

EDIFICI ESISTENTI: L'ADEGUAMENTO DELLE SCAFFALATURE AL RISCHIO SISMICO



SACMA S.p.A.

Sistemi e impianti di magazzino

Dal 1952

Sede e Stabilimento: Sandigliano (Biella)

Filiali a Milano, Padova e Roma

Agenzie in Emilia Romagna, Toscana, Campania e Calabria



Classificazione delle scaffalature (ACAI – CISI)

Le scaffalature si dividono nelle seguenti classi:

Classe 3: scaffalature di scarsa rilevanza tecnica con parametri tecnici seguenti

- altezza massima 3000 mm
- carico sul singolo piano 250 kg
- carico a metro lineare di scaffalatura 1000 kg/frontera

Classe 2: scaffalature con caratteristiche tecniche superiori alla classe 3 caratterizzate da forte ripetitività ospitate in edifici staticamente autonomi e riconducibili a schemi standard di progetto

Classe 1: scaffalature autoportanti e soppalchi, entrambi considerati come veri e propri edifici e come tali rientranti nel campo di applicazione della legge 1086/1971

Analisi dei rischi nell'ottica dell'utilizzatore e del costruttore di scaffalature; indagini preliminari

Il costruttore e l'utilizzatore delle scaffalature devono vicendevolmente interloquire onde valutare al meglio il rischio introdotto da una scaffalatura in un ambiente di lavoro e precisamente tenendo presente l'art. 28 del D.Lgs 81/2008

"La valutazione dei rischi ... nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari"

Analisi dei rischi nell'ottica dell'utilizzatore e del costruttore di scaffalature; indagini preliminari

- Valutare la zona dove la struttura deve essere realizzata e analizzare la scaffalatura in base alla sua resistenza ad azioni orizzontali rilevanti con possibilità di ribaltamento di caduta dei pallet
- Il livello di sicurezza raggiungibile dalla scaffalatura progettata nell'area interessata
- Coordinate geografiche del sito e informazioni relative alla pavimentazione esistente
- Geometria dello stabile che deve accogliere le scaffalature (pericolo di battimento)
- Dimensioni, peso massimo e peso medio delle unità di carico da immagazzinare
- Mezzi di movimentazione utilizzati dal cliente

Danni alle scaffalature con possibili criticità

Le scaffalature sottoposte ad un evento sismico possono subire vari danni:

- rischio di caduta delle merci dai pallet;
- rischio di scivolamento dei pallet, tale da provocarne la caduta all'interno dello scaffale con conseguente danneggiamento ed eventuale crollo della struttura;
- rischio di scivolamento dei pallet, tale da provocarne la caduta fuori dalle scaffalature nei corridoi di passaggio con possibili danni alle persone.

Se la struttura della scaffalatura NON è progettata per resistere al sisma, il rischio principale durante un terremoto, oltre a quelli indicati in precedenza, è rappresentato da:

- possibilità di cedimento strutturale, ovvero crollo parziale o globale della scaffalatura con danneggiamento delle merci con possibili danni alle persone che stazionano nelle aree circostanti.

Danni alle scaffalature con possibili criticità



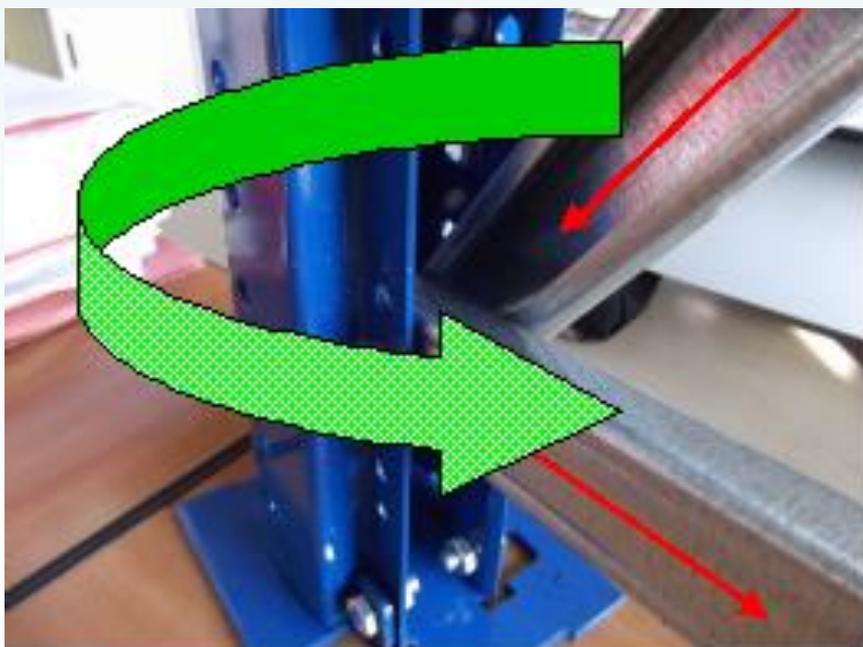
Danni alle scaffalature con possibili criticità

