



*Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*

*Servizio Tecnico Centrale*

---

***LINEA GUIDA PER LA CERTIFICAZIONE DELL'IDONEITA' TECNICA  
DEI SISTEMI DI PRECOMPRESSIONE A CAVI POST-TESI***

---

## ***INDICE***

---

- 1. PREMESSE***
  - 2. VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ' ALL'USO E PROVE DI QUALIFICAZIONE***
  - 3. CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA***
  - 4. MESSA IN OPERA, TESATURA ED INIEZIONE DEI CAVI POST-TESI***
  - 5. PROCEDURA PER IL RILASCIO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' TECNICA***
-

## 1. **PREMESSE**

---

Le nuove Norme tecniche per le costruzioni (nel seguito denominate NTC 2008), emanate con D.M. 14 gennaio 2008, al paragrafo 11.5.1 “SISTEMI DI PRECOMPRESSIONE A CAVI POST- TESI” riportano quanto segue:

*“ Le presenti norme si applicano a qualsiasi sistema a cavi post-tesi, usato per la precompressione di strutture in conglomerato cementizio.*

*A tali sistemi di precompressione si applica quanto specificato al punto C) del § 11.1, sulla base della Linea Guida di Benestare tecnico Europeo ETAG 013.”*

Ciò trova conferma anche nella Circolare n. 617/C.S.LL.PP. del 2.02.2009, recante “Istruzioni per l’applicazione delle NTC 2008”, che al corrispondente par. C. 11.5.1) ribadisce che:

*“Nel caso di sistemi di precompressione a cavi post-tesi si applica il caso C) di cui al § 11.1 delle NTC; pertanto la qualificazione potrà avvenire mediante marcatura CE in conformità ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA) ovvero mediante certificazione di idoneità tecnica, a valenza esclusivamente nazionale, rilasciata dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici; in entrambi i casi si farà riferimento alla Linea Guida ETAG 013”.*

La presente Linea Guida ha lo scopo di indicare le modalità attraverso le quali dimostrare per i sistemi di precompressione a cavi post-tesi la garanzia dei requisiti di qualità previsti dalle NTC 2008 e dal DPR 21.04.1993 n. 246 “Regolamento di attuazione della Direttiva 89/106/ CEE relativa ai prodotti da costruzione”.

Le attuali richieste di mercato e le vigenti normative esigono specifici controlli sui materiali utilizzati nelle opere di ingegneria civile ed elevata professionalità nell’installazione e manutenzione dei sistemi progettati, al fine di garantire una buona

esecuzione e conservazione delle strutture in cui sono impiegati in condizioni normali di esercizio.

La Linea Guida definisce, pertanto, i dati essenziali per il riconoscimento dell'idoneità tecnica dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi, attraverso la qualificazione sia del prodotto che delle ditte preposte alla sua produzione e/o installazione.

Nella presente Linea Guida viene altresì descritta la procedura per il rilascio, da parte del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale (nel seguito Servizio), del certificato di idoneità tecnica all'impiego per i sistemi di precompressione a cavi post-tesi, ai sensi delle predette NTC 2008.

Nel seguito sono riportate le principali definizioni, stabilite le caratteristiche dei componenti e dei materiali costituenti i sistemi di precompressione a cavi post-tesi, nonché indicata la documentazione che il produttore deve presentare al Servizio ai fini del rilascio del predetto certificato di idoneità tecnica. E' altresì illustrato l'iter istruttorio delle istanze che pervengono al Servizio.

## ***2. VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ' ALL'USO E PROVE DI QUALIFICAZIONE***

---

La presente Linea Guida riguarda tutti i sistemi di precompressione a cavi post-tesi con acciai ad alta resistenza utilizzati per le strutture di ingegneria civile, con esclusione quindi della precompressione a carattere temporaneo e di quella a fili aderenti, per la quale valgono le prescrizioni della normativa vigente.

I sistemi di precompressione a cavi post-tesi devono essere costituiti da materiali e dotati di dispositivi che ne garantiscano il monitoraggio ed il mantenimento della funzionalità per tutta la vita nominale della struttura, mediante un programma definito di operazioni di manutenzione ordinaria.

I sistemi di precompressione a cavi post-tesi sono costituiti da vari componenti realizzati dal produttore in stabilimento e assemblati in stabilimento o in cantiere.

Ai fini del rilascio del certificato di idoneità tecnica, i componenti e i materiali che costituiscono tali sistemi devono soddisfare i requisiti minimi indicati nel presente documento.

