



## **PIANO DEI CONTROLLI DI QUALITA' DELLE OPERE IN PROGETTO**

Oggetto: **ESITO DEI CONTROLLI DI ACCETTAZIONE  
EFFETTUATI SUI CAMPIONI DI CONGLOMERATO  
CEMENTIZIO E BARRE DI ARMATURA PRELEVATI IN  
SITO PRESSO IL CANTIERE STRADALE SITO A VILLA  
MINOZZO (RE)**

Committente: Comune di Villa Minozzo (RE)  
Piazza della pace, 1 - 42030 Villa Minozzo (RE)  
Tel. 0522 801122 Fax. 0522 801359

Tecnico Incaricato: **MAIN ENGINEERING srl**  
Via Carlo Levi, 10 - 42124 Reggio Emilia  
P.IVA 02203390352  
Tel 0522/506337 – Fax 0522/1935027  
mail: info@mainengineering.eu  
PEC: mainengineering@pec.it  
INPS: Posizione n° 6806834582 - sede di Reggio Emilia  
INAIL: Codice Ditta 14621309- sede di Reggio Emilia  
P.A.T. n° 92448072

0	Emissione	20.12.2014	ING. GABRIELE BRIGHENTI	ING. SALVATORE VERA
<b>REV.</b>	<b>MOTIVO</b>	<b>DATA</b>	<b>ELABORATO</b>	<b>APPROVATO</b>



## **INDICE**

<b>0</b>	<b>DATI GENERALI.....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>PREMESSA TECNICO ILLUSTRATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>UBICAZIONE DELLE INDAGINI.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>5</b>



## **0 DATI GENERALI**

Data delle indagini	Esecutori delle Indagini	Luogo delle indagini
15/12/2014	Ing. Salvatore Vera Ing. Gabriele Brighenti	Strada "Morsiano- Novellano" Ponte Rio Teggia



## **1 PREMESSA TECNICO ILLUSTRATIVA**

La presente relazione riassume gli esiti dei controlli di accettazione effettuati su campioni di conglomerato bituminoso prelevati in opera ed inerenti i lavori di Manutenzione e Consolidamento della rete viaria del Comune di Villa Minozzo.

I presenti controlli sono previsti dal Piano dei Controlli di Qualità delle opere in progetto e sono volti ad assicurare la corrispondenza delle opere realizzate ai requisiti prestazionali stabiliti dal progetto e dal contratto d'appalto.

Lo scrivente Ing. Salvatore Vera , Direttore Tecnico della società d'ingegneria Main Engineering s.r.l. con sede in Reggio Emilia Via Carlo Levi n°10, incaricato dal Comune di Villa Minozzo (RE) ha eseguito una serie di accertamenti tecnici e prelievi di campioni presso i tratti di viabilità locale interessati dalle opere di Manutenzione e Consolidamento, nello specifico:

### **Strada Morsiano Novellano – Ponte sul Rio della Teggia**

- **N° 6 Cubetti di calcestruzzo lato 150 mm**
- **N° 9 Spezzoni di barre di armatura dei diametri 12/16/20**

I prelievi sono stati eseguiti in data: 15/12/2014

Nel capitolo successivi sono riportate i risultati delle prove di laboratorio effettuate e la loro verifica di accettazione con i valori prestazionali stabiliti dal progetto e dal contratto d'appalto

Le prove sui campioni dei materiali sono state eseguite dal “Laboratorio Tecnologico Mantovano S.r.l.” , laboratorio autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici con D.M. 23470 del 03/05/83 (L. 1086/71 art. 20) e successive proroghe ed aggiornamenti per i settori. Leganti Idraulici, calcestruzzi, laterizi ed acciai, di cui si allegano i certificati di prova.

