



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE
Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Sezione Scienza delle Costruzioni

LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

(Legge 5 novembre 1971, n. 1086)

DA ASSOGGETTARE
A BOLLO IN CASO
D'USO, AI SENSI DEL
D.P.R. 642/72

Trieste, 07/08/2014

ft

CERTIFICATO DI PROVE

N. 140107

Pagina 1 di 23

Committente: Laterlite S.p.A.
via Correggio 3 - 20149 Milano (MI).
Domanda: approvata dal Consiglio di Dipartimento n. 25 dd 09/07/2014.
Campioni di: manufatti in calcestruzzo armato e acciaio.

Gli elementi sottoposti a prova sono costituiti da una serie di 3 manufatti dichiarati finalizzati a determinare la resistenza a taglio di "connettori a taglio CCS con vite per acciaio fissati su travi in acciaio in conformità alle indicazioni dell'annesso B dell'Eurocodice 4 UNI EN 1994-1-1". Ogni campione è dichiarato realizzato nella parte metallica da una trave HEB260 e nella parte calcestruzzo da due pannelli di spessore medio pari a 15 cm, larghezza 60 cm ed altezza 65 cm prodotti con calcestruzzo alleggerito Leca Cls 1400 ognuno collegato alla trave per mezzo di 4 connettori.

Il committente ha dichiarato inoltre che per poter gettare entrambi i lati contemporaneamente e dall'alto verso il basso (come nel caso reale di utilizzo dei connettori) le travi HEB260 sono state tagliate a metà dell'anima. Successivamente le due metà sono state riunite tramite saldatura di due piatti sull'anima. Le gabbie presenti all'interno del calcestruzzo sono state prodotte come da indicazione di EC4, inoltre per evitare aderenza superficiale tra supporto e soletta la trave in acciaio è stata ingrassata prima del getto.

In allegato si fornisce la documentazione porta dal committente.

I campioni sono stati forniti direttamente dal committente le prove.

Le prove sono state eseguite in giorni diversi, secondo quanto indicato nelle singole schede descrittive dei risultati conseguiti, presso il Laboratorio Ufficiale, utilizzando sistemi di contrasto, di applicazione del carico, di misura ed acquisizione dati propri del Laboratorio stesso, seguendo quanto concordato con il committente riguardo le modalità di prova.

Nel seguito, dopo la descrizione delle apparecchiature utilizzate, delle misure effettuate e delle modalità di prova adottate, sono riportate le schede dei risultati per ciascuna delle prove eseguite, complete della documentazione fotografica riguardante il singolo manufatto all'inizio della prova e la modalità di rottura alla fine della prova.

LO SPERIMENTATORE
(dott. ing. Franco Trevisan)

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO
(Prof. ing. Salvatore Noé)

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
(Prof. Paolo Rosato)



Apparecchiature di prova e rilevamento

Applicazione del carico.

pompa idraulica: MetroCom tipo M1/5 n° 2484/65 completa di quadrante di misura a 500 divisioni e distributore per il collegamento di martinetti dedicati;
martinetti: MetroCom portata 600 kN tipo MAM/60•18 n° 7763/84.

Misura del carico.

Sensore di pressione AEP RTP14-LAB da 200 bar lin. 0.05% installato a bordo martinetto e tarato in kN sullo specifico martinetto.

Misura di spostamenti.

Scorrimenti e deformazioni: trasduttori di posizione lineari da 25 mm di corsa Gefran Elettronica mod. PA1 F 25S lin. 0.2%.

Acquisizione e registrazione dati.

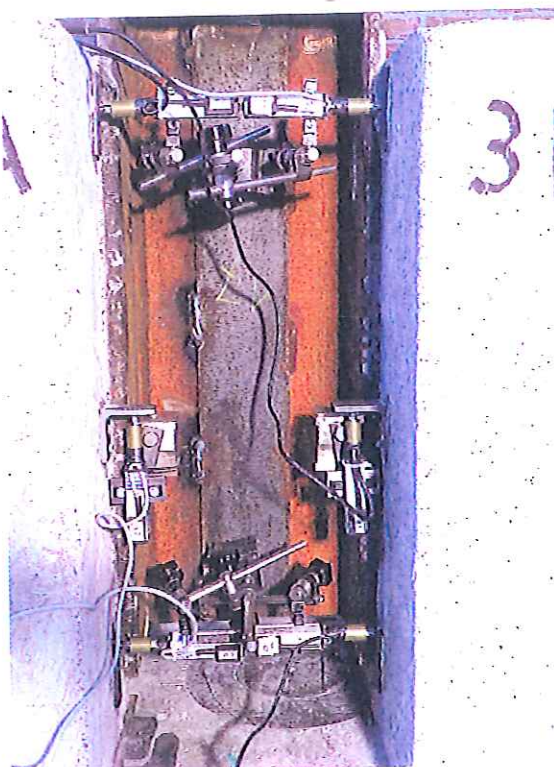
data logger scheda per pc NI PCI-6031E s/n 10A1E74 fornito dalla ditta Bonetti Daniele completa di software di acquisizione ver. 1.1;
computer desktop DELL Optilex per la registrazione dei dati.

In questa configurazione il sistema rientra nella classe 1 UNI EN 12390-4:2002 (verifica effettuata i giorni 15/04 e 07/05/2014).

Misure eseguite nel corso delle prove e relativa strumentazione

Le misure effettuate nel corso delle prove sono state:

- misura degli scorrimenti:
 - o sezione in corrispondenza dell'interfaccia tra gli elementi fisso e caricato: due trasduttori di posizione il più vicino possibile all'interfaccia tra gli elementi fisso e caricato posti ai due lati dell'elemento fisso parallelamente alla direzione di sollecitazione;
- misura degli spostamenti:
 - o sezioni in corrispondenza delle estremità superiore e inferiore dei campioni: 2 coppie di sensori ortogonali alla direzione di sollecitazione ognuno da un lato dell'elemento fisso e insistenti ciascuno su una lama di acciaio parallela alla direzione di sollecitazione;
- misura del carico:
 - o a bordo dello specifico martinetto: sensore di pressione;



Fotografia 1: disposto di prova e disposizione degli strumenti di misura su di un lato del campione, simmetrico rispetto quello posteriore. -

Disposizione dei provini ed esecuzione delle prove:

Gli elementi in prova sono stati appoggiati sulla superficie del pavimento, intervenendo con delle opportune spessorazioni ove si fosse reso necessario compensare eventuali irregolarità nel contatto di appoggio. Tra il campione e la testa del martinetto è stato disposto un ripartitore in modo vi fosse la massima rigidezza nel contatto, quindi si è proceduto alla prova.

In base a quanto concordato con il committente si è proceduto come da indicazioni dell'annesso B dell'Eurocodice 4 UNI EN 1994-1-1:2005, quindi con una serie di 25 cicli, della durata di circa 3' l'uno, tra il 40% e il 5% del carico massimo previsto, utilizzando inizialmente il valore fornito dal committente stesso, mentre per il secondo campione il valore utilizzato è stato quello corrispondente al valore effettivo di rottura del primo provino e per il terzo provino è stato utilizzato come riferimento la media dei 2 valori precedenti. Successivamente al 25° ciclo si è proceduto fino a rottura in un tempo minimo di 15'. Nel procedere si è iniziato dal campione numero 3 a ritroso, mentre l'esposizione dei risultati avviene in ordine di contrassegno dei campioni stessi, quindi la procedura precedentemente espressa va considerata a partire dal campione 3.

Successivamente alla prova, le misure di scorrimento effettuate sui campioni, ed esposte nelle tabelle proprie di ogni campione, sono state elaborate come media tra i valori ottenuti dagli strumenti disposti a fronte, ovvero dal lato posto in evidenza dalle relative fotografie e quelli disposti a retro, ovvero il lato opposto, indicandone il valore per ogni pannello in

corrispondenza del carico massimo, così come denominati nella fotografia descrittiva dello specifico campione.

I grafici esposti riguardano il singolo strumento posto a fronte, ovvero il lato visibile nella fotografia descrittiva dello specifico campione, e posto a retro, ovvero il lato opposto, nella posizione indicata sulla tabella esplicativa del singolo diagramma e insistente sullo specifico pannello.

Tipo campione	Carico massimo previsto	40%	5%	Carico massimo effettivo	Scorrimento a carico massimo pannello A	Scorrimento a carico massimo pannello B
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]
CS Steel 01	276	110	14	272	4.11	5.67
CS Steel 02	286	114	14	268	3.35	6.25
CS Steel 03	182	73	9	286	3.84	3.90

Prospetto 1: riassunto dei risultati delle prove.-

Successivamente ai risultati delle prove sul materiale, sono esposte le schede di prova con la descrizione dei risultati delle prove sui campioni.

Il laboratorio ha effettuato delle prove sui materiali dichiarati impiegati per la produzione dei campioni. Si espongono di seguito i risultati.

RISULTATI DELLE PROVE A COMPRESSIONE SU N. 8 PROVINI

Norme di riferimento: UNI EN 12390-1: 2002 ; UNI EN 12390-2: 2009 ; UNI EN 12390-3: 2009 ; UNI EN 12390-4: 2002 ; UNI EN 12390-7: 2009 par. 5.2, 5.5.5, 6.-

dati particolari(*): ---

Contrassegno	Area compressa	Altezza	Data della confezione (*)	Data della prova	Carico unitario di rottura	Modalità di rottura (**)	Massa volumica (***)
	mm ²	mm			N/mm ²		kg/m ³
---	150 X 154	150	15/04/14	28/04/14	26.8	1	1570
---	150 X 152	150	15/04/14	28/04/14	25.8	1	1550
---	150 X 150	150	15/04/14	28/04/14	27.0	1	1560
---	150 X 151	150	15/04/14	28/04/14	27.3	1	1570
---	150 X 150	150	15/04/14	29/04/14	27.3	1	1570
---	150 X 154	150	15/04/14	29/04/14	28.7	1	1580
---	150 X 150	150	15/04/14	29/04/14	27.0	1	1560
---	150 X 152	150	15/04/14	29/04/14	29.0	1	1570

LO SPERIMENTATORE
 (dott. ing. Franco Trevisan)

Campione CS Steel 1.

Prova di carico a 25 cicli tra 5% e 40% del carico di rottura previsto e successiva progressione a rottura.-



Fotografia 2: CS Steel campione 1 - complessivo all'inizio della prova.-

Risultati:

Si espongono di seguito in tabella i risultati della prova effettuata in data 30/04/2014 indicando il valore di carico effettivo come quello massimo raggiunto durante la prova e gli scorrimenti relativi ai due pannelli così come denominati in Fotografia 2. Il carico previsto è derivante dal fatto che il pannello in esame è stato provato per ultimo, quindi risente del valore medio dei precedenti (v. "Disposizione dei provini ed esecuzione delle prove"), essendo iniziate le prove dal campione 3 alla presenza del committente.

Tipo campione	Carico massimo previsto	40%	5%	Carico massimo effettivo	Scorrimento a carico massimo 1A	Scorrimento a carico massimo 1B
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]
CS Steel 01	276	110	14	272	4.11	5.67

Tabella 1: risultati della prova CS Steel campione 1.-

Si espongono di seguito i diagrammi relativi alla prova.

