

## **ARTICOLO DI PUNTOSICURO**

**Anno 19 - numero 3999 di venerdì 28 aprile 2017**

# **Inail: una metodologia per i ponteggi metallici fissi di facciata**

*Una ricerca dell'Inail riporta indicazioni per i ponteggi metallici fissi di facciata, con riferimento ai dispositivi di collegamento montante-traverso realizzati con sistemi modulari. Definita una metodologia per prove di rigidezza e resistenza.*

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[ACA901] ?#>

Roma, 28 Apr ? Per la costruzione e impiego dei **ponteggi**, ormai la globalizzazione del mercato "*richiede che un'opera provvisoria, anche un ponteggio, sia progettata e fabbricata secondo le norme tecniche europee*". E l'**attuazione del sistema normativo europeo** "*presuppone una serie di verifiche di carattere progettuale e sperimentale in correlazione fra loro finalizzate alla corretta modellazione strutturale dell'opera provvisoria sottoposta alle azioni previste per il suo esercizio. Risulta fondamentale l'esecuzione di prove sperimentali. In particolare, le prove prescritte per i ponteggi nella UNI EN 12810-2 devono rispettare i requisiti per le prove di carico stabiliti nella UNI EN 12811-3, validi per le prove su attrezzature provvisorie di lavoro in generale, non solo sui ponteggi*".

Ad affermarlo è Maria Fabiani, ricercatrice del Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici (DIT) dell' Inail e tra gli autori di alcuni studi e report recentemente pubblicati dall'Istituto e dedicati ai ponteggi metallici fissi di facciata e ai dispositivi di collegamento montante traverso realizzati con sistemi modulari.

In particolare in "**I ponteggi metallici fissi di facciata. Dispositivi di collegamento montante-traverso realizzati con sistemi modulari. Definizione di una metodologia per prove di rigidezza e resistenza secondo la UNI EN 12811-3:2005**" - pubblicazione realizzata dal DIT, a cura di Francesca Maria Fabiani, Luigi Cortis (responsabile scientifico), Luca Rossi, Davide Geoffrey Svampa e con la collaborazione di Carlo Ratti e Calogero Vitale ? si indica che se l'attuazione del sistema normativo europeo presuppone una serie di verifiche di carattere progettuale e sperimentale, riveste "particolare importanza la **modellazione dei nodi montante-traverso/corrente** che deve tener conto, secondo la UNI EN 12810-2, delle caratteristiche strutturali non lineari dei nodi stessi".

Ricordiamo che la **UNI EN 12810-2:2004** è relativa ai "*Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati ? Parte 2: Metodi particolari di progettazione strutturale*", mentre la **UNI EN 12811-3:2005** è relativa alle "*Attrezzature provvisorie di lavoro ? Parte 3: Prove di carico*".

La pubblicazione continua ricordando che "convenzionalmente l'analisi delle strutture in acciaio avviene idealizzando i nodi o come cerniere o come incastri perfetti. Nella realtà il comportamento cade a metà fra i due estremi. Una modellazione dei nodi strutturali più vicina al reale permette di ottimizzare le prestazioni strutturali dell'intera opera nei confronti delle azioni di progetto".

Dunque la ricerca ha la **finalità** di "individuare una metodologia sperimentale che consenta la caratterizzazione dei nodi strutturali, sia in termini di rigidità, che di resistenza, come previsto dalla UNI EN 12810-2 e dalla UNI EN 12811-3".

E si segnala che già nel triennio 2009-2012 è stata effettuata una analisi di tale normativa ed è iniziata una campagna di sperimentazione.

In particolare dall'analisi della normativa è emerso che "i requisiti per le prove sperimentali secondo la UNI EN 12810-2:2004 e la UNI EN 12811-3:2005, necessarie alla valutazione del valore nominale caratteristico del momento di giunzione per i dispositivi di collegamento montante-traverso del tipo nodo con piastra, di fatto individuano il carico massimo per il dispositivo da sottoporre a prova come il fattore da cui partire per poter eseguire le prove stesse. Visto che il carico massimo non può essere noto prima della esecuzione delle prove, è necessario eseguire delle prove preliminari, cosiddette pilota, per la stima di tale fattore. La norma, peraltro, non fornisce una definizione di carico massimo, né i criteri per la sua stima. Anche se è ragionevole identificare il valore del carico massimo con la condizione di rottura, la stessa norma non fornisce i criteri per l'individuazione di tale condizione".

Definiti i requisiti per le prove sperimentali, eseguite delle prove pilota, "attraverso una attenta valutazione sperimentale, le risultanze della ricerca 2009-2012 hanno permesso di capire il comportamento strutturale del nodo (almeno per la tipologia analizzata). Nel contempo hanno evidenziato la difficoltà di individuare la condizione di rottura del dispositivo di collegamento". In questo senso la ricerca del piano triennale 2013-2015 rappresenta "il proseguimento della ricerca del piano 2009-2012".

Alcune indicazioni sulla **sperimentazione**.

