

21^{mo} SECOLO

SCIENZA e TECNOLOGIA

IL CONFRONTO TRA ITALIA E COREA DEL SUD

Come contrastare il declino economico

Anno XXIV n. 2 - giugno 2013 - € 6,00

Tariffa R.O.C. - Poste Italiane S.p.A. - Sped. abb. post. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1 comma 1 - DCB Roma

DISSESTO IDROGEOLOGICO

**LE LINEE GUIDA PER
INTERVENTI AGRICOLI E FORESTALI**

CLIMA GLOBALE ED ENERGIA

**MITIGAZIONE, ADATTAMENTO
E SCALA DELLE PRIORITÀ**



Foto D - rinforzo trave e pilastro tramite placcaggio continuo con acciaio

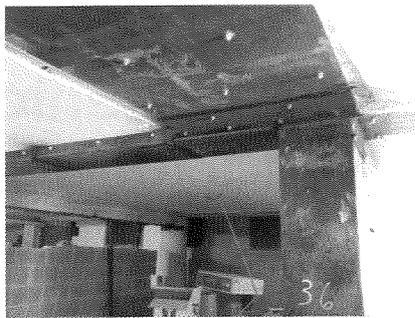


Foto E - incremento armatura trave e placcaggio pilastro



Foto F - rinforzo trave tramite placcaggio continuo con acciaio

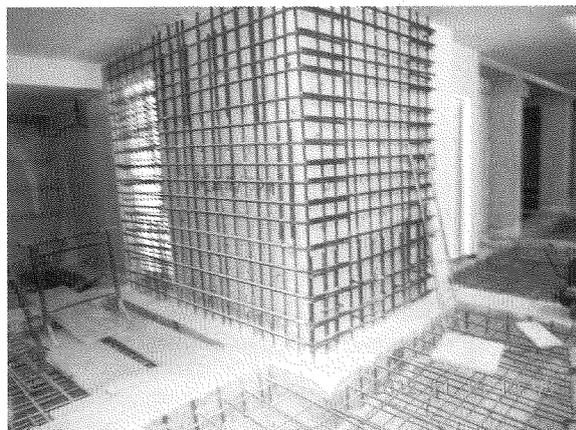


Foto G - intervento rinforzo setti ascensore e nuova platea di fondazione



Foto H - intervento per inserimento di travi in acciaio HEB 300

lazione di calcolo, di trovare perfetta sinergia con il sistema CAM, (vedi foto D, E e F).

L'intervento successivamente discusso riguarda il fabbricato denominato Solaria 7, che, a differenza del precedente, integra sempre il sistema costruttivo CAM con altre tipologie di rinforzo strutturale, quali l'inserimento di pareti in cemento armato e l'inserimento di profili aggiuntivi in HEB 300.

Di seguito alcune immagini degli interventi realizzati:

Altri interventi integrati nella progettazione prevedono l'esecuzione di sottofondazioni, l'inserimento di setti in cemento armato e l'inserimento di travi in acciaio tipo HEB 300 (Foto G e H).

L'integrazione progettuale, la flessibilità di esecuzione, la rapidità d'intervento, la poca invasività del sistema e l'interazione con il costruito rendono il sistema di rinforzo mediante metodo CAM una soluzione perfettamente adattabile alle esigenze dei professionisti e delle imprese, assicurando il miglioramento sismico della struttura.

Sistema C.A.M.: l'esperienza nelle applicazioni della Domus s.r.l.

di Barbara Farinelli * e Federica Farinelli **

Dal 2010 la DOMUS srl ha ottenuto dalla Edilcam Sistemi srl di Roma la sub-licenza per porre in opera il "Sistema CAM" ed in questi anni abbiamo posto in opera rinforzi strutturali progettati con questo sistema tanto in edifici con struttura

portante in c.a. che in muratura, sia per interventi di rinforzo locale che di adeguamento e miglioramento dell'intera ossatura dell'edificio. Nell'area del cratere di L'Aquila, colpita dal sisma del 6 aprile 2009, sono numerosi i cantieri nei quali la nostra esperienza sull'applicazione del "Sistema CAM" si è formata ed accresciuta in quella che non rimane una semplice progettazione di un sistema molto valido a livello teorico, ma una pianificazione e realizzazione in cantiere di un sistema di rinforzo che vanta pregi e flessibilità nella sua fattibilità reale.

