

Il presente articolo si prefigge di annunciare la nuova norma EN16681 per la progettazione delle scaffalature industriali per pallet in zona sismica, evidenziando come non esistano al momento altri standard condivisi. Le gravi lacune e i vuoti di informazione lasciati dal testo delle Norme Tecniche per le Costruzioni, che non considerano le specificità delle strutture realizzate con scaffalature industriali porta pallet, impediscono da un lato l'applicazione efficace della norma a tutela e garanzia della sicurezza per addetti e prodotti, dall'altro il controllo del corretto operato dei competitori più spregiudicati che deprimono il mercato, frustrano le buone intenzioni e speculano sulla salute pubblica.

Scaffalature industriali in zona sismica: pronta la norma Europea

Giuseppe Fabbri, Maurizio Santon

All'inizio del 2015 sarà disponibile il testo definitivo della EN16681, primo documento ufficiale condiviso che fornirà indicazioni specifiche sul dimensionamento in zona sismica degli impianti di immagazzinamento convenzionale per pallet costruiti con scaffalature industriali, il cui impiego è tanto diffuso quanto trascurato e mal interpretato dagli attuali sistemi di definizione e classificazione delle strutture in acciaio.

La norma EN16681 esce dunque a soli 5 anni di distanza dalla EN15512:2009, la norma di riferimento del settore per il dimensionamento statico di queste "scaffalature regolabili per pallet", strutture essenzialmente realizzate con profili sottili formati a freddo con forature continue, i cui comportamenti sono talmente particolari da non poter essere ricondotte alle "generiche" strutture in acciaio, ad opere di carpenteria classica o ad altre costruzioni più propriamente trattabili come opere di edilizia, opere di cui si occupano diffusamente le normative e le leggi vigenti per le costruzioni. Chiunque abbia provato realmente a dimensionare o a verificare una scaffalatura

industriale porta pallet si è reso ben presto conto della inadeguatezza dei mezzi disponibili sul mercato (software inclusi), della necessità di approfondite analisi sperimentali e delle significative assunzioni da farsi per stabilire criteri di regolarità strutturale rispetto alla interminabile possibilità di configurazioni che può assumere una scaffalatura: questa è la vera caratteristica funzionale che distingue le scaffalature dagli edifici e da tutte le altre strutture in acciaio, insieme a quella di avere, le scaffalature, una massa propria trascurabile rispetto ai carichi sopportati, dato che in un edificio la massa propria è sempre molto maggiore della sommatoria dei carichi accidentali. Proprio ACAI nel 2002 si è fatta promotrice in Europa della necessità di normare queste strutture atipiche e ha ottenuto presso il CEN l'apertura del Technical Committee n° 344, a conferma del fatto che la lacuna era evidente anche e soprattutto rispetto a quanto trattato negli Eurocodici. Il TC344, continuando la sua attività ancora oggi e con una agenda importante per i prossimi mesi, ha nel frattempo prodotto altre norme,¹ sempre nello specifico campo



Fig. 1 - Impianto porta pallet automatico in zona ad alta sismicità: le caratteristiche locali e le specifiche del cliente richiedono sempre una progettazione specifica e specializzata. Fig. 2 - Impianto porta pallet di grande altezza in zona sismica. La regolarità geometrica in entrambe le direzioni principali della struttura, è uno dei principali requisiti di una progettazione efficiente



Fig. 3 - Nella progettazione antisismica è frequentemente richiesta la realizzazione di collegamenti bullonati ad efficienza maggiorata, realizzati con il raddoppio delle bullonature. Fig. 4 - La progettazione antisismica richiede attenzioni speciali in tutti i sistemi di connessione tra i componenti dell'impianto. Si nota il collegamento tra il montante e la tralicciatura ottimizzato per non trasmettere torsione al montante stesso. Fig. 5 - Vista ravvicinata di una spalla per scaffalatura porta pallet antisismica. Lo schema di tralicciatura ad X non è l'unico utilizzabile, ma sicuramente uno dei più efficaci per resistere alle azioni sismiche in direzione trasversale