Le prove vengono svolte dal laboratorio incaricato, secondo le modalità e le procedure di seguito richiamate; queste sono finalizzate alla determinazione sperimentale delle caratteristiche prestazionali dei materiali e dei componenti del sistema oggetto dell'istanza di certificazione dell' idoneità tecnica.

Il laboratorio incaricato deve altresì verificare la compatibilità dimensionale dei singoli componenti e il rispetto delle tolleranze previste nei disegni esecutivi, che il produttore deve allegare all'istanza, nonché di tutti gli altri aspetti di dettaglio indicati dallo stesso nella documentazione presentata al Servizio.

Il riferimento tecnico essenziale per la qualificazione dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi è costituito dalla Linea Guida EOTA ETAG 013 “*Post-tensioning kits for prestressing of structures*” (Edizione Giugno 1992, e successive modifiche ad aggiornamenti approvati dall’EOTA), sia per quanto riguarda le caratteristiche e le prestazioni dei sistemi di post-tensione rilevanti per l’uso previsto (Capitolo 4 ETAG 013), sia per quanto concerne le prove da eseguire e le eventuali valutazione previste (Capitolo 5 ETAG 013), sia, infine, per quanto riguarda i criteri di valutazione dei risultati (Capitolo 6 ETAG 013).

In particolare, si applicano i seguenti Capitoli della suddetta Linea Guida ETAG 013:

Sezione 1 – Introduzione

Capitolo 2 – Scopo

Capitolo 3 – Terminologia

Sezione 2 – Guida per la valutazione dell’idoneità all’uso

Capitolo 4 – Requisiti delle opere e loro relazione con le caratteristiche del Sistema di post-tensione

Capitolo 5 – Metodi di verifica

Capitolo 6 – Valutazione e giudizio sull’idoneità all’uso

Appendice B – Prove

Appendice E.1 – Elementi base per il piano dei controlli

Appendice F – Modello della scheda tecnica del sistema di precompressione a cavi post-tesi

In generale i richiami effettuati, nei pertinenti punti dell’ETAG 013, agli Eurocodici applicabili, vanno riferiti, ove esistenti, ai corrispondenti punti delle vigenti Norme tecniche per le costruzioni.

I risultati e le prestazioni ottenute nelle prove di qualificazione sopra indicate devono essere dichiarati nella documentazione tecnica di accompagnamento alla fornitura, indicando la conformità alle prescrizioni della presente Linea Guida.

### ***3. CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA***

---

Il produttore di sistemi di precompressione a cavi post tesi deve garantire un sistema di controllo interno permanente del processo di produzione in fabbrica che assicuri il mantenimento dello stesso livello di affidabilità della conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica, valutato nei casi specifici dal Servizio tecnico centrale nell'ambito della procedura di rilascio del certificato di idoneità tecnica/qualificazione del sistema, deve fare riferimento al punto 8.2.1.1 Controllo di produzione in Fabbrica – FPC, nonché all'appendice E.1 – Elementi di base del piano di controllo - della Linea guida EOTA ETAG 013.

### ***4. MESSA IN OPERA, TESATURA ED INIEZIONE DEI CAVI POST-TESI***

---

Si raccomanda che la messa in opera, la tesatura e, se occorre, l'iniezione dei cavi post-tesi venga eseguita da personale altamente qualificato, che conosca adeguatamente il processo e possa garantire quindi il risultato finale.

## **5. PROCEDURA PER IL RILASCIO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' TECNICA**

---

### **Istanza del produttore**

Ai fini del rilascio del certificato di idoneità tecnica / qualificazione del sistema, il produttore deve presentare al Servizio apposita istanza contenente tutte le informazioni utili alla qualificazione.

In particolare, l'istanza deve contenere:

- l'elenco dettagliato delle tipologie di sistemi di precompressione a cavi post-tesi per cui si chiede la qualificazione, indicando la denominazione, la tipologia così come indicate nella presente Linea guida e le loro caratteristiche tecniche e prestazionali principali;
- per ciascuna tipologia, l'esatta indicazione della gamma (dimensionale e/o prestazionale) da qualificare;
- l'elenco, il numero e le modalità di esecuzione delle prove proposte;
- l'indicazione del laboratorio dove il produttore intende svolgere le prove di qualificazione;
- le eventuali attestazioni di conformità CE e/o altre attestazioni di qualificazioni disponibili per le singole parti dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi oggetto dell'istanza di rilascio del certificato di idoneità tecnica.