Allegati alla seguente relazione tecnica:

- N°1 Copia Certificati dei risultati su Conglomerato Bituminoso USURA 0/9 al 6% e su Conglomerato Bituminoso BINDER 0/20 al 5%

## **2 UBICAZIONE DELLE INDAGINI**

### **Strada Morsiano Novellano – Ponte Rio Teggia**

### **3 CONCLUSIONI**

I risultati sui campioni di conglomerato bituminoso inerenti i lavori di Manutenzione e Consolidamento della rete viaria del Comune di Villa Minozzo, sono conformi ai requisiti prestazionali stabiliti dal progetto e dal contratto d'appalto.

Si attesta quindi che i controlli di accettazione sul conglomerato bituminoso USURA 0/9 (valore limite < 10%) e BINDER 0/20 (valore limite 9%) si sono conclusi con esito positivo.

Reggio Emilia, 20/12/2014

Il Tecnico Incaricato  
ING. VERA SALVATORE



### **4 ALLEGATI**

Allegati alla seguente relazione tecnica:

- N°1 Copia Certificato dei risultati prove di su trazione e piegamento su barre di armatura
- N°1 Copia Certificato dei risultati prove di compressioni su cubi di calcestruzzo
- N° 1 copia Verifiche di accettazione

## SEZIONE ACCIAIO DA C.A.

Prot. N.3272/14

Verbale accettazione N. 1119 del 16/12/14

Mantova, 19/12/14

### CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO (D.M. 14/01/08)

Soggetto consegnatario : Personale della Ditta

(Dati dichiarati dal committente)

Richiedente : MAIN ENGINEERING SRL

Indirizzo : VIA C.LEVI, 10 - REGGIO EMILIA - RE

Tipologia campioni : Spezzoni di barre di acciaio per c.a. laminato a caldo [B450C]

Cantiere di provenienza : VILLA MINOZZO (RE) - LOC. NOVELLANO-MORSIANO - INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PONTE RIO DELLA TEGGIA

Direttore dei lavori o della produzione : VERA DOTT. ING. SALVATORE

Produttore :

### RISULTATI DELLE PROVE

N. ident. L.T.M	Ø Nom. (mm)	Lung. (cm)	Peso (gr)	Ø Equip. (mm)	Tensione di snervam. $f_y$ (MPa)*	Tensione di Rottura $f_t$ (MPa)*	$A_{gt}$ %	$\frac{f_t}{f_y}$	Marchio identif. (1)	Esito prova di piega a 90° con parziale raddriz. (2)	Data esecuzione prova
1	12	62,8	557,3	12,00	560,5	636,6	12,1	1,14	04	N.C.	18/12/2014
2	12	62,7	557,0	12,00	562,0	637,9	12,3	1,14	04	N.C.	18/12/2014
3	12	62,8	557,1	12,00	563,2	638,8	12,3	1,13	04	N.C.	18/12/2014
4	16	65,3	1014,8	15,88	504,6	591,1	10,6	1,17	018	N.C.	18/12/2014
5	16	64,8	1004,9	15,86	496,2	582,9	11,3	1,17	018	N.C.	18/12/2014
6	16	64,7	1003,2	15,86	501,5	588,9	11,4	1,17	018	N.C.	18/12/2014
7	20	63,7	1577,4	20,04	505,4	613,2	10,7	1,21	016	N.C.	18/12/2014
8	20	63,5	1570,9	20,03	502,3	610,9	10,3	1,22	016	N.C.	18/12/2014
9	20	64,1	1581,2	20,00	501,9	610,7	11,5	1,22	016	N.C.	18/12/2014

(\*) 1 MPa=1 N/mm<sup>2</sup>=10,2 Kg/cm<sup>2</sup>.

Prove eseguite secondo le normative UNI EN ISO 15630/1:10, UNI EN ISO 7438:05

(1) - Codice identificativo interno LTM riferito ai marchi pubblicati sul sito del Consiglio Superiore dei LLPP - S.T.C.

- N.P. : Marchio non pubblicato sul sito del S.T.C.