In successione si espongono le immagini relative alle condizioni del campione in corrispondenza del carico di rottura.

Come visibile nelle immagini esposte, relative agli elementi costituenti il campione, la rottura si è manifestata attraverso il tranciamento delle viti.

Diagrammi:

CS Steel 1 diagramma carico / scorrimento colonna

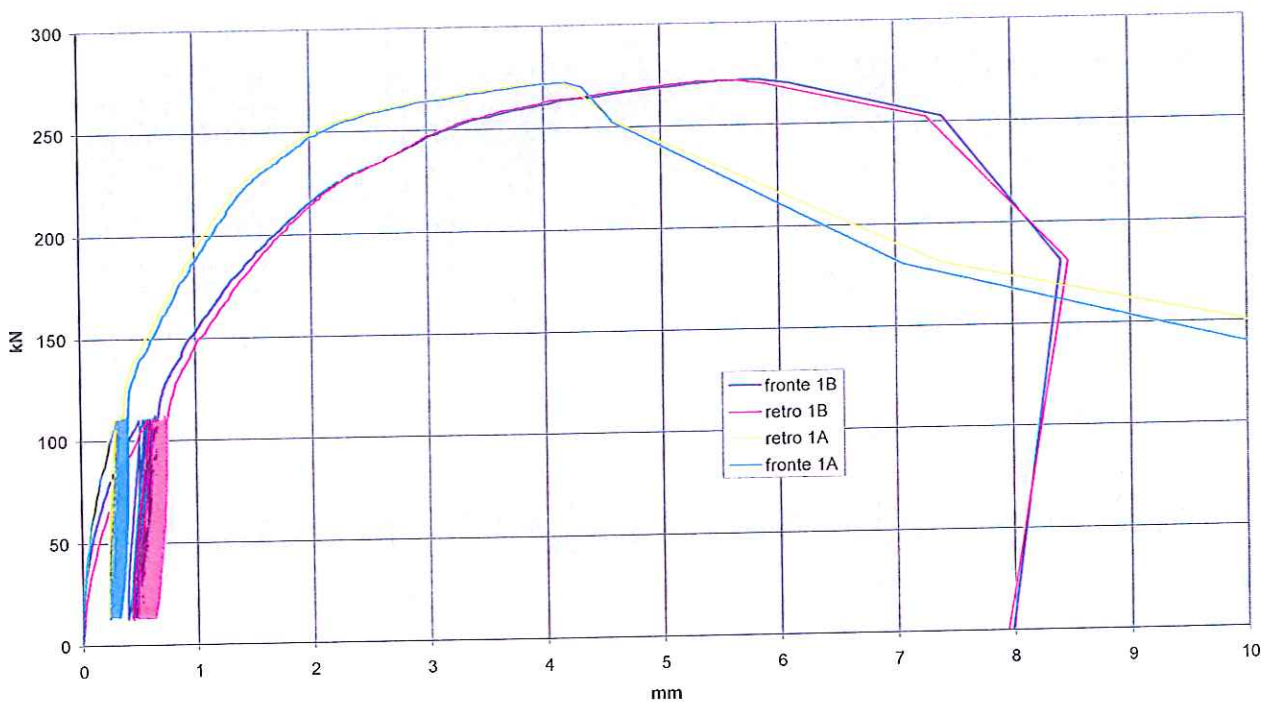


Grafico 1: CS Steel campione 1 - diagramma carico – scorrimento.-

CS Steel 1 diagramma carico / scostamento pannello 1A

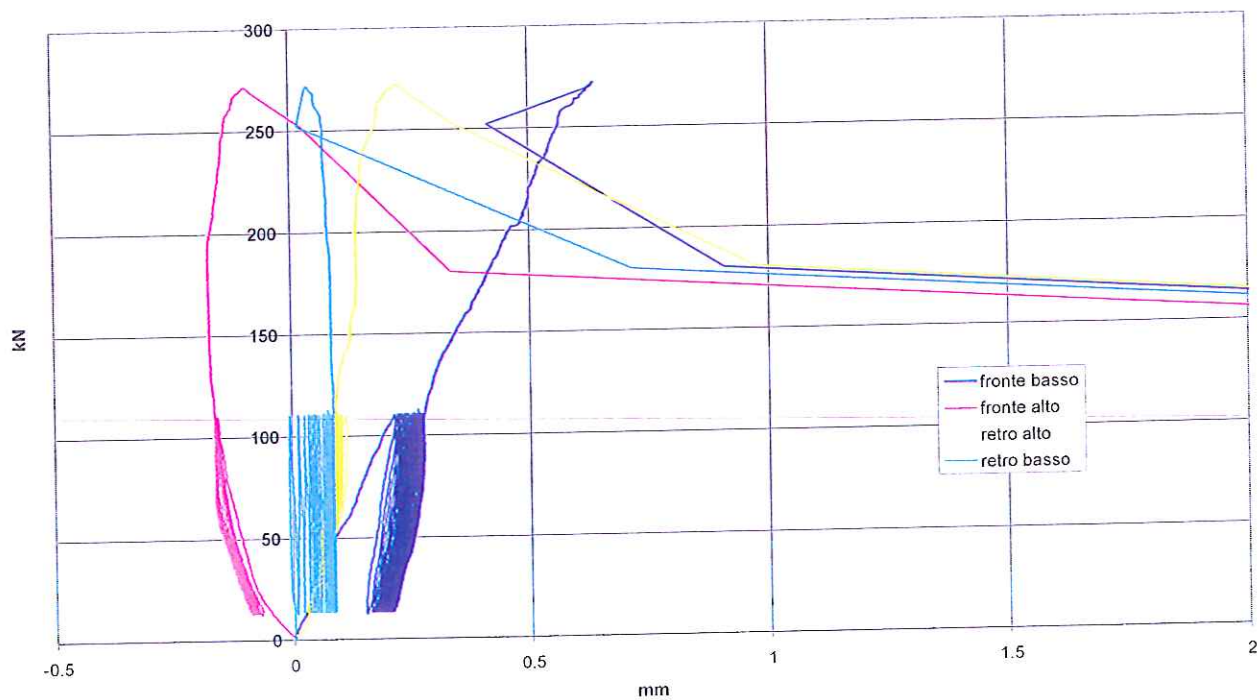


Grafico 2: CS Steel campione 1 - diagramma carico – scostamento relativo al pannello 1A.-

LO SPERIMENTATORE
 (dott. ing. Franco Trevisan)

franco trevisan

CS Steel 1 diagramma carico / scostamento pannello 1B

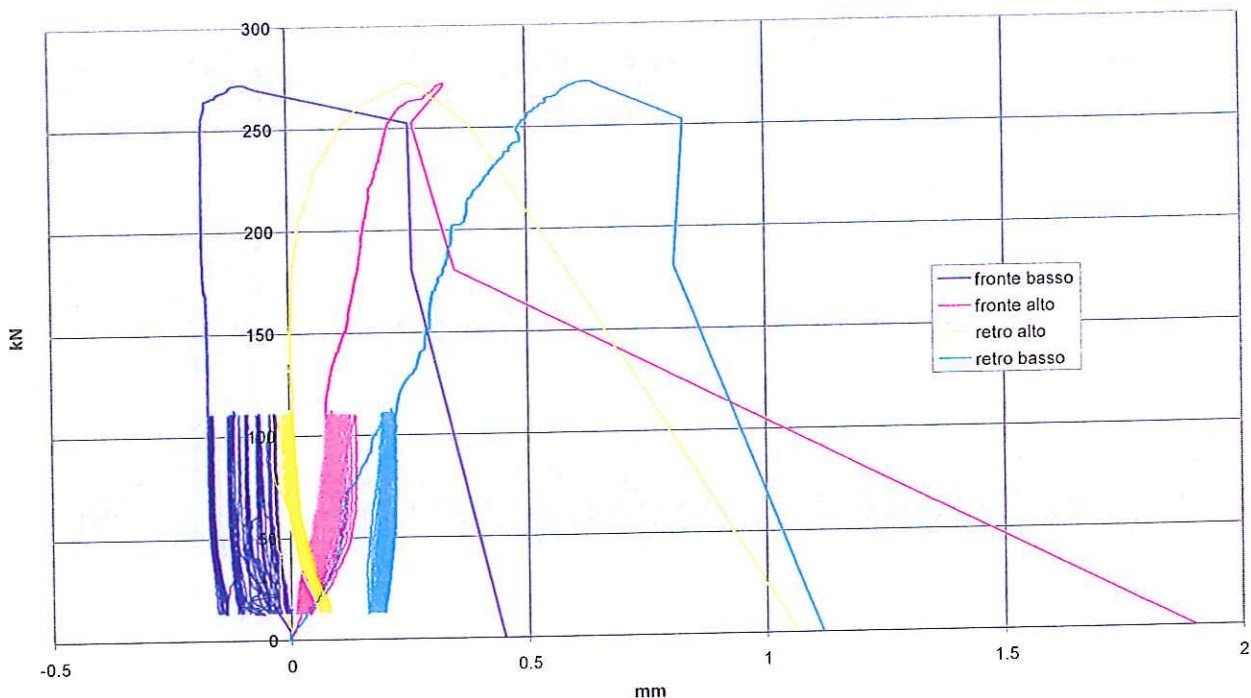


Grafico 3: CS Steel campione 1 - diagramma carico – scostamento relativo al pannello 1B.-

