



fastening systems - systèmes de fixation - sistemas de fijación - befestigungssysteme
Bossong SpA : Via Enrico Fermi, 51 - 24050 Grassobbio (Bergamo) Italy - www.bossong.com
Tel.: +39 035 3846 011 - Fax : +39 035 3846 012 - info@bossong.com

UFFICIO TECNICO
TECHNICAL Dpt. TECHNISCHESBÜRO BUREAU TECHNIQUE

tek@bossong.com

Grassobbio, 22.11.2012

Alla luce degli ultimi drammatici avvenimenti verificatisi in Emilia Romagna vogliamo fare chiarezza sul tema della sicurezza sismica legato al modo degli ancoranti.

Attualmente in Europa gli ancoranti post-installati (chimici e meccanici) per uso in calcestruzzo sono regolati dalla linea guida EOTA (Organizzazione Europea per le Omologazioni Tecniche) ¹ETAG-001: METAL ANCHORS FOR USE IN CONCRETE. Questo documento è composto da una parte generale, da cinque parti specifiche a seconda della tipologia di ancorante, e da tre allegati di cui uno dedicato alla progettazione.

Oltre a ciò gravitano intorno a tale linea guida diversi EOTA Technical Report (TR) che fanno riferimento a specifiche tematiche come le connessioni post-installate di barre ad aderenza migliorata (cosiddette riprese di getto) e la resistenza al fuoco degli ancoranti.

L'ETAG-001 risulta quindi un documento corposo e complesso, ma è l'unico riferimento per i produttori di ancoranti chimici e meccanici che intendono qualificare i propri prodotti in accordo ai requisiti essenziali definiti dalla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 (che dal luglio del 2013 sarà sostituita dalla Regolamento Prodotti da Costruzione) al fine di ottenere la marcatura CE.

L'ETAG-001 (l'edizione attualmente in vigore è del Novembre 2006) specifica chiaramente che il metodo di qualifica e di progettazione degli ancoranti è definito e valido solo per azioni di tipo statico e quasi-statico.

Di fatto perciò, l'uso di ancoranti per azioni sismiche, ad oggi, non è ancora regolato a livello europeo. Ovvero non esiste un protocollo di prova ufficiale a livello europeo che consenta ai produttori di ancoranti di qualificare i propri prodotti per azioni di tipo sismico.

Considerando che la maggior parte dell'Europa (ed il territorio italiano in modo particolare) è classificata come zona sismica, questa è una lacuna normativa non indifferente.

Nel 2007 la Commissione Europea ha dato quindi mandato all' EOTA di integrare la linea guida ETAG 001 con un protocollo di prova mirato alla qualifica sismica degli ancoranti post-installati.

Dopo cinque anni di lavoro la linea guida europea per la qualifica sismica degli ancoranti ha preso vita ed è arrivata alla sua forma finale per quel che riguarda il contenuto tecnico.

La pubblicazione ufficiale del protocollo di prova è attesa presumibilmente per la metà del prossimo anno.

Il lavoro di normazione che ha portato alla redazione di tale documento è stato lungo ed intenso, ed ha visto in prima linea, accanto alle multinazionali ed esperti europei in azioni sismiche ed Eurocodici (le norme europee di progettazione), aziende europee piccole e medie come la nostra. Questo grazie ad ECAP (European Consortium of Anchor Producer, <http://www.ecap-sme.org/>) ed alla collaborazione scientifica del Politecnico di Milano. Tramite i finanziamenti dei soci ECAP infatti si sono potute condurre diverse attività di ricerca finalizzate a supportare tecnicamente la stesura di una qualifica sismica in linea con gli attuali standard di

¹ European Technical Approval Guideline

sicurezza europei. Questo ha fortemente cambiato il primo draft del documento redatto nel 2007. Il primo draft sulla qualifica sismica degli ancoranti post-installati prendeva esclusivamente spunto dalla norma statunitense ACI 355-2 (sulla quale si basano alcune attuali certificazioni di ancoranti per azioni sismiche).

La qualifica secondo ACI 355-2 è fondamentalmente compatibile con la ETAG-001, ad eccezione dei test individuati ai fini della qualifica sismica.

I lavori normativi hanno evidenziato incompatibilità importanti fra le norme statunitensi e quelle europee relative proprio alla qualifica sismica degli ancoranti.

Da sottolineare come tali differenze siano emerse grazie principalmente al contributo scientifico degli esperti italiani membri del gruppo di lavoro.

Di conseguenza il draft 2007 non ha potuto essere avallato, ed è stato pesantemente riformulato fino alla sua attuale versione.

La versione attuale del documento (non ancora pubblica ma a disposizione dei membri dell'EOTA Working Group sugli ancoranti) si allaccia tecnicamente a quanto stabilito a livello europeo dall'Eurocodice 8, ed alle nuove norme di progettazione per gli ancoranti UNI CEN/TS 1992-4 dell'Eurocodice 2, che andranno fra qualche anno a rimpiazzare gli attuali Annex C, TR029 e TR020 dell'EOTA.