- N.I. : Marchio non identificato

(2) N.R. : prova non richiesta dalla D.L. ancorché disposta dalla normativa vigente (DM 14/01/08) - S.C. : dopo la prova il campione presentava cricche - N.C. : dopo la prova il campione non presentava cricche

Attrezzatura utilizzata: Pressa idraulica motorizzata "METROCOM" da 600 kN - mod. UI 60 C matricola 7399 Data ultima taratura:15/05/14

- Sui campioni n. 1 - 2 - 3 è stato rilevato il marchio del produttore: ALFA ACCIAI S.P.A. - S. Polo (BS) - A.Q. 025/13 CA - acciaio per c.a. B450C - saldabile - in barre - diam. 8-32 mm

- Sui campioni n. 4 - 5 - 6 è stato rilevato il marchio del produttore: FERALPI SIDERURGICA S.P.A. - Lonato (BS) - A.Q. 039/13 CA - acciaio per c.a. B450C - saldabile - in rotoli ribobinati - diam. 6-16 mm

- Sui campioni n. 7 - 8 - 9 è stato rilevato il marchio del produttore: FERALPI SIDERURGICA S.P.A. - Lonato (BS) - A.Q. 034/13 CA - acciaio per c.a. B450C - saldabile - in barre - diam. 6-40 mm

#### Osservazioni :

I provini sono dichiarati dal Committente relativi ai lavori eseguiti da TAZIOLI e MAGNANI srl per il COMUNE DI VILLA MINOZZO (RE) e alla struttura: SOLETTA LATERALE PONTE  
I provini 4-5-6 sono stati sottoposti a trattamento termico prima dell'esecuzione della prova (60° a 100°C +/- 10°C e successivo raffreddamento in aria calma a t° ambiente)

Il presente certificato non è riproducibile, neppure parzialmente, senza autorizzazione scritta del Laboratorio.  
Gli esiti in esso contenuti si riferiscono ai soli campioni sottoposti a prova.

Il Tecnico Sperimentatore  
Gozzi t.i.m. Fabio

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Ing. Giuliano Ferrari

## SEZIONE CALCESTRUZZI

Prot. N.3271/14

Verbale accettazione N. 1119 del 16/12/14

Mantova, 19/12/14

### CERTIFICATO DI PROVE A COMPRESSIONE (D.M. 14/01/08)

Soggetto consegnatario : Personale della Ditta

(Dati dichiarati dal committente)

**Richiedente** : MAIN ENGINEERING SRL  
**Indirizzo** : VIA C.LEVI, 10 - REGGIO EMILIA - RE  
**Tipologia campioni** : Provini cubici di calcestruzzo  
**Cantiere di provenienza** : VILLA MINOZZO (RE) - LOC. NOVELLANO-MORSIANO - INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PONTE RIO DELLA TEGGIA

Direttore dei lavori o della produzione : VERA DOTT. ING. SALVATORE

### RISULTATI DELLE PROVE

N.	Contrassegno provini	Verbale prelievo N°	Dimensioni (axbxh) (mm)	Massa (Kg)	Massa volumica (Kg/mc)	Carico Max rottura (KN)	Resistenza Max. Unit. (MPa)*	Data del getto (dichiarata dal committente)	Data della prova
1	Soletta ponte I.Valle	01	150x150x150	8,270	2.450	1.289	57,3	12/11/14	17/12/14
2	Soletta ponte I.Valle	01	150x150x150	8,180	2.420	1.227	54,5	12/11/14	17/12/14
3	Soletta ponte I.Valle	01	150x151x150	8,310	2.450	1.240	54,8	12/11/14	17/12/14
4	Soletta ponte I.Monte	02	152x149x149	8,180	2.420	1.009	44,6	20/11/14	18/12/14
5	Soletta ponte I.Monte	02	151x150x149	8,140	2.410	998	44,1	20/11/14	18/12/14
6	Soletta ponte I.Monte	02	148x151x148	7,970	2.410	910	40,7	20/11/14	18/12/14

(\*) 1 MPa=1 N/mm<sup>2</sup>=10,2 Kg/cm<sup>2</sup>

Prova eseguita secondo la normativa UNI EN 12390/3

Attrezzatura utilizzata: Pressa idraulica motorizzata "CONTROLS" da 3000 kN - mod. C50/51 matricola 96113675. Data ultima taratura:15/05/14.

