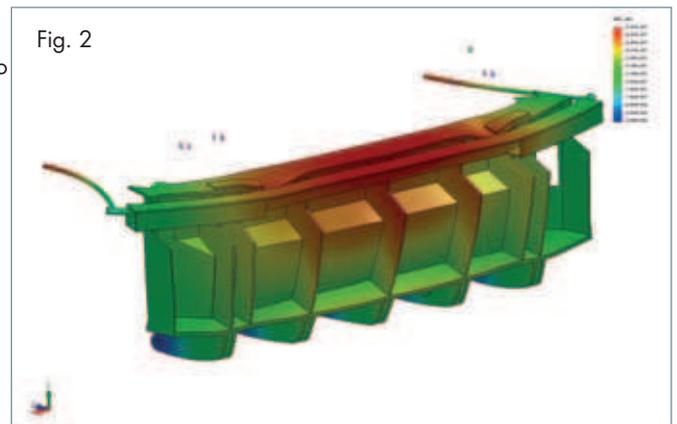
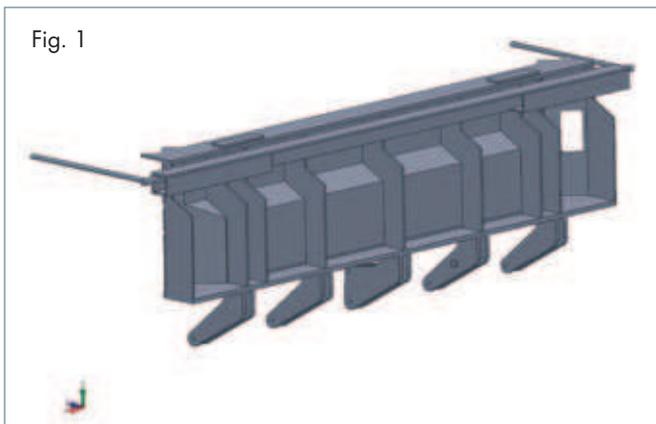


Toyota Kohki Co., Ltd., Tokio, 183-0035 Giappone

## Tecnologia dell'analisi degli stampi

Fino ad alcuni anni fa, gli ingegneri faticavano a rendersi conto visivamente di quanto una struttura si deformatasse assoggettata a sollecitazione (forza, calore). Ciò poteva essere accertato solo con calcoli meccanici. Tuttavia, questo calcolo può evidenziare solo i risultati locali e il comportamento grossolano per l'intera struttura. Gli stampi impiegati nella produzione di prefabbricati in calcestruzzo si confrontano, di norma, con le condizioni di lavoro effettivamente dure. Vibrazioni violente nella compattazione del calcestruzzo, il peso elevato del calcestruzzo e la pressione, un'elevata sollecitazione dei punti di sollevamento nella movimentazione, il carico del peso nell'impilaggio degli stampi, il calore con il vapore di maturazione, temperature estreme nel disarmo, ecc.



Risultati dell'analisi di impilaggio di uno stampo sull'altro e la deformazione della parete laterale dello stampo inferiore

Nonostante queste dure condizioni si esige che gli stampi forniscano costantemente prodotti in calcestruzzo di alta qualità. Per questo è necessario prevedere i possibili problemi dello stampo ed evitarli anticipatamente già nel progetto di progettazione.