La nuova qualifica, considerando le caratteristiche costruttive e progettuali in Europa, ha ritenuto più sicuro prevedere per gli edifici in territori a rischio sismico, come ad esempio quello italiano, dei protocolli di prova più severi di quelli americani, e di fatto andrà a limitare l'uso della certificazione statunitense in Europa ad applicazioni non strutturali a bassissimo rischio sismico.

Il protocollo di prova prevede in primo luogo che solo ancoranti idonei per calcestruzzo fessurato (opzione 1 secondo ETAG-001) possano essere qualificati con i test previsti nel protocollo di prova. Unica eccezione è relativa a zone con sismicità molto bassa ($^2a_g S \leq 0,05 g$) per le quali non è richiesto nessun requisito supplementare, ovvero basteranno le attuali qualifiche secondo ETAG 001.

Nello specifico si individuano due protocolli di prova in funzione della sismicità dell'area e della classe d'importanza dell'edificio su cui si dovrà operare:

- C1: solo per impieghi di tipo non strutturale e per livelli di bassa sismicità;
- C2: per impieghi strutturali e non e per livelli di sismicità importanti.

Da evidenziare come il protocollo di prova C1 riprenda interamente quanto proposto già dall'esistente documento normativo statunitense ACI 355-2. Tale protocollo di prova prevede un numero minimo di 10 test da eseguire per ogni diametro dell'ancorante che si vuole qualificare. Ben diverso e sicuramente più severo è il protocollo di prova C2. Tale protocollo prevede come minimo 30 test per diametro e prove in cui gli ancoranti vengono qualificati in fessure fino a 0,8 mm d'ampiezza simulando l'inversione del momento attraverso la compressione attiva del calcestruzzo intorno all'ancoraggio.

Per soddisfare le attuali e future richieste in tale ambito Bossong S.p.A sta collaborando con il Laboratorio Materiali del Politecnico di Milano (Dipartimento di Ingegneria Strutturale) per valutare il comportamento in ambito sismico dell'ancorante chimico epossidico BCR EPOXY 21 (Benestare Tecnico Europeo ETA-11/0344) in abbinamento a barre filettate standard.

² $a_g = \gamma_1 \cdot a_{gR}$ Design ground acceleration on type A ground (Ground types as defined in EN 1998-1, Table 3.1);

γ_1 = importance factor (see EN 1998-1, 4.2.5);

a_{gR} = reference peak ground acceleration on type A ground (see EN 1998-1, 3.2.1);

S = Soil factor (see e.g. EN 1998-1, 3.2.2).



Nello specifico, nel campo degli ancoranti chimici, riteniamo che per tali applicazioni i prodotti epossidici con l'impiego di barre metalliche possano rappresentare una delle migliori risposte in termini di resistenza e flessibilità.

Grazie ad ECAP ed alla collaborazione con il Politecnico di Milano, in questa fase di transizione, riteniamo utile fornire agli addetti ai lavori, semplici e pratiche regole base preliminari per la giusta scelta dell'ancorante nel caso di interventi legati ad azioni di carattere sismico:

- utilizzo di ancoranti in possesso di marcatura CE con ETA per calcestruzzo fessurato (opzione 1);
- rispetto dei parametri minimi di interasse e distanza dai bordi (S_{min} e C_{min} i cui valori sono specificati all'interno dei benestari tecnici europei);
- assicurarsi che la geometria dell'intervento permetta il riempimento del foro tra corpo dell'ancoraggio e piastra con malta o resina che annulli qualsiasi gioco durante un evento sismico al fine di eliminare il cosiddetto "Hammer Effect" che causa un'amplificazione delle azioni sugli ancoranti.

Unitamente a questi principi si sottolinea di rispettare le prescrizioni relative alla posa in opera degli ancoranti fornite dai produttori. Nello specifico la pulizia dei fori, soprattutto per gli ancoranti chimici, non è un optional, ma un'operazione di buona pratica che dovrebbe essere sempre eseguita.

L'impiego degli ancoranti post-installati, ad esempio, è di sicuro interesse per tutte quelle applicazioni in cui si riscontrino carenze legate alla mancanza di connessione tra gli elementi strutturali orizzontali e verticali (collegamento trave-pilastro) che quella tra elementi orizzontali (collegamento copertura-trave). Tali carenze sono riscontrabili principalmente sugli edifici ad uso industriale normalmente realizzati tramite l'ausilio di elementi prefabbricati.

Durante un evento sismico perciò le forze orizzontali che sollecitano strutture di tale tipologia possono causare ad esempio perdita d'appoggio degli elementi secondari (tegole di copertura) generando danni come quelli riscontrati nel terremoto emiliano.

Qui di seguito vogliamo riportare a titolo esemplificativo schema di un'applicazione frequentemente utilizzata del nostro prodotto BCR EPOXY 21 con barre filettate per l'adeguamento sismico, a seguito di riqualificazione, di edifici prefabbricati.

