

Guida Tecnico-Operativa per il Professionista



Progettare con le Travi Prefabbricate Reticolari Miste, PREM

- INQUADRAMENTO STORICO NORMATIVO
- RACCOMANDAZIONI ASSOPREM – CIS-E
- RICERCA NAZIONALE COORDINATA
- MODELLAZIONE STRUTTURALE CON TRAVI PREM NATIVE
- ISO 9001 E TRAVI PREM
- IDENTIFICAZIONE, QUALIFICAZIONE ED ACCETTAZIONE
- SPECIFICHE TECNICHE

**“ È un privilegio potersi fregiare
del Patrocinio degli Enti, degli Istituti e delle Associazioni
qui rappresentati ma è anche motivo di orgoglio,
sapendo che tale concessione ha fatto seguito ad una analisi
attenta dei contenuti di questa Guida ”**

aicap

Associazione Italiana
Calcestruzzo Armato e Precompresso



ASSOCIAZIONE TECNOLOGI PER L'EDILIZIA



C.N.I.



Consiglio
Nazionale delle
Ricerche



COLLEGIO DEI TECNICI DELLA
INDUSTRIALIZZAZIONE EDILIZIA



ICMQ



ISTITUTO ITALIANO
DELLA SALDATURA

INARSIND
SINDACATO NAZIONALE
INGEGNERI E ARCHITETTI
LIBERI PROFESSIONISTI
ITALIANI
(EX SNILPI)



ISTITUTO
GIORDANO
Qualità al Plurale.



Caro Professionista, se stai scorrendo queste note significa che le Travi PREM hanno un posto nella tua professione, nel tuo lavoro e, quindi, nella tua vita.

Questo fatto ci accomuna ed accomuna a noi tanti altri Colleghi che, avendo sperimentato le grandi potenzialità di queste strutture, vorrebbero da sempre averle nella propria cassetta degli attrezzi (professionali) con le dovute istruzioni per l'uso.

Bene! Finalmente ci siamo! È con profonda soddisfazione e malcelato orgoglio che ti presento questa Guida Operativa. Una Guida Tecnica pensata per darti risposte utili, in una materia tanto complessa quanto affascinante.

Un Documento "storico", che riassume tutte le informazioni tecniche e operative necessarie e sufficienti per Progettare, Dirigere i Lavori e Collaudare opere con Travi Prefabbricate Reticolari Miste PREM.

È solo l'inizio di un percorso. Faremo tesoro di tutti i commenti che vorrai farci pervenire, così come dei risultati del secondo Progetto Nazionale Coordinato di Ricerca in corso, per tenere questo strumento aggiornato al concreto utilizzo professionale ed adeguato al progresso tecnologico, con la speranza che divenga un tuo fedele vademecum.

ing. Livio Izzo
Presidente Assoprem



Soci Assoprem

Sostenitori

CSP Prefabbricati, SD, Tubisider.

Ordinari

Caltiber, Gruppo Calandra, ITO,
Reato Strutture, S.C.A.V. Prefabbricati,
Sicilferro, Tecnobau,
Veneta Travi Reticolari.

Aggregati

2SI, Engroup Engineering,
Inge Service, Ve.Cam.

withcomplements

Guida Tecnico-Operativa per il Professionista

Progettare con le Travi Prefabbricate Reticolari Miste, PREM

© 2011 Assoprem

Tecniche Nuove, via Eritrea 21, 20157 Milano
Redazione: tel. 0239090264, fax 0239090255
e-mail: libri@tecnicheNuove.com
Vendite: tel. 0239090440, fax 0239090373
e-mail: vendite-libri@tecnicheNuove.com
<http://www.tecnicheNuove.com>

ISBN 978-88-481-2636-6

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi.

Realizzazione editoriale a cura di Mokarta sas - Gorgonzola (MI)
Stampa: Andersen, Borgomanero (NO)
Finito di stampare nel mese di Gennaio 2011
Printed in Italy

La Trave PREM: dalla preistoria all'era moderna

Il titolo di questa prefazione può sembrare “ad effetto”, ed un po' lo è anche, ma basta fare mente locale agli ultimi avvenimenti, che riguardano le Travi PREM, per capire che mai titolo è stato più appropriato.

Per oltre 40 anni, nessun organismo esterno ai produttori si è preoccupato di fornire indicazioni tecniche ed operative per la progettazione e l'esecuzione delle Travi Reticolari Miste. Neanche a livello associativo. Oggi c'è una attività normativa e pre-normativa a dir poco intensa: il D.M. 14/01/08, con il § 4.6 e, conseguentemente, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ed il Servizio Tecnico Centrale, con le emanande “PROCEDURE PER IL RILASCIO DELL'AUTORIZZAZIONE ALL'IMPIEGO DI TRAVI TRALICCIATE CONGLOBATE NEL GETTO DI CALCESTRUZZO COLLABORANTE”; il CNR, con il suo progetto di DOCUMENTO TECNICO.

Inoltre, sul piano dei contributi tecnici disponibili contrattualmente ed adottabili su base volontaria, ci sono Assoprem, con le “RACCOMANDAZIONI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DI TRAVI PREFABBRICATE RETICOLARI MISTE”, ed Acai, con il suo “DISCIPLINARE DI CALCOLO”.

Per gli stessi 40 anni, nessuna Associazione di categoria si è interessata alle Travi PREM. Oggi ce ne sono 3 a rappresentarle: Assoprem, Acai ed Assobeton, una per ciascuno dei 3 distinti codici ATECO (confindustriali) che individuano le 3 categorie di Travi PREM esistenti. Considerando tutti e soli i Produttori aderenti a queste associazioni si evince che più dell'80% del mercato delle Travi PREM è strutturato in almeno una Associazione (fra queste Assoprem, da sola, ne rappresenta più del 50%).

Per gli stessi 40 anni, Confindustria non ha mai avuto occasione di rappresentare i produttori di Travi PREM; oggi ne rappresenta l'80% attraverso le due federazioni di riferimento del mercato delle costruzioni e cioè: Federbeton, di cui fanno parte Assobeton ed Assoprem e che è a sua volta federata in Federcostruzioni assieme ad Ance e ad O.I.C.E, e F.IN.CO., di cui fa parte Acai.

Per gli stessi 40 anni, la letteratura sulle Travi PREM è stata sporadica e non strutturata; oggi esiste un vero periodico, *PremMagazine*, house organ di Assoprem, specializzato sulle Travi PREM, e c'è un fiorire di articoli, servizi, memorie congressuali, tesi di laurea etc. sullo specifico argomento.

Per gli stessi 40 anni, la ricerca è stata episodica e parcellizzata; oggi è già al varo il secondo Progetto Nazionale Coordinato Assoprem (il primo è durato dal 2007 al 2009) che vedrà in azione più di 6 Centri di Ricerca Universitari e soprattutto i cui risultati saranno resi disponibili alla Comunità scientifica, come è avvenuto con il primo Progetto, attraverso canali qualificati come Congressi, Convegni, *PremMagazine*, articoli tecnici etc.

Per decine di anni si sono modellate le strutture contenenti Travi PREM con l'approccio del cemento armato ordinario, cioè senza tenere conto della prima fase autoportante; oggi, su iniziativa di Assoprem in collaborazione con alcune Software House di rilievo nazionale, i Professionisti possono finalmente modellare le loro strutture anche con l'elemento Trave PREM "nativo".