Il documento indica che "scelta la stessa tipologia di connessione montante ? traverso, stabilita quale condizione di rottura quella che determina la diminuzione significativa di  $v_c$ , velocità di carico al minuto, è stata avviata una nuova campagna di sperimentazione utilizzando il prodotto di un solo fabbricante. Nella prima fase sono state eseguite **prove pilota** di tipo monotono nel verso negativo e nel verso positivo dello spostamento, con lo scopo di:

1. illustrare il raggiungimento della condizione di rottura del dispositivo;
2. determinare il corretto valore della velocità di prova ai sensi della UNI EN 12811-3;
3. mettere a punto un diagramma di flusso per la corretta esecuzione delle prove nel rispetto dei requisiti" già analizzati in altri documenti;
4. "determinare il valore di  $R_k^-$  e di  $R_k^+$ , alla base del calcolo del range di fase ciclica delle prove sperimentali di rigidità e resistenza del dispositivo di collegamento".

La seconda fase della sperimentazione ha invece avuto come obiettivo "l'esecuzione delle prove sperimentali di rigidità e resistenza cicliche. Le prove pilota sono state effettuate in due periodi distinti, a causa della intervenuta necessità di sostituire la strumentazione di prova non più funzionante".

Rimandando alla lettura integrale del documento, riportiamo brevemente alcune **conclusioni** della pubblicazione.

Si sottolinea ancora che le **prove di rigidezza e resistenza** sui dispositivi di collegamento montante-traverso nei ponteggi di facciata realizzati con sistemi modulari "devono essere eseguite rispettando i requisiti riportati nella UNI EN 12810-2 e nella UNI EN 12811-3". Tuttavia essi "risultano generici e riguardano le prove di carico su configurazioni e componenti di attrezzature provvisionali di lavoro in generale".

E nello studio è stata dunque ipotizzata una "metodologia per la valutazione del dispositivo di collegamento montante traverso, compatibile con i requisiti generali imposti dalla UNI EN 12811-3:2005. Lo studio comprende una fase analitica e una fase sperimentale che ha avuto lo scopo di acquisire elementi utili per la messa a punto della metodologia proposta. Secondo la metodologia, prima della esecuzione delle prove di rigidezza e resistenza è necessaria una fase preliminare per determinare i parametri fondamentali utili alla esecuzione delle prove stesse. Tale obiettivo si raggiunge attraverso l'esecuzione di prove cosiddette pilota per le quali è stata messa a punto una procedura mirata. La procedura impostata per le prove pilota rispetta tutti i requisiti generali per le prove di carico imposti dalla UNI EN 12811-3".

Tale procedura fornisce "tutte le indicazioni per la determinazione della corretta velocità di spostamento  $v_s$  da imporre nelle prove sperimentali, e di  $R_k$ , attraverso la valutazione del *carico massimo stimato*  $F_{max}$ . Risulta fondamentale, a tal fine, la definizione della condizione di rottura del dispositivo di collegamento che qui viene assunta come quella che determina la sostanziale diminuzione della velocità di carico media ( $v_c \approx 10\% v_{cmax}$ ) rispetto al massimo valore raggiunto durante la prova (nella prima fase di carico della prova)".

Si segnala poi che la campagna di sperimentazione ha riguardato il prodotto di un solo fabbricante e che nell'ambito della valutazione del dispositivo di collegamento montante traverso nei sistemi modulari, "la metodologia impostata dovrebbe essere applicata sia a dispositivi di collegamento della stessa tipologia qui utilizzata ('nodo con piastra') ma di produttori diversi, sia a dispositivi di collegamento di tipologie diverse al fine di garantirne la validità generale".

Infine la messa a punto della metodologia potrebbe "facilitare il confronto fra i produttori e i laboratori di prova ad esempio nella finalizzazione delle certificazioni previste all'art. 131 del d.lgs. 81/08, quali parte integrante della Richiesta di Autorizzazione alla costruzione e all' impiego dei ponteggi fissi al Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, prima dell'immissione sul mercato". E un ulteriore sviluppo della ricerca condotta "potrebbe indirizzarsi verso la definizione della curva analitica Momento  $\times$  Curvatura, partendo dalle curve sperimentali, secondo quanto prescritto dalla UNI EN 12810-2 e UNI EN 12811-3. In questo modo, con l'ausilio di programmi di calcolo agli elementi finiti, sarà possibile effettuare la modellazione del nodo strutturale nell'ambito dell'analisi elastica del secondo ordine dell' intero ponteggio".