#### Osservazioni :

Tipo di rottura soddisfacente.

I provini 4-5-6 sono stati preventivamente sottoposti a rettifica meccanica con mola diamantata.

I provini 1-2-3 non sono stati sottoposti a rettifica in quanto rientranti nei limiti dimensionali e geometrici previsti dalla norma UNI EN 12390/1

I provini sono dichiarati dal Committente relativi ai lavori eseguiti da TAZIOLI e MAGNANI srl per il COMUNE DI VILLA MINOZZO (RE)

Il presente certificato non è riproducibile, neppure parzialmente, senza autorizzazione scritta del Laboratorio.  
Gli esiti in esso contenuti si riferiscono ai soli campioni sottoposti a prova.

Il Tecnico Sperimentatore  
Gozzetti m. Fabio

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Ing. Giuliano Ferrari

**CALCESTRUZZO: CONTROLLO DI ACCETTAZIONE TIPO A**

(Punto 11.2.5 - D.M. 14 Gennaio 2008)

**"MANUTENZIONE PONTE RIO TEGGIA COMUNE DI VILLA MINOZZO (RE)"**

**11.2.4** - Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini. La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

$R_m$  = Resistenza media dei Prelievi -  $R_1$  = minore valore di resistenza dei prelievi

<b>RISULTATI DEI PROVINI DI CALCESTRUZZO</b>			
<b>Sigla</b>	<b>Resistenze (N/mm<sup>2</sup>)</b>		<b>Resistenza media (N/mm<sup>2</sup>)</b>
prelievo	provino n° 1	provino n° 2	
<b>P1</b>	57,30	54,50	55,90
<b>P2</b>	54,80	44,60	49,70
<b>P3</b>	44,10	40,70	42,40

**Controllo di Accettazione**

Resistenza media $R_m$ =	49,33	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza minima $R_1$ =	42,4	N/mm <sup>2</sup>

**Resistenza caratteristica di progetto delle strutture :**

$R_{ck}$ =	<b>37</b>	N/mm <sup>2</sup>
------------	-----------	-------------------

**Limiti di resistenza di normativa Tab.11.2.1**

$R_m \text{ lim} = R_{ck} + 3,5 =$	40,5	N/mm <sup>2</sup>
$R_1 \text{ lim} = R_{ck} - 3,5 =$	33,5	N/mm <sup>2</sup>

**Verifiche**

<b><math>R_m=49,33</math></b>	<b>&gt; <math>R_m \text{ lim} =40,5</math></b>	<b>Verificato</b>
<b><math>R_1=42,4</math></b>	<b>&gt; <math>R_1 \text{ lim} =33,5</math></b>	<b>Verificato</b>

**11.2.5.1 - Controllo TipoA** - Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 mc. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 mc massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

**11.2.5 Circolare n°617** - Ai fini di un efficace controllo di accettazione tipo A, è evidentemente necessario che il numero dei campioni prelevati e provati sia non inferiore a sei (tre prelievi), anche per getti di quantità inferiore a 100 mc di miscela omogenea.



**ACCIAIO: CONTROLLO DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE**

(Punto 11.3.2.10.4 - D.M. 14 Gennaio 2008)

"MANUTENZIONE PONTE RIO TEGGIA COMUNE DI VILLA MINOZZO (RE)"

11.3.2.10.4 - I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2, in ragione di 3 spezzoni, merliati, di uno stesso diametro, scelte entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

**ACCIAIO UTILIZZATO IN CANTIERE**

<b>Tipo</b>	B450C
Tensione nominale di snervamento: $F_y$ nom =	450 N/mmq
Tensione nominale di rottura: $F_t$ nom =	540 N/mmq
Allungamento minimo % a rottura =	7,5% N/mmq