Per gli ultimi 20 anni, sono state certificate ISO 9000 le aziende produttrici di Travi PREM con un generico riferimento alle strutture prefabbricate; oggi esiste un Documento Applicativo Assoprem, redatto in collaborazione con ICMQ, che indica esplicitamente ed esaurientemente gli adempimenti di chi progetta, produce ed installa Travi PREM rispettando sia le Norme cogenti previste dalla normativa vigente (NTC) che quelle frutto della ricerca associativa e adottabili su base volontaria (Raccomandazioni Assoprem – CIS-E).

In pratica: si è fatto più negli ultimi 4 anni, per le Travi PREM, che non in tutti i precedenti 40. Ma quali sono i risultati concreti di tutte queste novità sulla vita dell'addetto ai lavori?

Proprio in questo volume è presente un capitolo specifico, molto concreto ed operativo, sulle implicazioni procedurali del nuovo quadro normativo sulle Travi PREM. Queste appaiono sia complesse che onerose, come d'altronde è per tutte le tipologie strutturali, prefabbricate e no, oggi coperte completamente dalle nuove Norme Tecniche delle Costruzioni. Tali nuove regole implicano maggiori costi assoluti, ma non relativi fra diverse soluzioni strutturali, ed una competenza decisamente più alta degli operatori che metterà fuori gioco il produttore fai-da-te, spingendo inevitabilmente verso una sinergia e qualificazione progettuale e produttiva. A fronte di ciò, tuttavia, l'utilizzatore è sicuramente più garantito: da una necessariamente maggiore competenza del personale, fondata su una migliore conoscenza dei prodotti, e da controlli più efficaci essendo effettuati sotto la supervisione di Enti Terzi che, peraltro, hanno dovuto elevare, a loro volta, le proprie conoscenze.

Ciò farà crescere anche il mercato? Questa è la speranza di chi sta investendo fortemente su questa tecnologia: la maggiore affidabilità del prodotto, le nuove certezze sul piano tecnico-normativo, la più ampia letteratura tecnica di riferimento e la migliore conoscenza da parte dei Professionisti non può che spingere nel verso giusto, nel verso, cioè, che riteniamo si meriti questo elemento

strutturale “che fa sistema” e che contribuisce grandemente all’industrializzazione del cantiere. E non è solo la Trave PREM a meritarsi un mercato più ampio; è anche il nostro mercato che si merita più Travi PREM! Perché questa tecnologia ci porta verso il futuro con la sua pulizia, la sua biocompatibilità, la sua velocità e la sua potenza.

Ma il mercato è fatto di tanti attori: Professionisti, Produttori ed Imprese ed è solo da un sano equilibrio fra i loro reciproci interessi e le loro specifiche competenze che si possono ottenere i migliori risultati. In questo contesto, quale è stato, quale è e quale vuole essere il ruolo di Assoprem?

Beh, la missione primaria della nostra Associazione è sempre stata quella di dotare le Travi PREM di un preciso riferimento normativo ed ora che il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sta per varare una norma procedurale, le Raccomandazioni Assoprem – CIS-E possono costituire un significativo punto di riferimento di come le Travi PREM si possano, o si debbano, progettare ed eseguire. Si possano, perché si tratta di una norma ad applicazione volontaria; si debbano, nel caso siano prescritte in un capitolato o in un contratto o semplicemente in caso di Travi prodotte da un Socio Assoprem tenuto, per statuto, ad applicare le Raccomandazioni.

Ma il varo di questo Documento è solo una tappa di un percorso. Le Raccomandazioni, con il presente volume, vengono diffuse all’interno della comunità scientifica per una naturale e doverosa inchiesta pubblica e, successivamente, occorrerà analizzare i commenti pervenuti da tutti gli utilizzatori, raccordarli fra loro ed arrivare ad una revisione delle stesse.

E tale revisione non si baserà solo sui commenti ricevuti. Il secondo Progetto di Ricerca Coordinato Nazionale, dovrà tararne, verificarne e/o modificarne i contenuti, come succede per qualunque documento tecnico e operativo di rilievo nazionale, oltre che dare indicazioni per lo sviluppo del prodotto.

A questa attività di monitoraggio del Gruppo di Lavoro Assoprem – CIS-E si interfacerà, presumibilmente, anche il CNR che è intenzionato a produrre un Documento Tecnico Proprio.

Solo quando questi documenti saranno “maturi” si potrà ipotizzare una parte delle future NTC dedicate specificatamente a queste Travi. Fino ad allora, le Travi PREM continueranno ad essere trattate provvisoriamente come Prodotti Innovativi, ricadenti cioè nel **caso C**) del cap. 11.1 delle NTC con le rispettive procedure di autorizzazione, cautelative per il Professionista ma impegnative per il Produttore.

Ho usato la parola “provvisoriamente” perché, in verità, le emanande regole procedurali del Servizio Tecnico Centrale individuano anche due categorie di Travi PREM che, pur ricadendo nella definizione generale di “TRAVI TRALICCIATE

CONGLOBATE NEL GETTO DI CALCESTRUZZO COLLABORANTE”, non sono soggette alle procedure di autorizzazione ma solo a quelle di qualificazione degli altri prodotti prefabbricati: si tratta di quelle Travi PREM che seguono o in tutto e per tutto le regole delle strutture in acciaio e miste o, in maniera altrettanto esclusiva, le regole del cemento armato. Materiali inclusi. Ma queste due categorie corrispondono solo ad una parte delle Travi PREM ed incidono quindi solo parzialmente sullo scenario complessivo che resta variegato e ricco di tante altre morfologie sicuramente interessanti ed egualmente efficienti. Peraltro, le Raccomandazioni Assoprem – CIS-E sono state pensate e sono quindi applicabili, almeno parzialmente e pur sempre su base volontaria, a tutte le categorie e morfologie di Travi PREM, nessuna esclusa.

La seconda missione di Assoprem era quella di dotare queste Travi di un nome non proprietario, non soggetto cioè a privativa industriale come succedeva a tutti quelli esistenti fino al 2006, che fosse cioè di libero uso per professionisti e per produttori ed utilizzabile anche nei capitolati senza includere o escludere alcuna tipologia presente sul mercato.

Beh, questo nome ora c'è: ed è **PREM**, acronimo di **P**refabbricata **R**eticolare **M**ista, che sta ad indicare semplicemente una tipologia strutturale, così come, nei capitolati, si usa dire “ALVEOLARE” per individuare una tipologia di solaio oppure “TT” o “PIGRECO” per identificare una tipologia di tegolo! Questo nome **NON È REGISTRATO E NON COSTITUISCE UN MARCHIO**; può essere usato liberamente, quindi, da qualunque produttore o professionista o impresa senza implicare la scelta di un marchio o di una tipologia o categoria particolare. Tale nome è stato creato in seno al GdL Assoprem – CIS-E per poter parlare liberamente di queste travi, di qualunque categoria o tipologia e senza incorrere nella violazione di alcuna privativa, ed è stato proposto alla comunità scientifica e produttiva che, ad oggi, l'ha adottato ampiamente come nome comune. Il nome PREM, quindi, non connota alcuna particolarità né alcuna qualità o non qualità né alcun inquadramento storico di queste travi ma le comprende tutte. Esattamente come il termine “fuoristrada” comprende tutte le automobili di quel tipo, indipendentemente dalla marca e dal fatto che il termine stesso sia stato coniato molto tempo dopo il varo del primo modello di questa categoria di automobili.

