

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA:</b> <b>PROVA DI PIEGAMENTO A 90° E RADDRIZZAMENTO</b>						<b>IO/LAB04/42</b>
							REV00
							DEL 03/04/09 Pagina 1 di 5

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> <b>LI</b> leganti idraulici	<input type="checkbox"/> <b>CA</b> calcestruzzi	<input type="checkbox"/> <b>AG</b> aggregati	<input type="checkbox"/> <b>LM</b> laterizi per murature	<input type="checkbox"/> <b>LS</b> laterizi per solai	<input checked="" type="checkbox"/> <b>AC</b> acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> <b>AP</b> acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> <b>AL</b> Acciai da laminati e profilati
----------------	--	--	---	---	--	---	---	--

## INDICE:

- 1) Scopo
- 2) Campo di applicazione
- 3) Norma di riferimento
- 4) Definizioni e simboli
- 5) Responsabilità
- 6) Apparecchiature
- 7) Modalità esecutive
- 8) Esposizione dei risultati

### **1. Scopo**

Lo scopo della prova è quello di controllare l'attitudine delle barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo o per le reti e i tralicci elettrosaldati a subire un piegamento e un raddrizzamento; in particolare la prova di raddrizzamento serve a determinare le proprietà di invecchiamento delle barre sottoposte ad una deformazione di tipo plastico.

### **2. Campo di applicazione**

La presente Istruzione Operativa deve essere applicata ogni qual volta il laboratorio deve sottoporre a prova di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento provini derivanti da :

- spezzoni di barre di acciaio tondo liscio o ad aderenza migliorata, aventi diametro nominale  $\phi \leq 12\text{mm}$ ;  $12\text{mm} \leq \phi \leq 20\text{mm}$ ;  $\phi > 20\text{mm}$ , come descritto nelle istruzioni operative IO/LAB04/33-34-35
- provette ricavate da reti o tralicci elettrosaldati come descritto nell'istruzione operativa IO/LAB04/36

### **3. Norma di riferimento**

UNI ISO 10065 (Prova di piegamento e Raddrizzamento)  
ISO 7438 (Materiali metallici – Prova di piegamento)  
D.M. 14/01/2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni)

### **4. Definizioni e simboli**

SPE Sperimentatore  
DL Direttore del Laboratorio  
ACC Acciaio  
MIN Minuta di prova

### **5. Responsabilità**

#### 5.1 Responsabilità dello SPE

Lo sperimentatore è responsabile:

- o della precisa e puntuale applicazione di quanto previsto dal MQ del Sistema di Qualità Aziendale;
- o della corretta esecuzione della prova;

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA:</b> <b>PROVA DI PIEGAMENTO A 90° E RADDRIZZAMENTO</b>	<b>IO/LAB04/42</b>  REV00 DEL 03/04/09 Pagina 2 di 5
---	---	--

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> <b>LI</b> leganti idraulici	<input type="checkbox"/> <b>CA</b> calcestruzzi	<input type="checkbox"/> <b>AG</b> aggregati	<input type="checkbox"/> <b>LM</b> laterizi per murature	<input type="checkbox"/> <b>LS</b> laterizi per solai	<input checked="" type="checkbox"/> <b>AC</b> acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> <b>AP</b> acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> <b>AL</b> Acciai da laminati e profilati
----------------	--	--	---	---	--	---	---	--

- della corretta trascrizione ed elaborazione dei dati;
- del corretto uso della strumentazione utilizzata.

### 5.2 Responsabilità del DL

Il Direttore del Laboratorio è responsabile:

- Della precisa e puntuale applicazione di quanto previsto dal MQ del Sistema di Qualità Aziendale;
- Della correttezza delle elaborazioni;
- Della certificazione emessa a fronte della prova fatta.

## **6. Apparecchiature**

- Troncaferri.
- Calibro
- Dispositivo di piegamento come descritto nella UNI ISO 10065 od una macchina universale di prova del tipo descritto nella ISO 7438.
- Dispositivo di raddrizzamento come descritto nella UNI ISO 10065
- Stufa (con relativo termostato) o bagno di acqua bollente.
- Goniometro.