**RISULTATI DELLE PROVE**

Gruppo di	Diametro		$F_y$ (N/mmq)	$F_t$ (N/mmq)	Agt %	$425 < f_y < 572$	$1,15 < f_y < 1,35$	Agt >= 6%	Fyk	Ftk																
Ø 12-16	Ø12	Spezz.1	560,5	663,6	12,1	Verificato	Verificato	Verificato	561,90	646,77																
		Spezz.2	562	637,9	12,3	Verificato	Verificato	Verificato																		
		Spezz.3	563,2	638,8	12,3	Verificato	Verificato	Verificato																		
<p align="center">Le verifiche sui singoli spezzoni sono soddisfatte</p> <table> <tr> <td><math>f_{yk} = 561,9</math></td> <td>&gt; <math>f_y</math> nom</td> <td>Verificato</td> <td rowspan="5">                     Per barre con <math>\phi \leq 16</math> mm il diametro del mandrino deve essere <math>\leq 5\phi</math> </td> </tr> <tr> <td><math>f_{yt} = 646,77</math></td> <td>&gt; <math>f_t</math> nom</td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td><math>f_{tk}/f_{yk} = 1,15</math></td> <td><math>1,15 &lt; f_{tk}/f_{yk} &lt; 1,35</math></td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td><math>f_{yk}/f_y</math> nom = 1,25</td> <td>&lt; 1,25</td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td>Agtk = 12,23%</td> <td>&gt;= 7,5%</td> <td>Verificato</td> </tr> </table> <p align="center"><b>Tutte le verifiche sono soddisfatte</b></p>											$f_{yk} = 561,9$	> $f_y$ nom	Verificato	Per barre con $\phi \leq 16$ mm il diametro del mandrino deve essere $\leq 5\phi$	$f_{yt} = 646,77$	> $f_t$ nom	Verificato	$f_{tk}/f_{yk} = 1,15$	$1,15 < f_{tk}/f_{yk} < 1,35$	Verificato	$f_{yk}/f_y$ nom = 1,25	< 1,25	Verificato	Agtk = 12,23%	>= 7,5%	Verificato
$f_{yk} = 561,9$	> $f_y$ nom	Verificato	Per barre con $\phi \leq 16$ mm il diametro del mandrino deve essere $\leq 5\phi$																							
$f_{yt} = 646,77$	> $f_t$ nom	Verificato																								
$f_{tk}/f_{yk} = 1,15$	$1,15 < f_{tk}/f_{yk} < 1,35$	Verificato																								
$f_{yk}/f_y$ nom = 1,25	< 1,25	Verificato																								
Agtk = 12,23%	>= 7,5%	Verificato																								

**RISULTATI DELLE PROVE**

Gruppo di	Diametro		$F_y$ (N/mmq)	$F_t$ (N/mmq)	Agt %	$425 < f_y < 572$	$1,15 < f_y < 1,35$	Agt >= 6%	Fyk	Ftk																
Ø 12-16	Ø16	Spezz.1	504,6	591,1	10,6	Verificato	Verificato	Verificato	500,77	587,63																
		Spezz.2	496,2	582,9	11,3	Verificato	Verificato	Verificato																		
		Spezz.3	501,5	588,9	11,4	Verificato	Verificato	Verificato																		
<p align="center">Le verifiche sui singoli spezzoni sono soddisfatte</p> <table> <tr> <td><math>f_{yk} = 500,77</math></td> <td>&gt; <math>f_y</math> nom</td> <td>Verificato</td> <td rowspan="5">                     Per barre con <math>\phi \leq 16</math> mm il diametro del mandrino deve essere <math>\leq 5\phi</math> </td> </tr> <tr> <td><math>f_{yt} = 587,63</math></td> <td>&gt; <math>f_t</math> nom</td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td><math>f_{tk}/f_{yk} = 1,17</math></td> <td><math>1,15 &lt; f_{tk}/f_{yk} &lt; 1,35</math></td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td><math>f_{yk}/f_y</math> nom = 1,11</td> <td>&lt; 1,25</td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td>Agtk = 11,1%</td> <td>&gt;= 7,5%</td> <td>Verificato</td> </tr> </table> <p align="center"><b>Tutte le verifiche sono soddisfatte</b></p>											$f_{yk} = 500,77$	> $f_y$ nom	Verificato	Per barre con $\phi \leq 16$ mm il diametro del mandrino deve essere $\leq 5\phi$	$f_{yt} = 587,63$	> $f_t$ nom	Verificato	$f_{tk}/f_{yk} = 1,17$	$1,15 < f_{tk}/f_{yk} < 1,35$	Verificato	$f_{yk}/f_y$ nom = 1,11	< 1,25	Verificato	Agtk = 11,1%	>= 7,5%	Verificato
$f_{yk} = 500,77$	> $f_y$ nom	Verificato	Per barre con $\phi \leq 16$ mm il diametro del mandrino deve essere $\leq 5\phi$																							
$f_{yt} = 587,63$	> $f_t$ nom	Verificato																								
$f_{tk}/f_{yk} = 1,17$	$1,15 < f_{tk}/f_{yk} < 1,35$	Verificato																								
$f_{yk}/f_y$ nom = 1,11	< 1,25	Verificato																								
Agtk = 11,1%	>= 7,5%	Verificato																								

