

# **Intervento di adeguamento sismico su pile da ponte ferroviario in calcestruzzo al Km 228+969 della linea ad alta velocità Plovdiv – Svilengrad in Bulgaria**

Com'è noto a molti addetti del settore, da qualche decennio i materiali compositi hanno fatto la loro felice comparsa in edilizia come alternativa ai tradizionali interventi eseguiti quasi sempre con pesanti e deteriorabili carpenterie metalliche. Sotto il nome di materiali compositi si identificano tutti quei prodotti composti da lunghe fibre sintetiche - quali vetro, carbonio, arammide, basalto, etc. - impregnate fra loro grazie ad una "matrice" il più delle volte di natura epossidica anche se ultimamente sono presenti matrici di natura cementizia. I motivi più evidenti che spingono il loro utilizzo nel nostro settore sono le loro elevate prestazioni tecniche quali l'alto valore di resistenza a trazione – un valore di rottura circa 3000 Mpa -, il modulo elastico calibrabile in funzione della tipologia di struttura da riparare - dai 160 fino ai 300 GPa -, la bassa deformazione a rottura, il tutto unito ad un basso peso specifico del prodotto che rende questi interventi versatili ma soprattutto veloci.

Alga ha per propria tradizione lavorato sempre nel settore degli adeguamenti strutturali e sismici producendo e fornendo al mercato innovative tecnologie antisismiche come i pendoli scorrevoli Algasism APS e gli isolatori in gomma armata Algasism HDRB per l'isolamento alla base degli edifici, i connettori idraulici Algasism STU per prevenire problemi di martellamento tra gli edifici nonché tutti i prodotti fluidodinamici o isteretici per la dissipazione di energia nel caso di un sisma.

Recentemente Alga ha portato a termine un interessante applicazione di questa tecnologia risolvendo un problema di adeguamento sismico alle nuove Normative Europee di un ponte ferroviario esistente in Bulgaria e sul quale passerà la nuova linea ferroviaria ad alta velocità Sofia - Istanbul. L'adeguamento della struttura era localizzato alle 4 pile in calcestruzzo sorreggenti l'impalcato in travi in calcestruzzo armato precompresso. Il problema occorreva risolverlo integrando con tessuti in FRP l'inadeguata staffatura presente su tali pile caratterizzate da una sezione rettangolare ma con il lato minore formato da una semicirconferenza.

Alga oltre a fornire ed installare le proprie tecnologie è principalmente una Società con una grande valenza tecnica. Il solo Ufficio Tecnico è costituito da 15 tecnici tra ingegneri e disegnatori in grado di coprire un ampia gamma di progettazione e

valutazione di interventi di ripristino strutturale. Seguendo le recenti Raccomandazioni Tecniche contenute nel DT 200/2004 ed edite dal CNR, ed in base ad una campagna diagnostica eseguita sulla struttura fatte dal Cliente, Alga ha progettato l'intervento di rinforzo utilizzando strati di tessuto in C-FRP ad alta resistenza opportunamente impregnati con resine epossidiche secondo le indicazioni della casa produttrice.

Si precisa infatti che Alga non produce o commercializza prodotti in FRP di alcuna tipologia, ma – utilizzando le tecnologie presenti sul mercato che sono senza alcun dubbio complete e di primaria qualità – offre al Cliente un servizio di progettazione, posa in opera e verifica post intervento.

Nel caso specifico dopo aver progettato il rinforzo con la normativa esistente, si è passati alla fase strettamente esecutiva dove una squadra di 4 persone ha – dopo un'attenta e precisa pulizia del sottofondo con idroscarifica - prima applicato a spruzzo la malta cementizia monocomponente con spessore completo di 40 mm, sulla quale qualche settimana dopo è stato effettuato l'intervento di rinforzo in FRP. Gli strati posati sono stati complessivamente 2, con spessore secco di ciascuno di 0,17 mm, mentre la grammatura del tessuto è il “commerciale” da 230 GPa con peso 300 gr./mq.

L'intervento è stato alla fine certificato con alcune prove di pull-out eseguite secondo le procedure ACI 440.3R-04 chiamate “*Guide Test Methods for Fiber-Reinforced Polymers (FRPs) for Reinforcing or Strengthening Concrete Structures*”. Attualmente in Italia non esiste una vera e propria metodologia normata di prova su compositi applicati, pertanto si è fatto riferimento – nel caso specifico – alle normative americane.