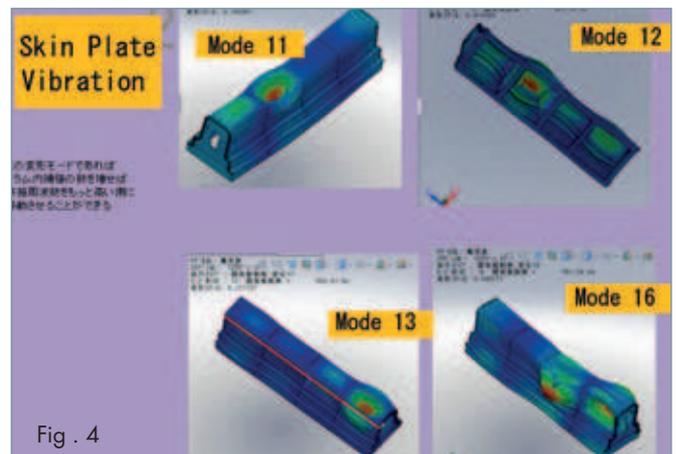
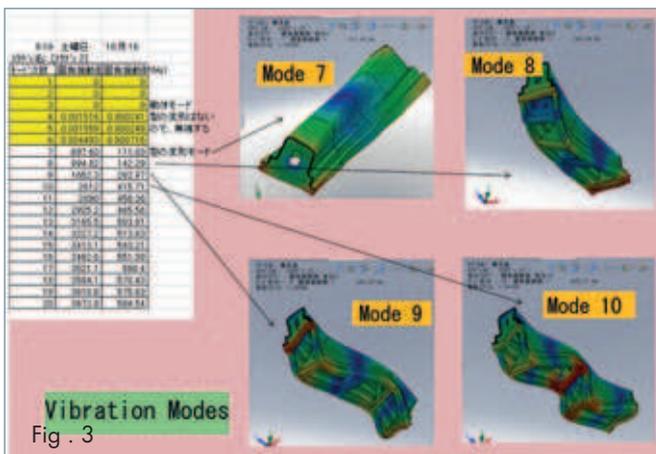
Tuttavia, nel caso degli stampi su misura in numero ridotto, abbinati a scadenze di consegna ristrette, non è quasi mai possibile produrre e testare uno stampo sperimentale. Di conseguenza, Toyota Kohki utilizza i metodi degli elementi finiti 3D (FEM) nel corso dello sviluppo dello stampo oppure al termine dello stesso per analizzare la sicurezza, rendere visibile il comportamen-

to della struttura ed evitare i problemi. La Fig. 1 e la Fig. 2 evidenziano i risultati dell'analisi di impilaggio di uno stampo sull'altro e la deformazione della parete laterale dello stampo inferiore. Questo tipo di analisi è chiamata analisi statica. Poiché uno stampo rappresenta una struttura complessa, anche in condizioni di carico semplici possono insorgere pericoli potenziali in un punto inatteso, a seconda dell'andamento delle linee di trasmissione della forza.

La deformazione può essere compresa facilmente grazie alla rappresentazione tramite computer e la progettazione può essere ottimizzata grazie al miglioramento e alla

nuova analisi. I pezzi rilevanti per la sicurezza dello stampo durante la produzione richiedono una particolare attenzione.

La Fig. 3 e la Fig. 4 evidenziano l'analisi della dinamica. La vibrazione non può essere, di norma, risparmiata agli stampi. Ogni struttura presenta diverse frequenze proprie se eccitata con le vibrazioni. Se la frequenza è uguale alla frequenza propria dello stampo oppure si avvicina molto a quest'ultima, si manifesta la risonanza e l'ampiezza di oscillazione aumenta notevolmente, il che può comportare la rottura dello stampo. In tali casi si provvede ad aggiungere il rinfor-



