



COMPOSITE SOLUTIONS

3

OFFICIAL JOURNAL OF THE COMPOSITE SOLUTIONS 2007

MATERIALI COMPOSITI E TECNOLOGIE INNOVATIVE NEL SETTORE DELL'AERONAUTICA
COMPOSITE MATERIALS AND NEW TECHNOLOGIES CRUCIAL FOR ENVIRONMENT

VOL. 21

IN QUESTO NUMERO

FEATURES THIS ISSUE

Strategie innovative e materiali compositi
Avanzati materiali e compositi innovativi

Materiali compositi innovativi
Materiali innovativi per applicazioni in settori strategici
Compositi innovativi: materiali e strutture avanzate

Novi materiali compositi
per l'automotive e materiali innovativi per applicazioni

Il mercato delle fibre in carbonio
Carbon fiber market analysis and high performance

Edifici intelligenti
Intelligent buildings

Strutture di sostegno
per le dighe in compositi
Building materials for the construction of composite dams

Progettazione e costruzione
per le dighe in compositi
Design and build solutions for composite structures

Primo collaudo
per il T37 (Singapore)
First successful test for T37 (Singapore)

Primo collaudo
per il T37 (Singapore)
First successful test for T37 (Singapore)

Il primo collaudo
per il T37 (Singapore)
First successful test for T37 (Singapore)

Il primo collaudo
per il T37 (Singapore)
First successful test for T37 (Singapore)

EUROPEAN MAGAZINE

ITALY ENGLISH

ENGLISH TEXT

JEC COMPOSITES

THE WORLD'S LEADING COMPOSITES HUB

PARIS April 24-26

JEC 2008

SINGAPORE September 10-12

MEET THE WORLD INNOVATION

www.jeccomposites.com

I AM INTERESTED IN

- Composite Structures
- Composites
- Composites
- Composites

CONTACT INFORMATION

Name: _____
 Company: _____
 Address: _____
 City: _____
 Country: _____
 E-mail: _____
 Phone: _____

more use at high temperatures to form the final product. Finally, the fibrous profile is continuously pulled from a resin bath to coat it with a microstructural layer. A pultruded composite is generally made up of reinforcing materials (glass fibers, carbon fibers) held together by a liquid resin matrix (epoxy) which gives increasing strength. After, carbon will be incorporated to improve reinforcing and some resin resins for special applications. The reinforcement can be of different types and colors (fibres, woven fabrics, carbon or kevlar) although most profiles utilize a fibrous ring composite resin matrix for specific reasons than other types of resin may be used and the complex structure is applied. In the process to increase the resistance of the microstructural profile towards the atmosphere and chemical agents, it needs a good superficial coating with a surface use coat film. It is not possible to achieve physical or mechanical data equivalent to that of pultruded profiles because the fibre structure may vary greatly, due to several factors: type, quantity and orientation of the reinforcement type of resin, resin and system of fibres, geometry of the section, the fibres the places to place the reinforcement in function of the loads and the stress direction without any waste of material. Today one of the applications of the pultruded composites described that the market is the reinforcement of structural beams through the use of pultruded plates in CFRP and for this reason we created one of the new treatments realized with pultruded plates.

Summary of the job

The present job has to subject the study that has consisted in the execution of a reinforcement on a structural beam through the use of pultruded plates in CFRP after having verified the stress profile of the beams are checked the location of the distributor and not, that shows some capable differences in terms of mechanical characteristics in consistency in the results are present. Therefore we provided to give a precise answer on the employment of carbon plates (CFRP) to give a suitable covering (beams) due to its structural behavior. Compared to the reinforcement executed the necessary test on the fibres, that show the perfect resistance of the microstructural composite.

Introduction

The considerations that we analyze has been realized on an industrial factory in three regions. The factory has been realized under single production structure, planned in the use of steel structure, the two beams reinforced during the planning, the calculation of all the structures with the necessary inspection of the execution method used in an industrial factory and all of all the specific requests due to the activities present in the factory, when it also present the matter of heavy mechanical work. The four primary affected damage used in various phenomenon of corrosion of the steel, as shown in the Fig. 1) linked in several cases are well in the grounds of the beams in the section of the strong floor and in the distance of an system in some of the environment (drip) of the plate, for each reason the fibres has been temporarily wrapped, extending the life to all

Fig. 1 Corrosione metallica del acciaio (Foto during cantiere)



di spingimento costante e molto sofferta impiegata in una maniera che conferisce rigidità all'insieme.