Il produttore deve allegare all'istanza le relative documentazioni, quali:

- i disegni dettagliati dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi, con sezioni e particolari costruttivi delle principali parti; i disegni devono riportare l'approvazione del direttore tecnico;
- le eventuali varianti del prodotto che intende produrre e commercializzare;

- i disegni di tutti i componenti impiegati, completi di: quote, specifiche, quote di forma e posizione, materiali, trattamenti, finiture superficiali e quanto necessario per individuare ogni particolare;
- le eventuali prove di laboratorio disponibili, fornendo indicazioni circa il laboratorio presso il quale sono state eseguite, le attrezzature impiegate, la qualificazione del personale addetto e le procedure/norme di prova applicate dal predetto laboratorio; la documentazione dovrà essere completa dei certificati di prova rilasciati dal laboratorio; il Servizio valuterà se prendere in considerazione tali certificazioni ai fini dell'istruttoria;
- le istruzioni operative per la posa in opera e manutenzione del prodotto.

La documentazione relativa al controllo interno permanente del processo di produzione in fabbrica e alle istruzioni operative, da inviare al Servizio per la valutazione di competenza, deve comprendere:

- l'individuazione delle unità produttive e la descrizione dell'impianto di produzione;
- la descrizione dettagliata del processo di produzione, con l'indicazione delle eventuali attività effettuate in outsourcing;
- l'organizzazione e le procedure del controllo interno di produzione in fabbrica (controlli di accettazione delle materie prime, controlli durante la produzione e controlli sul prodotto finito), con riferimento specifico alla produzione dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi oggetto dell'istanza di rilascio del certificato di idoneità tecnica;
- le condizioni generali della fabbricazione e dell'approvvigionamento delle materie prime secondo le norme ISO 9001;
- le modalità di marchiatura e rintracciabilità del prodotto, nei documenti del produttore e nel documento di trasporto;
- il modello del Registro del fabbricante;
- il modello di Dichiarazione di conformità e di Dichiarazione delle caratteristiche del prodotto e della vita di servizio, da unire alla documentazione di accompagnamento del prodotto stesso;
- la proposta del Piano dei controlli periodici;

- copia dell'eventuale certificazione del controllo di produzione in fabbrica, in possesso del produttore;
- copia dell'eventuale certificazione del Sistema di qualità aziendale (secondo le norme ISO 9001);
- la documentazione inerente gli aspetti dell'attuazione del Sistema di garanzia di qualità (Manuale di qualità);
- l'indicazione dei nominativi del direttore tecnico, del responsabile di produzione, del responsabile attrezzature/officine, del responsabile della qualità aziendale e degli eventuali responsabili delle singole procedure di controllo di produzione;
- ogni altra documentazione ritenuta dal produttore pertinente ed utile ai fini dell'istruttoria del Servizio.

Il produttore deve, altresì, presentare una relazione descrittiva di tutti gli aspetti produttivi, logistici, di stoccaggio e di carico, nella quale dovranno essere definite le seguenti fasi:

- lo stoccaggio delle materie prime (deve essere fornita una pianta dello stabilimento);
- la produzione e le relative unità produttive (devono essere descritti gli impianti e la tecnologia in essi sviluppata per la produzione: es. taglio a controllo numerico, sistemi produttivi ecc.);
- l'eventuale arrotolamento del prodotto (modalità ed attrezzature impiegate atte a salvaguardare la qualità del prodotto in arrotolamento);
- l'imballaggio (criteri e modalità impiegati per preservare il prodotto );
- lo stoccaggio del prodotto finito (modalità di stoccaggio del prodotto finito e criteri adottati per assicurare la rintracciabilità, la movimentazione, l'etichettatura ecc.);
- il carico su mezzo di trasporto (modalità di carico sul mezzo di trasporto).

Tali fasi devono essere documentate attraverso apposite "Istruzioni operative".

Per tutti i componenti rilevanti per la funzionalità dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi, il produttore deve poter assicurare in ogni fase la rintracciabilità dei relativi lotti di produzione. La rintracciabilità dei componenti dovrà essere rinvenibile nei seguenti documenti:

- Dichiarazioni di conformità rese dai fornitori;
- Registro del fabbricante.

I documenti di consegna del prodotto dovranno, altresì, riportare traccia dell'invio di Istruzioni operative per la corretta messa in opera dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi, dei certificati di marcatura CE delle attrezzature e della calibrazione delle medesime attrezzature (ove fornite dallo stesso produttore).