## **7. Modalità Esecutive**

### **7.1. Operazioni preliminari:**

- a. Individuazione del materiale da sottoporre a prova  
Lo sperimentatore, dalla lavagna esposta in accettazione, evince la pratica da lavorare. Nell'area dello stoccaggio del materiale, individua i provini di acciaio che recano il numero di accettazione corrispondente, li carica su un carrello e li sposta nell'area di lavorazione.
- b. individuazione della specifica di prova  
Allo stesso modo controlla la specifica di prova richiesta dal Committente e che la stessa sia quella utilizzata dal laboratorio e si munisce quindi della Norma;
- c. individuazione della macchina per l'effettuazione della prova  
In funzione della prova richiesta e in funzione delle dimensioni dei provini sceglie la macchina di prova idonea per l'esecuzione della prova.
- d. Minuta di Prova  
Si munisce della Minuta di Prova per la registrazione dei dati della prova.

### **7.2. Esecuzione della prova**

N.B. La prova deve essere effettuata ad una temperatura ambiente compresa tra 10 e 35 °C

- Lo sperimentatore misura la lunghezza ed il diametro nominale del provino (semispezzone della barra iniziale rimanente dopo aver ricavato il provino da sottoporre a prova di trazione



# ISTRUZIONE OPERATIVA:

## PROVA DI PIEGAMENTO A 90° E RADDRIZZAMENTO

**IO/LAB04/42**

REV00

DEL 03/04/09

Pagina 3 di 5

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> LI leganti idraulici	<input type="checkbox"/> CA calcestruzzi	<input type="checkbox"/> AG aggregati	<input type="checkbox"/> LM laterizi per murature	<input type="checkbox"/> LS laterizi per solai	<input checked="" type="checkbox"/> AC acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> AP acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> AL Acciai da laminati e profilati
----------------	---	---	--	--	---	--	--	---

secondo quanto espresso nelle istruzioni operative IO/LAB04/33-34-35 per barre di acciaio da calcestruzzo ed IO/LAB04/36 per provini derivanti da reti o tralicci elettrosaldati ) e registra tali valori sulla MIN

- verifica che il diametro del mandrino, D, sia conforme alle prescrizioni della norma di prodotto corrispondente, determinando il diametro in funzione del Diametro nominale del provino (a tal fine fare riferimento alle tabelle 11.3.Ib e 11.3.Ic contenute nel D.M. 14/01/2008, di seguito riportate)

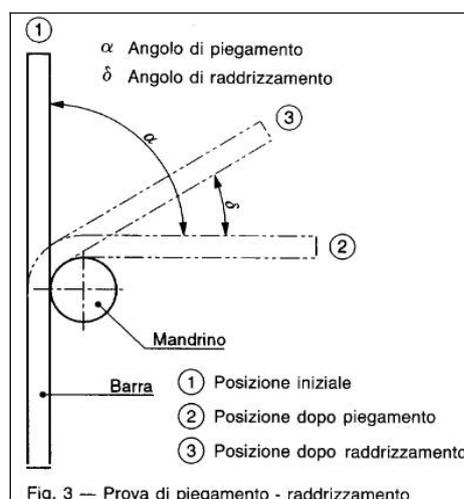
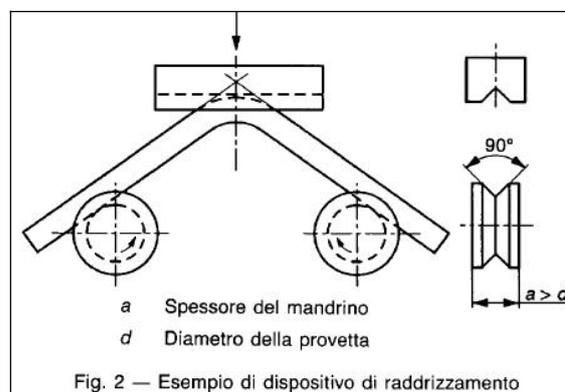
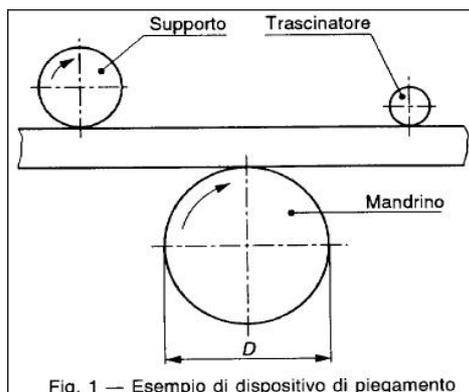
CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{v, nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t, nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_t/f_{v, nom})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12$ mm	4 $\phi$	
$12 \leq \phi \leq 16$ mm	5 $\phi$	
per $16 < \phi \leq 25$ mm	8 $\phi$	
per $25 < \phi \leq 40$ mm	10 $\phi$	