La struttura sottoposta a sollecitazioni sismiche in laboratorio ha presentato cedimenti nelle seguenti posizioni:

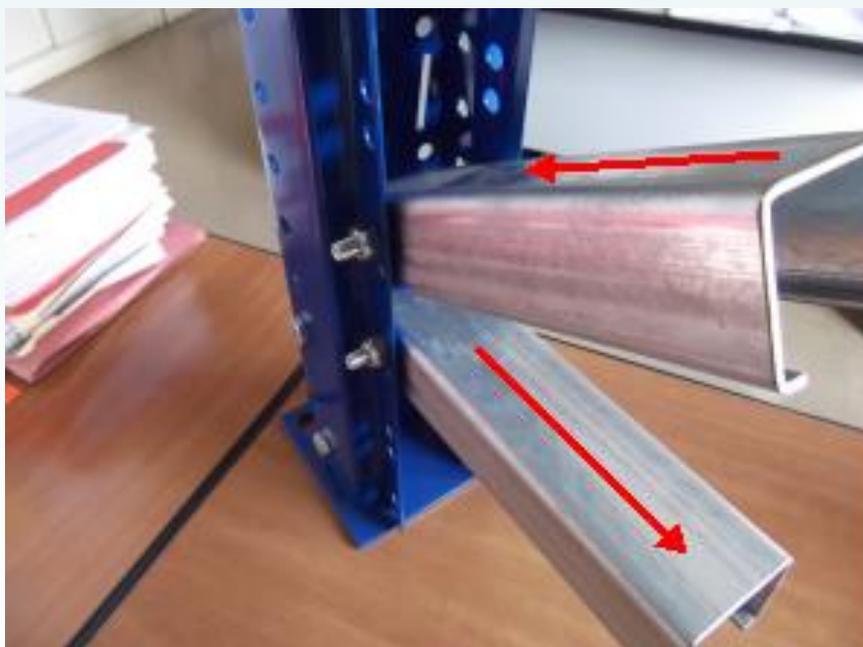
- connessione tra la piastra di fissaggio a terra della fiancata (traliccio verticale) ed il montante della fiancata stessa;
- connessione tra la trave orizzontale ed il montante della fiancata verticale (connettore ad incastro);
- connessione tra la diagonale ed il montante della fiancata verticale con rottura dell'elemento di collegamento;
- cedimento del montante verticale al di sotto del primo piano di appoggio (massima luce libera di inflessione);
- "svergolamento" delle travi sottoposte nel contempo ad un carico di flessione e di torsione;
- cedimento di controventi verticali o delle loro connessioni, se presenti.

