

**Giornate AICAP**  
**14 – 16 maggio 2009, Pisa**

**Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni e  
l'introduzione del Benestare Tecnico Europeo  
per i sistemi di postensione delle opere in calcestruzzo**

A cura dell' Associazione APPI (Associazione Procedimenti Postensione Italiani)

Sommario:

L'introduzione del Benestare Tecnico Europeo (ETA) e della certificazione di conformità (marchio CE) sui sistemi di postensione per le opere in calcestruzzo introduce finalmente nuove e più restrittive misure volte a garantire elevati livelli di prestazione e sicurezza strutturale di tali prodotti.

Il complesso ed articolato set di prove necessarie alla qualificazione dei sistemi, nonché la sorveglianza continua sulla produzione effettuata da enti autorizzati, rappresentano un'imprescindibile garanzia sulla qualità dei prodotti immessi sul mercato.

Inoltre, data la complessità del prodotto e la sua cruciale funzione strutturale, la messa in opera deve essere affidata a società con personale competente e formato sull'uso.

~~~~~

Con l'applicazione delle nuove Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14/1/2008 finalmente l'Italia si allinea alla Direttiva Europea per i Prodotti da Costruzione, anche per quanto riguarda i sistemi di postensione per le opere in calcestruzzo e miste.

Le nuove Norme Tecniche al paragrafo 11.15.1. " SISTEMI DI PRECOMPRESSIONE A CAVI POSTESI E TIRANTI DI ANCORAGGIO", prescrivono espressamente il Benestare Tecnico Europeo ed il conseguente marchio CE .

La certificazione di prodotto per i sistemi di postensione sarà quindi obbligatoria dal 1 luglio 2009.

Tale decisione consente all'Italia di allinearsi agli altri paesi europei, dove il Benestare Tecnico Europeo, detto anche più semplicemente "certificazione EOTA", è requisito indispensabile, non solo per eseguire i lavori, ma anche per partecipare alle gare d'appalto.

A puro titolo d'esempio, in Portogallo, Spagna e Francia tale sistema di certificazione è cogente fin dal 2007.

Il Benestare Tecnico Europeo, e l'articolato sistema di certificazione che vi sovrintende, viene definito a partire dai seguenti documenti:

- Direttiva Europea sui Prodotti da Costruzione
- Linea Guida per il Benestare Tecnico Europeo ETAG013

In particolar modo quest'ultimo definisce compiutamente tutte le operazioni necessarie al conseguimento del Benestare Tecnico Europeo ed il successivo indispensabile marchio CE.

## La Direttiva Europea sui Prodotti da Costruzione

La Direttiva Europea sui Prodotti da Costruzione (CPD) 89/106/EC nasce nel 1989 al fine di regolamentare il mercato dei prodotti da costruzione e rimuovere le barriere tecniche esistenti attraverso:

1. la conformità dei lavori ai 6 requisiti essenziali (6ER)
  - resistenza meccanica e stabilità
  - sicurezza in caso di incendio
  - igiene, sicurezza e ambiente
  - sicurezza nell'utilizzo
  - protezione contro il rumore
  - consumo energetico
2. la trasformazione dei 6ER in precisi requisiti di prodotto mediante documenti interpretativi
3. la determinazione di regolamenti mirati a garantire precisi livelli di performance dei prodotti con dettagliate specifiche tecniche