Analisi della dinamica

Fig . 5

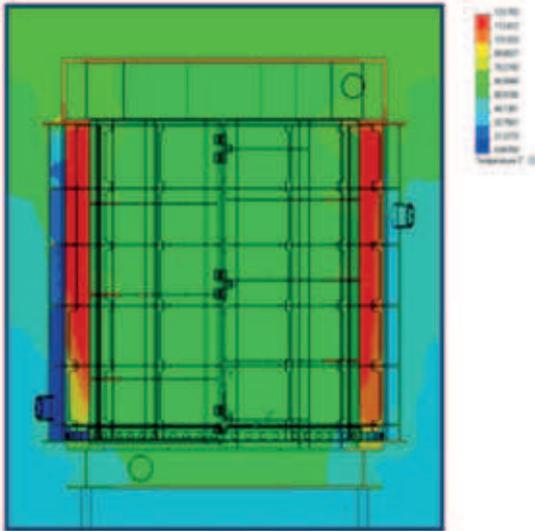
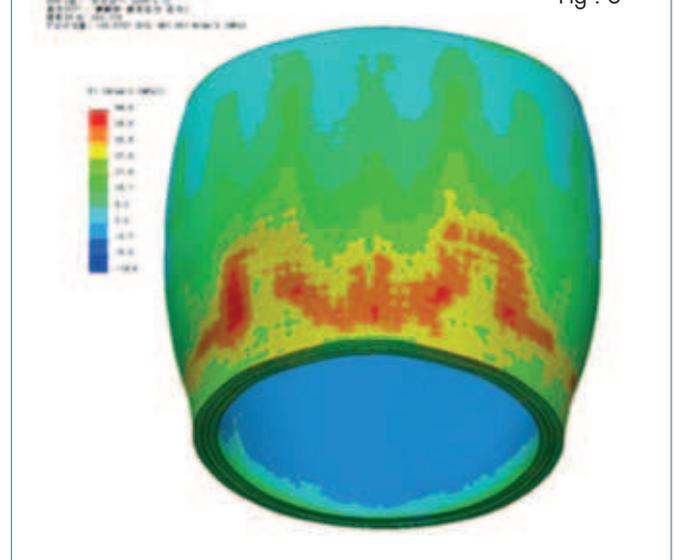


Fig . 6



### Esempi di analisi termica

zo oppure a modificare la posizione per evitare il fenomeno della risonanza. Grazie all'analisi della dinamica si è sviluppato il metodo di ottimizzazione.

La Fig. 5 e la Fig. 6 evidenziano i risultati dell'analisi termica. In Giappone si riscal-

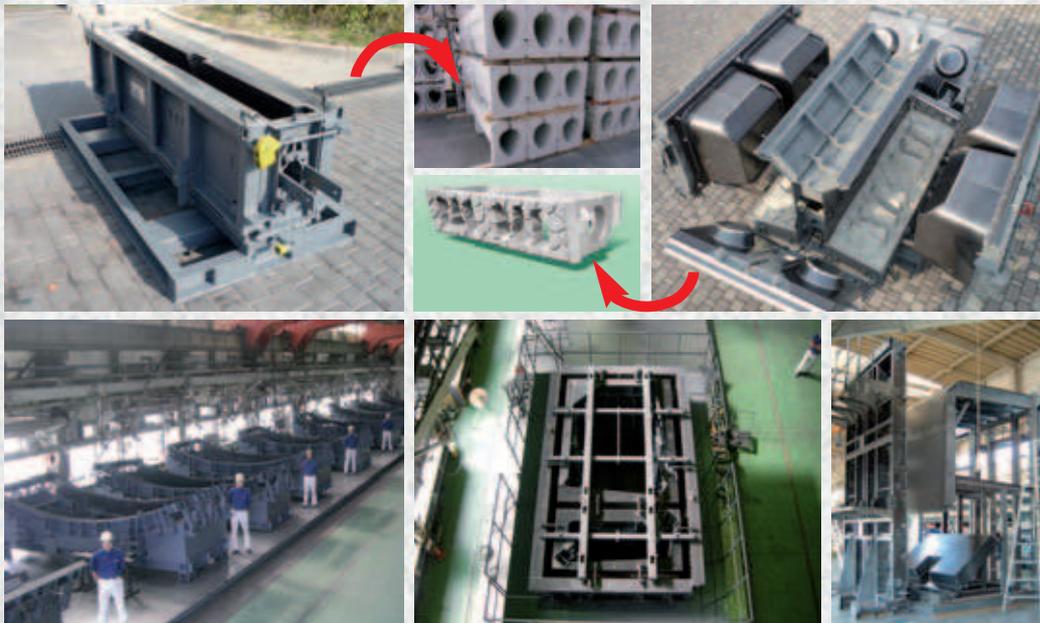
dano, di norma, gli stampi e i prodotti in calcestruzzo con il vapore ai fini della maturazione. Le differenze di temperatura si manifestano durante il raffreddamento in funzione della grandezza e forma del prodotto in calcestruzzo e possono comportare la formazione di crepe per via delle ten-

sioni termiche. L'analisi termica consente di riconoscere la tendenza.