Concludiamo l'articolo riportando l'**indice** del documento:

Introduzione

Premessa

Definizioni e simboli

1. Riferimenti

1.1 Requisiti per le prove sperimentali secondo la UNI EN 12810-2:2004 e la UNI EN 12811-3:2005

## 2. Definizione dei requisiti delle prove sperimentali

### 2.1 Requisiti delle prove pilota

#### 2.1.1 Criteri di validazione delle prove pilota

#### 2.1.2 Diagrammi di flusso per la sequenza di esecuzione delle prove pilota

### 2.2 Requisiti delle prove di rigidità e di resistenza cicliche

#### 2.2.1 Criteri di validazione delle prove di rigidità e di resistenza cicliche

#### 2.2.2 Diagramma di flusso per la sequenza di esecuzione delle prove di rigidità e resistenza cicliche

## 3. Prove sperimentali

### 3.1 Prove pilota old

#### 3.1.1 Disposizione e procedimento di prova per le prove pilota old

##### 3.1.1.1 Prove negative

##### 3.1.1.2 Prove positive

#### 3.1.2 Risultati sperimentali per le prove pilota old

##### 3.1.2.1 Sintesi dei risultati

##### 3.1.2.2 Grafici delle prove negative

###### 3.1.2.2.1 Prova MNPP1

###### 3.1.2.2.2 Prova MNPP2

###### 3.1.2.2.3 Prova MNPP3

###### 3.1.2.2.4 Prova MNPP4

###### 3.1.2.2.5 Prova 2MNPP1

###### 3.1.2.2.6 Prova 2MNPP2

###### 3.1.2.2.7 Prova 2MNPP4

###### 3.1.2.2.8 Prova 2MNPP5

##### 3.1.2.3 Grafici delle prove positive

###### 3.1.2.3.1 Prova MPPP1

3.1.2.3.2 Prova MPPP2

3.1.2.3.3 Prova MPPP3

3.1.2.3.4 Prova 2MPPP1

3.1.2.3.5 Prova 2MPPP2

3.1.2.3.6 Prova 2MPPP3

3.1.2.4 Analisi dei risultati

3.1.2.4.1 Prove pilota negative

3.1.2.4.2 Prove pilota positive

3.1.3 Stima del carico massimo stimato  $F_{\max}$

3.1.4 Osservazioni

3.2 Prove pilota new

3.2.1 Disposizione e procedimento di prova per le prove pilota new

3.2.1.1 Prove negative

3.2.1.2 Prove positive

3.2.2 Risultati sperimentali per le prove pilota new

3.2.2.1 Sintesi dei risultati

3.2.2.2 Grafici delle prove pilota negative

3.2.2.2.1 Prova 2MNPP1:

3.2.2.2.2 Prova 2MNPP2:

3.2.2.2.3 Prova 2MNPP3:

3.2.2.2.4 Prova 2MNPP5:

3.2.2.2.5 Prova 2MNPP6:

3.2.2.3 Grafici delle prove pilota positive

3.2.2.3.1 Prova 2MPPP1:

3.2.2.3.2 Prova 2MPPP2:

3.2.2.3.3 Prova 2MPPP3:

3.2.2.3.4 Prova 2MPPP4:

3.2.2.3.5 Prova 2MPPP5:

### 3.2.2.4 Analisi dei risultati

#### 3.2.2.4.1 Prove pilota negative

#### 3.2.2.4.2 Prove pilota positive

### 3.2.3 Stima del carico massimo stimato $F_{\max}$

### 3.2.4 Stima di $R_k^-$ e di $R_k^+$

### 3.2.5 Stima di $c_{\text{full}}^-$ e di $c_{\text{full}}^+$

### 3.2.6 Osservazioni

## 3.3 Prove di rigidità e resistenza cicliche

### 3.3.1 Disposizione e procedimento di prova

#### 3.3.1.1 Prove negative

#### 3.3.1.2 Prove positive

### 3.3.2 Risultati sperimentali

#### 3.3.2.1 Sintesi dei risultati

##### 3.3.2.1.1 Prova 3\_5CiclN1

##### 3.3.2.1.2 Prova 3\_5CiclN2:

##### 3.3.2.1.3 Prova 3\_5CiclN3:

##### 3.3.2.1.4 Prova 3\_5CiclN4:

##### 3.3.2.1.5 Prova 3\_5CiclN5:

#### 3.3.2.2 Grafici delle prove positive

##### 3.3.2.2.1 Prova 3\_5CiclP3:

##### 3.3.2.2.2 Prova 3\_5CiclP4:

##### 3.3.2.2.3 Prova 3\_5CiclP5

##### 3.3.2.2.4 Prova 3\_5CiclP7

##### 3.3.2.2.5 Prova 3\_5CiclP8

### 3.3.3 Analisi dei risultati

## 4. Conclusioni

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, "[I ponteggi metallici fissi di facciata. Dispositivi di collegamento montante-traverso realizzati con sistemi modulari. Definizione di una metodologia per prove di rigidezza e resistenza secondo la UNI EN 12811-3:2005](#)", a cura di Francesca Maria Fabiani, Luigi Cortis (responsabile scientifico), Luca Rossi, Davide Geoffrey Svampa e con la collaborazione di Carlo Ratti e Calogero Vitale, edizione 2017 (formato PDF, 7.38 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a "[I ponteggi metallici fissi di facciata](#)".

RTM



Questo articolo è pubblicato sotto una [Licenza Creative Commons](#).

---

[www.puntosicuro.it](http://www.puntosicuro.it)