#### **4. l'attestazione di conformità ed il relativo marchio CE sui prodotti**

**Nel caso specifico dei sistemi di postensione per le opere in calcestruzzo, tale iter si estrinseca nell'ottenimento del Benestare Tecnico Europeo [E.T.A., European Technical Approval] che comprova la piena rispondenza del sistema ai requisiti definiti nelle apposite specifiche tecniche ETAG013, le cosiddette Linee Guida per il Benestare Tecnico Europeo.**

Tale certificazione è una delle modalità previste dalla CPD per l'attestazione della conformità dei prodotti da costruzione, ossia, come indicato nell'articolo 8 della direttiva, della "valutazione tecnica positiva dell'idoneità di un prodotto per l'impiego previsto, fondata sulla corrispondenza ai requisiti essenziali per le opere per cui il prodotto deve essere utilizzato."

Il Benestare Tecnico Europeo viene rilasciato da uno degli enti (*Approval Bodies*) delegati da ogni stato membro alla propria rappresentanza all'interno della specifica commissione EOTA (European Organisation for Technical Approvals).

Tale certificazione viene conseguita dopo un periodo di commento e circolazione di almeno 2 mesi, all'interno della commissione stessa, della documentazione tecnica del sistema e di un riassunto delle prove effettuate. Avviene comunque solamente dopo il positivo recepimento dei commenti sollevati dai membri della commissione.

Tale documento ha validità 5 anni e può essere rinnovato: è di proprietà del cosiddetto *Eta Holder* e specifica chiaramente il produttore del sistema, il *Kit Manufacturer*.

Una volta conseguito il documento E.T.A., il produttore diventa oggetto di periodica verifica di conformità da parte di enti (*Certification Bodies*) atti ad assegnare e garantire nel tempo il marchio CE a tali prodotti.

**Tale attestazione di conformità garantisce che la produzione dei componenti del sistema è oggetto di continua sorveglianza da parte di un'autorità indipendente, che verifica la corrispondenza del sistema certificato con quanto prodotto.**

**La società *Eta holder* è integralmente responsabile del funzionamento dei prodotti installati: per tale ragione l'installazione di prodotti con marchio CE deve essere effettuata esclusivamente dalla società stessa o da società (*PT-specialists*) con personale formato e ufficialmente autorizzato.**

Qualora un'impresa non autorizzata e senza controllo sull'installazione mettesse in opera la postensione e si verificasse un qualsiasi incidente in cantiere, l'intera responsabilità ricadrebbe sul titolare del Benestare Tecnico Europeo, con immediata sospensione, se non ritiro, del documento E.T.A. da parte dell'*Approval Body* di competenza.

**Alla luce degli altissimi costi connessi all'acquisizione del Benestare Tecnico Europeo, tale rischio è enorme, non giustificabile e vietato dai requisiti del Benestare Tecnico Europeo.**

### La linea guida ETAG013

Nell'articolata linea guida ETAG013 sono specificati nel dettaglio:

- i requisiti prestazionali per i sistemi di postensione (capitolo 4)
- le modalità di test e verifica (capitolo 5)
