



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE
LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI E STRUTTURE "Adriano Gallf"
VIA CLAUDIO, 21 – 80125 NAPOLI
TEL 081/7683336 – FAX 081/7683332
Polo delle Scienze e delle Tecnologie
www.dist.unina.it

DIST

Dipartimento di
Ingegneria Strutturale

RAPPORTO DI PROVA 07.009

12/01/2009
Edizione: 2

Pratica n° 2011015
Rapporto di prova n° 2011015

Data domanda 07/04/2011
Data prova 18/04/2011
Data rapporto 19/05/2011

RAPPORTO DI PROVA

Prove di trazione su barre in vetroresina (VTR)

RICHIEDENTE

Committente: *NODAVIA S.c.p.A.*
Sede Legale: via S. Biagio, 75 – 42024 – Castelnovo Sotto (RE)
Cantiere: 2° Lotto "Stazione AV" – via Circondaria, 32 – ex
Macelli – 50127 – Firenze

Richiesta prove: 22/03/2011

Convenzione del: 07/04/2011

Oggetto della convenzione: Esecuzione di n° 10 prove di trazione su campioni di barre di armatura in vetroresina (VTR), di cui 5 del diametro di 20 mm e 5 del diametro di 30 mm.

Si dichiara che i risultati di questo report di prova n. 2011015 si riferiscono al solo oggetto sottoposto alla prova.

Responsabile Attività Prove
(ing. G. Campanella)

Il Direttore del Dipartimento
(prof. ing. G. Manfredi)

	<p align="center"> UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI E STRUTTURE "Adriano Gallf" VIA CLAUDIO, 21 – 80125 NAPOLI TEL. 081/7683336 – FAX 081/7683332 Polo delle Scienze e delle Tecnologie www.dist.unina.it </p>	 Dipartimento di Ingegneria Strutturale
RAPPORTO DI PROVA 07.009		12/01/2009 Edizione: 2

Pratica n° 2011015
 Rapporto di prova n° 2011015

RISULTATI DELLE PROVE

Il presente documento riporta i risultati delle prove per la caratterizzazione meccanica di barre in vetroresina condotte da questo Dipartimento secondo le indicazioni delle linee guida CNR-DT 203/2006 per barre in GFRP del diametro di 20 e 30 mm.

Il prospetto seguente riporta i dati salienti relativi alla tipologia di barre ed alle condizioni di prova.

<i>Produttore</i>	ATP srl, Via Casa Pagano, 31 94012 Angri (SA) Tel +39 081 947777 Fax +39 081 947740
<i>Forma della barra</i>	Circolare con risalti superficiali
<i>Tipo di fibra</i>	Vetro
<i>Temperatura durante la prova</i>	20±3 °C
<i>Data delle prove</i>	18-19/04/2011

Il resoconto delle prove eseguite è presentato nella Tabella 1, in cui con d_b si è indicato il diametro equivalente. Tale diametro è stato determinato in accordo all'APPENDICE B (SULLE PROVE DI CARATTERIZZAZIONE DELLE BARRE DI FRP) delle linee guida CNR-DT 203/2006.

Tabella 1 – Risultati delle prove

Diametro equivalente	Provino	d_b [mm]	$f_{fu,p}$ [MPa]	$\epsilon_{fu,p}$ [MPa]	f_1 [MPa]	f_2 [MPa]	ϵ_1 [-]	ϵ_2 [-]	E_f [GPa]	Durata [min.]
19.8-mm	20-VTR_01	18.835	1207.10	0.0217	603.92	241.78	0.01096	0.00355	48.91	6.66
	20-VTR_02	20.321	970.73	0.0211	485.36	195.19	0.00902	0.00280	46.71	4.70
	20-VTR_03	19.589	1081.59	0.0190	541.42	215.88	0.00848	0.00238	53.42	5.14
	20-VTR_04	19.685	977.02	0.0188	487.94	194.86	0.00861	0.00296	51.89	4.90
	20-VTR_05	20.338	1069.10	0.0202	421.64	167.99	0.00753	0.00209	46.64	3.67
29.8-mm	30-VTR_01	28.986	942.96	0.0198	471.48	131.95	0.00982	0.00257	46.84	7.92
	30-VTR_02	29.921	895.51	0.0201	419.99	167.56	0.00920	0.00269	38.78	6.54
	30-VTR_03	30.157	869.59	0.0174	434.32	174.03	0.00915	0.00269	40.28	8.48
	30-VTR_04	30.102	894.60	0.0194	447.30	178.93	0.00971	0.00370	44.61	6.55
	30-VTR_05	30.038	906.53	0.0219	612.65	244.74	0.01412	0.00556	42.97	4.62

Responsabile Attività Prove
 (ing. G. Campanella)

Il Direttore del Dipartimento
 (prof. ing. G. Manfredi)

	<p style="text-align: center;">UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI E STRUTTURE "Adriano Gallf" VIA CLAUDIO, 21 – 80125 NAPOLI TEL. 081/7683336 – FAX 081/7683332 Polo delle Scienze e delle Tecnologie www.dist.unina.it</p>	 Dipartimento di Ingegneria Strutturale
RAPPORTO DI PROVA 07.009		12/01/2009 Edizione: 2

Pratica n° 2011015

Rapporto di prova n° 2011015

Nelle Tabelle 2 e 3 vengono riportati i risultati delle prove in termini di valori caratteristici sulla base, rispettivamente, del diametro equivalente e di quello nominale.