La terza missione di Assoprem, per qualificare e sviluppare il mercato delle Travi PREM, è stata fin dall'inizio quella di informare puntualmente gli attori della filiera: prima di tutti i Professionisti ma anche le imprese ed i Produttori stessi. Solo con una conoscenza approfondita ed una cultura diffusa si può arrivare ad un utilizzo più massiccio delle Travi PREM nei nostri cantieri. Ed ecco perché è nato *PremMagazine*, il primo ed unico tabloid sulle Travi PREM

nella storia, ed ecco perché questo volume, con tutte le informazioni utili al Professionista così come al Prescrittore.

Ma oltre ad informare, Assoprem si è data come missione anche quella di dare ai Professionisti degli strumenti operativi. Ecco perché questa pubblicazione ed ecco perché l'iniziativa "Trave PREM nativa" nella modellazione strutturale, cui è dedicato un capitolo specifico della stessa.

E siccome non basta farle bene le cose ma occorre anche che gli altri lo sappiano, è stata sviluppata una intensa attività di comunicazione che va dalla pubblicità istituzionale alle conferenze stampa, ai comunicati stampa, alle interviste alle testate specializzate, al mailing diretto, alla implementazione di un sito associativo ricco di informazioni, che ha varato anche la novità della "Sinergia delle Conoscenze" in collaborazione con altri siti prevalentemente culturali, ed al neonato *e-prem*, sito di informazione specializzata, agile e tempestivo, in sinergia con la omonima newsletter.

Ma tutti questi servizi sarebbero monchi se gli attori della filiera non avessero un riferimento concreto di dove trovare Travi PREM e, fra esse, di poter scegliere, se così voluto, quelle con le caratteristiche indicate nelle Raccomandazioni.

Ed ecco perché il Servizio nazionale dei *PremMarketPoint*: punti qualificati sul territorio impegnati ad applicare quanto via via emerge dalla ricerca e/o dalla elaborazione collegiale del Gruppo di Lavoro. Punti di eccellenza per tutta la filiera delle costruzioni. E queste parole sono pronunciate con la dovuta enfasi per stigmatizzarne il contenuto. Non soltanto, infatti, i Soci di Assoprem hanno un preciso impegno nello Statuto di osservare ed applicare le Raccomandazioni ma, per dare una forte e chiara garanzia al mercato, si sono attivati per far nascere una specifica "Guida Applicativa" per sottoporre la propria attività di Progettazione, Produzione ed Installazione di Travi PREM, qualificate dall'osservanza volontaria delle Raccomandazioni, al controllo specifico di Enti terzi.

Come sintetizzare, dunque, **la missione e la realtà di Assoprem?**

Con 4 parole semplici ma dense di significato:

RICERCA, CULTURA, COMUNICAZIONE e SERVIZIO.



Ing. Livio Izzo
Presidente Assoprem



La collaborazione Assoprem – CIS-E: il Gruppo di Lavoro e il Gruppo di Ricerca

Dopo più di 40 anni di vita, vissuta in pieno e rigoglioso sviluppo, le Travi PREM stanno entrando nella loro maturità.

Per cercare di mettere a punto una posizione il più possibile meditata e condivisa e per fornire strumenti applicativi per le Procedure del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Assoprem e CIS-E hanno promosso la nascita di un Gruppo di Lavoro (GdL) con l'obiettivo di mettere ordine alle attività svolte presso i singoli produttori Assoprem e di preparare delle Raccomandazioni per la "Progettazione e l'esecuzione di Travi Prefabbricate Reticolari Miste". Dopo circa quattro anni di lavoro, le Raccomandazioni sono state completate; il documento ha una struttura simile agli Eurocodici e tratta le verifiche di sicurezza agli stati limite di esercizio e ultimi e i dettagli per le zone sismiche.

Nel Gruppo di Lavoro hanno partecipato attivamente diverse associazioni culturali e di categoria, istituti di certificazione, rappresentanti dei soci Assoprem e docenti provenienti dalle Università di Bergamo, Bologna, Brescia, Calabria, Ferrara, Firenze, Messina, Palermo, Reggio Calabria, Salento e Trieste e dal Politecnico di Milano e di Torino; complessivamente hanno partecipato più di 60 figure Professionali o Accademiche.

Il Gruppo di Lavoro ha operato su base volontaria e trasversale; ciò ne ha garantito la totale autonomia e costituisce il substrato di imparzialità e di scientificità delle Raccomandazioni.

L'attività del Gruppo di Lavoro ha avuto origine dallo Stato dell'Arte sulle Travi PREM, dai risultati di studi sperimentali e/o numerici disponibili nella letteratura tecnica del settore e dai risultati di una ricerca, finanziata da Assoprem, eseguita da alcune delle Università presenti nel Gruppo di Lavoro e con la partecipazione volontaria del laboratorio prove delle Ferriere Nord del Gruppo Pittini. Tale ricerca è stata condotta, a livello nazionale, nell'ambito di

un apposito Gruppo di Ricerca, costituito da un sottoinsieme del gruppo di lavoro che ho avuto l'onore di coordinare.

La ricerca ha riguardato diversi temi tra i quali si può citare l'instabilità del traliccio in Fase 1 (corrispondente al getto del calcestruzzo), i comportamenti locali e globali delle travi, il comportamento dei nodi, il ritiro nei fondelli di calcestruzzo, etc.

Le Raccomandazioni, in questa prima versione, intendono fornire indicazioni per un utilizzo appropriato delle Procedure Ministeriali, al fine di regolamentare un settore che ha operato per diversi anni senza precise indicazioni normative. Il documento è particolarmente rivolto ai Progettisti, ai Direttori dei Lavori, ai Collaudatori e ai Produttori di Travi PREM, allo scopo di rendere più trasparente la misura della sicurezza di tali Travi.

L'utilizzo attento delle Procedure ministeriali e delle Raccomandazioni Assoprem – CIS-E consentirà di migliorarne ulteriormente il contenuto nel tempo, in modo da poter produrre versioni successive delle Raccomandazioni ancora più complete. Ciò sarà possibile anche grazie alla disponibilità di ulteriori risultati di ricerche finanziate da Assoprem col fine di approfondire la conoscenza dei modelli resistenti locali e globali delle diverse tipologie di Travi PREM.

Concludo con un sentito e forte ringraziamento a tutti i Colleghi del Gruppo di Lavoro e del Gruppo di Ricerca che hanno contribuito, con il loro entusiasmo e la loro competenza, a colmare una lacuna nella norma sicuramente a vantaggio del nostro mondo professionale ed operativo.



Prof. Giovanni Plizzari
*Coordinatore del Gruppo di Lavoro
e del Gruppo di Ricerca
Assoprem – CIS-E*

Indice generale

Capitolo 1	Inquadramento Storico Normativo	13
Capitolo 2	Raccomandazioni Assoprem – CIS-E.....	25
Capitolo 3	Ricerca Nazionale Coordinata	153
Capitolo 4	Modellazione strutturale con Travi PREM native	239
Capitolo 5	ISO 9001 e Travi PREM.....	251
Capitolo 6	Identificazione, Qualificazione ed Accettazione	305
Capitolo 7	Specifiche Tecniche.....	325



INQUADRAMENTO STORICO NORMATIVO

Introduzione

Le Travi Prefabbricate Reticolari Miste (PREM), per tipologia di materiali impiegati, per tecnologia di produzione in stabilimento e per modalità di assemblaggio in cantiere, si presentano come una soluzione strutturale nella quale convergono molti importanti aspetti contenuti nel quadro normativo che ha governato l'ingegneria strutturale a partire dagli inizi del '900 fino ai nostri giorni.

