



POLITECNICO DI TORINO

Certificato soggetto all'imposta di bollo in caso d'uso, ai sensi del D.P.R. n. 542/72 - allegato A parte II delle Tariffe.

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE E GEOTECNICA**

LABORATORIO SPERIMENTALE MATERIALI E STRUTTURE

CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO  
TEL. 0115644814/15 - FAX 0115644879

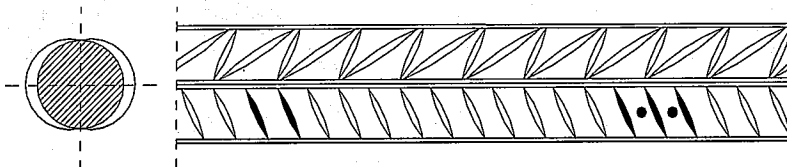
**ÇOLAKOGLU METALURJI A.S.**  
Kemeralti Caddesi 24  
Karaköy - ISTANBUL (Turchia)

Lettera del 15/05/1998

**PROVE DI VERIFICA DELLA QUALITÀ DI BARRE DI ACCIAIO SALDABILE AD ADERENZA MIGLIORATA PER CEMENTO ARMATO - TIPO Fe B 44 k**

**CONTROLLO IN STABILIMENTO**

Un incaricato di questo Dipartimento si è recato in data 17/12/2008 nello Stabilimento della Società ÇOLAKOGLU METALURJI A.S. in Gebze-Diliskelesi (Turchia), dove ha preso visione del materiale inerente al controllo e ha provveduto al prelievo dei saggi da sottoporre a prova, dichiarati di acciaio saldabile tipo Fe B 44 k laminato a caldo in barre ad adherenza migliorata per cemento armato normale, di diametro compreso tra 8 mm e 26 mm e contraddistinti dal marchio di fabbricazione sottoindicato :



Le prove di trazione (con determinazione dell'allungamento percentuale dopo rottura), di piegamento e di piegamento e raddrizzamento, nonché i rilievi geometrici e l'analisi chimica sono state eseguite alla presenza dell'incaricato di questo Dipartimento nello Stabilimento del Committente il giorno stesso del prelievo, secondo le prescrizioni del D.M.09/01/1996, previa visione dei certificati di taratura e verifica di idoneità delle macchine di prova.

I valori caratteristici  $f_{yk}$  e  $f_{tk}$  delle tensioni di snervamento e di rottura, calcolati a norma del D.M. 09/01/1996, sono risultati rispettivamente:

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 514 \text{ N/mm}^2 > 430 \text{ N/mm}^2 ; \\ f_{tk} &= 632 \text{ N/mm}^2 > 540 \text{ N/mm}^2 ; \\ (f_{ti}/f_{yi})_{\text{medio}} &= 1,20 \end{aligned}$$

Le prove di piegamento e di piegamento e raddrizzamento, eseguite con le modalità previste dal D.M. 09/01/1996 hanno dato esito positivo per la totalità dei saggi.

I valori di allungamento percentuale dopo rottura, dell'indice di adherenza, del contenuto di carbonio equivalente e le tolleranze sulle sezioni, sono risultati tutti conformi alle prescrizioni della normativa vigente.

I dati relativi ai saggi oggetto di prova sono riportati in dettaglio nelle tabelle che seguono, mentre quelli relativi ai saggi prelevati anteriormente al 17/12/2008 dagli incaricati di questo Dipartimento compaiono anche nel precedente certificato n° 18354/16/A

Il deposito della documentazione di cui al punto 2.2.8.2 del D.M. 09/01/1996 presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero Lavori Pubblici è avvenuto in data 01/02/2006 con prot. n° 54491.

Torino, 30/12/2008

Lo Sperimentatore

G.F. Del Col

Il Direttore del Dipartimento

G. Bara

Pagina 1 di 4

Il Direttore del Laboratorio

C. Bosco



POLITECNICO DI TORINO

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
STRUTTURALE E GEOTECNICA**

LABORATORIO SPERIMENTALE MATERIALI E STRUTTURE

CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

TEL. 0115644814/15 - FAX 0115644879

Certificato soggetto all'imposta  
di bollo in caso d'uso, ai sensi  
del D.P.R. n. 542/72 - allegato A  
parte II delle Tariffe.

Segue Certificato n° 18483/16/A

Risultati delle prove di trazione e valori dell'allungamento percentuale dopo rottura.

