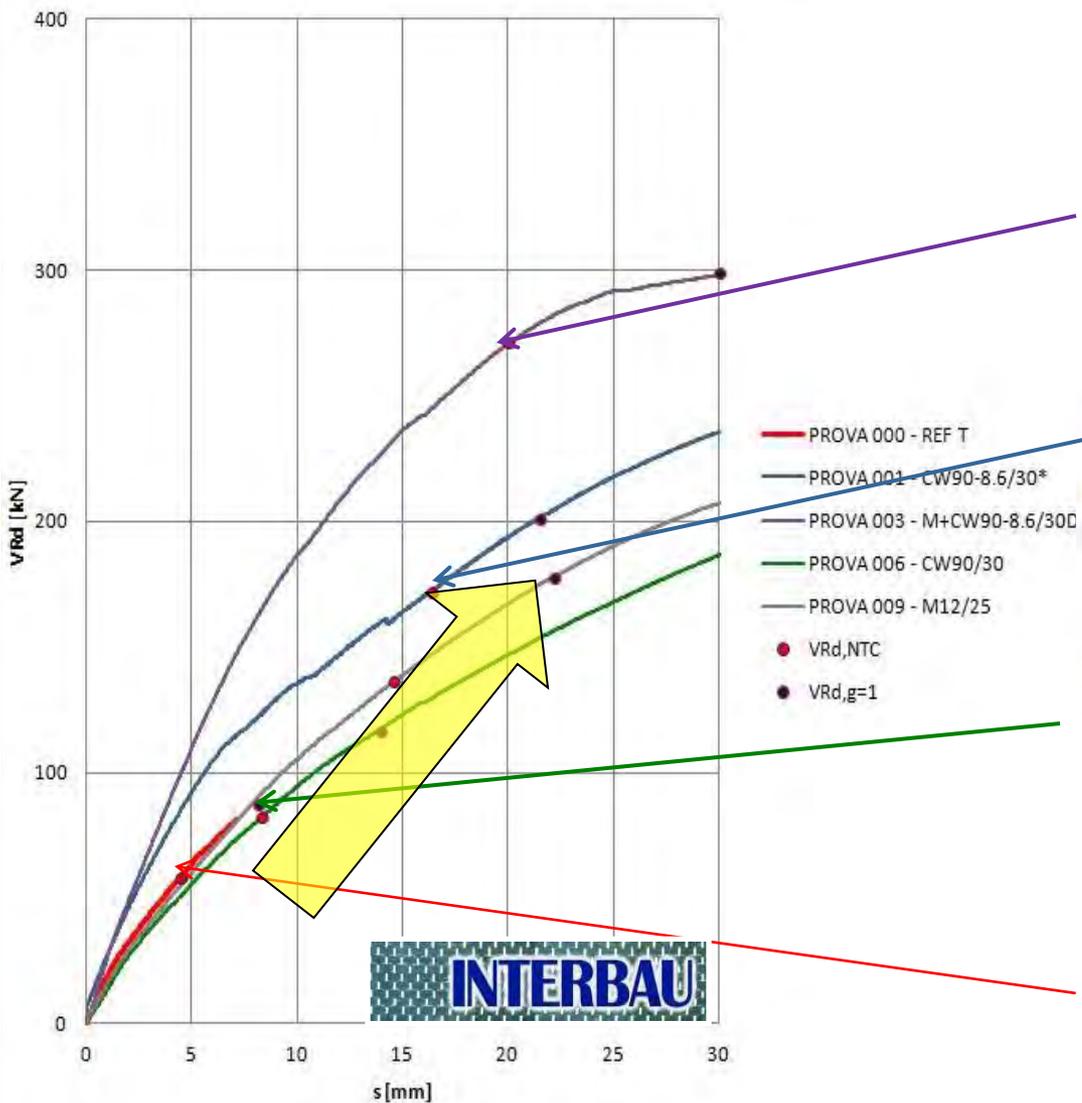
Il Responsabile Tecnico
Prof. Ing. Carlo Poggi