Possiamo infatti riconoscere in tale soluzione costruttiva tutte le peculiarità e le problematiche tipiche:

- a) delle strutture in cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio, miste acciaio-calcestruzzo (Tipologia dei materiali, approcci di calcolo);
- b) delle strutture realizzate con soluzione prefabbricata in stabilimento mediante produzione occasionale, in serie dichiarata o controllata (Tecnologia di produzione);
- c) delle strutture caratterizzate da una doppia fase: Fase 1 durante il getto di completamento in cantiere e Fase 2 ad avvenuta presa ed indurimento del calcestruzzo (Modalità di assemblaggio in opera).

In relazione alla tipologia dei materiali costituenti le travi ed agli approcci di calcolo, sebbene sia presente una grande varietà di morfologie di Travi PREM, ciascuna di esse risulta generalmente riconducibile o quantomeno vicina ad una delle tipologie precedentemente introdotte considerando distintamente la Fase 1 di getto, in totale o parziale autoportanza, e la Fase 2 susseguente alla completa maturazione.

In particolare, in prima fase, usualmente le Travi PREM, anche quando realizzate con acciaio da cemento armato, come per i tralicci elettrosaldati, possono essere considerate vere e proprie strutture in acciaio (Livio Izzo, *Il Giornale dell'Edilizia Italiana*, 2005).

In seconda fase, le travi reticolari miste vengono generalmente inquadrare nella categoria delle travi in c.a. o in quella delle travi miste in modo da conseguire il duplice scopo di poter disporre di modelli di analisi ben noti e di affidare il giudizio sull'idoneità statica del sistema a precisi documenti normativi (Franco Mola, *Il Giornale dell'Edilizia Italiana*, 2005).

Appare quindi evidente che un inquadramento normativo di tale tipologia di travi non può che passare attraverso la ricostruzione dell'evoluzione storica delle norme relative ai materiali tradizionali di cui esse sono composte ed ai processi di produzione prefabbricata in stabilimento.

Tuttavia, non sempre le soluzioni proposte di Travi PREM risultano perfettamente inquadrabili in una delle due precedenti categorie semplicemente perché di Travi PREM esiste una grande varietà di morfologie che le fanno avvicinare o appartenere all'una categoria o all'altra, oppure, molto più frequentemente, presentare caratteristiche sia dell'una che dell'altra, sviluppate proprio per garantire i vantaggi e limitare gli svantaggi di entrambe.

Appare quindi che, più in generale, le travi tralicciate conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, non perfettamente inquadrabili nelle strutture in c.a. o miste acciaio calcestruzzo, vadano considerate come un "materiale" non tradizionale, per il quale, ora che sono state previste le norme procedurali, sono auspicabili anche norme di progettazione specifiche in grado di consentire un più agevole e diffuso impiego di tale tipologia strutturale, ormai in uso da più di quarant'anni.

L'evoluzione del quadro normativo e le Travi PREM

Nell'evoluzione dei processi costruttivi le norme sono intervenute storicamente per codificare tecniche costruttive in atto e in forte sviluppo allo scopo di governare il processo costruttivo stesso, migliorarlo ed ampliarne l'impiego rendendolo fruibile a tutti gli addetti ai lavori.

La stessa introduzione del cemento armato, quale nuova tecnica costruttiva alla fine dell'800 in alternativa alle strutture in muratura, è un esempio emblematico di come le norme giungano a regolamentare e a dare un forte impulso dopo un lungo periodo di ideazione, sperimentazione ed applicazione di una nuova tecnica costruttiva. Dai concetti embrionali di cemento armato, riconoscibili nelle prime realizzazioni del 1847 di Coignet e Lambot, si giunge ad un primo brevetto nel 1877 con la "soletta Monier" e poi, dopo gli studi teorico-sperimentali di Koener e Wayss del 1887, all'importante brevetto del sistema Hennebique nel 1893. Solo agli inizi del '900 compaiono in Europa specifiche norme sul cemento armato. In Italia, ciò avviene con il Regio Decreto del 1907, con il quale non solo viene dato un forte impulso all'impiego della nuova tecnica, ma viene abbandonato il concetto ottocentesco di sicurezza garantita dal rispetto di regole tecniche per essere sostituito dalla nuova concezione di sicurezza strutturale garantita da specifiche verifiche analitiche e controlli in merito alla qualità dei materiali. Dalle prime applicazioni del nuovo sistema costruttivo sono passati circa 50-60 anni, per arrivare ad una prima norma in merito, ed occorrono ulteriori 20 anni circa per giungere nel 1939, con il Regio Decreto del 16 novembre, ad avere una vera e propria normativa organica in

Italia sulle strutture in c.a., nel quadro della quale si è proceduto alla ricostruzione postbellica del paese con la realizzazione di grandi opere ed infrastrutturali negli anni '50-'70.

Se con i mezzi disponibili nella seconda metà dell'800 ed inizi novecento sono stati necessari 60-80 anni per regolamentare una tecnica costruttiva del tutto innovativa, è auspicabile che, dopo più di quarant'anni di impiego nella realizzazione di strutture anche molto complesse, le Travi PREM possano essere rese più agevolmente fruibili da parte di tecnici ed imprese mediante l'approvazione di specifiche norme di progettazione in assenza delle quali, attualmente, i produttori supportano i propri criteri di calcolo con costose e complesse attività di ricerca.

Le Travi PREM possono ritenersi come una evoluzione e particolare applicazione delle più generali travi composte acciaio-calcestruzzo. Pertanto, sebbene le prime applicazioni delle Travi PREM compaiano negli anni '60, le radici di tale sistema costruttivo vanno ricercate nelle prime realizzazioni di travi miste acciaio-calcestruzzo effettuate nella prima metà del '900. Tralasciando le applicazioni iniziali con profili metallici annegati in getti di conglomerato cementizio realizzate negli Stati Uniti alla fine dell'800, il sistema misto cominciò a suscitare l'interesse dei tecnici e costruttori nella realizzazione di impalcati da ponte agli inizi del '900 in cui si affidava alla soletta il solo compito di trasferire le azioni alle travi metalliche. Ma ben presto apparvero evidenti le maggiori potenzialità delle travi miste aperte dallo sfruttamento della piena collaborazione tra profilo metallico e soletta.

A partire dai primi studi sui meccanismi di trasferimento delle forze tra le componenti e le prime proposte di connessione trave-soletta di Julius Kahn nel 1903, si svilupparono numerose ricerche tra cui quelle di Stussi, Caughey, Scott e Goldbeck che condussero ad abbandonare progressivamente l'idea della collaborazione acciaio-calcestruzzo affidata alla sola aderenza tra soletta e profilo introducendo l'impiego di specifici dispositivi di collegamento. Si arriva così alle prime significative realizzazioni di strutture miste, quali il ponte sullo Steimbach nel 1935-1936, in cui la collaborazione acciaio-calcestruzzo veniva realizzata mediante chiodi fissati al profilo ed annegati nella soletta. È proprio in quell'epoca, più precisamente nel 1944, che, con riferimento ai ponti stradali, compare la prima norma sulle strutture miste ad opera dell'American Association of State Highway Officials. Lo studio e la ricerca, negli anni '50, si focalizzò quindi sui sistemi di connessione tra profilo metallico e soletta e, nel 1956, vennero introdotti i connettori a piolo, oggi largamente impiegati. La diffusione delle travi miste nella pratica costruttiva comportò, anche in Europa, l'approvazione delle prime istruzioni e norme organiche relative a

tale tipologia strutturale, tra cui le CNR 10016/68 in Italia, le BS5400/78 in Inghilterra e le DIN 18806/81 in Germania.