Caratteristiche delle fiancate verticali di sostegno con analisi dei nodi

Analisi dei nodi della tralicciatura



Nodo standard

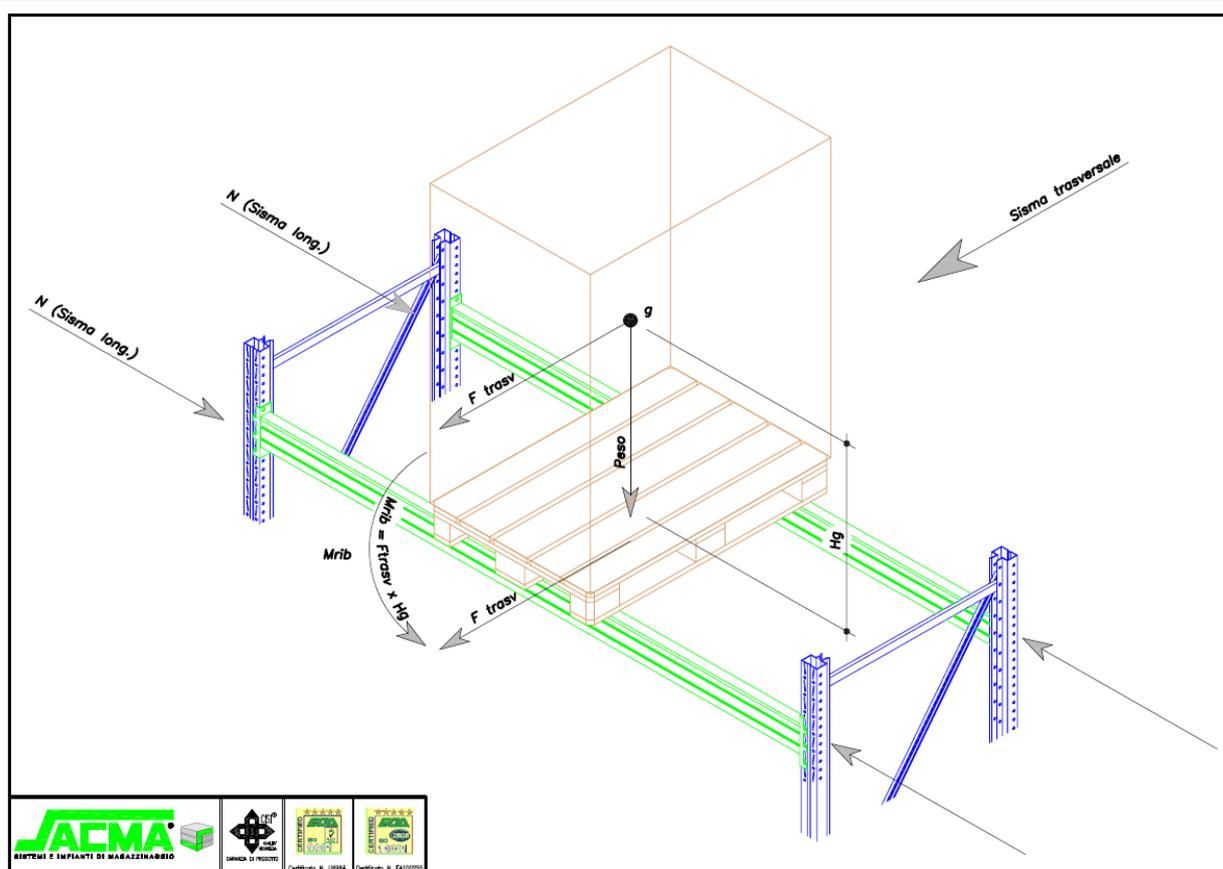


Nodo sismoresistente

Caratteristiche delle travi orizzontali con analisi di presso flessione deviata/torsione

