

rettangolari in cemento armato soggette a flessione semplice a presso flessione e tenso flessione, pag. 59 — *g. m.*, Il nuovo ponte stradale di Galveston (Stati Uniti), pag. 62 — *L. C.*, Il nuovo ponte sul torrente Orba presso Ovada, pag. 63 — *Prof. Ing. Bruno Bolis*, Muri di cemento armato per sostegno delle terre e confronto economico con quelli di pietrame (*continua*), pag. 64 — *Varie*, pag. 70: Il valore del rapporto tra i moduli di elasticità del ferro e del calcestruzzo - Il calcestruzzo poroso - Masse isolanti per la protezione di costruzioni murarie contro l'umidità - La restaurazione della cattedrale di Reims — *Informazioni*, pag. 72: Le autostrade tedesche - Il 3° Congresso Ponti e Armature a Varsavia.

IL C.A. APRILE 39

## Prospettive autarchiche in materia di cemento armato

83

In un mio recente scritto su « Problemi nuovi e nuovi orientamenti » (1) ho richiamata l'attenzione del lettore sui più vasti orizzonti che può aprire alla tecnica del cemento armato l'adozione sistematica di stati di coazione nei quali il ferro si trovi teso ed il calcestruzzo compresso indipendentemente da ogni qualsiasi sollecitazione esterna.

Ed ho affermato che la creazione di questi stati di coazione — a cui oggi ricorrono soltanto costruttori d'eccezione per costruzioni d'eccezione (2) — deve diventare di uso corrente nella pratica tecnica se si vogliono utilizzare le più elevate caratteristiche meccaniche del ferro senza compromettere l'integrità del calcestruzzo.

Vorrei oggi accennar brevemente alla possibilità che la adozione sistematica di quegli stati di coazione apra anche la via alla sostituzione del ferro con altri materiali a modulo elastico meno elevato.

\* \* \*

È noto che tutti i tentativi che, in questi ultimi tempi, sono stati fatti per sostituire il ferro nelle ordinarie strutture in cemento armato, si sono infranti, come dovevano infrangersi, contro un ostacolo: la riduzione del modulo e conseguentemente del rapporto tra le tensioni nell'armatura e quelle nel calcestruzzo. Riduzione la quale in pratica porta fatalmente al dilemma: rinunciare alla utilizzazione integrale della resistenza dell'armatura, od imporre al calcestruzzo circostante deformazioni che esso non può sopportare senza danno.

A questo dilemma si sfugge soltanto se, invece di dare all'armatura il solito compito di collaborare puramente e semplicemente, nel solito modo, alla resistenza del complesso, le si attribuisce il compito di creare, mediante un opportuno stato di coazione, nuove e più favorevoli condizioni di resistenza del calcestruzzo.

Creare uno stato di coazione tale che, sotto l'azione delle sollecitazioni esterne, il calcestruzzo risulti sempre ed ovunque compresso, è invero un compito a cui qualunque armatura può prestarsi in condizioni di sfruttamento integrale della sua resistenza.

E se quest'armatura, invece di essere di ferro, è fatta con un materiale di minor modulo, questa sola conseguenza si avrà: che saran più grandi le deformazioni che dovremo inizialmente imporle per produrre il voluto stato di coazione, e più piccole le variazioni di tensione che in essa si determineranno poi, a parità di deformazioni della massa circostante.

Ma questa conseguenza, lungi dal nuocere, può sotto un certo aspetto riuscir vantaggiosa.

Il lettore sa infatti che le maggiori difficoltà che si frap-

pongono alla creazione e, più ancora, alla conservazione degli stati di coazione di cui ci stiamo occupando, sono quelle che dipendono dall'azione negativa dei fenomeni di plasticità e di ritiro del calcestruzzo.

L'ordine di grandezza delle deformazioni che il calcestruzzo può presentare per effetto della sua plasticità e del ritiro è invero tale che può avere una influenza non trascurabile sullo stato di tensione dell'armatura.

Tale influenza si può bensì attenuare; e ci sono, per farlo, due vie: quella di ridurre l'entità delle deformazioni plastiche e del ritiro del calcestruzzo, e quella di accrescere la grandezza delle deformazioni impresse all'armatura.

Ho già detto altrove come la prima via sia stata seguita dal Freyssinet che ha escogitati certi accorgimenti intesi ad accelerare la presa e l'indurimento del calcestruzzo; l'altra dall'Hoyer che ha fatto ricorso ad acciai di qualità in cui è possibile elevare di molto l'intensità delle tensioni e quindi la grandezza delle deformazioni.

Ma è evidente che quest'ultimo risultato — cioè l'accrescimento delle deformazioni impresse all'armatura in tal misura che, per rapporto ad esse, le eventuali deformazioni del calcestruzzo, per plasticità o per ritiro, divengano trascurabili — si può ottenere, anche senza elevare l'intensità delle tensioni, se si opera su di un materiale dotato di un modulo di elasticità molto basso.

Sotto questo punto di vista l'impiego, al posto del ferro, di materiali a modulo notevolmente più basso (quali sono per esempio le leghe leggere a base di alluminio e di magnesio) potrebbe presentare qualche vantaggio.

\* \* \*

Ho accennato alle leghe di alluminio e di magnesio, piuttosto che ad altri materiali, per il loro notorio carattere autarchico.

Va da sé che io non intendo qui pregiudicar la soluzione del problema che resta da approfondire sia dal punto di vista dell'aderenza, sia dal punto di vista del comportamento rispetto alle azioni termiche ed alle aggressioni chimiche, sia infine dal punto di vista economico (1).

Intendo soltanto mettere in luce il fatto, di importanza fondamentale, che l'impiego di quelle leghe — che, per la esiguità del lor modulo elastico, è da escludersi a priori nel cemento armato ordinario — potrebbe venir giustificato, anzi potrebbe, proprio per lo stesso motivo, esser considerato come un progresso, in quelle strutture in cui l'armatura è concepita ed attuata per creare uno stato di coazione essenziale ai fini della resistenza.

Prof. GUSTAVO COLONNETTI  
Accademico Pontificio.

(1) G. COLONNETTI: *Problemi nuovi e nuovi orientamenti* — « Il cemento Armato », 1939, N. 2 e 3.

(2) Merita qui di essere fra tutte citata a titolo di onore la Soc. Vianini & C. i cui tubi in cemento armato cerchiato per alte pressioni sono ormai conosciuti, fabbricati ed applicati con successo tutto il mondo.

(1) Cfr.: *L'impiego dei tubi in cemento armato nei riguardi dell'autarchia nazionale delle materie prime* — Soc. An. G. Vianini & C. - Roma, 1937 (Capo X - Eventuale impiego di armature di alluminio).