Figlia del crescente interesse, negli anni '70, verso il sistema misto e la sua capacità di realizzare un giusto compromesso tra produzione in stabilimento e getto in opera, con l'obiettivo di ridurre i tempi di realizzazione, migliorare la qualità dei materiali e facilitare il trasporto ed il montaggio, la Trave Prefabbricata Reticolare Mista si propone come alternativa alle travi composte in parete piena.

Le prime importanti realizzazioni con Travi PREM sono contemporanee all'emanazione della *Legge 1086/71* (con la sua Circolare esplicativa del 14/2/1974), ora inglobata nel DPR 380/2001, che può essere considerata la capostipite delle leggi strutturali italiane moderne. Essa regola le strutture in conglomerato cementizio armato normale o precompresso e le opere a struttura metallica, nelle quali la statica è assicurata in tutto o in parte da elementi strutturali in acciaio o in altri metalli. Pur non menzionando né le strutture miste né tantomeno le Travi PREM, questa legge ne risulta il primo e fondamentale riferimento sia per la prima fase (quella del getto in autoportanza totale o parziale) che per la seconda fase.

Nella stessa *Legge 1086/71*, per la prima volta, vengono fornite indicazioni specifiche relative alla produzione in serie in stabilimento di manufatti in conglomerato normale e precompresso e di manufatti complessi in acciaio. All'art. 9 di tale legge si prevede che prima della produzione in serie di manufatti prefabbricati la ditta costruttrice debba provvedere ad una specifica comunicazione al Ministero dei Lavori Pubblici mediante apposita relazione tecnica. La *Legge 1086/71* fornisce quindi solo regole procedurali per la realizzazione e l'impiego di manufatti prodotti in stabilimento, mentre per la codifica di specifiche norme per la progettazione, esecuzione e collaudo di tali strutture occorrerà attendere il *D.M. 3/12/87* "Norme tecniche per le costruzioni prefabbricate".

In applicazione della *L. 1086/71* sono stati pubblicati vari decreti: il *D.M. 30/05/72*, il *D.M. 16/06/76*, il *D.M. 26/03/80*, il *D.M. 27/07/85* e i più recenti *D.M. 14/02/92* "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche", *D.M. 9/01/96* "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche", ed infine *D.M. 14/09/05* e *D.M. 14/01/08* "Norme tecniche per le costruzioni".

In particolare, il *D.M. 9/01/96* (ancora valido per i lavori in corso alla data del 1° luglio 2009), nella sua parte II regola le strutture in acciaio richiamando esplicitamente la norma *CNR 10011/86* "Costruzioni di acciaio - Istruzioni

per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione", che si è sicuramente rivelata di grande supporto per calcolare l'autoportanza di tutte le tipologie di Travi PREM. Come già anticipato, in tale fase, le Travi PREM vengono calcolate applicando gli algoritmi delle strutture in acciaio, anche quando realizzate con acciaio da c.a., come avviene per i tralicci elettrosaldati. La saldabilità degli acciai da c.a. rappresenta pertanto un aspetto di fondamentale importanza per le Travi PREM e proprio a tale aspetto è rivolta la norma europea *PR EN ISO 17660:2001*, ora *EN ISO 17660:2006*, avente per oggetto le saldature degli acciai da c.a.. Tale norma definisce, in particolare, le caratteristiche dei materiali, i procedimenti di saldatura, i requisiti di progetto, le modalità di esecuzione dei giunti saldati fra o con gli acciai da c.a. e le modalità di prova da eseguire sui campioni (Olivo Molinari – Ferriere Nord – Osoppo (UD) – Il Giornale dell'Edilizia Italiana 2005).

Il D.M. 9/01/96, inoltre, nella sua parte V, copre le travi composte acciaio-calcestruzzo canoniche, quelle cioè costituite da un'anima a parete piena e da una soletta di estradosso di calcestruzzo armato normale o precompresso, rese collaboranti mediante connettori. Anche in questo caso, la norma coglie alcuni aspetti del funzionamento delle Travi PREM, benché non si riferisca esplicitamente ad esse, e, nel caso specifico delle verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio, rimanda a "normative di sicura validità", tra cui la citata *CNR 10016*, che, pur limitandosi alle travi composte canoniche, presenta spunti interessanti cui riferire alcune tipologie di Travi PREM.

Sempre in ottemperanza alla L. 1086/71 è stato poi pubblicato il *D.M. 14/09/05* (anch'esso ancora valido per i lavori in corso alla data del 1° luglio 2009) che, al par. 5.6, copre gli elementi strutturali composti, tra cui in particolare gli elementi costituiti da acciai per carpenteria metallica e calcestruzzo armato normale o precompresso. Con riferimento ai connettori, a cui va affidata la trasmissione degli sforzi tra calcestruzzo ed acciaio, tale norma precisa che essi devono poter assorbire sia gli sforzi di taglio che di trazione, ortogonali alle superfici di contatto dei materiali componenti, dovuti sia a sforzi applicati che a deformazioni imposte. Si tratta di un passo avanti nella definizione di strutture miste ed una parte delle Travi PREM esistenti ha beneficiato di un riferimento normativo più puntuale.

Questo contesto normativo, sicuramente in forte evoluzione, si è arricchito del *D.M. 14/01/08* ("Norme tecniche per le costruzioni", nel seguito NTC), il più recente decreto applicativo della L. 1086/71. Per la prima volta nella storia delle normative strutturali italiane, al *par. 4.6* di tale decreto, vengono esplicitamente citate le "travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante" di qualunque morfologia e/o categoria strutturale, ed

è stata così posta una pietra miliare per la loro compiuta regolamentazione. Le NTC, entrate in vigore definitivamente il 1° luglio 2009, nel paragrafo sopra richiamato recitano testualmente: “... i materiali ... non trattati nelle presenti norme tecniche potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali od opere, previa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte *sulla base di procedure definite dal Servizio Tecnico Centrale*. Si intende qui riferirsi a ... *TRAVI TRALICCIATE IN ACCIAIO CONGLOBATE NEL GETTO DI CALCESTRUZZO COLLABORANTE* ...”.

Appare quindi evidente, che le travi reticolari miste non perfettamente inquadrabili nelle strutture in c.a. o composte acciaio calcestruzzo, possano trovare una loro specifica applicazione solo a valle della definizione da parte del Servizio Tecnico Centrale di specifiche procedure. Fino a tale momento, infatti, il par. 4.6 delle NTC va considerato come una “legge quadro”, che potrà essere operativa solo dopo la pubblicazione dei documenti applicativi ivi previsti e cioè le “*Procedure definite dal Servizio Tecnico Centrale*”, secondo l'autorevole parere dello Studio Legale Associato Gentile–Varlaro Sinisi di Roma, consulenti di tutte e tre le associazioni nazionali di categoria dei produttori di Travi PREM: Acai, Assobeton ed Assoprem.