delle scaffalature industriali, in grado di analizzare e descrivere puntualmente i criteri per il dimensionamento, la configurazione e la manutenzione degli impianti di immagazzinamento. Questi ultimi negli anni sono passati da modeste realizzazioni confinate in aree secondarie all'interno di magazzini, a grandi impianti iperspecializzati e distribuiti in centri logistici ormai diffusi su tutto il territorio nazionale. Complice anche un prezzo particolarmente "abbordabile" (anche questo è un chiaro elemento di differenza tra queste strutture e le opere in carpenteria!) comunque disponibile su un mercato in cui il principio di "massima economia" troppo spesso prevale su qualsiasi altro criterio di sicurezza e di funzionalità, e complice la mancanza di chiare ed esplicite prescrizioni cogenti, sono stati realizzati impianti sempre più significativi per dimensioni e importanza statica, oggi sempre più integrati con

avanzati sistemi di automazione, mancando uno strumento normativo specifico e condiviso per verificare l'effettiva prestazione di un sistema costruttivo che richiedeva continue estrapolazioni verso l'alto.

ACAI è stata promotrice – una volta di più delle attività del working group 5 "Seismic Design" del CEN – TC344 che ha sviluppato la normativa per la progettazione in zona sismica di tali strutture, seguendo le richieste pressanti dei maggiori costruttori italiani di dare informazioni chiare e soluzioni sicure ad un mercato pervaso da molti esperti sedicenti e pochi esperti riconosciuti, da una totale disattenzione al problema da parte del cliente e da una oggettiva impossibilità di ricondursi a norme generali. Ancora ACAI, insieme con l'associazione dei costruttori Europei ERF-FEM², il Politecnico di Milano e diverse altre università europee (tra cui Liegi, Aachen, Lisbona e Atene) ha proposto,

promosso e sostanzialmente importanti ricerche finanziate dalla Comunità Europea³, che vale la pena ricordare come uniche ricerche specifiche nel settore delle scaffalature industriali svolte in Europa.

Sono stati verificati comportamenti di sistemi strutturali che non potevano essere ricondotti a schemi "predefiniti" e già previsti nelle Normative, se non a costo di dimensionamenti inconsueti o irrealizzabili. Dette ricerche hanno attratto l'interesse e l'attenzione anche degli studiosi americani e australiani che hanno partecipato ripetutamente agli incontri tecnici tenuti in Europa. Negli Stati Uniti esiste ed è codificata una esperienza applicativa più che ventennale di un metodo per il dimensionamento antisismico "specifico per le scaffalature".

Tale codice, inizialmente sviluppato da RMI (Rack Manufacturer Institute, l'associazione dei costruttori statunitensi di scaffala-

¹ Il CEN TC344 attivo dal 2002, ha già prodotto le seguenti norme, disponibili anche in lingua italiana:
 EN 15512 Steel Static Storage Systems – Adjustable pallet racking systems – Principles for structural design
 EN 15620 Steel Static Storage Systems – Adjustable pallet racking systems – Tolerances, deformations and clearances
 EN 15629 Steel Static Storage Systems - The specification of storage equipment
 EN 15635 Steel Static Storage Systems - Application and maintenance of storage equipment
 EN 15878 Steel Static Storage Systems - Terms and definitions

² ERF – European Manufacturer Association (per saperne di più: www.erf-fem.org)

³ Le ricerche cui si fa riferimento nel testo sono note in letteratura come Seisrack I, conclusa e pubblicata, e Seisrack II attualmente in corso di finalizzazione.

ture), poi richiamato esplicitamente nello UBC (Uniform Building Code, International Building Code ASCE-7) è diventato norma ANSI dal 2008 a conferma che le regole di progettazione per gli edifici differiscono da quelle per le scaffalature e che l'applicazione di norme inadeguate non è mai a favore di sicurezza, ma rischia anzi di essere controproducente. Gli scienziati USA attivi nel settore delle scaffalature hanno di buon grado condiviso le loro esperienze con il working group europeo, rendendo possibile un reciproco scambio culturale e disciplinare di altissimo profilo tecnico e scientifico, le cui conseguenze si apprestano a diventare "concrete" per tutti gli utilizzatori di sistemi scaffalature industriali.