Tabella 2 – Caratteristiche meccaniche sulla base del diametro equivalente

	Barre $\phi 20\text{mm}$	Barre $\phi 30\text{mm}$
Diametro equivalente, d_b	19.8 [mm]	29.8 [mm]
Resistenza a trazione media, f_m	1061 [MPa]	902 [MPa]
Deviazione standard, σ	96 [MPa]	27 [MPa]
Resistenza a trazione caratteristica, f_{fk}	888 [MPa]	854 [MPa]
Modulo elastico, E_f	49.51 [GPa]	42.69 [GPa]
Deformazione a rottura media, ε_{fm}	2.015 [%]	1.972 [%]
Deviazione standard, σ	0.124 [%]	0.164 [%]
Deformazione a rottura caratteristica, ε_{fk}	1.793 [%]	1.677 [%]

N.B. i valori caratteristici sono valutati in accordo al documento CNR-DT200 con la formula $m_x \cdot k_n \sigma$ con k_n pari a 1.80 per test su 5 provini

Tabella 3 – Caratteristiche meccaniche sulla base del diametro nominale

	Barre $\phi 20\text{mm}$	Barre $\phi 30\text{mm}$
Diametro nominale, d_n	20 [mm]	30 [mm]
Resistenza a trazione media, f_m	1025 [MPa]	892 [MPa]
Deviazione standard, σ	52 [MPa]	12 [MPa]
Resistenza a trazione caratteristica, f_{fk}	931 [MPa]	870 [MPa]
Modulo elastico, E_f	48.27 [GPa]	43.04 [GPa]
Deformazione a rottura media, ε_{fm}	2.015 [%]	1.974 [%]
Deviazione standard, σ	0.124 [%]	0.163 [%]
Deformazione a rottura caratteristica, ε_{fk}	1.793 [%]	1.681 [%]

N.B. i valori caratteristici sono valutati in accordo al documento CNR-DT200 con la formula $m_x \cdot k_n \sigma$ con k_n pari a 1.80 per test su 5 provini

Le Figure 1 e 2 mostrano alcuni provini dopo la prova.

Responsabile Attività Prove
 (ing. G. Campanella)

Il Direttore del Dipartimento
 (prof. ing. G. Manfredi)



Pratica n° 2011015
Rapporto di prova n° 2011015



Figura 1 - Dettaglio rottura per barre da 20 mm



Figura 2 - Tipica rottura per barre da 30 mm

Responsabile Attività Prove
(ing. G. Campanella)

Il Direttore del Dipartimento
(prof. ing. G. Manfredi)

	<p align="center"> UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI E STRUTTURE "Adriano Gallf" VIA CLAUDIO, 21 – 80125 NAPOLI TEL. 081/7683336 – FAX 081/7683332 Polo delle Scienze e delle Tecnologie www.dist.unina.it </p>	 Dipartimento di Ingegneria Strutturale
RAPPORTO DI PROVA 07.009		12/01/2009 Edizione: 2

Pratica n° 2011015
Rapporto di prova n° 2011015

Lista dei simboli utilizzati:

A_f	=	Area della barra
$f_{fu,p}$	=	Resistenza a rottura
db	=	Diametro equivalente
dn	=	Diametro nominale
$\epsilon_{fu,p}$	=	Deformazione a rottura
f_m	=	Resistenza a trazione media
f_1	=	Tensione corrispondente al 50% della tensione di rottura
f_2	=	Tensione corrispondente al 20% della tensione di rottura
m_x	=	Valore medio della grandezza in esame
ϵ_1	=	Deformazione corrispondente al 50% della tensione di rottura
ϵ_2	=	Deformazione corrispondente al 20% della tensione di rottura
E_f	=	Modulo elastico
f_{fk}	=	Resistenza a trazione caratteristica
ϵ_{fk}	=	Deformazione a rottura caratteristica
ϵ_{fm}	=	Deformazione a rottura media
σ	=	Deviazione standard

Allegati

Allegato 1 – Copie dei certificati di taratura di cella di carico e trasduttore di spostamento

Allegato 2 – Copia del certificato di qualità secondo la Norma ISO 9001-2008

Responsabile Attività Prove
 (ing. G. Campanella)

Il Direttore del Dipartimento
 (prof. ing. G. Manfredi)