CS Steel 1 diagramma carico / tempo

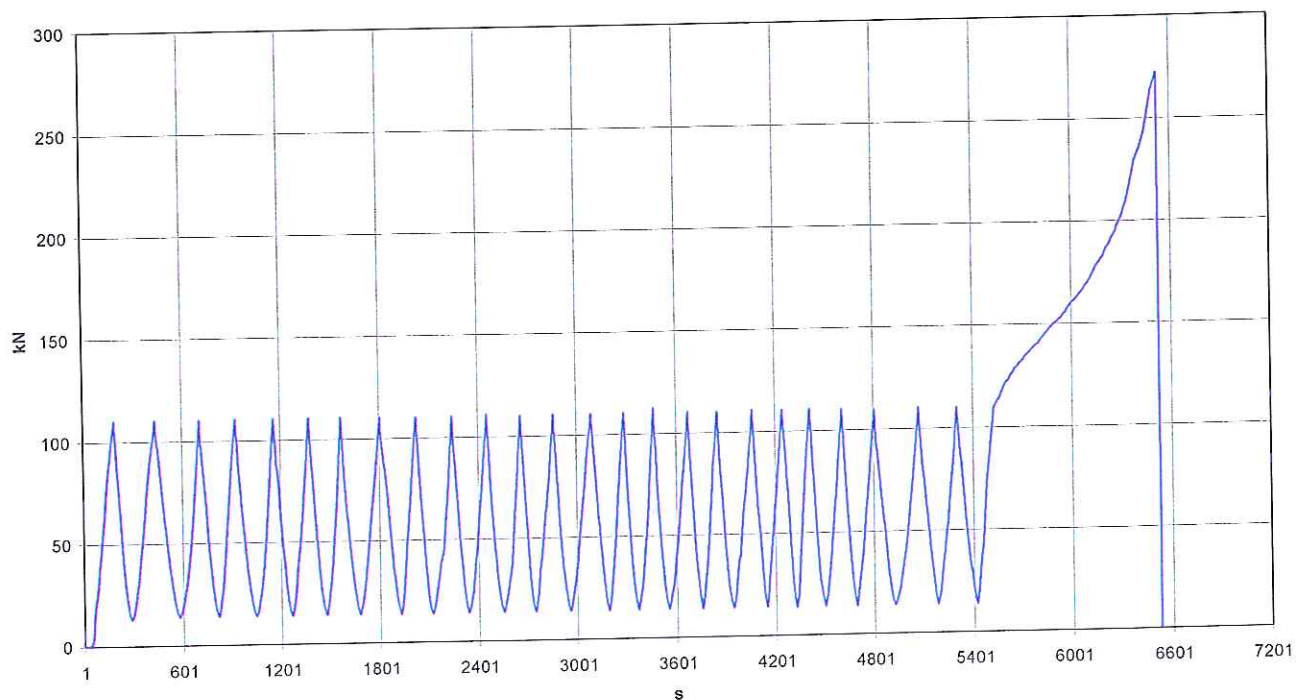
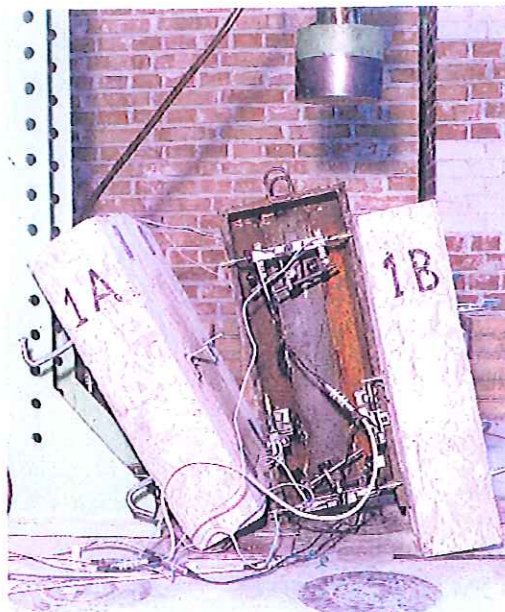


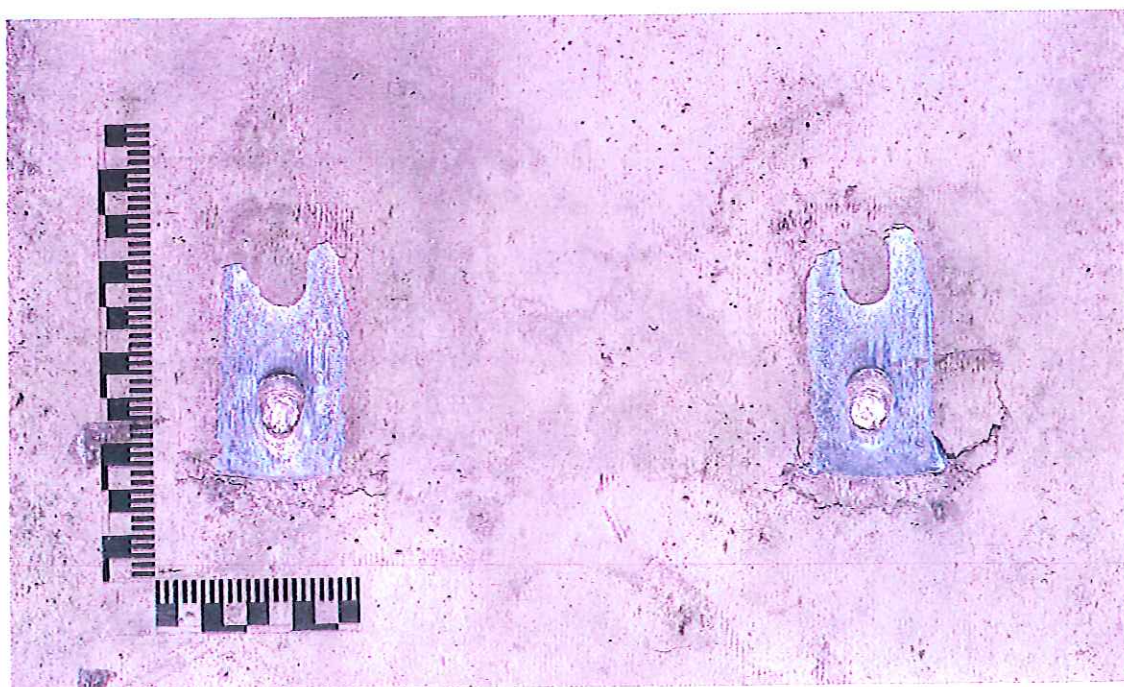
Grafico 4: CS Steel campione 1 - diagramma carico – tempo.-

LO SPERIMENTATORE
(dott. ing. Franco Trevisan)

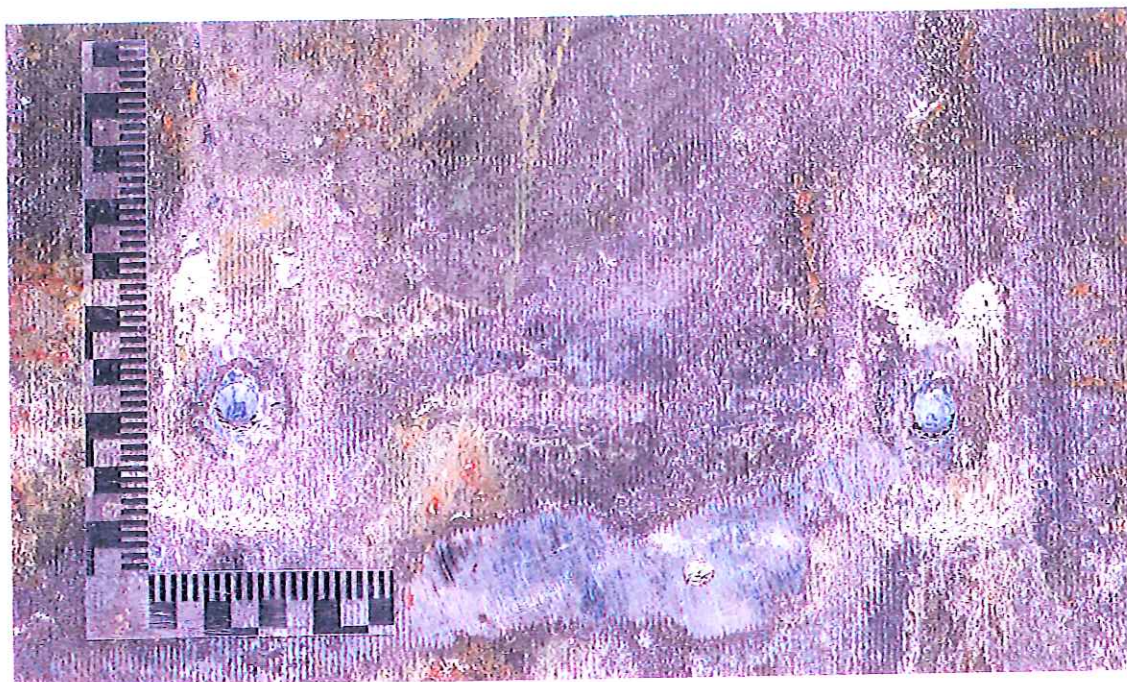




Fotografia 3: CS Steel campione 1 - aspetto del campione al termine della prova.-



Fotografia 4: CS Steel campione 1 - aspetto della giunzione al termine della prova lato calcestruzzo.-



Fotografia 5: CS Steel campione 1 - aspetto della giunzione al termine della prova lato acciaio.-

LO SPERIMENTATORE
(dott. ing. Franco Trevisan)

Francisco

Campione CS Steel 2.

Prova di carico a 25 cicli tra 5% e 40% del carico di rottura previsto e successiva progressione a rottura.-



Fotografia 6: CS Steel campione 2 - complessivo all'inizio della prova.-

Risultati:

Si espongono di seguito in tabella i risultati della prova effettuata in data 29/04/2014 indicando il valore di carico effettivo come quello massimo raggiunto durante la prova e gli scorrimenti relativi ai due pannelli così come denominati in Fotografia 6. Il carico previsto è derivante dal fatto che il pannello in esame è stato provato per secondo, quindi risente del valore del precedente (v. "Disposizione dei provini ed esecuzione delle prove"), essendo iniziate le prove dal campione 3 alla presenza del committente.

Tipo campione	Carico massimo previsto	40%	5%	Carico massimo effettivo	Scorrimento a carico massimo 2A	Scorrimento a carico massimo 2B
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]
CS Steel 02	286	114	14	268	3.35	6.25

Tabella 2: risultati della prova CS Steel campione 2.-

Si espongono di seguito i diagrammi relativi alla prova.

In successione si espongono le immagini relative alle condizioni del campione in corrispondenza del carico di rottura.

Come visibile nelle immagini esposte, relative agli elementi costituenti il campione, la rottura si è manifestata attraverso il tranciamento delle viti.

LO SPERIMENTATORE
 (dott. ing. Franco Trevisan)

Handwritten signature of Franco Trevisan

Diagrammi:

CS Steel 2 diagramma carico / scorrimento colonna

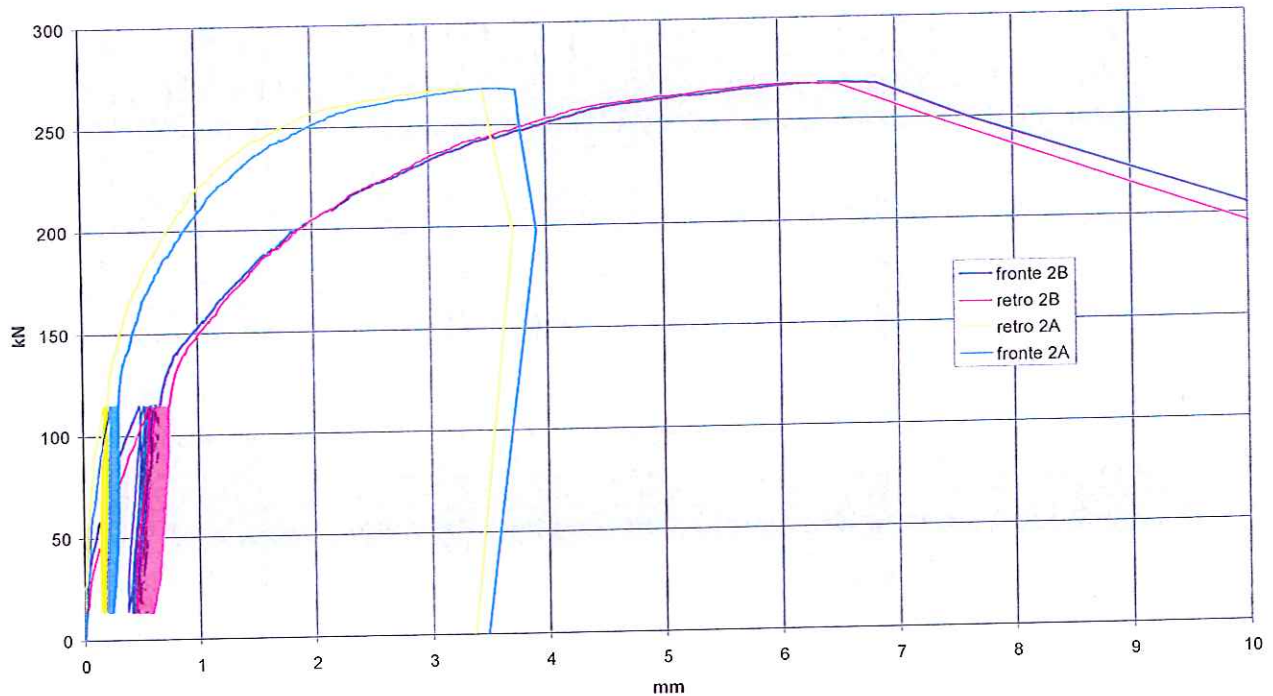


Grafico 5: CS Steel campione 2 - diagramma carico – scorrimento.-

CS Steel 2 diagramma carico / scostamento pannello 2A

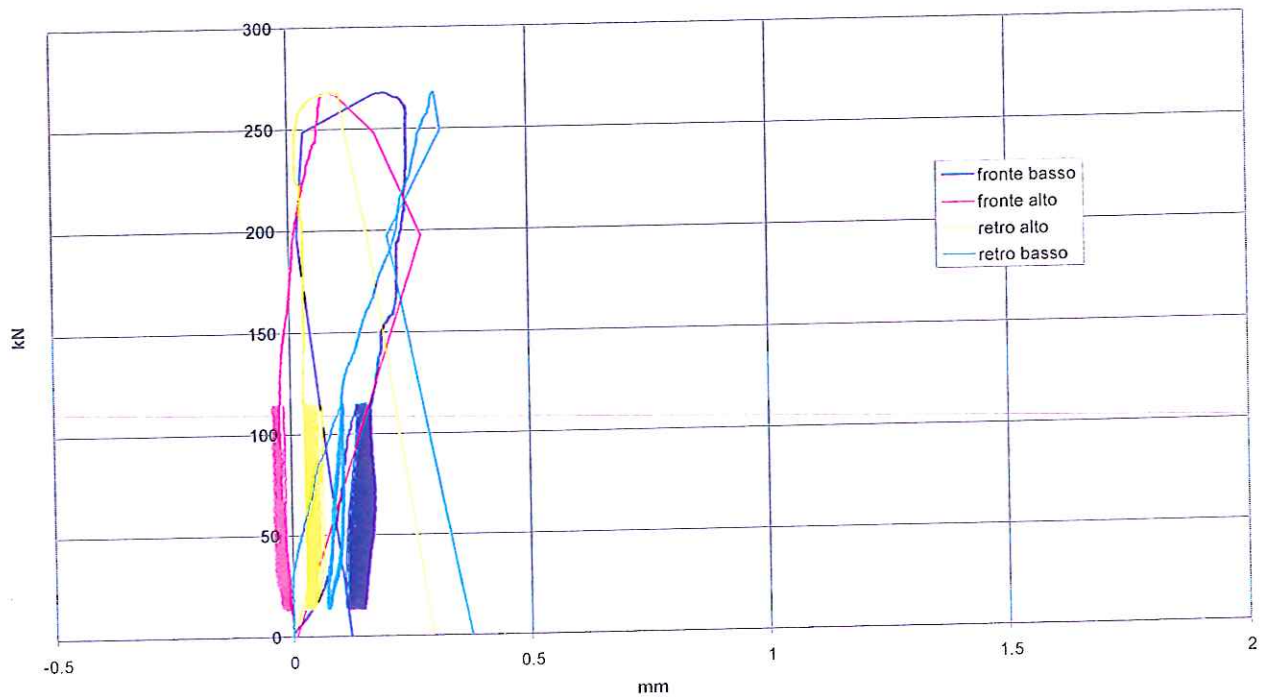


Grafico 6: CS Steel campione 2 - diagramma carico – scostamento relativo al pannello 2A.-

CS Steel 2 diagramma carico / scostamento pannello 2B

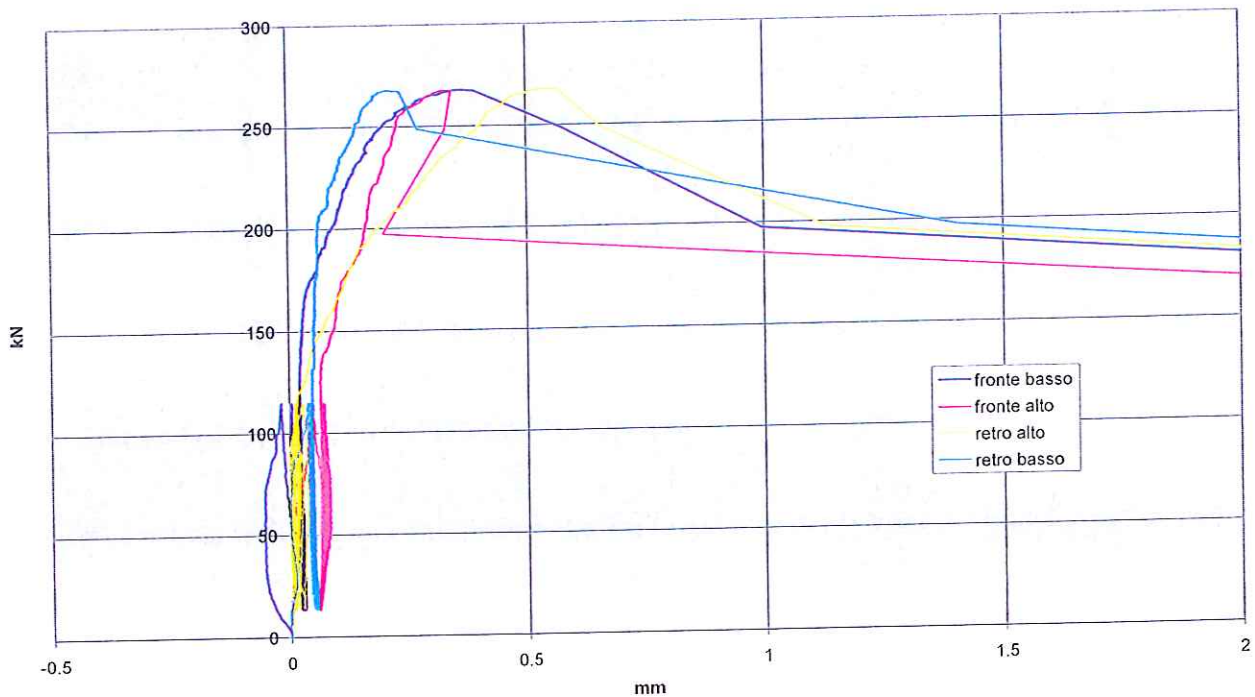


Grafico 7: CS Steel campione 2 - diagramma carico – scostamento relativo al pannello 2B.-

CS Steel 2 diagramma carico / tempo

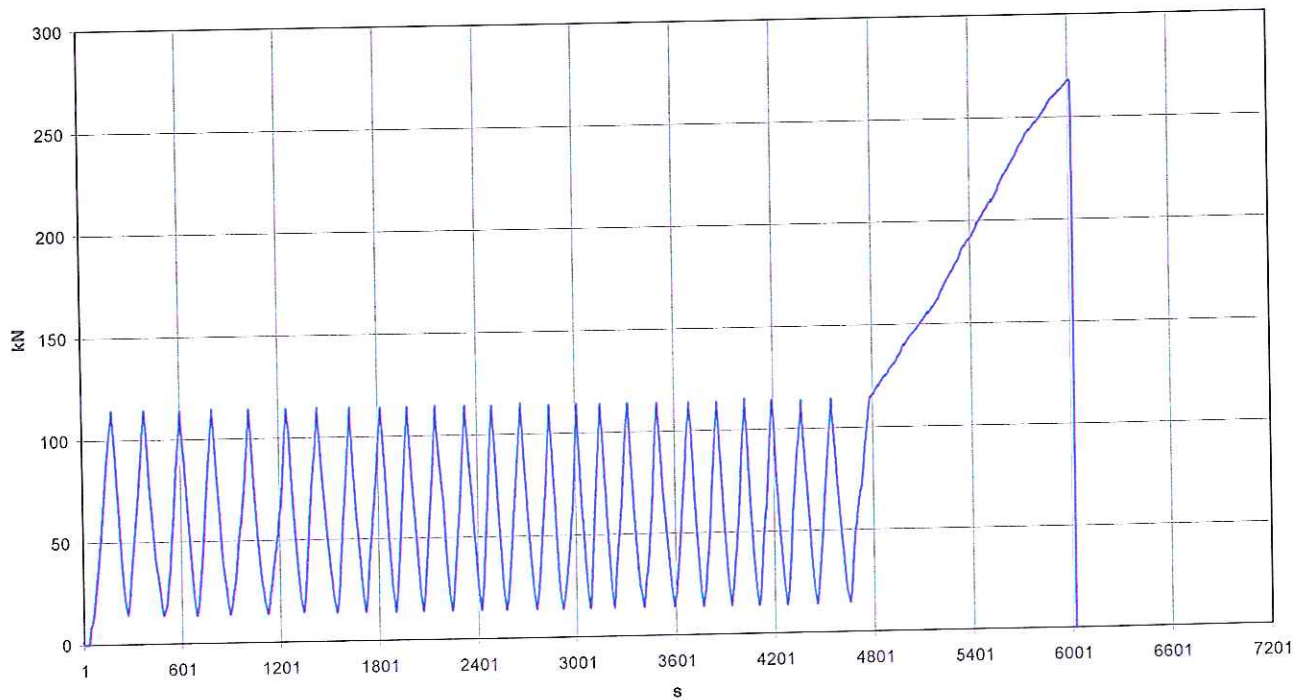


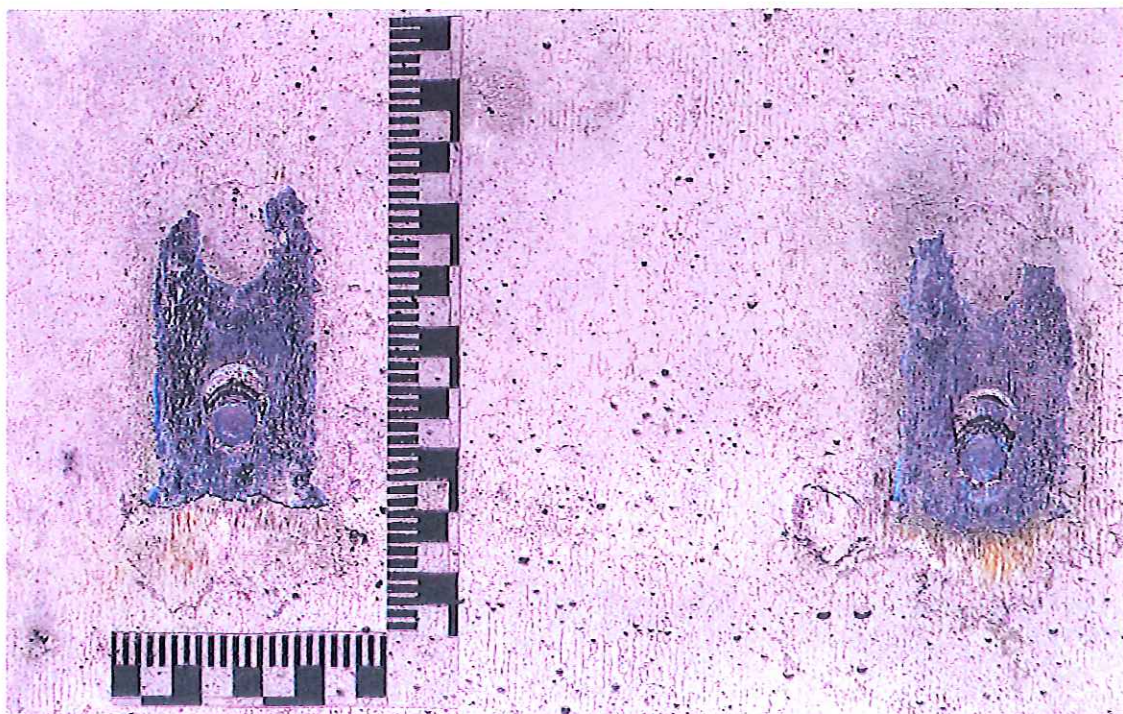
Grafico 8: CS Steel campione 2 - diagramma carico – tempo.-