Alla scopo di incrementare la resistenza del supporto con confronti degli oggetti strutturali a chiodo, per conferire un maggior rigido superficiale, vengono spesso predisposti reti di superficie, per particolari applicazioni il rinforzo può essere costituito anche da travi di vario tipo a più anche essere di natura diversa il 100% dei profili pultrusi sono realizzati con resine di tipo poliestere ma, in funzione delle esigenze, possono essere impiegati resine epossidiche, vinilidene ed epoxidiche. In considerazione della consistenza fisica/meccanica dei profili pultrusi variano nel numero di una serie di fattori quali: il tipo, la quantità e l'orientamento del rinforzo, il tipo di resina, la natura e la geometria di addetti presenti, lo geometrico. Ciò consente al progettista del rinforzo di progettare la forma in funzione del carico e della situazione di sollecitazione, senza inutili sprechi di materiali. Oggi giorno una delle applicazioni di pultrusi più richieste dal mercato è il di rinforzo delle travi laminati mediante l'utilizzo di lamina in CFRP a per questo motivo andiamo ad analizzare uno dei casi di consolidamento di travi con lamina pultrusa in CFRP da

noi realizzato.

Sommario del lavoro

Il presente lavoro ha per oggetto lo studio che ha condotto all'esecuzione di un intervento di rinforzo su un unico laminato-composito mediante l'utilizzo di lamina pultrusa in CFRP. Dopo avere constatato lo stato di danneggiamento presente nei travi, sono state effettuate opportune prove, distruttive e non, che hanno messo in luce incalcolabili deficienze in termini di caratteristiche meccaniche in relazione alla stato tensionale in presenza di a provviduto quindi a progettare un intervento basato sull'impiego di lamina in fibre di carbonio (CFRP), allo scopo di restituire all'elemento strutturale un'adeguata capacità portante flessionale. Completato l'intervento di riparazione è stato eseguito una prova di carico sul trave, che ha

dimostrato il perfetto ripristino delle sue caratteristiche prestazionali.

Introduzione

L'intervento di consolidamento che andiamo ad analizzare è stato realizzato in uno stabilimento industriale a Fontecagnone (LA). Lo stabilimento in questione è stato realizzato collegando una struttura preesistentemente progettata per essere utilizzata come civile abitazione, con la componente naturalmente in fase di progettazione il calcolo di tutte le strutture con la necessaria integrazione dei sovraccarichi accidentali propri di uno stabilimento industriale e di tutti gli specifici sovraccarichi legati alle attività presenti nello stabilimento, all'interno del quale è previsto la movimentazione in mezzo di carrelli meccanici di peso molto elevato. L'edificio era partito molto buono ed era in un grave momento di manutenzione dell'armatura, come il può vedere nella Fig. 1) legata a fianco come tra cui la mancanza dello stabilimento al mare e la forte corrosione dovuto a fenomeni di risalita e allungamento di notevole d'arco in alcuni degli elementi oggetto dell'intervento. Per tal motivo in via provvisoria l'edificio è stato inizialmente puntellato, assicurando la portabilità di tutti i travi, intervenendo dai lavoratori lo

Fig. 2 Riparazione del trave (Foto durante cantiere)



vention of all the parts of the structure were designed through operations of manual and machine layout that have allowed to use extensive sections of steel designed that would have caused sharp perturbations to the structure. After such operations are passed to a follow-up phase of drawing of the new layout mechanical operations, with each operation we obtained the lines of structural steel and the distribution of the new sections. In this way, it could reduce the use of a following section of the steel as necessary, joined the steel with a special piece after these operations are provided to ensure the geometry of the designed object, such structure has been realized through the use of a laser-cut grid that generates an excellent finishing in the cut and good mechanical characteristics. After the necessary time to do the grid we passed to the next phase of construction. As already said the construction has been realized with the technique CFP that will appear soon with the purpose to guarantee a perfect finish of the steel as we had in the phase of drawing of the steel, with special attention, to ensure any member of steel in other elements that would have been able to maintain the dimensional stability. After such drawing operations we had the final finishing of the steel. After that we had the two components of the operation, using an appropriate steel, we had the finishing phase. The steel has been finished according to the table surface of the plate that had previously been polished in specific supports. In a general phase, have been finished inside in the interior surface of the table, until the purpose to avoid the presence of rust, or avoid corrosion we used a special oil that gives a suitable protection to the plate for the whole surface and distribution of the steel on the whole surface. Finished the operation of the laser through the application of the composite CFP the efficiency of the intervention has been guaranteed by the operator who cut, but he does the preliminary work of the construction. However, in the following phase by the realization of the construction, and its steel operation over the lightness of the structure over the steel, increase the weight of the steel the quality of the reinforcement. The purpose is to give type of construction and structure appropriate after that in this specific case we use all available power, advantage that we made in all our interventions in construction to others customers. As can be seen in Fig. 21, in the middle of the floor there is a specific area, the surface of the table, the presence of such specific area will have great benefits, reducing the traditional operations realized with steel beams, the use of the composite CFP has allowed to reduce the construction without the necessity to increase or to reuse the steel. The use government tends to make changes for the steel construction is made using steel from the economic point of view and of time. The example of construction we show has satisfied the quality and the quality of the realized construction with the technical construction CFP that guarantees a more reliable and fast steel in comparison to other technologies. Our message is that these steel beams have been used more common in the construction making them less suitable to the path of the engineer's career.