CARBOSTRU C-System®

CAMPAGNA SPERIMENTALE 2011 RINFORZI A TAGLIO -

POLITECNICO MILANO

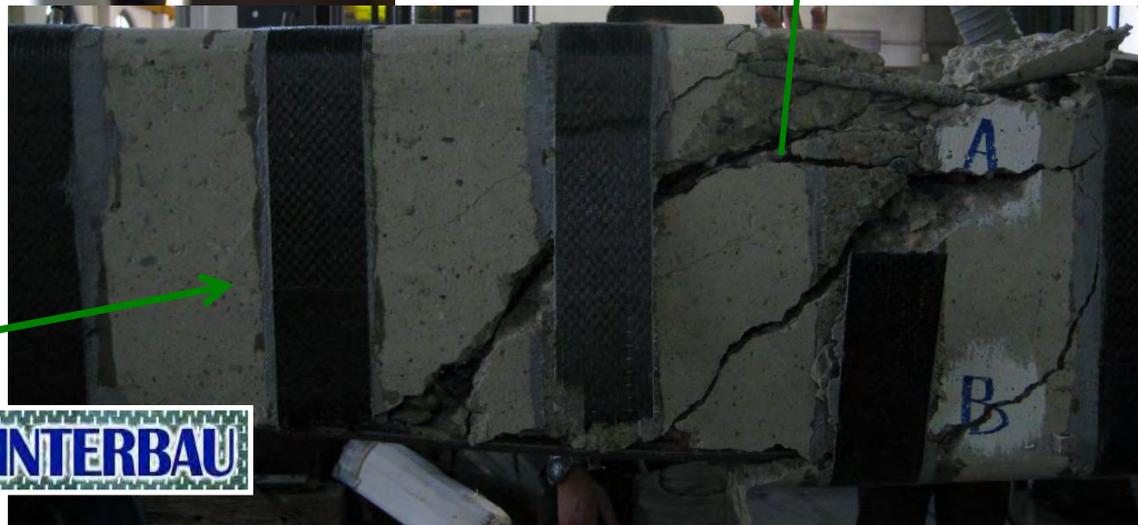
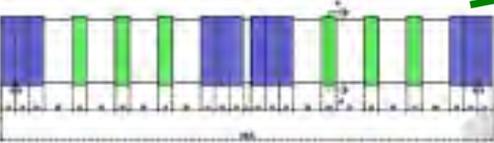
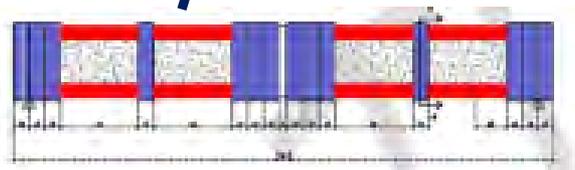
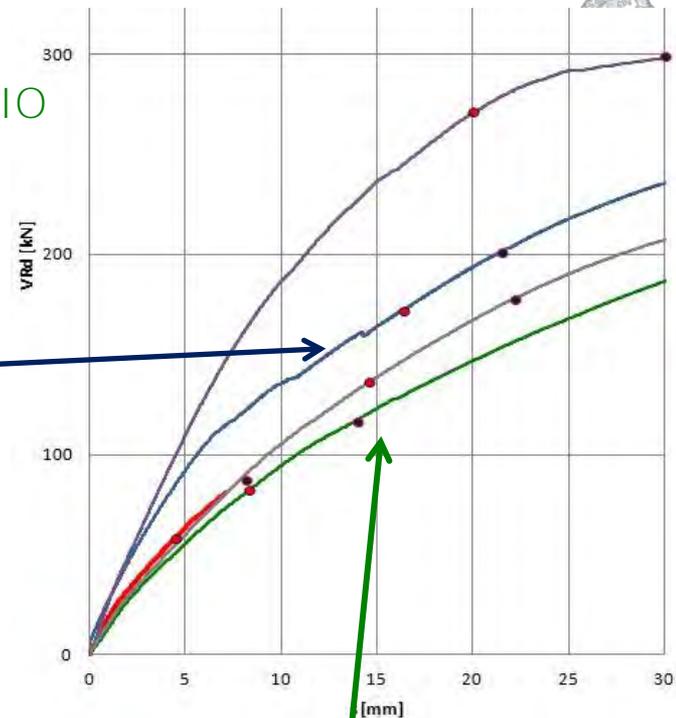
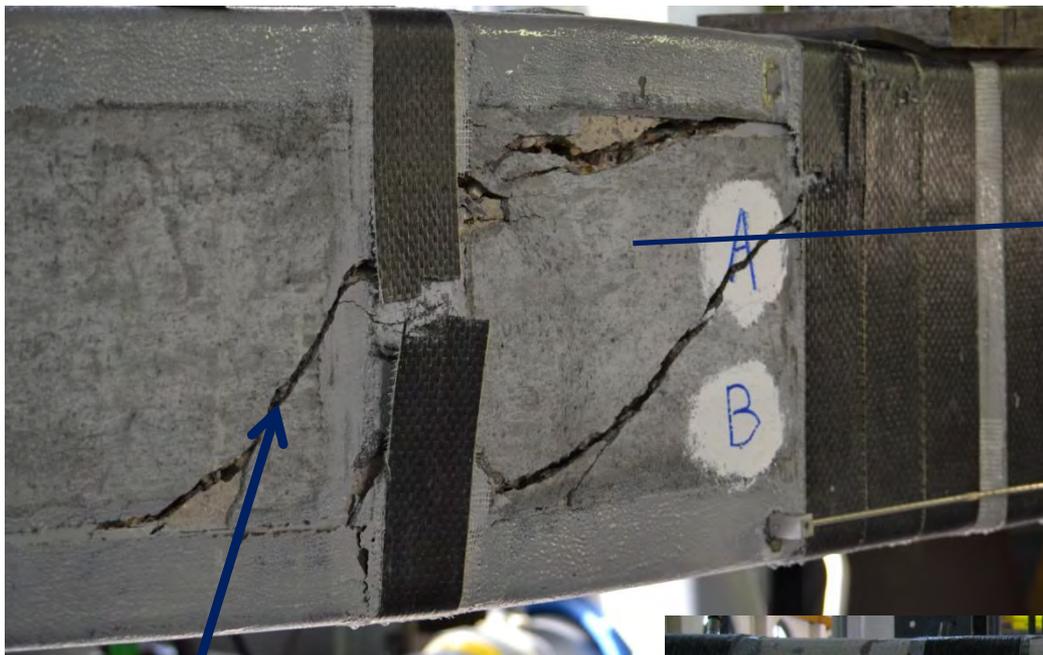


Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP
CARBOSTRU C-System®



CAMPAGNA SPERIMENTALE 2011 RINFORZI A TAGLIO

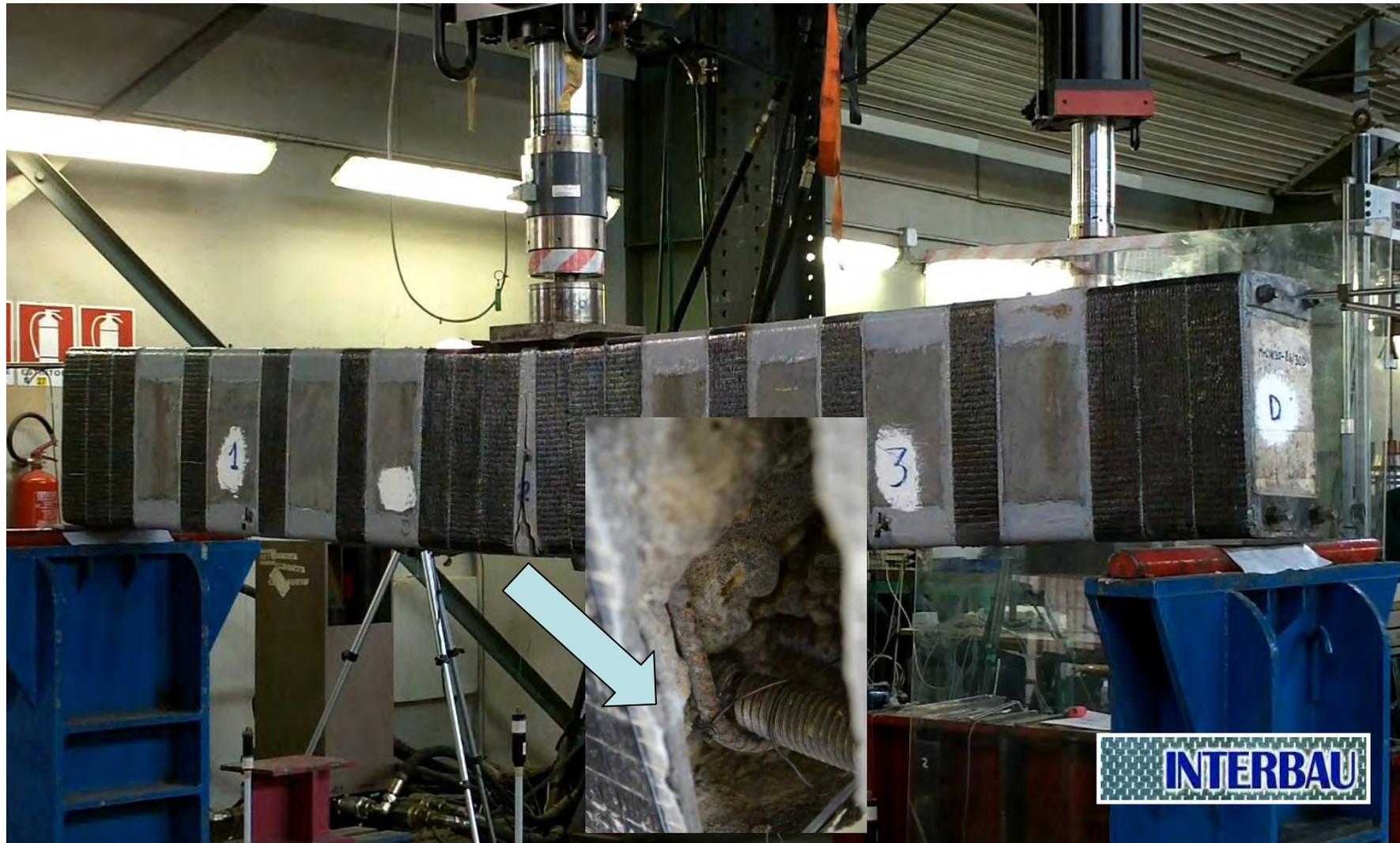
SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C-SYSTEM