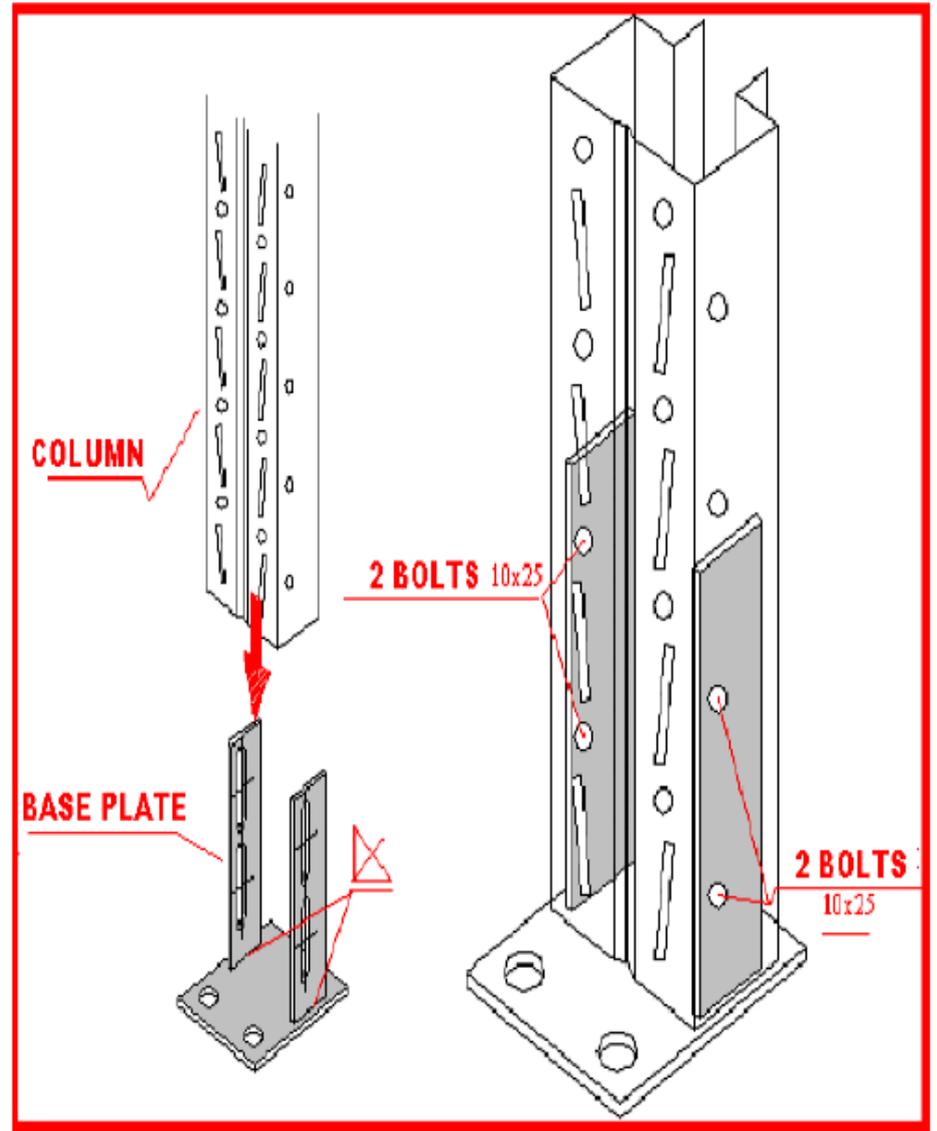


Caratteristiche delle travi orizzontali con analisi di presso flessione deviata/torsione



Dimensionamento delle piastre di base

Analisi del piedino di base



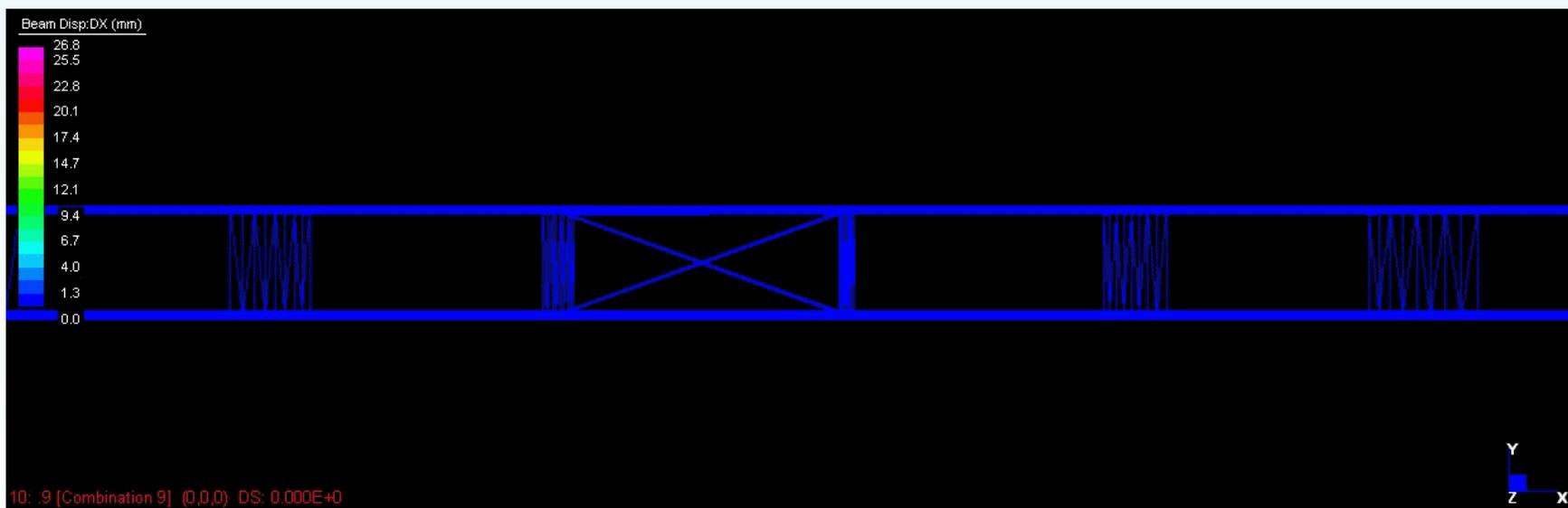
Dimensionamento dei sistemi di controvento

Controventatura posteriore (asimmetrica)