Data di prelievo	Saggio	Colata	Diam. nom. (mm)	Sezione effettiva (mm <sup>2</sup> )	Variaz. perc. (%)	F <sub>y</sub> (kN)	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	F <sub>t</sub> (kN)	f <sub>t</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> /430	All. A <sub>s</sub> (%)
28.08.08	1801	0-A-5785	12	110,1	-2,7	64,4	585	75,3	684	1,36	23,0
28.08.08	1802	0-A-5785	12	109,1	-3,5	64,0	586	74,9	686	1,36	23,5
28.08.08	1803	0-A-5785	12	109,3	-3,4	63,1	577	73,7	674	1,34	24,5
28.08.08	1804	0-A-5785	12	109,0	-3,6	63,7	585	74,4	683	1,36	23,0
28.08.08	1805	0-A-5785	12	109,7	-3,0	61,7	562	73,5	670	1,31	23,5
28.08.08	1806	0-A-5606	18	248,7	-2,3	140,5	565	166,1	668	1,31	21,0
28.08.08	1807	0-A-5606	18	247,4	-2,8	140,3	567	165,3	668	1,32	20,0
28.08.08	1808	0-A-5606	18	247,6	-2,7	140,9	569	165,9	670	1,32	20,0
28.08.08	1809	0-A-5606	18	248,5	-2,3	140,4	565	165,7	667	1,31	20,5
28.08.08	1810	0-A-5606	18	248,3	-2,4	141,5	570	166,3	670	1,33	20,5
28.08.08	1811	0-A-5608	20	306,4	-2,5	168,8	551	199,1	650	1,28	20,0
28.08.08	1812	0-A-5608	20	308,2	-1,9	170,8	554	200,3	650	1,29	20,0
28.08.08	1813	0-A-5608	20	306,3	-2,5	168,8	551	199,7	652	1,28	19,5
28.08.08	1814	0-A-5608	20	306,2	-2,5	169,0	552	199,3	651	1,28	20,5
28.08.08	1815	0-A-5608	20	306,2	-2,5	168,4	550	199,0	650	1,28	20,0
28.09.08	1816	A-5607	12	110,8	-2,0	62,0	560	73,9	667	1,30	19,5
28.09.08	1817	A-5607	12	111,5	-1,4	65,5	587	76,8	689	1,37	20,0
28.09.08	1818	A-5607	12	111,5	-1,4	65,9	591	77,1	691	1,37	21,5
28.09.08	1819	A-5607	12	110,4	-2,4	61,8	560	73,5	666	1,30	22,5
28.09.08	1820	A-5607	12	110,8	-2,0	59,3	535	70,8	639	1,24	22,0
28.09.08	1821	A-5610	14	149,7	-2,8	83,5	558	97,9	654	1,30	19,5
28.09.08	1822	A-5610	14	149,6	-2,8	82,4	551	97,6	652	1,28	18,5
28.09.08	1823	A-5610	14	149,8	-2,7	83,9	560	98,4	657	1,30	18,5
28.09.08	1824	A-5610	14	149,8	-2,7	83,5	557	97,7	652	1,30	20,0
28.09.08	1825	A-5610	14	150,2	-2,4	83,5	556	98,1	653	1,29	19,0
28.09.08	1826	A-5786	16	197,9	-1,6	105,9	535	126,6	640	1,24	24,0
28.09.08	1827	A-5786	16	198,6	-1,2	106,5	536	127,1	640	1,25	23,5
28.09.08	1828	A-5786	16	198,7	-1,2	110,1	554	130,8	658	1,29	23,0
28.09.08	1829	A-5786	16	198,3	-1,4	110,8	559	131,3	662	1,30	23,5
28.09.08	1830	A-5786	16	199,3	-0,9	110,6	555	131,6	660	1,29	21,5
23.10.08	1831	A-5775	10	76,4	-2,7	43,3	567	54,1	708	1,32	22,0
23.10.08	1832	A-5775	10	77,4	-1,5	45,2	584	52,6	679	1,36	22,0
23.10.08	1833	A-5775	10	77,2	-1,7	44,8	580	52,6	682	1,35	20,5
23.10.08	1834	A-5775	10	76,6	-2,5	46,9	612	54,6	712	1,42	21,0
23.10.08	1835	A-5775	10	76,7	-2,3	46,5	606	54,3	708	1,41	20,5
23.10.08	1836	A-5957	12	110,4	-2,4	64,9	588	76,2	690	1,37	23,0
23.10.08	1837	A-5957	12	110,6	-2,2	64,0	578	75,4	681	1,34	22,0
23.10.08	1838	A-5957	12	110,3	-2,5	64,4	584	75,5	685	1,36	23,5
23.10.08	1839	A-5957	12	110,4	-2,4	63,7	577	75,2	681	1,34	23,5
23.10.08	1840	A-5957	12	110,3	-2,5	60,1	545	71,6	649	1,27	24,5