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



... è stata incrementata la capacità resistente a taglio tanto da inibirne la rottura, che avviene a flessione



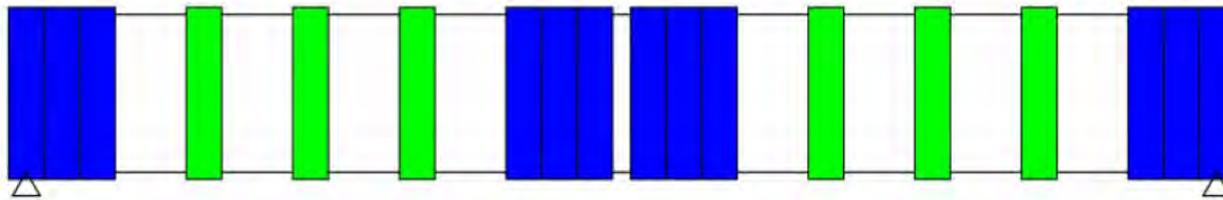
INTERBAU

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP
CARBOSTRU C-System®



CAMPAGNA SPERIMENTALE 2011 RINFORZI A TAGLIO

CW 90/30

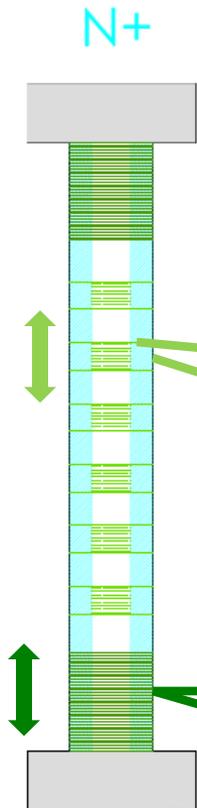


Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì – Cesena
CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI MEDIANTE FRP



CARBOSTRU C-SYSTEM® M+ / N+
 CONTRIBUTO RESISTENTE A TAGLIO FASCIATURE UD HM_HR 400/ 15

SPERIMENTAZIONI CARBOSTRU C-SYSTEM



Verifiche sezione corrente 1

SELEZIONE SEZIONE

- Sezione corrente 2
- Sezione corrente 1**
- Sezione di cerniera plastica

Sistema di rinforzo

S.L.U. per flessione composta **S.L.U. per taglio**

Sezione non rinforzata (calcestruzzo non confinato)

Ncond	Vsd (kN)	VRcd (kN)	Vrd.ct (kN)	VRsd,s (kN)	VRcd (kN)	VRd (kN)	Vsdu (kN)
1	50,00	234,55	48,53	47,80	96,33	96,33	31,30

ϵ_{fd} 5,00

Sezione rinforzata (calcestruzzo confinato)

Ncond	Vsd (kN)	VRcd (kN)	Vrd.ct (kN)	VRsd,s (kN)	VRsd,f (kN)	VRcd (kN)	VRd (kN)	Vsdu (kN)
1	50,00	234,55	48,53	47,80	53,31	149,64	149,64	60,04

inclinazione delle bielle θ 45,00 ° cot θ 1,00

Sezione rinforzata (calcestruzzo confinato)

Ncond	Vsd (kN)	VRcd (kN)	Vrd.ct (kN)	VRsd,s (kN)	VRsd,f (kN)	VRcd (kN)	VRd (kN)	Vsdu (kN)
1	50,00	234,55	54,71	47,80	319,85	422,35	234,55	138,22

inclinazione delle bielle θ 45,00 ° cot θ 1,00

Esci