In particolare, occorre prestare attenzione ai prodotti con superfici concavo-convexe oppure con sezioni trasversali ampie perché queste sono più facilmente compromesse dalle tensioni termiche.

## TOYOTA FORMS

Molds for Precast Concrete



1. Alta tecnologia per un design di massimo livello del prodotto
  - Processo di design originale
  - Design in funzione delle esigenze della committenza
  - Oltre 45 anni di esperienza, i più svariati stampi in grandi quantitativi
2. Elevata produttività ed efficienza
3. Controllo qualità
  - Prova di impermeabilità all'acqua
  - Produzione precisa degli stampi
4. Sistema di produzione integrato
  - Tutto il processo di produzione negli stabilimenti Toyota
5. Vasta esperienza nel campo delle esportazioni

# TOYOTA KOHKI CO., LTD.

6-12-8 Yotsuya Fuchu-shi TOKYO 183-0035 JAPAN

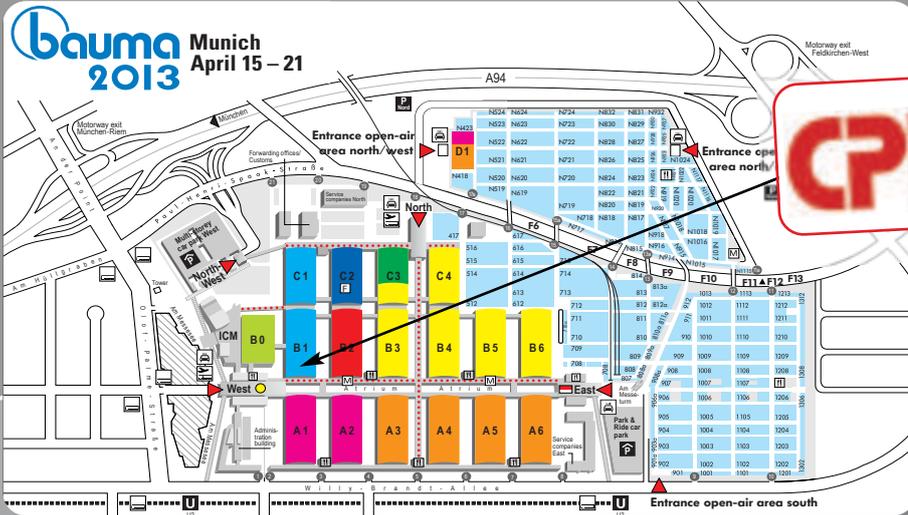
TEL: +81 (42) 366 6011 FAX +81 (42) 366 6017

URL: [www.toyotaforms.com](http://www.toyotaforms.com) (English) / [www.toyotaforms.com.cn](http://www.toyotaforms.com.cn) (Chinese)

Email: [info@toyotaforms.com](mailto:info@toyotaforms.com)