* Direttore tecnico Domus s.r.l. e socio GLIS;

** Direttore tecnico Domus s.r.l. e socio GLIS.



Il "Sistema CAM" infatti permette una progettazione esecutiva dell'intervento semplice e chiara, che difficilmente lascia adito ad interpretazioni sulle intenzioni progettuali; sulla scorta di tavole grafiche chiare e leggibili, la posa in opera diventa in cantiere un'opera specialistica che non dà adito ad interpretazioni o "arrangiamenti", che troppo spesso sono all'ordine del giorno nelle opere edili e che al contrario "mai" dovrebbero riguardare la realizzazione di un intervento strutturale. L'applicazione quindi del "Sistema CAM" è senz'altro una sicurezza per progettisti ed imprese che vogliono raggiungere, e devono raggiungere, l'obiettivo di rinforzare, migliorare o adeguare sismicamente un edificio; una sicurezza che si riflette nell'esecuzione fedele di quanto previsto, nell'utilizzo di un materiale, l'acciaio, certificato in ogni singolo elemento al momento dell'ingresso in cantiere, nell'esecuzione del tiraggio dei nastri da parte di una macchinetta tensionatrice anch'essa certificata e tarata per l'utilizzo esclusivo del cantiere, nell'esecuzione dell'intervento da parte di personale formato e specializzato assistito da direzione tecnica specifica.

In cantiere poi le diverse fasi di lavorazione si svolgono secondo una procedura che nel caso della Domus srl è parte del proprio sistema qualità ISO 9001. Ciò è stato possibile grazie alle caratteristiche "omologate" del sistema che si riassumono nelle fasi di cantiere; per maggior chiarezza si illustrano di seguito le fasi di posa in opera del Sistema CAM sia per interventi su struttura portante in c.a. che in muratura, così da mostrare in modo chiaro ed esplicativo la flessibilità ed il valore aggiunto che tale rinforzo dà anche nella fase di applicazione.

Interventi su strutture portanti in c.a.

FASE n. 01: Fase preliminare. La struttura oggetto di intervento viene portata a "nudo", ossia liberata dai tramezzi e dell'intonaco. Non è necessario demolire completamente tamponature e tramezzature, per la corretta posa in opera è sufficiente liberare una zona intorno all'elemento di intervento di 15cm di larghezza. In particolare in fondazione può essere previsto dal progettista l'ancoraggio degli angolari alla fondazione esistente e quindi nella fase 01 viene fatto uno scavo fino all'imposta delle stesse.

FASE n. 02: Fase di ancoraggio in fondazione. Se l'intervento riguarda i pilastri a partire dal piano di imposta delle fondazioni, gli angolari di rinforzo vengono resi solidali alla fondazione per non creare punti di fragilità strutturale. Questo ancoraggio può avvenire in diverso modo, aumentando o meno l'armatura necessaria al piede del pilastro, in ogni caso però vengono utilizzate delle barre in acciaio zincate (in ragione di due ogni angolare) che vengono ancorate con resina epossidica all'interno della fondazione esistente e saldate all'angolare del pilastro per una lunghezza di almeno 20 cm.

FASE n. 03 : Fase di tracciamento e foratura. Le forature per il passaggio dei nastri vengono eseguite dopo aver controllato con apposito strumento la posizio-

ne dell'armatura esistente in modo da arrecare meno danno possibile alle strutture.