LO SPERIMENTATORE
(dott. ing. Franco Trevisan)

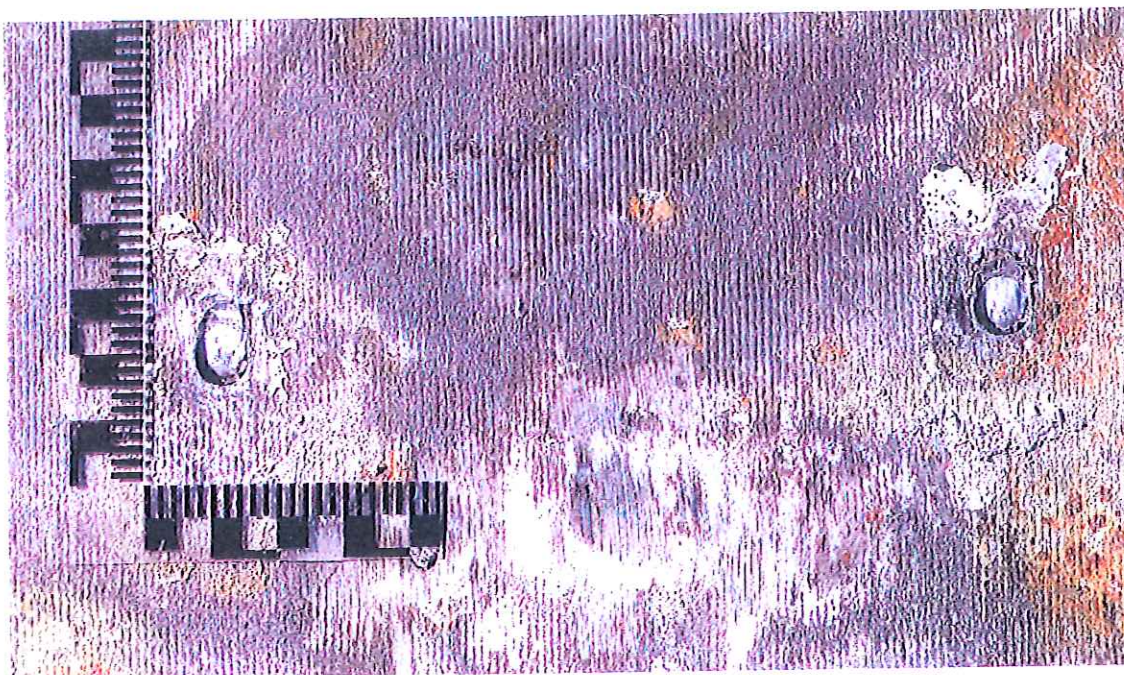
Spazio



Fotografia 7: CS Steel campione 2 - aspetto del campione al termine della prova.-



Fotografia 8: CS Steel campione 2 - aspetto della giunzione al termine della prova lato calcestruzzo.-



Fotografia 9: CS Steel campione 2 - aspetto della giunzione al termine della prova lato acciaio.-

Campione CS Steel 3.

Prova di carico a 25 cicli tra 5% e 40% del carico di rottura previsto e successiva progressione a rottura..-



Fotografia 10: CS Steel campione 3 - complessivo all'inizio della prova.-

Risultati:

Si espongono di seguito in tabella i risultati della prova effettuata in data 29/04/2014 indicando il valore di carico effettivo come quello massimo raggiunto durante la prova e gli scorrimenti relativi ai due pannelli così come denominati in Fotografia 10. Il carico previsto è quello dichiarato dal committente (v. "Disposizione dei provini ed esecuzione delle prove"), essendo iniziate le prove dal campione 3 alla presenza del committente stesso.

Tipo campione	Carico massimo previsto	40%	5%	Carico massimo effettivo	Scorrimento a carico massimo 3A	Scorrimento a carico massimo 3B
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]
CS Steel 03	182	73	9	286	3.84	3.90

Tabella 3: risultati della prova CS Steel campione 3.-

Si espongono di seguito i diagrammi relativi alla prova.

In successione si espongono le immagini relative alle condizioni del campione in corrispondenza del carico di rottura.

Come visibile nelle immagini esposte, relative agli elementi costituenti il campione, la rottura si è manifestata attraverso il tranciamento delle viti.

LO SPERIMENTATORE
 (dott. ing. Franco Trevisan)

[Handwritten signature]

Diagrammi:

CS Steel 3 diagramma carico / scorrimento colonna

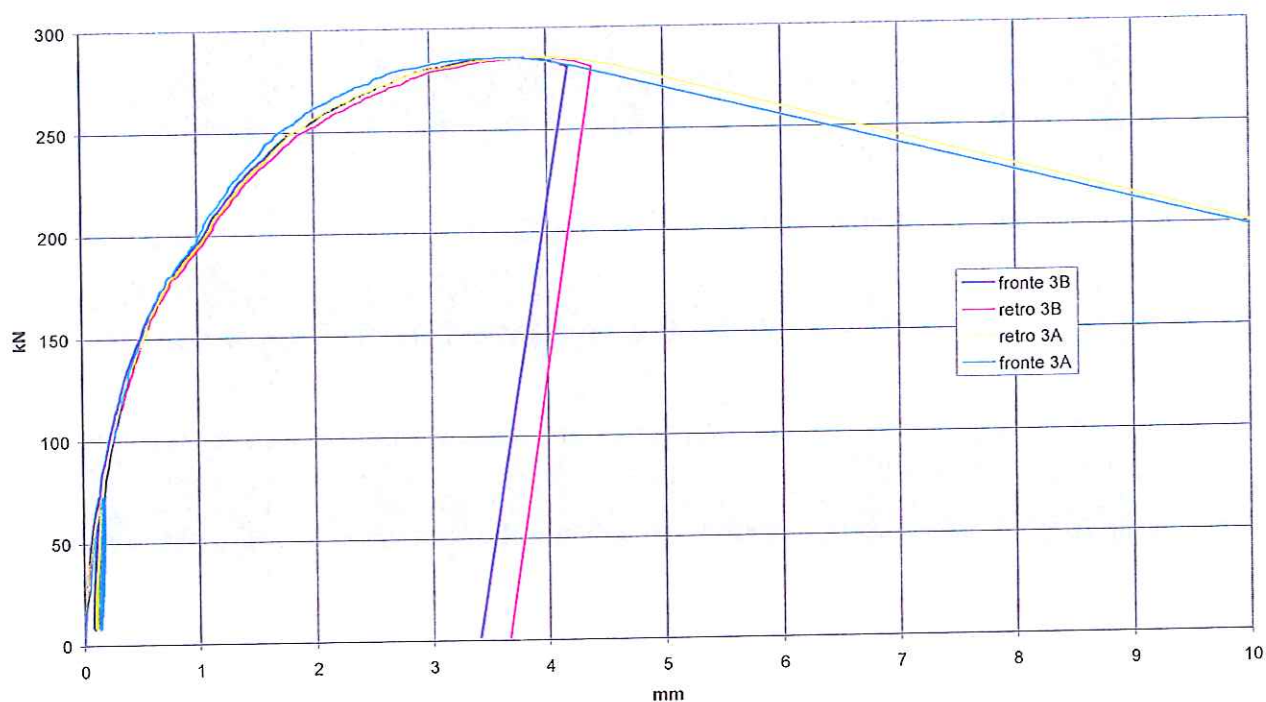


Grafico 9: CS Steel campione 3 - diagramma carico – scorrimento.-

CS Steel 3 diagramma carico / scostamento pannello 3A

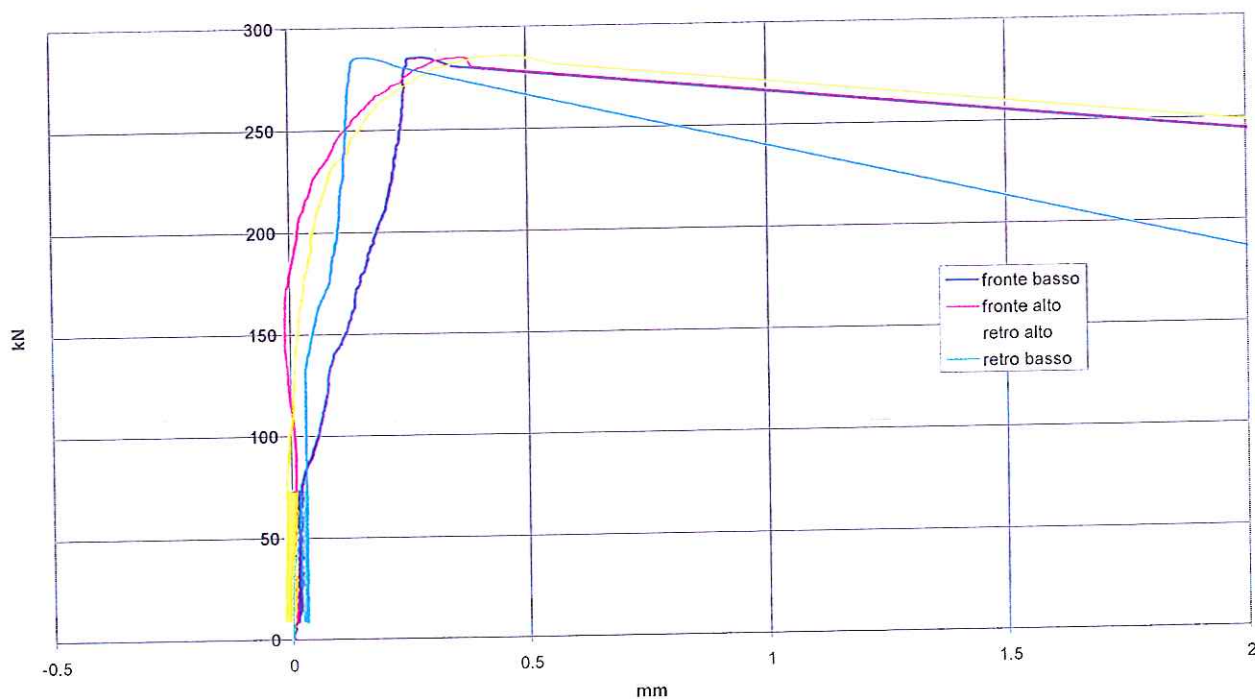


Grafico 10: CS Steel campione 3 - diagramma carico – scostamento relativo al pannello 3A.-