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{v, nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t, nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10.0
$(f_t/f_{v, nom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 2,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
per $\phi \leq 10$ mm	4 $\phi$	

- si accerta che sulla macchina per la prova di piega fissa i rulli siano ad una distanza libera  $l$ , in mm, pari a:  $l = (D + 3\phi) \pm \frac{\phi}{2}$ , in cui D è il diametro del mandrino e  $\phi$  è il diametro della barra
- individua la staffa idonea al mantenimento di tale lunghezza libera e provvede a fissare i rulli con tale staffa
- nel caso di prove su barre che necessitano di mandrini aventi  $D < 100$ mm provvede ad individuare e montare sulla macchina piegaferri l'idoneo porta mandrino, recante l'indicazione di utilizzo, in funzione del diametro del mandrino D, sulla testa
- piega il provino di un angolo  $\alpha$  pari a 90° attorno al mandrino (Fig. 1), effettuando il piegamento ad una velocità non superiore a 20° per secondo
- ispeziona il provino in maniera accurata al fine di verificare la presenza di cricche o fessure visibili ad occhio nudo

SETTORE	<input type="checkbox"/> LI leganti idraulici	<input type="checkbox"/> CA calcestruzzi	<input type="checkbox"/> AG aggregati	<input type="checkbox"/> LM laterizi per murature	<input type="checkbox"/> LS laterizi per solai	<input checked="" type="checkbox"/> AC acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> AP acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> AL Acciai da laminati e profilati
---------	---	---	--	--	---	--	--	---

- invecchia il provino piegato immergendolo in un bagno di acqua bollente alla temperatura di 100°C per almeno 30 minuti
- raffredda il provino ad una temperatura compresa tra 10 e 35 °C;
- raddrizza il provino per un angolo  $\delta$  di almeno 20° (Fig. 2) effettuando il piegamento ad una velocità non superiore a 20° per secondo
- ispeziona il provino in maniera accurata al fine di verificare la presenza di cricche o fessure visibili ad occhio nudo
- riporta l'esito dell'ispezione visiva sulla MIN, al fine di evidenziare o meno la presenza di eventuali cricche o fessure (il resoconto della prova di piegamento e raddrizzamento è riportato in Fig. 3)
- avvolge il provino con nastro adesivo assieme alla coppia di spezzoni derivante della prova di trazione indicante lo stesso numero di pratica
- ripone il materiale nell'area di stoccaggio del materiale provato per almeno 20gg.
- firma la Minuta di Prova



	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA:</b> <b>PROVA DI PIEGAMENTO A 90° E RADDRIZZAMENTO</b>	<b>IO/LAB04/42</b>  REV00 DEL 03/04/09 Pagina 5 di 5
---	---	--

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> LI leganti idraulici	<input type="checkbox"/> CA calcestruzzi	<input type="checkbox"/> AG aggregati	<input type="checkbox"/> LM laterizi per murature	<input type="checkbox"/> LS laterizi per solai	<input checked="" type="checkbox"/> AC acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> AP acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> AL Acciai da laminati e profilati
----------------	---	---	--	--	---	--	--	---

### 8. Esposizione dei risultati

I dati riportati sulla MIN servono per la successiva certificazione che oltre ai dati identificativi del certificato di prova ed alle notizie fornite dal Committente conterrà:

- Sigla identificativa della barra o provino
- Il riferimento alla Norma sopraindicata
- La lunghezza L ed il diametro nominale  $\phi$  del provino, entrambi in mm
- Il diametro del mandrino D, in mm
- Gli angoli di piegamento ( $\alpha$ ) e di raddrizzamento ( $\delta$ )
- Il risultato del controllo visivo (presenza/assenza di cricche)