Proprio allo scopo di redigere tali Procedure per il rilascio dell'autorizzazione all'impiego delle travi reticolari miste, in applicazione del D.M. 14/01/08, nel maggio 2008 è stata istituita una apposita Commissione, nominata dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, la quale, dopo un anno di lavoro in cui si è consultata anche con le Associazioni di riferimento, ha prodotto un documento finale che ha già avuto il parere positivo del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ed è in attesa di essere pubblicato in forma ufficiale.

Anche se la piena operatività di tale documento è subordinata alla pubblicazione dello stesso da parte del Servizio Tecnico Centrale, poiché i suoi contenuti essenziali sono stati resi noti alla Comunità Tecnica e Scientifica dal Prof. Pietro Croce, autorevole Membro della succitata Commissione Ministeriale, nell'ambito del secondo Convegno Nazionale Assoprem tenutosi a Milano il 3 febbraio 2010 in occasione del MADE EXPO, nel presente volume essi vengono analizzati, commentati e considerati come se il suddetto documento fosse già operante.

Rinviandone al seguito una analisi più puntuale, ai fini di un inquadramento normativo delle travi tralicciate miste appare significativo evidenziare che, nelle Procedure Ministeriali, viene chiaramente riconosciuto il possibile impiego

di manufatti perfettamente inquadrabili nell'ambito delle strutture in c.a./c.a.p. o composte acciaio-calcestruzzo, oppure di travi tralicciate non riconducibili a tali categorie, per le quali, e solo per esse, va applicato il par. 4.6 delle NTC. Testualmente, il documento riporta:

“L’espressione ‘travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante’ indica, in termini generali, una tecnica costruttiva che comprende numerosi tipi di travi tralicciate. Occorre, in primo luogo, definire, con riferimento al Capitolo 4, punto 4.6 delle NTC 2008, sulla base della tipologia strutturale, in quale categoria rientri una specifica struttura reticolare mista.

*A tale scopo si individuano tre **categorie** entro le quali inquadrare ciascuna tipologia strutturale:*

- a) strutture composte acciaio-calcestruzzo;*
- b) strutture in calcestruzzo armato normale o precompresso;*
- c) strutture non riconducibili ai principi, alle definizioni, ai modelli di calcolo e ai materiali delle due categorie sopra elencate.*

Delle tre categorie sopra indicate, le prime due non ricadono nell'ambito di applicazione del citato punto 4.6 delle NTC 2008, in quanto espressamente disciplinate, rispettivamente, dai paragrafi 4.3 e 4.1 delle Norme stesse, come verrà precisato di seguito.

La terza categoria, invece, comprende quei tipi che, per principi, modelli di calcolo e materiali, non possono essere ricompresi nelle prime due.

Per tutte le predette categorie si individuano due fasi costruttive: una prima fase in cui è resistente la sola parte in acciaio e una seconda fase in cui anche il calcestruzzo di completamento è indurito.”

È evidente quindi che le travi rientranti nelle **categorie a) e b)**, nel rispetto dei paragrafi 4.3 e 4.1 delle NTC, dovranno seguire le prescrizioni per le strutture composte acciaio-calcestruzzo e per le strutture in c.a./c.a.p. contenute nei suddetti paragrafi e, inoltre, dovranno comunque seguire le regole procedurali previste per i prodotti per uso strutturale contemplati dalle norme tecniche vigenti, per i quali, al par. 11.1, si prevedono due possibili alternative:

- A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata ... il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE;*
- B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma europea armonizzata ... per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme*

A tal riguardo, ai fini della Marcatura CE occorre osservare che esiste una sola norma europea relativa ai prodotti prefabbricati che possa essere applicata al caso delle Travi PREM. Si tratta della EN 13225 – “Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Elementi strutturali lineari”. Tale norma risulta quindi applicabile solo in presenza delle seguenti condizioni, estremamente restrittive:

- 1) applicazione integrale delle norme del c.a.;
- 2) considerazione, nella definizione del modello resistente di seconda fase, della sola armatura in acciaio da c.a.;
- 3) presenza di un fondello prefabbricato in c.a..

Rispettando tali requisiti la norma è applicabile, cogente e, quindi, esige l’osservanza integrale delle procedure previste per la Marcatura CE.

Dal momento che solo le travi di **categoria b)** realizzate con fondello prefabbricato in c.a. sono coperte da Marcatura CE, appare evidente che solo per esse si configura il **caso A)** di cui al par. 11.1 delle NTC, mentre per le travi di **categoria a)**, nonché per quelle di **categoria b)** prive di fondello prefabbricato, si configura il **caso B)**.

Per quanto concerne le travi di **categoria c)**, solo per esse dovranno essere seguite le nuove procedure autorizzative, previste dal par. 4.6 delle NTC, dal momento della loro pubblicazione. Fino ad allora, secondo il parere legale precedentemente menzionato, per tali travi rimarranno in vigore le norme preesistenti.

Va inoltre sottolineato che nel succitato documento predisposto dalla Commissione Ministeriale, con riferimento alla Fase 1 e “*per tutte le predette categorie*”, viene evidenziata “*una prima fase in cui è resistente la sola parte in acciaio*”, per la quale l’unico approccio di calcolo adottabile risulta essere quello basato sull’impiego degli algoritmi di calcolo validi per le strutture in acciaio, anche quando le Travi PREM siano realizzate con tondi da c.a.: come evidenziato già nella parte iniziale del presente capitolo, nella prassi progettuale viene seguito tale approccio con i tralicci elettrosaldati.

Per quanto riguarda infine la normativa europea, ovvero gli Eurocodici, la cui applicazione è stata resa possibile già dal D.M. 9/01/96, questi vengono espressamente ritenuti dalle NTC coerenti con i principi a base del Decreto Ministeriale stesso. In particolare, gli *Eurocodici 2 e 3* coprono le strutture canoniche di c.a. ed acciaio rispettivamente, così come l’*Eurocodice 4* copre gli elementi strutturali composti acciaio-calcestruzzo. Questi ultimi vengono definiti dall’Eurocodice 4 come elementi costituiti da parti in calcestruzzo e acciaio strutturale o sagomato a freddo, interconnesse da collegamenti che

possiedono sufficiente resistenza e rigidità per consentire ai due componenti di essere progettati come parti di un'unica membratura strutturale, ampliando ulteriormente la definizione di strutture composte acciaio-calcestruzzo.

Dall'analisi sviluppata del quadro normativo di riferimento per le travi tralicciate inglobate in un getto di calcestruzzo collaborante emerge una variegata casistica di norme a cui occorre attenersi in funzione delle morfologie delle Travi PREM, sia nella Fase 1 di getto di completamento che nella Fase 2 ad avvenuto indurimento. Appare quindi auspicabile la redazione di specifiche istruzioni applicative, per le **categorie a) e b)**, e specifiche norme tecniche di progettazione, per la **categoria c)**, che trattino in maniera organica e compiuta tale sistema strutturale favorendone ulteriormente lo sviluppo. Le "Raccomandazioni per la Progettazione e l'Esecuzione di Travi Reticolari Miste", Documento Tecnico pre-normativo redatto dal GdL Nazionale Assoprem - CIS-E, intendono fornire un utile contributo in tale direzione.