LO SPERIMENTATORE
 (dott. ing. Franco Trevisan)

Handwritten signature of Franco Trevisan

CS Steel 3 diagramma carico / scostamento pannello 3B

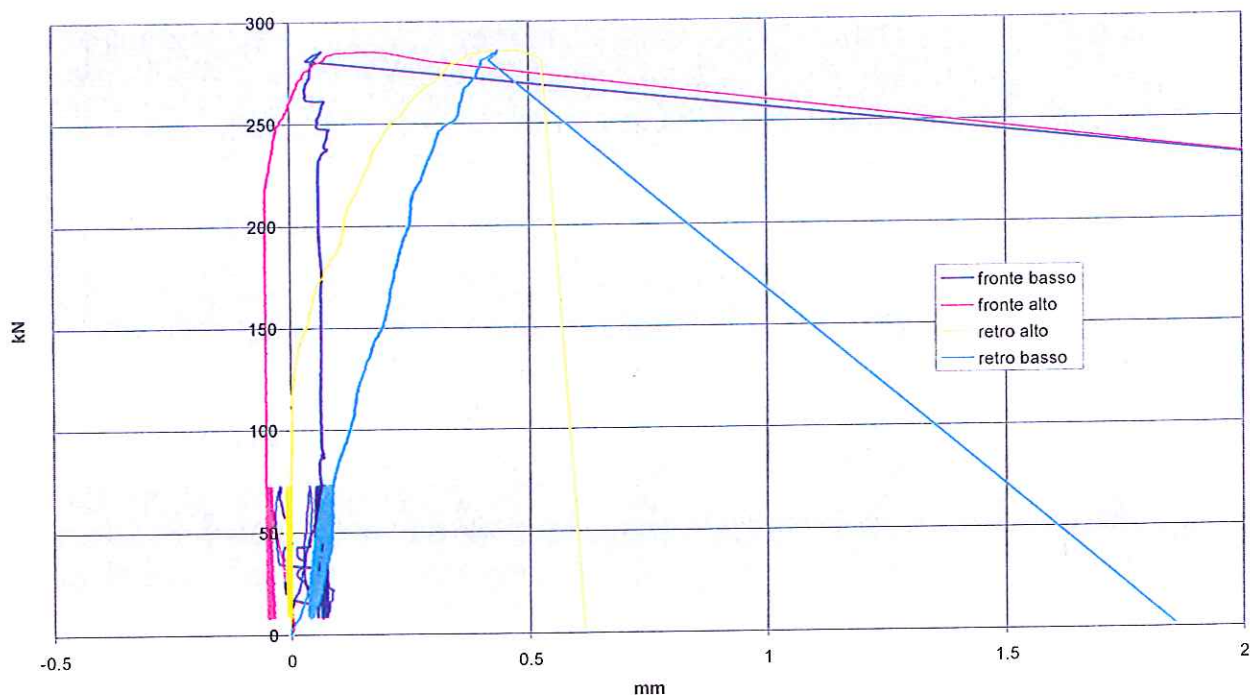


Grafico 11: CS Steel campione 3 - diagramma carico – scostamento relativo al pannello 3B.-

CS Steel 3 diagramma carico / tempo

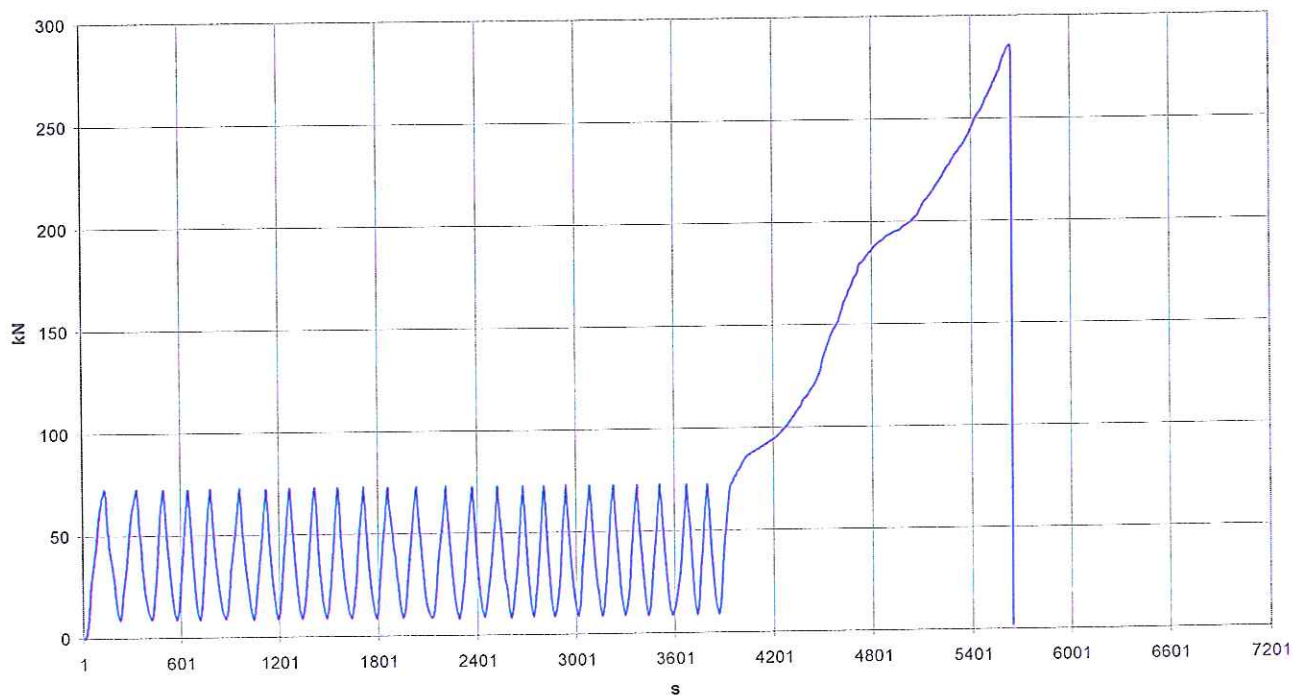


Grafico 12: CS Steel campione 3 - diagramma carico – tempo.-

LO SPERIMENTATORE
(dott. ing. Franco Trevisan)

Fr. Trevisan



Fotografia 11: CS Steel campione 3 - aspetto del campione al termine della prova.-



Fotografia 12: CS Steel campione 3 - aspetto della giunzione al termine della prova lato calcestruzzo.-



Fotografia 13: CS Steel campione 3 - aspetto della giunzione al termine della prova lato acciaio.-

LO SPERIMENTATORE
(dott. ing. Franco Trevisan)

ALLEGATO 1: DOCUMENTAZIONE FORNITA DAL COMMITTENTE SOTTO PROPRIA RESPONSABILITÀ.-

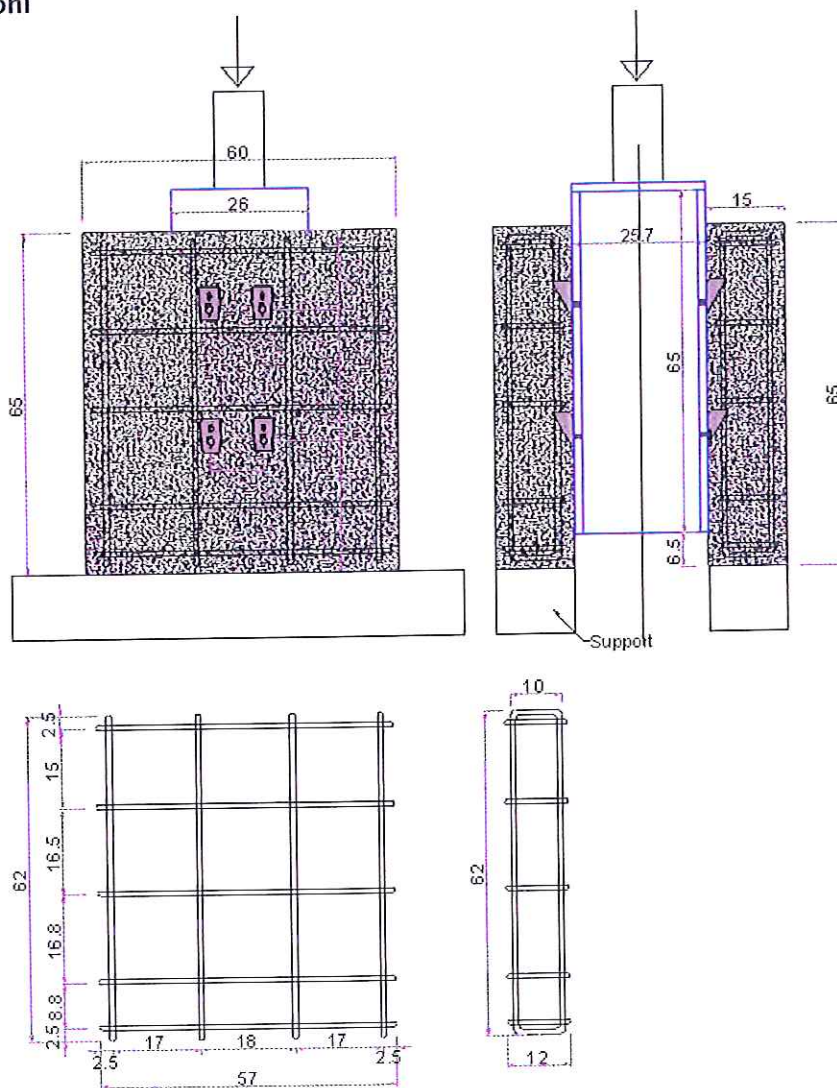
Campioni

1-2-3

Utilizzo

Campioni finalizzati a determinare la resistenza a taglio di connettori a taglio CCS con vite per acciaio fissati su travi in acciaio in conformità alle indicazioni dell'annesso B dell'Eurocodice 4 UNI EN 1994-1-1.

Geometria campioni



Specimens:
1-2-3 CS-Steel

Ogni campione è realizzato da una trave HEB260.

Per poter gettare entrambi i lati contemporaneamente e dall'alto verso il basso (come nel caso reale di utilizzo dei connettori) le travi HEB260 sono state tagliate a metà dell'anima. Successivamente le due metà sono state riunite tramite saldatura di due piatti sull'anima.

Le gabbie sono state create come da indicazione di EC4.

Per evitare aderenza superficiale tra supporto e soletta la trave in acciaio è stata ingrassata prima del getto.