**bauma** Munich  
2013 April 15 – 21



**CPI** Visit us at **bauma**  
Booth B1.142 2013



**Special CPI subscription offers!\***

**Free concrete pen  
+ CPI backpack!**



**1 year subscription**



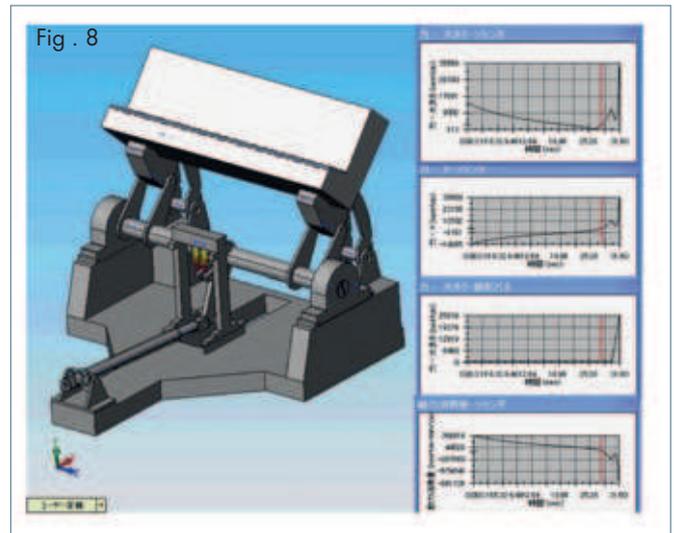
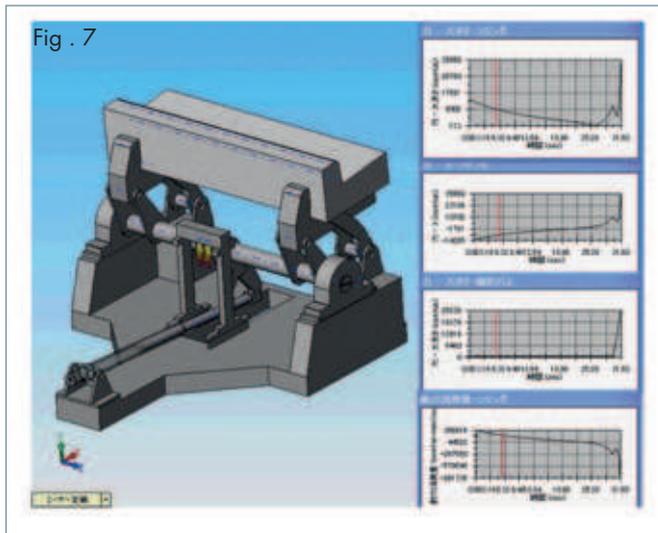
**2 year subscription**



**Free CPI- Samsonite trolley!**

**International trade journals for the concrete industry | Published in 13 different language editions**

\*Special CPI subscription offers are valid only at bauma at booth B1.142.



### Analisi del meccanismo.

La Fig. 7 e la Fig. 8 evidenziano l'analisi del meccanismo. Essa è utilizzata nella progettazione di attrezzature che constano di diversi pezzi che si incastrano ed eseguono movimenti complessi. Serve a scoprire quanta forza interviene su ciascun elemento e quanta forza occorre per muovere tutti questi pezzi. Come già spiegato sopra, queste analisi hanno consentito di rendere questo campo sconosciuto accessibile alle

conoscenze generali degli ingegneri. Da poco è possibile stimare la durata utile dello stampo sulla base dei calcoli fondati sulle misurazioni di tensionamento e dilatazione. Toyotaforms assolve uno sviluppo ogni giorno grazie a possibilità moderne di calcolo e verifica.

### ALTRE INFORMAZIONI



Toyota Kohki Co., Ltd.  
6-12-8 Yotsuya Fuchu-shi  
Tokio, 183-0035 Giappone  
T +81 42 3666011  
F +81 42 3642530  
[info@toyotaforms.com](mailto:info@toyotaforms.com)  
[www.toyotaforms.com](http://www.toyotaforms.com)



visit us at  
THE PEAK OF EXCELLENCE  
**bauma 2013**  
HALL B1 - STAND 132

**Machines for the surface treatment of panels, beams, paving stones and interlocking blocks.**

**maema**

Maema s.r.l. Unipersonale - Viale del Lavoro, 9 - 37069 Villafranca di Verona (VR) Italy tel +39 045 6305781 fax +39 045 6309178 [info@maemasrl.it](mailto:info@maemasrl.it) - [www.maemasrl.it](http://www.maemasrl.it)