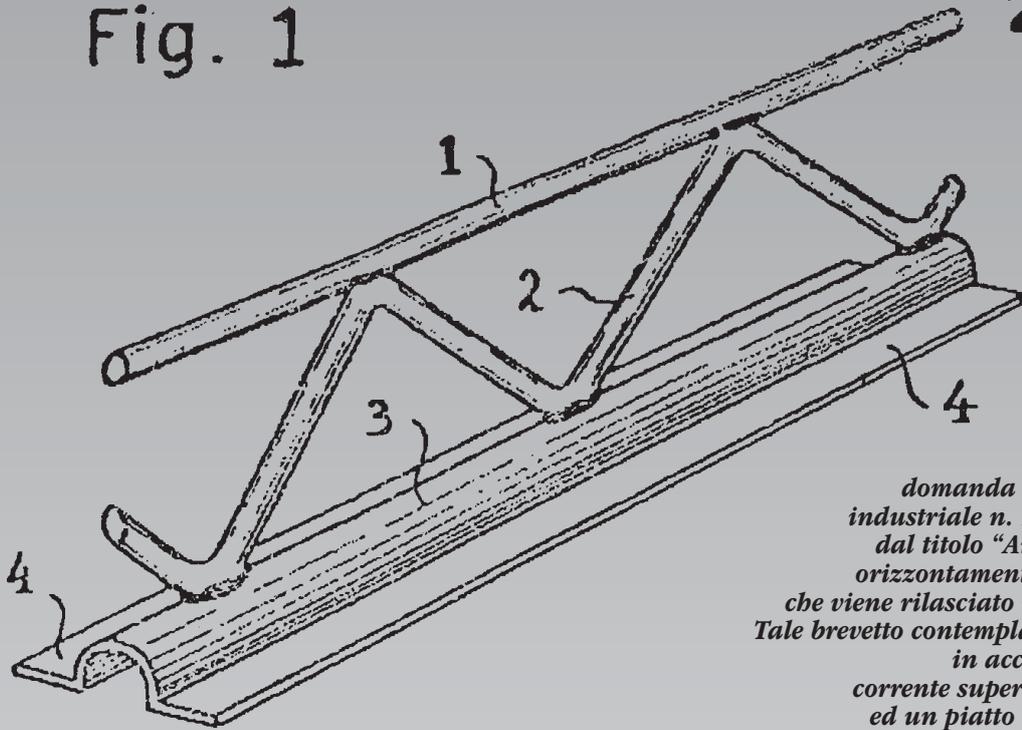


Prof. Gianvittorio Rizzano

*Professore Associato di Tecnica delle Costruzioni
Università di Salerno*

Fig. 1

735007



1964, le Origini.

Viene presentata al Ministero dell'Industria a Torino, dal sig. Savoia Prasseda, domanda di brevetto per invenzione industriale n. 16687/64 del 27 luglio '64 dal titolo "Armatura autoportante per orizzontamenti in calcestruzzo armato" che viene rilasciato nel 1966 con il n. 735007. Tale brevetto contemplava un travetto tralicciato in acciaio composto da un ferro corrente superiore, un traliccio d'anima ed un piatto inferiore, saldati fra loro, che dovevano essere gettati, in autoportanza, a formare una struttura composta.

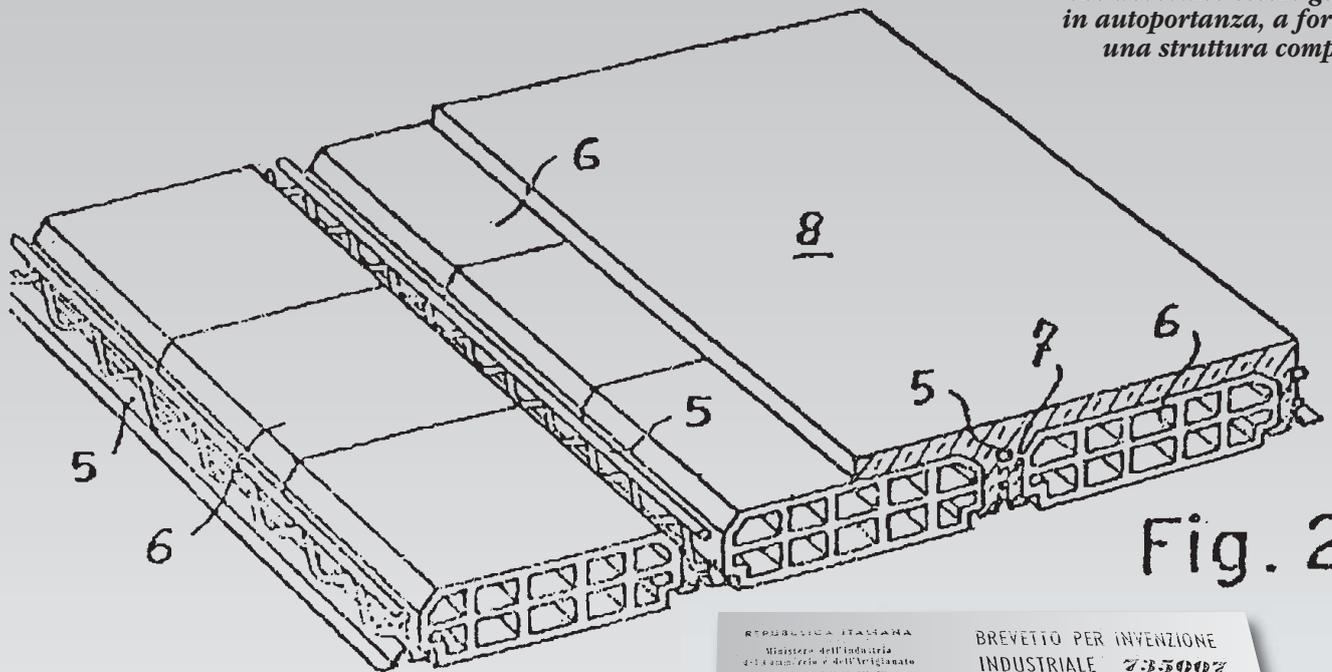


Fig. 2

REPUBBLICA ITALIANA
Ministero dell'Industria
Ufficio Centrale dei Brevetti
Via Salaria, 100 - Roma

BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE **735007**
lett. Cl. E. 914

Savoia Prasseda, a Torino

Data di deposito: 27 luglio 1964
Data di concessione: 15 dicembre 1966

Struttura autoportante per orizzontamenti in calcestruzzo armato

parte considerevole
struttura di un orizzontamento
costo dei materiali
impiegati nella costruzione
dell'armatura.
D'altra parte la struttura
impiegata in calcestruzzo
per la forma
del fabbricato
a laterizi
e similibrick
allungando
Sono state progettate
a base in calcestruzzo
dell'armatura
Il da maneggiare
colte a ridurre
no ha lo scopo
orizzontamenti
abbrivato, autoportante, ed ha
caratterizzate
ori non con
o di un ferro
inferiore
in cui all
costituiscono
l'impimento.

interamente metallica, e quindi leggera a parità di resistenza, costando il suo impiego non un luogo ai noti inconvenienti.
l'invenzione è maggiormente chiara nella descrizione che seguita alcune forme di realizzazione, aventi carattere puramente esemplificativo e non limitativo, rappresentate schematicamente nei disegni allegati, in cui:
Fig. 1 mostra prospetticamente un segmento di armatura secondo l'invenzione;
Fig. 2 mostra una parte di orizzontamento costruito in applicazione dell'invenzione, in due successive fasi della costruzione;
Fig. 3 mostra una disposizione in cui i laterizi di riempimento sono semplicemente appoggiati all'armatura;
Fig. 4 mostra una disposizione in cui fra i laterizi di riempimento e l'armatura sono disposti dei sottili capiteferti;
Fig. 5 mostra una disposizione in cui i laterizi di riempimento vengono altresì da travaretti.
L'armatura secondo la Fig. 1 comprende un ferro superiore (1) collegato mediante un contrafforte, costituito da un alzo lancia -2- piegato a zigzag, al ferro inferiore (3) collegato da una lamiera o nastro di ferro preferibilmente piegato o curvato nella sua parte centrale -3- per realizzare una ele-

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO CENTRALE BREVETTI

Brevetto per Invenzione Industriale N. 735007

Si certifica che nel registro dei brevetti per invenzioni industriali è stato redatto apposito atto da cui risulta quanto segue:
in data 27/7/64 è stata depositata presso l'Ufficio Provinciale dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato di Torino
a nome di Savoia Prasseda e Rotina
Rapp. te: Ing. S. Patrino - Torino

la domanda di brevetto per invenzione industriale N. 16687/64 dal titolo: "Armatura autoportante per orizzontamenti in calcestruzzo armato".