Torino, 30/12/2008

Pagina 2 di 4

Lo Sperimentatore

G.P. Del Col

Il Direttore del Laboratorio

C. Bosco



POLITECNICO DI TORINO

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
STRUTTURALE E GEOTECNICA**

LABORATORIO SPERIMENTALE MATERIALI E STRUTTURE

CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO  
TEL. 0115644814/15 - FAX 0115644879

Segue Certificato n° 18483/16/A

Certificato soggetto all'imposta  
di bollo in caso d'uso, ai sensi  
del D.P.R. n. 512/72 - allegato A  
parte II delle Tariffe.

Risultati delle prove di trazione e valori dell'allungamento percentuale dopo rottura.

Data di prelievo	Saggio	Colata	Diam. nom. (mm)	Sezione effettiva (mm <sup>2</sup> )	Variaz. perc. (%)	F <sub>y</sub> (kN)	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	F <sub>t</sub> (kN)	f <sub>t</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> /430	All. A <sub>5</sub> (%)
23.10.08	1841	A-5784	16	196,4	-2,3	113,6	579	135,3	689	1,35	16,5
23.10.08	1842	A-5784	16	195,6	-2,7	114,1	583	135,8	694	1,36	18,0
23.10.08	1843	A-5784	16	195,5	-2,8	114,1	584	135,7	694	1,36	20,5
23.10.08	1844	A-5784	16	195,5	-2,8	113,9	583	135,2	692	1,36	21,5
23.10.08	1845	A-5784	16	194,5	-3,3	113,2	582	134,7	693	1,35	19,5
20.11.08	1846	0-A-5932	8	48,9	-2,7	27,7	567	33,2	679	1,32	22,0
20.11.08	1847	0-A-5932	8	49,0	-2,5	27,8	567	33,2	677	1,32	22,0
20.11.08	1848	0-A-5932	8	49,0	-2,5	28,2	575	33,4	681	1,34	20,5
20.11.08	1849	0-A-5932	8	49,0	-2,5	27,5	561	33,0	672	1,30	21,0
20.11.08	1850	0-A-5932	8	48,9	-2,7	27,9	570	33,4	683	1,33	20,5
20.11.08	1851	0-A-6043	14	148,0	-3,9	86,7	586	102,7	694	1,36	19,5
20.11.08	1852	0-A-6043	14	148,4	-3,6	87,1	587	103,1	695	1,37	19,0
20.11.08	1853	0-A-6043	14	148,6	-3,5	85,7	577	102,1	687	1,34	18,5
20.11.08	1854	0-A-6043	14	148,8	-3,3	85,6	575	102,2	687	1,34	19,0
20.11.08	1855	0-A-6043	14	148,6	-3,5	86,6	583	103,1	694	1,36	19,0
20.11.08	1856	0-A-6084	20	306,6	-2,4	172,6	563	203,6	664	1,31	24,5
20.11.08	1857	0-A-6084	20	306,1	-2,6	173,9	568	203,9	666	1,32	22,5
20.11.08	1858	0-A-6084	20	306,2	-2,5	171,5	560	202,7	662	1,30	20,5
20.11.08	1859	0-A-6084	20	306,1	-2,6	171,4	560	203,6	665	1,30	22,0
20.11.08	1860	0-A-6084	20	306,7	-2,4	172,7	563	204,0	665	1,31	20,5
17.12.08	1861	0-A-5989	18	252,1	-0,9	135,6	538	169,2	671	1,25	20,5
17.12.08	1862	0-A-5989	18	249,9	-1,8	135,2	541	168,9	676	1,26	21,0
17.12.08	1863	0-A-5989	18	250,0	-1,8	131,8	527	167,0	668	1,23	21,0
17.12.08	1864	0-A-5989	18	251,8	-1,0	134,2	533	168,7	670	1,24	20,5
17.12.08	1865	0-A-5989	18	250,8	-1,4	136,7	545	166,8	665	1,27	21,5
17.12.08	1866	0-A-6125	20	301,7	-4,0	153,5	509	192,5	638	1,18	21,5
17.12.08	1867	0-A-6125	20	301,4	-4,1	154,0	511	193,5	642	1,19	21,5
17.12.08	1868	0-A-6125	20	300,7	-4,3	155,8	518	192,4	640	1,20	21,0
17.12.08	1869	0-A-6125	20	302,2	-3,8	157,4	521	193,7	641	1,21	21,5
17.12.08	1870	0-A-6125	20	301,9	-3,9	154,9	513	192,3	637	1,19	20,5
17.12.08	1871	0-A-6165	22	368,8	-3,0	190,7	517	238,2	646	1,20	21,5
17.12.08	1872	0-A-6165	22	369,0	-2,9	192,3	521	240,6	652	1,21	22,0
17.12.08	1873	0-A-6165	22	367,7	-3,3	189,7	516	244,5	665	1,20	21,0
17.12.08	1874	0-A-6165	22	367,4	-3,3	195,8	533	237,7	647	1,24	22,5
17.12.08	1875	0-A-6165	22	367,5	-3,3	192,6	524	240,0	653	1,22	21,5