Abbiamo voluto tratteggiare pur in modo approssimativo il background storico di questa norma promossa dai costruttori italiani di ACAI e che si appresta a diventare il primo, unico e più avanzato standard di riferimento per la progettazione delle scaffalature industriali in zona sismica.

Ma non possiamo non chiederci cosa accadrà in Italia quando questa norma sarà effettivamente pubblicata dal CEN. Il settore delle scaffalature industriali non è – al momento - espressamente citato da nessuna delle norme vigenti, né l'Eurocodice 8 è di per sé sufficiente a fornire i corretti mezzi per affrontare una progettazione peculiare come quella che viene condotta giornalmente negli uffici tecnici delle aziende nostre associate. La conseguenza diretta di questa lacunosa situazione è l'incontrollabile discrezionalità delle soluzioni proposte, che danno origine - nei casi peggiori e purtroppo già verificati - a dimensionamenti basati su confuse mescolanze di varie norme. Giornalmente i Costruttori Associati verificano che i loro progetti "antisismici" per la fornitura di scaffalature, con prestazioni definite sulla base di capitolati apparentemente ben fatti, si scontrano con progetti di altre scaffalature che pesano fino al 30-40% in meno e che dunque costano meno del prezzo di acquisto delle materie prime necessarie per produrle.



Fig. 6 - Magazzino porta pallet in zona sismica con impianto sprinkler anti-incendio integrato. Si notano la tralicciatura di spalla a passo ridotto e la controventatura orizzontale al quinto livello di carico

In un simile scenario, il cliente – frastornato e disorientato dalla ridda di voci incontrollabili – sceglie la soluzione meno costosa.

Tutte le precedenti iniziative di autoregolamentazione promosse e sostenute con ingenti sforzi dalle aziende riunite nella nostra Associazione, che pure in passato avevano ricevuto segnali di apprezzamento dal mercato, oggi stentano ad essere anche solo ascoltate. Si assiste quindi ad una indicibile battaglia sul prezzo, esasperata dalla crisi stagnante e prolungata e dove anche i più nobili proponimenti vacillano e prevale la logica mai abbastanza biasimata del "più dell'amor potè il digiuno" di dantesca memoria, di drammatica attualità, ma di assoluta inaccettabilità per il futuro.

Questa EN16681 farà chiarezza in un ambito normativo confuso e garantirà un sostanziale miglioramento del nuovo installato in termini di sicurezza per gli operatori e per le merci. Ma affinché questa norma venga recepita prima possibile e resa vigente nell'interesse della collettività, servirà un riconoscimento ufficiale da parte delle Autorità competenti e dei Ministeri interessati.

Se sarà così, come si augurano tutti i costruttori che in questi anni hanno continuato ad operare nel quasi assoluto fragoroso silenzio dell'indifferenza, avremo definito una data a partire dalla quale si potrà ragionevolmen-

te sperare che il terremoto provochi danni meno rovinosi anche nelle nostre fabbriche e nei nostri magazzini, preservando la vita umana e permettendo magari la ripresa delle attività produttive in modo più rapido e sicuro, contribuendo ad una "ripartenza" sempre faticosa e terribile dopo eventi disastrosi come un sisma. Sulla base di questa norma vigente, sarà possibile istituire, promuovere e diffondere opportune linee guida per l'adeguamento di tutto quanto già installato, che rappresenta un rischio ad oggi incalcolabile ma che potrebbe in breve essere convenientemente ridotto a ben più mitigati limiti di accettabilità.

Nel frattempo proseguiranno le ricerche internazionali, gli studi di qualche Università che auspicabilmente si interesserà a simili tematiche, e le stesse aziende produttrici tenderanno al miglioramento del proprio prodotto, finalmente sapendo di operare nella direzione giusta e condivisa e avendo strumenti certi con cui misurare le incrementate prestazioni dei propri sistemi aggiornati. E come tutte le norme, anche la EN16681 potrà essere e sarà sicuramente aggiornata e migliorata; lo richiedono le regole del CEN TC344, dopo i primi 5 anni dalla data di pubblicazione, così come oggi sta per partire la revisione della già citata EN 15512:2009 per il dimensionamento statico.