FASE n. 04 : Fase foratura solaio per intervento di rinforzo delle travi. L'intervento sulle travi può avvenire tramite la foratura del solaio per far poi passare la fascetta su tutto il perimetro della trave o solo sulla parte "calata" operando delle forature sulla trave stessa a seguito del tracciamento visto in fase 3.



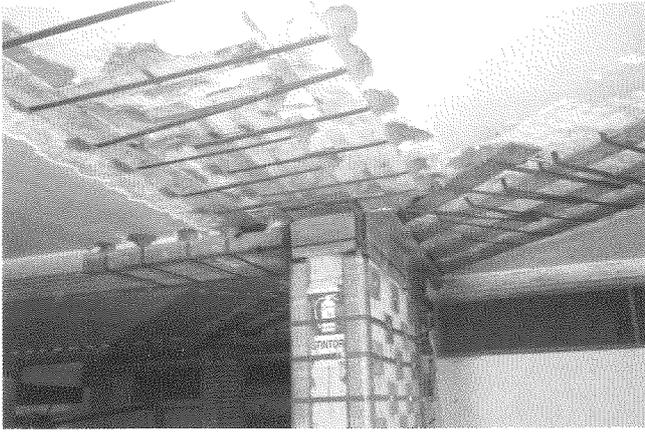
FASE 4

FASE n. 05: Fase di posizionamento angolari su pilastri. Gli angolari vengono posizionati sui pilastri e messi in aderenza alla superficie del c.a. attraverso l'allettamento con malta cementizia ad alta resistenza tipo EMACO. Questi elementi in carpenteria metallica vengono forniti a misura per ogni pilastro, muniti di certificato ed il loro interno risulta striato, infatti sono prodotti attraverso la piegatura di lamiera striata per fornire un'ottima aderenza con il supporto.

FASE n. 06: Fase di posizionamento piatte estradosso travi. Come rinforzo dell'armatura longitudinale superiore delle travi si può operare ponendo in opera piatte metalliche che poi serviranno anche per far aderire la fascetta durante la tensione al posto della piastra imbutita. I piatte vengono fatti aderire alla superficie di c.a. attraverso l'allettamento con malta ad alta resistenza tipo EMACO e mantenuti a corretta distanza tramite la saldatura di distanziatori ogni 2 m circa.

FASE n. 07: Fase di applicazione piastre ai nodi. Nel caso sia previsto nel progetto il rinforzo dei nodi perimetrali attraverso l'applicazione di piastre sagomate ai nodi travi-pilastro, questo avviene attraverso l'applicazione della piastra in acciaio (di spessore e dimensioni variabili a secondo delle indicazioni di progetto) posizionandola su fondo di allettamento di malta cementizia ad alta resistenza EMACO e la saldatura dei bordi perimetrali agli angolari di rinforzo delle travi e dei pilastri.

FASE n. 08 : Fase applicazione piastre imbutite 125x125x4 in acciaio sulle forature. Le piastre imbutite vengono applicate in prossimità delle forature e poste in opera in aderenza alla struttura in c.a.. L'allettamen-



FASE 8

to avviene tramite l'applicazione di malta cementizia ad alta resistenza tipo EMACO.

FASE n. 09: Fase di passaggio dei nastri.

FASE n. 10: Fase di messa in tensione dei nastri in acciaio tramite macchinetta tensionatrice pneumatica.