Il produttore può dotarsi di un laboratorio interno di controllo e disporre delle appropriate attrezzature per la verifica dei componenti secondo il controllo interno permanente del processo di produzione di fabbrica; in tal caso deve dichiarare gli strumenti ed il personale dedicati a questa attività di prova. Nel caso in cui le verifiche sul prodotto siano svolte all'esterno il produttore indica un laboratorio, tra quelli ufficiali o autorizzati dal Servizio, di cui all'art.59 del DPR 380/2001. I risultati delle prove devono essere disponibili presso il produttore per almeno 5 anni e messi a disposizione del Servizio per le verifiche periodiche.

### **Istruttoria del Servizio**

Al ricevimento della documentazione il Servizio effettua il preliminare esame documentale per verificare la completezza dell'istanza e della documentazione allegata.

Effettuato l'esame documentale il Servizio comunica al produttore l'avvio del procedimento e, se necessario, chiede integrazioni e/o informazioni.

Il Servizio programma, altresì, la visita iniziale in fabbrica. Tale visita, che ha lo scopo di verificare la corretta implementazione del sistema di controllo della produzione adottato dal produttore, riguarderà lo stabilimento produttivo indicato nell'istanza e potrà eventualmente riguardare anche siti in cui vengono effettuate lavorazioni in outsourcing considerate critiche dal Servizio.

La visita iniziale è ripetuta in caso di modifiche sostanziali del sistema di produzione, delle attrezzature e/o delle procedure (modifiche che devono essere preventivamente rese note al Servizio ed approvate da quest'ultimo).

Al termine della visita iniziale in fabbrica, il Servizio predispone un verbale di ispezione, con le risultanze della visita e l'esplicitazione delle eventuali non conformità rilevate, che dovranno essere tempestivamente corrette dal produttore.

Le relative azioni correttive dovranno essere proposte dal produttore entro un tempo stabilito dal Servizio al momento della comunicazione delle non conformità. Tali azioni correttive, e successivamente l'efficacia della loro implementazione, saranno valutate dal Servizio.

Il produttore propone, inoltre, sulla base dell'appendice E.1 della Linea Guida ETAG 013, un Piano per i controlli periodici, contenente tutti i dettagli relativi alle prove periodiche di verifica della produzione, che è approvato dal Servizio.

Il Servizio, altresì, concorderà con il laboratorio prove, all'uopo autorizzato, il programma delle prove di qualificazione da eseguire sui materiali e sui componenti del sistema di precompressione a cavi post-tesi oggetto dell'istanza di rilascio del certificato di idoneità tecnica. Il medesimo Servizio svolgerà l'attività di supervisione delle prove eseguite e certificate dal laboratorio.

Al riguardo, le prove di qualificazione sui componenti ed i materiali del sistema di precompressione a cavi post-tesi oggetto dell'istanza di rilascio del certificato di idoneità tecnica dovranno essere effettuate da laboratori di cui all'art.59 del DPR 380/2001, dotati di adeguata competenza, attrezzatura ed organizzazione.

Tali laboratori saranno incaricati dal produttore previo nulla-osta del Servizio, il quale rilascerà il suddetto nulla-osta a seguito della verifica riguardante l'adeguatezza delle attrezzature (idonee all'esecuzione delle prove richieste e correttamente tarate e mantenute), delle competenze (del personale tecnico e degli sperimentatori) e dell'organizzazione (regolata mediante l'adozione di un idoneo sistema di gestione per la

qualità) del laboratorio stesso. A tal fine il produttore nell'istanza di rilascio del certificato di idoneità tecnica deve indicare il laboratorio prescelto.

Il Servizio esaminerà la documentazione relativa al laboratorio allegata all'istanza, riservandosi di effettuare una visita ispettiva al laboratorio per verificarne i requisiti. La visita potrà essere effettuata durante l'esecuzione delle prove di qualificazione stesse, anche al fine della sorveglianza sulle attività di prova.

Al termine dell'istruttoria il Servizio predisporrà la relazione istruttoria conclusiva che, unitamente alla documentazione relativa all'istanza, sarà sottoposta all'esame e parere della competente Sezione del Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

Sulla base delle valutazioni della competente Sezione del Consiglio Superiore dei lavori pubblici, il Servizio predisporrà il provvedimento finale (certificato di idoneità tecnica o diniego all'istanza), a firma del Presidente del Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

Il certificato di idoneità tecnica avrà una durata di 5 anni dalla data di rilascio e potrà essere rinnovato su richiesta del produttore.