Materiali campioni

Trave di supporto

Acciaio S275 JR

LO SPERIMENTATORE
(dott. ing. Franco Trevisan)

Handwritten signature of Franco Trevisan



angelo gabrielli COMMERCIO PRODOTTI SIDERURGICI

Foratura e taglio a misura di travi
H.E.A./V. 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 330, 360, 390, 420, 450, 480, 510, 540, 570, 600, 630, 660, 690, 720, 750, 780, 810, 840, 870, 900, 930, 960, 990, 1020, 1050, 1080, 1110, 1140, 1170, 1200, 1230, 1260, 1290, 1320, 1350, 1380, 1410, 1440, 1470, 1500, 1530, 1560, 1590, 1620, 1650, 1680, 1710, 1740, 1770, 1800, 1830, 1860, 1890, 1920, 1950, 1980, 2010, 2040, 2070, 2100, 2130, 2160, 2190, 2220, 2250, 2280, 2310, 2340, 2370, 2400, 2430, 2460, 2490, 2520, 2550, 2580, 2610, 2640, 2670, 2700, 2730, 2760, 2790, 2820, 2850, 2880, 2910, 2940, 2970, 3000, 3030, 3060, 3090, 3120, 3150, 3180, 3210, 3240, 3270, 3300, 3330, 3360, 3390, 3420, 3450, 3480, 3510, 3540, 3570, 3600, 3630, 3660, 3690, 3720, 3750, 3780, 3810, 3840, 3870, 3900, 3930, 3960, 3990, 4020, 4050, 4080, 4110, 4140, 4170, 4200, 4230, 4260, 4290, 4320, 4350, 4380, 4410, 4440, 4470, 4500, 4530, 4560, 4590, 4620, 4650, 4680, 4710, 4740, 4770, 4800, 4830, 4860, 4890, 4920, 4950, 4980, 5010, 5040, 5070, 5100, 5130, 5160, 5190, 5220, 5250, 5280, 5310, 5340, 5370, 5400, 5430, 5460, 5490, 5520, 5550, 5580, 5610, 5640, 5670, 5700, 5730, 5760, 5790, 5820, 5850, 5880, 5910, 5940, 5970, 6000, 6030, 6060, 6090, 6120, 6150, 6180, 6210, 6240, 6270, 6300, 6330, 6360, 6390, 6420, 6450, 6480, 6510, 6540, 6570, 6600, 6630, 6660, 6690, 6720, 6750, 6780, 6810, 6840, 6870, 6900, 6930, 6960, 6990, 7020, 7050, 7080, 7110, 7140, 7170, 7200, 7230, 7260, 7290, 7320, 7350, 7380, 7410, 7440, 7470, 7500, 7530, 7560, 7590, 7620, 7650, 7680, 7710, 7740, 7770, 7800, 7830, 7860, 7890, 7920, 7950, 7980, 8010, 8040, 8070, 8100, 8130, 8160, 8190, 8220, 8250, 8280, 8310, 8340, 8370, 8400, 8430, 8460, 8490, 8520, 8550, 8580, 8610, 8640, 8670, 8700, 8730, 8760, 8790, 8820, 8850, 8880, 8910, 8940, 8970, 9000, 9030, 9060, 9090, 9120, 9150, 9180, 9210, 9240, 9270, 9300, 9330, 9360, 9390, 9420, 9450, 9480, 9510, 9540, 9570, 9600, 9630, 9660, 9690, 9720, 9750, 9780, 9810, 9840, 9870, 9900, 9930, 9960, 9990, 10020, 10050, 10080, 10110, 10140, 10170, 10200, 10230, 10260, 10290, 10320, 10350, 10380, 10410, 10440, 10470, 10500, 10530, 10560, 10590, 10620, 10650, 10680, 10710, 10740, 10770, 10800, 10830, 10860, 10890, 10920, 10950, 10980, 11010, 11040, 11070, 11100, 11130, 11160, 11190, 11220, 11250, 11280, 11310, 11340, 11370, 11400, 11430, 11460, 11490, 11520, 11550, 11580, 11610, 11640, 11670, 11700, 11730, 11760, 11790, 11820, 11850, 11880, 11910, 11940, 11970, 12000, 12030, 12060, 12090, 12120, 12150, 12180, 12210, 12240, 12270, 12300, 12330, 12360, 12390, 12420, 12450, 12480, 12510, 12540, 12570, 12600, 12630, 12660, 12690, 12720, 12750, 12780, 12810, 12840, 12870, 12900, 12930, 12960, 12990, 13020, 13050, 13080, 13110, 13140, 13170, 13200, 13230, 13260, 13290, 13320, 13350, 13380, 13410, 13440, 13470, 13500, 13530, 13560, 13590, 13620, 13650, 13680, 13710, 13740, 13770, 13800, 13830, 13860, 13890, 13920, 13950, 13980, 14010, 14040, 14070, 14100, 14130, 14160, 14190, 14220, 14250, 14280, 14310, 14340, 14370, 14400, 14430, 14460, 14490, 14520, 14550, 14580, 14610, 14640, 14670, 14700, 14730, 14760, 14790, 14820, 14850, 14880, 14910, 14940, 14970, 15000, 15030, 15060, 15090, 15120, 15150, 15180, 15210, 15240, 15270, 15300, 15330, 15360, 15390, 15420, 15450, 15480, 15510, 15540, 15570, 15600, 15630, 15660, 15690, 15720, 15750, 15780, 15810, 15840, 15870, 15900, 15930, 15960, 15990, 16020, 16050, 16080, 16110, 16140, 16170, 16200, 16230, 16260, 16290, 16320, 16350, 16380, 16410, 16440, 16470, 16500, 16530, 16560, 16590, 16620, 16650, 16680, 16710, 16740, 16770, 16800, 16830, 16860, 16890, 16920, 16950, 16980, 17010, 17040, 17070, 17100, 17130, 17160, 17190, 17220, 17250, 17280, 17310, 17340, 17370, 17400, 17430, 17460, 17490, 17520, 17550, 17580, 17610, 17640, 17670, 17700, 17730, 17760, 17790, 17820, 17850, 17880, 17910, 17940, 17970, 18000, 18030, 18060, 18090, 18120, 18150, 18180, 18210, 18240, 18270, 18300, 18330, 18360, 18390, 18420, 18450, 18480, 18510, 18540, 18570, 18600, 18630, 18660, 18690, 18720, 18750, 18780, 18810, 18840, 18870, 18900, 18930, 18960, 18990, 19020, 19050, 19080, 19110, 19140, 19170, 19200, 19230, 19260, 19290, 19320, 19350, 19380, 19410, 19440, 19470, 19500, 19530, 19560, 19590, 19620, 19650, 19680, 19710, 19740, 19770, 19800, 19830, 19860, 19890, 19920, 19950, 19980, 20010, 20040, 20070, 20100, 20130, 20160, 20190, 20220, 20250, 20280, 20310, 20340, 20370, 20400, 20430, 20460, 20490, 20520, 20550, 20580, 20610, 20640, 20670, 20700, 20730, 20760, 20790, 20820, 20850, 20880, 20910, 20940, 20970, 21000, 21030, 21060, 21090, 21120, 21150, 21180, 21210, 21240, 21270, 21300, 21330, 21360, 21390, 21420, 21450, 21480, 21510, 21540, 21570, 21600, 21630, 21660, 21690, 21720, 21750, 21780, 21810, 21840, 21870, 21900, 21930, 21960, 21990, 22020, 22050, 22080, 22110, 22140, 22170, 22200, 22230, 22260, 22290, 22320, 22350, 22380, 22410, 22440, 22470, 22500, 22530, 22560, 22590, 22620, 22650, 22680, 22710, 22740, 22770, 22800, 22830, 22860, 22890, 22920, 22950, 22980, 23010, 23040, 23070, 23100, 23130, 23160, 23190, 23220, 23250, 23280, 23310, 23340, 23370, 23400, 23430, 23460, 23490, 23520, 23550, 23580, 23610, 23640, 23670, 23700, 23730, 23760, 23790, 23820, 23850, 23880, 23910, 23940, 23970, 24000, 24030, 24060, 24090, 24120, 24150, 24180, 24210, 24240, 24270, 24300, 24330, 24360, 24390, 24420, 24450, 24480, 24510, 24540, 24570, 24600, 24630, 24660, 24690, 24720, 24750, 24780, 24810, 24840, 24870, 24900, 24930, 24960, 24990, 25020, 25050, 25080, 25110, 25140, 25170, 25200, 25230, 25260, 25290, 25320, 25350, 25380, 25410, 25440, 25470, 25500, 25530, 25560, 25590, 25620, 25650, 25680, 25710, 25740, 25770, 25800, 25830, 25860, 25890, 25920, 25950, 25980, 26010, 26040, 26070, 26100, 26130, 26160, 26190, 26220, 26250, 26280, 26310, 26340, 26370, 26400, 26430, 26460, 26490, 26520, 26550, 26580, 26610, 26640, 26670, 26700, 26730, 26760, 26790, 26820, 26850, 26880, 26910, 26940, 26970, 27000, 27030, 27060, 27090, 27120, 27150, 27180, 27210, 27240, 27270, 27300, 27330, 27360, 27390, 27420, 27450, 27480, 27510, 27540, 27570, 27600, 27630, 27660, 27690, 27720, 27750, 27780, 27810, 27840, 27870, 27900, 27930, 27960, 27990, 28020, 28050, 28080, 28110, 28140, 28170, 28200, 28230, 28260, 28290, 28320, 28350, 28380, 28410, 28440, 28470, 28500, 28530, 28560, 28590, 28620, 28650, 28680, 28710, 28740, 28770, 28800, 28830, 28860, 28890, 28920, 28950, 28980, 29010, 29040, 29070, 29100, 29130, 29160, 29190, 29220, 29250, 29280, 29310, 29340, 29370, 29400, 29430, 29460, 29490, 29520, 29550, 29580, 29610, 29640, 29670, 29700, 29730, 29760, 29790, 29820, 29850, 29880, 29910, 29940, 29970, 30000, 30030, 30060, 30090, 30120, 30150, 30180, 30210, 30240, 30270, 30300, 30330, 30360, 30390, 30420, 30450, 30480, 30510, 30540, 30570, 30600, 30630, 30660, 30690, 30720, 30750, 30780, 30810, 30840, 30870, 30900, 30930, 30960, 30990, 31020, 31050, 31080, 31110, 31140, 31170, 31200, 31230, 31260, 31290, 31320, 31350, 31380, 31410, 31440, 31470, 31500, 31530, 31560, 31590, 31620, 31650, 31680, 31710, 31740, 31770, 31800, 31830, 31860, 31890, 31920, 31950, 31980, 32010, 32040, 32070, 32100, 32130, 32160, 32190, 32220, 32250, 32280, 32310, 32340, 32370, 32400, 32430, 32460, 32490, 32520, 32550, 32580, 32610, 32640, 32670, 32700, 32730, 32760, 32790, 32820, 32850, 32880, 32910, 32940, 32970, 33000, 33030, 33060, 33090, 33120, 33150, 33180, 33210, 33240, 33270, 33300, 33330, 33360, 33390, 33420, 33450, 33480, 33510, 33540, 33570, 33600, 33630, 33660, 33690, 33720, 33750, 33780, 33810, 33840, 33870, 33900, 33930, 33960, 33990, 34020, 34050, 34080, 34110, 34140, 34170, 34200, 34230, 34260, 34290, 34320, 34350, 34380, 34410, 34440, 34470, 34500, 34530, 34560, 34590, 34620, 34650, 34680, 34710, 34740, 34770, 34800, 34830, 34860, 34890, 34920, 34950, 34980, 35010, 35040, 35070, 35100, 35130, 35160, 35190, 35220, 35250, 35280, 35310, 35340, 35370, 35400, 35430, 35460, 35490, 35520, 35550, 35580, 35610, 35640, 35670, 35700, 35730, 35760, 35790, 35820, 35850, 35880, 35910, 35940, 35970, 36000, 36030, 36060, 36090, 36120, 36150, 36180, 36210, 36240, 36270, 36300, 36330, 36360, 36390, 36420, 36450, 36480, 36510, 36540, 36570, 36600, 36630, 36660, 36690, 36720, 36750, 36780, 36810, 36840, 36870, 36900, 36930, 36960, 36990, 37020, 37050, 37080, 37110, 37140, 37170, 37200, 37230, 37260, 37290, 37320, 37350, 37380, 37410, 37440, 37470, 37500, 37530, 37560, 37590, 37620, 37650, 37680, 37710, 37740, 37770, 37800, 37830, 37860, 37890, 37920, 37950, 37980, 38010, 38040, 38070, 38100, 38130, 38160, 38190, 38220, 38250, 38280, 38310, 38340, 38370, 38400, 38430, 38460, 38490, 38520, 38550, 38580, 38610, 38640, 38670, 38700, 38730, 38760, 38790, 38820, 38850, 38880, 38910, 38940, 38970, 39000, 39030, 39060, 39090, 39120, 39150, 39180, 39210, 39240, 39270, 39300, 39330, 39360, 39390, 39420, 39450, 39480, 39510, 39540, 39570, 39600, 39630, 39660, 39690, 39720, 39750, 39780, 39810, 39840, 39870, 39900, 39930, 39960, 39990, 40020, 40050, 40080, 40110, 40140, 40170, 40200, 40230, 40260, 40290, 40320, 40350, 40380, 40410, 40440, 40470, 40500, 40530, 40560, 40590, 40620, 40650, 40680, 40710, 40740, 40770, 40800, 40830, 40860, 40890, 40920, 40950, 40980, 41010, 41040, 41070, 41100, 41130, 41160, 41190, 41220, 41250, 41280, 41310, 41340, 41370, 41400, 41430, 41460, 41490, 41520, 41550, 41580, 41610, 41640, 41670, 41700, 41730, 41760, 41790, 41820, 41850, 41880, 41910, 41940, 41970, 42000, 42030, 42060, 42090, 42120, 42150, 42180, 42210, 42240, 42270, 42300, 42330, 42360, 42390, 42420, 42450, 42480, 42510, 42540, 42570, 42600, 42630, 42660, 42690, 42720, 42750, 42780, 42810, 42840, 42870, 42900, 42930, 42960, 42990, 43020, 43050, 43080, 43110, 43140, 43170, 43200, 43230, 43260, 43290, 43320, 43350, 43380, 43410, 43440, 43470, 43500, 43530, 43560, 43590, 43620, 43650, 43680, 43710, 43740, 43770, 43800, 43830, 43860, 43890, 43920, 43950, 43980, 44010, 44040, 44070, 44100, 44130, 44160, 44190, 44220, 44250, 44280, 44310, 44340, 44370, 44400, 44430, 44460, 44490, 44520, 44550, 44580, 44610, 44640, 44670, 44700, 44730, 44760, 44790, 44820, 44850, 44880, 44910, 44940, 44970, 45000, 45030, 45060, 45090, 45120, 45150, 45180, 45210, 45240, 45270, 45300, 45330, 45360, 45390, 45420, 45450, 45480, 45510, 45540, 45570, 45600, 45630, 45660, 45690, 45720, 45750, 45780, 45810, 45840, 45870, 45900, 45930, 45960, 45990, 46020, 46050, 46080, 46110, 46140, 46170, 46200, 46230, 46260, 46290, 46320, 46350, 46380, 46410, 46440, 46470, 46500, 46530, 46560, 46590, 46620, 46650, 46680, 46710, 46740, 46770, 46800, 46830, 46860, 46890, 46920, 46950, 46980, 47010, 47040, 47070, 47100, 47130, 47160, 47190, 47220, 47250, 47280, 47310, 47340, 47370, 47400, 47430, 47460, 47490, 47520, 47550, 47580, 47610, 47640, 47670, 47700, 47730, 47760, 47790, 47820, 47850, 47880, 47910, 47940, 47970, 48000, 48030, 48060, 48090, 48120, 48150, 48180, 48210, 48240, 48270, 48300, 48330, 48360, 48390, 48420, 48450, 48480, 48510, 48540, 48570, 48600, 48630, 48660, 48690, 48720, 48750, 48780, 48810, 48840, 48870, 48900, 48930, 48960, 48990, 49020, 49050, 49080, 49110, 49140, 49170, 49200, 49230, 49260, 49290, 49320, 49350, 49380, 49410, 49440, 49470, 49500, 49530, 49560, 49590, 49620, 49650, 49680, 49710, 49740, 49770, 49800, 49830, 49860, 49890, 49920, 49950, 49980, 50010, 50040, 50070, 50100, 50130, 50160, 50190, 50220, 50250, 50280, 50310, 50340, 50370, 50400, 50430, 50460, 50490, 50520, 50550, 50580, 50610, 50640, 50670, 50700, 50730, 50760, 50790, 50820, 50850, 50880, 50910, 50940, 50970, 51000, 51030, 51060, 51090, 51120, 51150, 51180, 51210, 51240, 51270, 51300, 51330, 51360, 51390, 51420, 51450, 51480, 51510, 51540, 51570, 51600, 51630, 51660, 51690, 51720, 51750, 51780, 51810, 51840, 51870, 51900, 51930, 51960, 51990, 52020, 52050, 52080, 52110, 52140, 52170, 52200, 52230, 52260, 52290, 52320, 52350, 52380, 52410, 52440, 52470, 52500, 52530, 52560, 52590, 52620, 52650, 52680, 52710, 52740, 52770, 52800, 52830, 52860, 52890, 52920, 52950, 52980, 53010, 53040, 53070, 53100, 53130, 53160, 53190, 53220, 53250, 53280, 53310, 53340, 53370, 53400, 534