zione la puntellatura precedentemente realizzata e si è passati all'intervento di consolidamento. Per primo caso si è provveduto alla stabilità del telaio di garantire la stabilità dell'intervento è stato effettuato una prima operazione di allungamento di tutte le parti di copri-freno annullando mediante le operazioni di battitura manuale e meccanica che hanno consentito di aumentare numerosi spessori di armatura steelatura che avrebbe consentito di essere ottenuti fenomeni di distorsione del copri-freno. Effettuata tali operazioni si è passati ad una seconda fase di pulizia dei fessure mediante spazzolatura meccanica, tale operazione è servita ad eliminare gli strati di ossido superficiale e ad eliminare possibili fenomeni di innesco di nuovi fessure di spaccatura.

Per ridurre maggiormente il rischio di una successiva spaccatura del telaio d'armatura si è passati ad una fase di spaccatura manuale del fessure con una rete anti-raggiatura opposta. Dopo queste operazioni si è provveduto al ripristino della geometria del trave e di stragocci, tale ripristino è stato realizzato mediante l'attacco di un rete di traspunture con fibre di polipropilene che garantisce un ottimo smorzamento di fessure di armatura e altre caratteristiche meccaniche. Dopo aver attesa il tempo necessario all'incollaggio della rete di ripristino si è passati all'effettuare la fase di consolidamento. Come già detto in precedenza il consolidamento è stato realizzato con l'uso di CFP in modo da garantire un'ottima operazione, al fine di garantire una perfetta posa in opera della lamina si è provveduto ad una prima fase di pulizia della stessa, con appositi solventi, per eliminare qualsiasi residuo di polvere o altri elementi che avrebbero potuto interferire il co-

caso, leggendo con lo stesso. Effettuata tale operazione di pulizia si è passati all'incollaggio vero e proprio della lamina. Dopo aver miscelato tra loro i due componenti della resina appositamente di livello apposite l'uso di un miscelatore a bassa velocità di giri, si è passati alla fase di incollaggio della lamina, in questa è stata quindi posizionata sull'intera superficie della lamina che era stato precedentemente posizionato in appositi appoggi, la lamina non così preparata è stata quindi applicata sulla superficie inferiore del trave. Al fine di evitare la presenza di zone di adesione si è utilizzato un rullo apposito che deve un'adeguata pressione

questo tipo di agente consolidante è caratteristico ed altri, ma in questo caso specifico possiamo assicurare un vantaggio ancora maggiore che può renderlo ancor più vantaggioso rispetto ad altri consolidanti. Come si può vedere dalla Fig. 22, il modo del solito è presente una tabellona ad una distanza di circa 10m. In presenza di tale tabellona avrebbe impedito la realizzazione di un ipotetico intervento di consolidamento con un compressore realizzato con l'uso in acciaio, l'attacco della lamina in CFP ha consentito invece di effettuare il consolidamento senza la necessità di almeno a spostare il telaio in oggetto, ciò ha garantito oltre a



una lamina ha consentito una totale distribuzione della resina su tutta l'interfaccia lamina calcestruzzo. Terminata la operazione della rete viene montata l'applicazione della lamina in CFP, l'attivazione dell'intervento è stato controllato tramite l'installazione di una prova di carico, che ha dimostrato gli ottimi risultati ottenibili con questo tipo di intervento. Numerosi sono i vantaggi ottenuti dalla realizzazione di questo intervento di consolidamento tra cui i più importanti sono la trasportabilità del peso proprio del rinforzo che non va a colpire il strutturato il solito, la rapidità dell'intervento, la presenza di quel-

lavori stessi per tutto lo stabilimento, un notevole risparmio sia dal punto di vista economico che di tempo. L'esempio di consolidamento appena descritto ha evidenziato la completezza e la rapidità degli interventi di consolidamento realizzato il con i prezzi pratici in CFP, che garantisce un risultato più affidabile e di più semplice posa in opera rispetto ad altre tecnologie di applicazione. Il nostro consiglio è che questi materiali diventino sempre più comuni negli interventi di consolidamento, rendendoli così meno costosi al pubblico degli utenti e del loro settore di lavoro.