Se non sarà così, se non ci sarà una chiara, ragionata, condivisa prescrizione di legge che sancisce il recepimento della EN16681, se non ci saranno linee guida specifiche per l'Italia emanate dai Ministeri competenti, il mercato stenterà a capire e accettare questa norma, le tempistiche di progettazione e di implementazione di questi impianti non saranno coerenti con le esigenze della richiesta, subiremo una fortissima penetrazione di prodotti non qualificati dall'esterno e sul nostro territorio ormai tutto sismico continueranno a diffondersi strutture non regolamentate, in cui non si è voluto neppure iniziare a ridurre il rischio e aumentare la sicurezza delle risorse umane.

Riprendendo le parole del Direttore nell'editoriale di apertura del primo numero di quest'anno, ci auguriamo che non prevalga *l'eccesso di presunta tutela della sicurezza pubblica, che la presunzione di controllare tutto non sia giustificazione per non controllare nulla* e soprattutto che da parte di chi deve sostenere il miglioramento e il progresso e fornire strumenti legislativi precisi e dettagliati [...] *ci sia un significativo risveglio della voglia di conoscere, sapere, innovare* [...], anziché il tentativo di ricondurre tutto a soluzioni banali perché già disponibili.

dr. ing. Giuseppe Fabbri,

Libero professionista, Montespertoli (Firenze)

Maurizio Santon,

Presidente Div. Scaffalature Metalliche

SCAFFALATURE INDUSTRIALI

ETERMET S.r.l.

Via di Le Prata, 76 - 50041 Calenzano (FI)
info@etermet.com - www.etermet.com

MODULBLOK S.p.A.

Via Vanelis, 6 - 33010 Pagnacco (UD)
mblok@modulblok.it - www.modulblok.it

FERRETTO GROUP S.p.A.

S. Padana verso Verona, 101
36100 Vicenza (VI)
info@ferrettogroup.com
www.ferrettogroup.com

MONT.AR.METAL S.r.l.

Via Camere del capitolo, 81
70052 Bisceglie (BA)
info@montarmetal.it - www.montarmetal.it

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.

Via Giovanni della Casa, 12
20151 Milano (MI)
magazzinaggio@marcegaglia.com
www.marcegaglia.com

ROSSS S.p.A.

Viale Kennedy, 97 - 50037 Scarperia (FI)
rosss@rosss.it - www.rosss.it

METALCOOP s.c.a r.l.

Via delle Regioni, 265
50052 Certaldo (FI)
metalcoop@metalcoop.it
www.metalcoop.it

SACMA S.p.A.

Via Verdese, 10 - 13876 Sandigliano (BI)
sacma@sacmaspa.com
www.sacmaspa.com

METALSISTEM S.p.A.

Via dell'Industria, 2 - 38068 Rovereto (TN)
info@metalsistem.com
www.metalsistem.com

SCAFFALATURE COMMERCIALI

CAEM MAGRINI S.p.A.

Via Volta, 6/8/10 - Zona Industriale
Castelnuovo - 52010 Subbiano (AR)
information@caem.it - www.caem.it

METALSISTEM S.p.A.

Via dell'Industria, 2 - 38068 Rovereto (TN)
info@metalsistem.com
www.metalsistem.com

CEFLA S.C.

Via Selice Prov.le 23/A - 40026 Imola (BO)
ceflaarr@cefla.it
www.ceflaarredamenti.com

ROSSS S.p.A.

Viale Kennedy, 97 - 50037 Scarperia (FI)
rosss@rosss.it - www.rosss.it

INTRAC S.p.A.

Via A. Grandi, 24
45100 Rovigo (RO)
info@intrac.it - www.intrac.it



Fig. 7 - Impianto automatico in zona sismica in avanzato stato di montaggio. Si nota l'ampia diffusione di controventature, sia nel piano longitudinale che nel piano trasversale, per garantire la stabilità della struttura al verificarsi di azioni sismiche orizzontali. Fig. 8 - Anche strutture multilivello destinate all'archiviazione possono essere convenientemente dimensionate per esistere alle azioni sismiche. In questo caso si notano i due corpi di impianto destinati allo stoccaggio e il terzo corpo per le scale