Torino, 30/12/2008

Pagina 3 di 4

Lo Sperimentatore  
G.F. Del Col

Il Direttore del Laboratorio  
C. Bosco



POLITECNICO DI TORINO

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
STRUTTURALE E GEOTECNICA**

LABORATORIO SPERIMENTALE MATERIALI E STRUTTURE

CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

TEL. 0115644814/15 - FAX 0115644879

Certificato soggetto all'imposta  
di bollo in caso d'uso, ai sensi  
del D.P.R. n. 549/72 - allegato A  
parte II delle Tariffe.

I risultati delle elaborazioni statistiche, effettuate ai sensi dell'Allegato 4 del D.M. 09/01/1996 sui 75 saggi di cui alla tabella precedente, sono di seguito riportati.

	Valore medio $f_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	Scarto tipo $s$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valore caratteristico $f_k$ (N/mm <sup>2</sup> )
Tensione di snervamento	560,1	23,46	513,6
Tensione di rottura	669,2	18,69	632,2

Il valore caratteristico delle tensioni di snervamento e di rottura è stato calcolato in base alla relazione:  $f_k = f_m - k \cdot s$ , con  $k = 1,98$  per  $n = 75$ .

Su un saggio per colata sono stati effettuati i rilievi geometrici previsti nell'Allegato 6 del D.M. 09/01/1996 ed è stato calcolato l'indice di aderenza  $I_r$ .

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella sottostante.

Saggio	Lotto	Diametro nominale (mm)	Altezza media nervature (mm)	Lunghezza nervature (mm)	Inclinazione nervature (°)	Interasse nervature (mm)	Indice di aderenza $I_r$
1	0-A-5989	18	1,077	32,5	64,5	10,6	0,1059 > 0,065
2	0-A-6125	20	1,104	36,8	62,5	11,7	0,0979 > 0,065
3	0-A-6165	22	1,198	38,5	60,8	13,2	0,0885 > 0,065

Su un saggio per colata è stata effettuata l'analisi chimica del materiale determinando il contenuto percentuale degli elementi necessari per la valutazione del carbonio equivalente in base alla relazione:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + V + Mo}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

e il contenuto percentuale degli altri elementi indicati al punto 2.2.6 del D.M. 09/01/1996.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella sottostante

Saggio	Lotto	C (%)	Mn (%)	Cr (%)	V (%)	Mo (%)	Ni (%)	Cu (%)	$C_{eq}$ (%)	S (%)	Si (%)	P (%)	N (%)
1	0-A-5989	0,140	1,130	0,110	0,004	0,043	0,130	0,220	0,383	0,049	0,210	0,022	0,007
2	0-A-6125	0,130	1,120	0,100	0,002	0,027	0,080	0,230	0,363	0,048	0,210	0,027	0,007
3	0-A-6165	0,150	1,220	0,120	0,002	0,017	0,090	0,280	0,406	0,045	0,160	0,030	0,005

Torino, 30/12/2008

Pagina 4 di 4

Lo Sperimentatore  
G.F. Del ColIl Direttore del Laboratorio  
C. Bosco