- i criteri di accettazione per le prove (capitolo 6)
- indicazioni sulle modalità di progetto, trasporto e stoccaggio ed installazione dei prodotti oggetto di E.T.A., nonché i requisiti delle società di postensione e del suo personale (capitolo 7)
- il marchio CE e le sue modalità di verifica (capitolo 8)
- le caratteristiche del documento E.T.A. (capitolo 9)

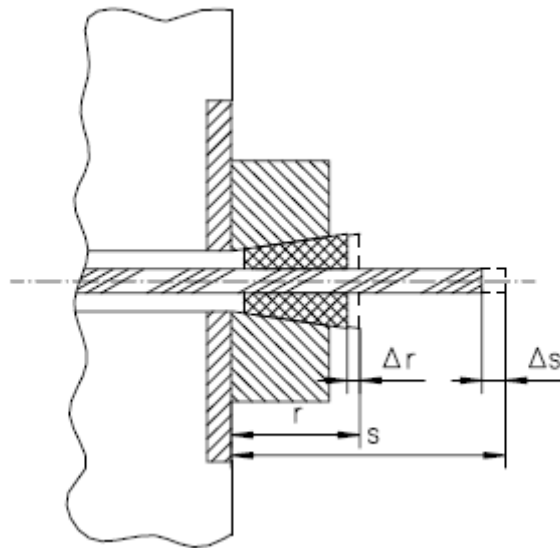
In particolare, per quanto riguarda le tipologie e le modalità delle prove [vedi tabella 6.3 Etag013] a cui devono essere sottoposti i cavi di postensione, l'intero range viene diviso in 3 gruppi: il più piccolo, il medio ed il più grande.

| Test method                                                                                      |       |        |         | Tot.<br>number of<br>tests |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|---------|----------------------------|
|                                                                                                  | Small | Medium | Largest |                            |
| <b>Part I: Compulsory tests for all systems</b>                                                  |       |        |         |                            |
| 6.1.1-I Resistance to static load (for each anchorage and coupling type)                         | 2     | 1      | 2       | 5                          |
| 6.1.2-I Resistance to fatigue (for each anchorage and coupling type)                             | 1     | 1      | 2       | 4                          |
| 6.1.3-I Load transfer to the structure (for each anchorage and coupling type), see also 6.1.3-I: |       |        |         |                            |
| -for the lowest declared concrete strength                                                       | 1     | 1      | 2       | 4                          |
| -for the highest, and intermediate, if any, declared concrete strengths                          | 1     | 1      | 2       | 4                          |

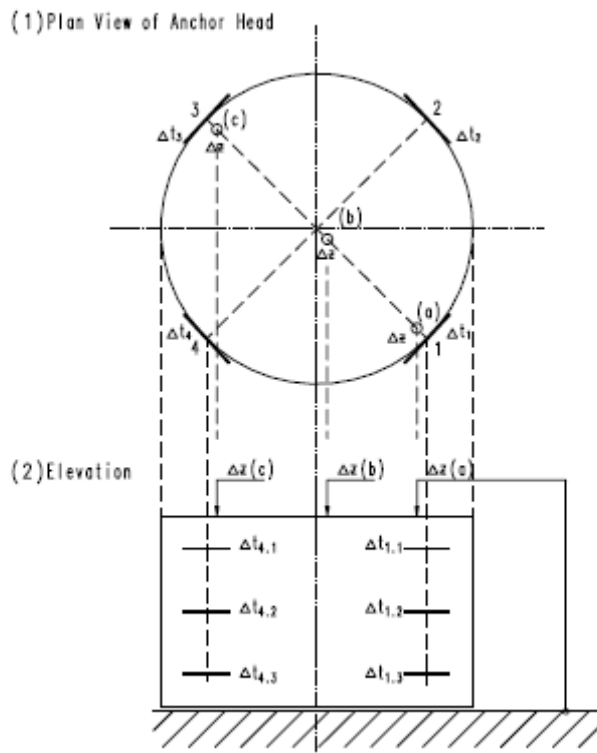
Tabella 6.3 – ETAG013

All'interno di questi, il più grande di ciascun gruppo viene sottoposto alle seguenti prove:

- prova di efficienza statica, durante la quale il cavo viene prima installato e portato all'80% del proprio valore nominale di rottura ( $F_{pk}$ ) mediante i martinetti normalmente usati in cantiere, misurando il comportamento del sistema di afferraggio del trefolo e la stabilizzazione delle deformazioni delle testate durante un periodo preliminare di sosta di 2 ore, e portato poi successivamente a rottura.  
Requisito indispensabile per un esito positivo della prova è che il carico finale minimo raggiunto durante il test sia almeno pari al 95% del valore reale di rottura del cavo ( $F_{pm}$ ), determinato mediante prove preliminari di rottura di campioni del trefolo impiegato, e l'allungamento ultimo misurato a rottura sia pari almeno al 2% della lunghezza del cavo.  
Durante la prova inoltre viene misurato l'andamento delle deformazioni del piattello d'ancoraggio, e di almeno due coppie di trefolo e morsetto, al fine di verificarne il comportamento relativo.