 STAHLWERK THÜRINGEN Grupo Alfonso Gallardo		Certificate No. 2176/12-2011 Advice No. A111219038	
Stahlwerk Thüringen GmbH Quality Assurance Department Kronacher Straße 6 07333 Untereichenborn Germany		Inspection Certificate 3.1 according to EN 10204.2004/3.1	
Our Order No.: 2025500111 Your Order No.: Fax dated 24/11.11			
Quality according to: N275JR1M EN 10025-2.2004			

Pos.	Heat No.	Dimension	According to	Length	Pieces	Weight
		[mm]		[mm]		[kg]
009	18220	HE 280B	DIN 1025	12.100 mm	1	1.112

Heat Analysis [%]										
Heat No.	C	Si	Mn	P	S	N	V	Cr	Cu	Al
	[wt%]	[wt%]	[wt%]	[wt%]	[wt%]	[wt%]	[wt%]	[wt%]	[wt%]	[wt%]
18220	0.25	0.25	0.24	0.009	0.002	0.008	0.005	0.005	0.005	0.005

Heat Analysis [%]		
Heat No.	Mo	CEVT
	[wt%]	[wt%]
18220	0.04	0.25

Tensile test				
Heat No.	Yield stress	Tensile strength	Elongation	
	[N/mm²]	[N/mm²]	[%]	
18220	225	420	25	

General technical terms of delivery for hot rolled structural steel products, DIN EN 10025-1
Intended uses: Building constructions or civil engineering
Durability: No performance determined
Regulated substances: No performance determined
Weldability: according to DIN EN 1011-2

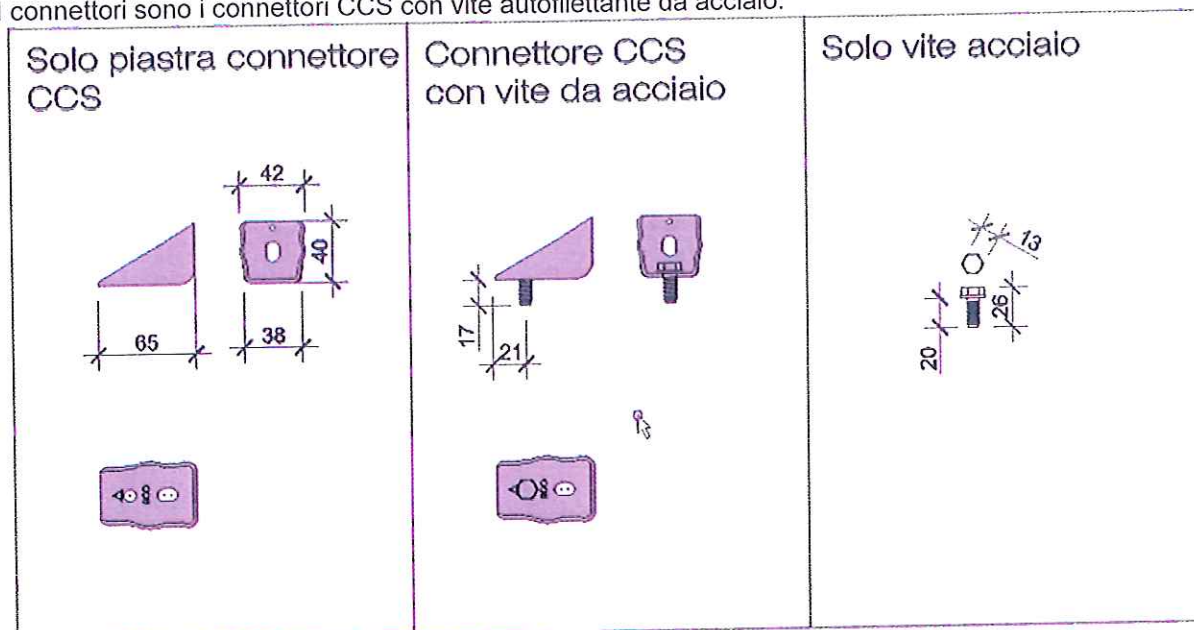
Werk inspect: Frank Merlach	
--------------------------------	---

CE

Francis

Connettori

I connettori sono i connettori CCS con vite autofilettante da acciaio.



Per la loro applicazione sono state seguite queste fasi:

1. preforo su calcestruzzo con punta da 8 mm
2. avvitamento della vite del connettori.

Calcestruzzo collaborante

Il calcestruzzo della soletta di supporto è il calcestruzzo alleggerito Leca Cls 1400.

I cubetti relativi alla resistenza di questo materiale sono i cubetti del 15/4/2014.

Il getto è avvenuto il 15/4/2014. I campioni sono stati rotti dopo circa 2 settimane di maturazione del calcestruzzo.