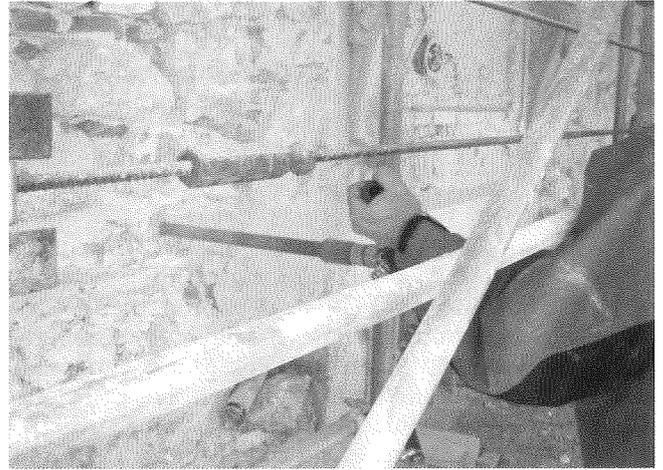


FASE 10

FASE n. 11: Spruzzatura di malta cementizia ad alta resistenza tipo EMACO sull'intervento. Il rinforzo con la copertura dell'intervento, eseguito a spruzzo o a mano, si rende necessario affinché il sistema rimanga "protetto" da eventuali ossidazioni che potrebbero avvenire a contatto con materiali cementizi non perfettamente compatibili con la zincatura e affinché si fornisca un'adeguata superficie aggrappante per la successiva intonacatura e ripristino delle finiture.

Interventi su strutture portanti in muratura:

FASE a: Fase tracciamento intervento. La prima operazione consiste nel tracciare, sulle murature stonacate e pronte per la posa in opera dell'intervento C.A.M., quello che sarà l'effettivo fissaggio delle fascette (nastro) e il collocamento delle forature. Si riporta l'elaborato grafico progettuale alla realtà del cantiere, in modo poi che l'operatore eseguirà correttamente ogni fase e nulla sarà lasciato al caso in fase di esecuzione.

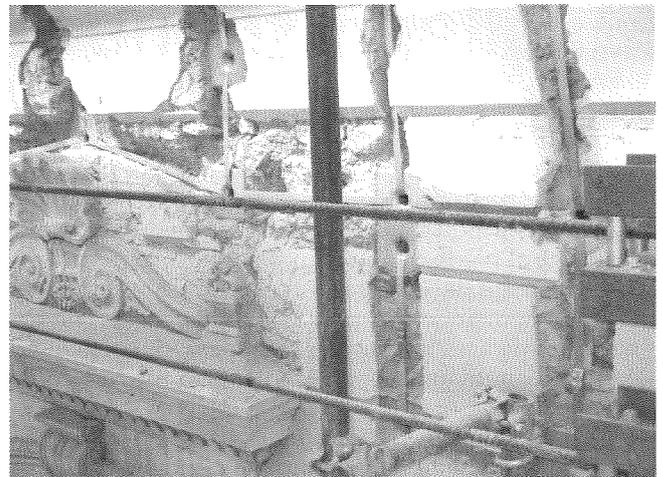


FASE b

FASE b: Fase di foratura del paramento murario. In questa fase vengono utilizzati trapani adeguati a seconda dei casi e delle necessità, il foro può avvenire a percussione "a secco" o con punta carotatrice ad acqua; ciò dipende anche dalle prescrizioni di progetto o da eventuali richieste della soprintendenza ai beni monumentali ed architettonici.

FASE c: Fase di posizionamento degli angolari 62,5x62,5x4 h.125 (o h.300 in base alla necessità di progetto) in acciaio inox e delle piastre imbutite 125x125x4 sempre in acciaio inox. Entrambe vengono posizionate in aderenza alla muratura ed allettate con malta cementizia EMACO. Hanno il compito di accompagnare la fascetta (nastro) durante la tesatura in modo da non rovinare il laterizio sottostante che non avrebbe resistenza al taglio e permettere così la corretta posa in opera.

FASE d: Fase di passaggio nastri e messa in tensione dei nastri in acciaio inox tramite macchinetta tensionatrice pneumatica. Ogni macchinetta è tarata presso un istituto con rilascio di certificato di taratura e viene utilizzata nello specifico cantiere a cui è destinata. La taratura è necessaria affinché la macchina chiuda il sigillo del nastro alla tensione di progetto da imprimere al nastro metallico.



FASE d