“ Sessant'anni circa per normare le strutture in c.a., altrettanti per la prima norma su quelle miste, ...e poco più di quarant'anni per regolamentare le Travi PREM ”

La Trave Prefabbricata Reticolare Mista nasce più di quarant'anni fa...

...nasce senza nè un nome comune, cioè un termine tecnico univoco, nè un nome proprio, cioè un marchio.

1966 La prima applicazione del brevetto n. 735007, di cui si ha notizia, è quella relativa alle strutture collegate ad un impianto di frantumazione ghiaia, a San Bartolomeo di Savignone (GE), a cura dell'ing. Giuseppe Borneto.

L'ing. Salvatore Leone deposita domanda di brevetto per una "Trave portante metallica per solai e per volte di copertura, destinata a fungere da elemento di appoggio e ad essere inglobata nella gettata di calcestruzzo". Il primo marchio delle Travi Prefabbricate Reticolari Miste sul mercato fu SEP.



1967



1970 Nascono i marchi "rep" e "Trave REP" depositati dall'ing. Salvatore Leone.

1972 Nasce la trave tralicciata con fondello in acciaio a ribasso brevettata dall'ing. Salvatore Leone e concessa in licenza, in pochi anni, ad una decina di produttori sul territorio nazionale assieme al marchio "Trave rep".



1978

La CSP Prefabbricati, al tempo licenziataria per la produzione di Travi rep, inventa la trave con fondello in calcestruzzo, oggi la più diffusa sul mercato, con i marchi Trave Lastra e, successivamente, TLQ. Mette a punto e sviluppa, inoltre, la più efficiente anima a puntoni verticali per tutte le travi tralicciate.

1986 Inizia una intensa ricerca effettuata nel laboratorio ufficiale della RDB di Pontenure (PC) a cura esclusiva di alcune aziende riunite nel Consorzio Produttori Travi Rep (formato da RDB, CSP, MAER, EDILrep, TOSCANrep).

1987-'88 Le innovazioni ed i brevetti continuano: nascono la Trave Reticolare con doppio piano d'anima della S.C.A.V. e quella con piatto binato e anime sfalsate della Reato snc.

La produzione di brevetti e marchi diventa impressionante. **1996** Vengono brevettati la Trave Disassata ed il traliccio passante nel nodo da parte della EDIS srl ed il Corrente Superiore Arretrato da parte della CSP e del sig. Franco Brogi. Il numero di produttori passa da poche unità a parecchie decine e quasi ciascuno propone un proprio marchio: ART, CAM, CALTRUSS, COOPTRAIVE, Metallica RDB, Mista RDB, RAFTER, REAM, rep, REP cls, REP DIS, REP NOR, REP TR, SD, SER, SRP, TLQ, TMQ, TRR, TSQ, VTR

2006 Finalmente un nome comune: PREM. In presenza di così tanti nomi propri, il mercato avvertiva l'esigenza di una terminologia comune che non poteva che nascere in sede tecnica. Il Gruppo di Lavoro Assoprem-CIS-E propone il nome tecnico, Prefabbricata Reticolare Mista, ed un acronimo tecnico: PREM, di libero uso da parte di chiunque ed attribuibile a tutte le Travi Tralicciate conglobate in un getto di calcestruzzo.



2007

Coordinare la Ricerca. Nata nel 2006, Assoprem impegna gran parte delle proprie risorse nella ricerca tanto da far nascere, in breve tempo, una nuova rivoluzionaria soluzione: le Travi PREM con il fondello in calcestruzzo superperformante.

2008 Le prime Norme specifiche. Nel D.M. 14/01/2008, le Travi Tralicciate inglobate in un getto di calcestruzzo vengono finalmente specificamente individuate in maniera definita e suddivise, dalle emanande Procedure Ministeriali, in tre distinte categorie strutturali.

2009 Viene rilasciato parere favorevole sulle Procedure Ministeriali dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (attualmente in attesa di pubblicazione) e vengono completate le Raccomandazioni Assoprem-CIS-E.



La Nuova Rivoluzione Copernicana

Fino ad oggi, il rapporto fra Professionista e Travi PREM è stato sempre mediato da un Produttore perché non esistevano né principi generali né strumenti operativi con cui Egli potesse gestire in proprio, nel suo studio, il processo di progettazione con queste travi.

Ciò ha comportato un grosso limite alla diffusione di questa struttura che, invece, ha reali potenzialità per diventare uno strumento corrente di progettazione e di gestione moderna del cantiere.

Assoprem, fin dalla sua nascita, si è data come obiettivo quello di colmare questo vuoto. E lo ha fatto!

Prima di tutto contribuendo alla redazione delle prime Raccomandazioni complete sull'argomento supportate da un Progetto di Ricerca Coordinata Nazionale, poi collaborando con le maggiori Software House ad inserire l'elemento Trave PREM nativa nei loro modellatori ed infine interagendo con Enti di Certificazione per la messa a punto di tutto il Sistema di Gestione dei Controlli.

Questo volume racchiude, in maniera organica, tutti i documenti tecnico-operativi integrali e tutte le indicazioni procedurali per mettere il Progettista, il Direttore Lavori ed il Collaudatore in condizioni di piena autonomia.

Perciò, non crediamo sia esagerato parlare di una vera Rivoluzione Copernicana che mette al Centro del Sistema il Professionista!

Ing. Giuseppe Borneto - VE.CAM. srl - Genova

Primo utilizzatore del brevetto "Armatura autoportante per orizzontamenti in calcestruzzo armato" depositato a nome di Savoia Prassede nel 1964.



Nel marzo 2006, **Assoprem** avvia la collaborazione con il **Consorzio Interuniversitario CIS-E** per lo sviluppo di un progetto con uno storico obiettivo: elaborare un Documento Tecnico, di valenza contrattuale e adottabile su base volontaria, per agevolare la progettazione ed esecuzione delle Travi Prefabbricate Reticolari Miste da proporre alla Comunità Scientifica. Insieme si attivano per far nascere un **Gruppo di Lavoro** composto da Università, Associazioni, Istituti ed Enti Terzi qualificati, provenienti da tutto il territorio nazionale che, insediandosi nel giugno dello stesso anno, inizia i lavori durati quattro anni, che hanno consentito la redazione delle **Raccomandazioni per la Progettazione e l'Esecuzione di Travi Prefabbricate Reticolari Miste**.