**RISULTATI DELLE PROVE**

Gruppo di	Diametro		$F_y$ (N/mmq)	$F_t$ (N/mmq)	Agt %	$425 < f_y < 572$	$1,15 < f_y < 1,35$	Agt >= 6%	Fyk	Ftk																
Ø 18-24	Ø20	Spezz.1	505,4	613,2	10,7	Verificato	Verificato	Verificato	503,20	611,60																
		Spezz.2	502,3	610,9	10,3	Verificato	Verificato	Verificato																		
		Spezz.3	501,9	610,7	10,5	Verificato	Verificato	Verificato																		
<p align="center">Le verifiche sui singoli spezzoni sono soddisfatte</p> <table> <tr> <td><math>f_{yk} = 503,2</math></td> <td>&gt; <math>f_y</math> nom</td> <td>Verificato</td> <td rowspan="5">                     Per barre con <math>\phi \leq 25</math> mm il diametro del mandrino deve essere <math>\leq 8\phi</math> </td> </tr> <tr> <td><math>f_{yt} = 611,6</math></td> <td>&gt; <math>f_t</math> nom</td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td><math>f_{tk}/f_{yk} = 1,22</math></td> <td><math>1,15 &lt; f_{tk}/f_{yk} &lt; 1,35</math></td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td><math>f_{yk}/f_y</math> nom = 1,12</td> <td>&lt; 1,25</td> <td>Verificato</td> </tr> <tr> <td>Agtk = 10,5%</td> <td>&gt;= 7,5%</td> <td>Verificato</td> </tr> </table> <p align="center"><b>Tutte le verifiche sono soddisfatte</b></p>											$f_{yk} = 503,2$	> $f_y$ nom	Verificato	Per barre con $\phi \leq 25$ mm il diametro del mandrino deve essere $\leq 8\phi$	$f_{yt} = 611,6$	> $f_t$ nom	Verificato	$f_{tk}/f_{yk} = 1,22$	$1,15 < f_{tk}/f_{yk} < 1,35$	Verificato	$f_{yk}/f_y$ nom = 1,12	< 1,25	Verificato	Agtk = 10,5%	>= 7,5%	Verificato
$f_{yk} = 503,2$	> $f_y$ nom	Verificato	Per barre con $\phi \leq 25$ mm il diametro del mandrino deve essere $\leq 8\phi$																							
$f_{yt} = 611,6$	> $f_t$ nom	Verificato																								
$f_{tk}/f_{yk} = 1,22$	$1,15 < f_{tk}/f_{yk} < 1,35$	Verificato																								
$f_{yk}/f_y$ nom = 1,12	< 1,25	Verificato																								
Agtk = 10,5%	>= 7,5%	Verificato																								

Reggio Emilia, 20/12/2014

Il Direttore dei Lavori

(Ing. S. Vera)