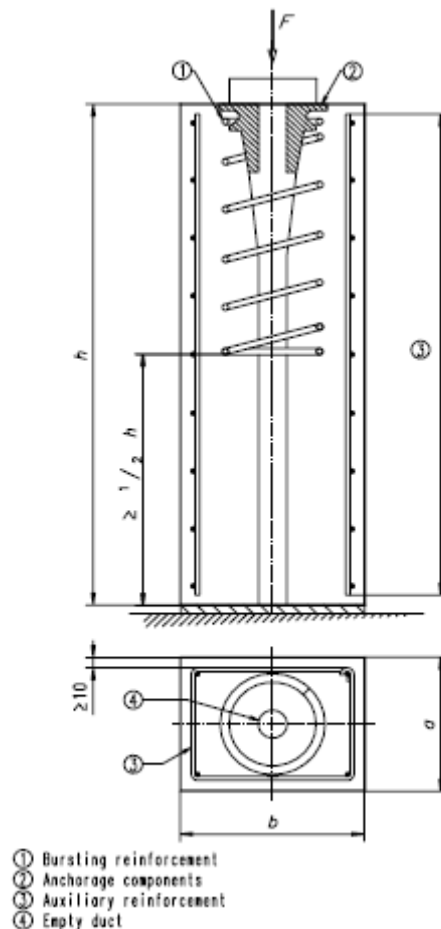
monitoraggio degli spostamenti di trefolo e morsetti, come indicato all'Annex B di ETAG013



monitoraggio delle deformazioni del piattello d'ancoraggio, come indicato nell'Annex B di ETAG013

- prova di fatica, con la quale il cavo viene sottoposto a 2 milioni di cicli con variazione tensionale pari a 80 MPa fino al 65% del carico di rottura nominale ( $F_{pk}$ ). Requisito indispensabile per un esito positivo della prova è che non si abbiano rotture per un valore superiore al 5% della sezione caratteristica nominale del cavo e che il comportamento del sistema di afferraggio del trefolo sia stabile.
- prova di trasferimento del carico, con il quale l'ancoraggio viene sottoposto ad una prova quasi statica ciclica, con carico esterno oscillante fra il 12 e l'80% del carico di rottura nominale ( $F_{pk}$ ).

Requisito indispensabile per un esito positivo della prova è che il sistema al termine dei cicli sia in grado di trasferire al calcestruzzo oltre il 110% del carico nominale del cavo e durante la prova stessa le fessure del calcestruzzo stabilizzino il loro comportamento.



Il capitolo 7 dell'ETAG013 dedica particolare attenzione all'installazione dei sistemi di postensione.

In particolare, al paragrafo 7.1 si indica che *“With consideration to the high technology involved in the use of the prestressing technique, as well as to the safety implications, it is assumed that the kit is installed by such PT specialist companies”,* dove *“the PT specialist companies consist of qualified personnel who are thoroughly familiar with the possibilities and limits of the PT system and who install it with suitable well maintained equipment”*.

*“The PT specialist companies are assumed to be able to:*

- *prepare and execute the work on sites with consistent quality,*
- *quickly react to unforeseen problems by demonstrating the ability to propose and perform appropriate and safe solutions adapted to the site,*
- *train and qualify skilled specialists”*.

Inoltre, al paragrafo 7.4, si indica espressamente che:

*“It is assumed that PT specialist companies install the PT system, stress the tensile elements, and carry out filling operations of duct, if applicable, in accordance with the defined procedures”*.

L'intero Annex D elenca una serie di responsabilità a carico sia dell'Eta Holder sia del PT specialists per quanto concerne la fase tecnica, logistica, di attività in cantiere e assicurazione qualità.

In tale ottica, il documento ETAG013 è stato completato con l'emissione del CWA (Cen Workshop Agreement) 14646:2003 "Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualifications of the specialist company and its personnel".

In Italia nel 2005 una Commissione mista AICAP e di rappresentanti del Ministero delle Infrastrutture ha elaborato un documento "Linee Guida per l'installazione dei componenti di sistemi di postensione, la qualifica delle società specialistiche e del loro personale"., che allo stato attuale è ancora in attesa di accettazione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.