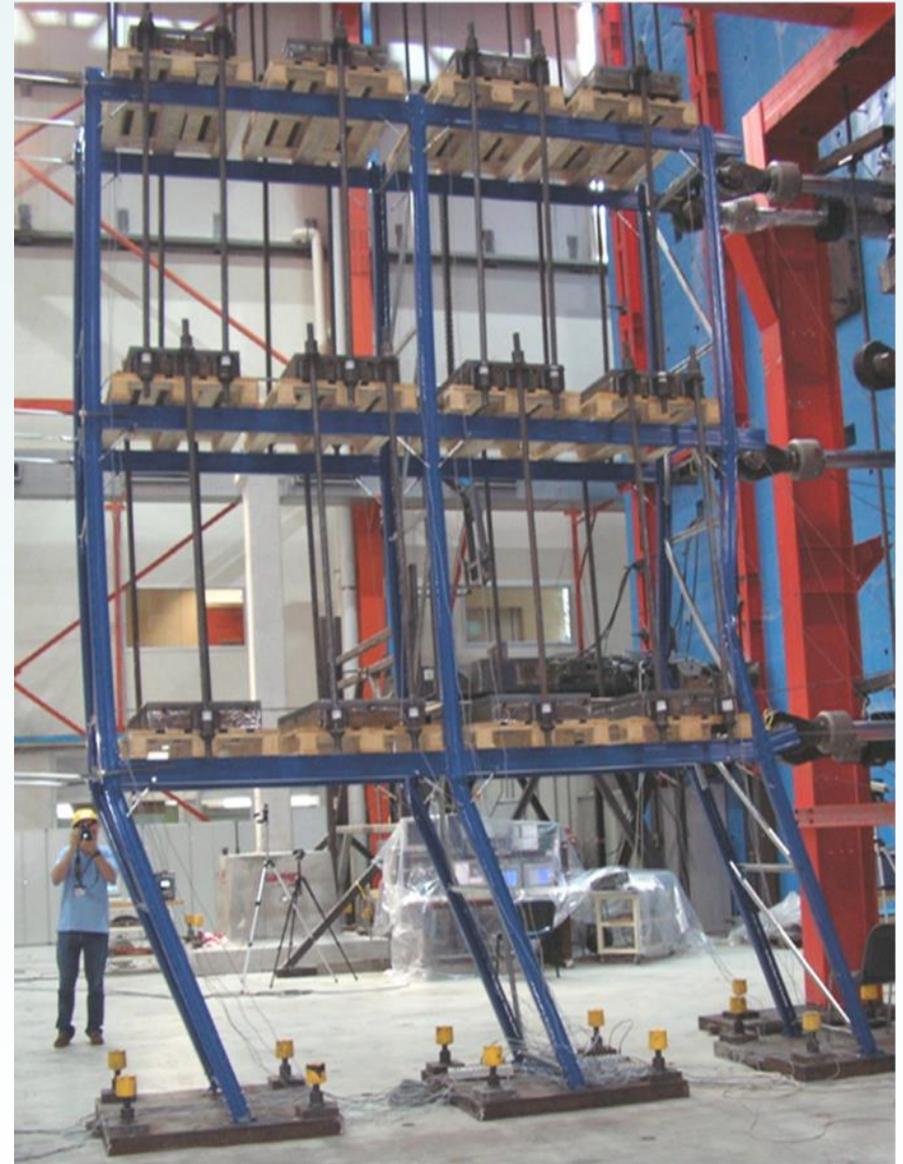
Dimensionamento dei sistemi di controvento

Controventatura a torre (simmetrica)



Prova sulla tavola vibrante di Atene

Push-over test down aisle



Strutture esistenti coinvolte in eventi sismici

Controlli post sisma su scaffalature secondo Linee Guida emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (D.L. 01.06.2012 e Legge n. 122 – 01.08.2012) per

“Valutazione della vulnerabilità e interventi per le costruzioni ad uso produttivo in zona sismica”.

Criteria di adeguamento

da *“Linee Guida per le scaffalature in zona sismica”* :

A2 - Messa in sicurezza

A2.1 - Requisiti e dichiarazione di agibilità

A2.1.1 - Agibilità provvisoria

A seguito di un evento sismico, ove non sia disponibile una certificazione di idoneità sismica da parte del costruttore, lo scaffale dovrà essere ispezionato, e potrà essere dichiarato temporaneamente agibile se non è stato riscontrato alcun tipo di danneggiamento riconducibile al sisma e non vi sia stata caduta di unità di carico.

La portata totale dello scaffale per cui potrà essere dichiarata l'agibilità temporanea sarà non superiore al carico totale presente al momento del sisma.

Criteria di adeguamento

da *“Linee Guida per le scaffalature in zona sismica”* :

A2.1.2 - Agibilità definitiva

L'agibilità definitiva potrà essere dichiarata solo a seguito di verifica e certificazione da parte del costruttore attraverso un suo tecnico abilitato, o di un tecnico esperto di scaffalature anch'esso abilitato.

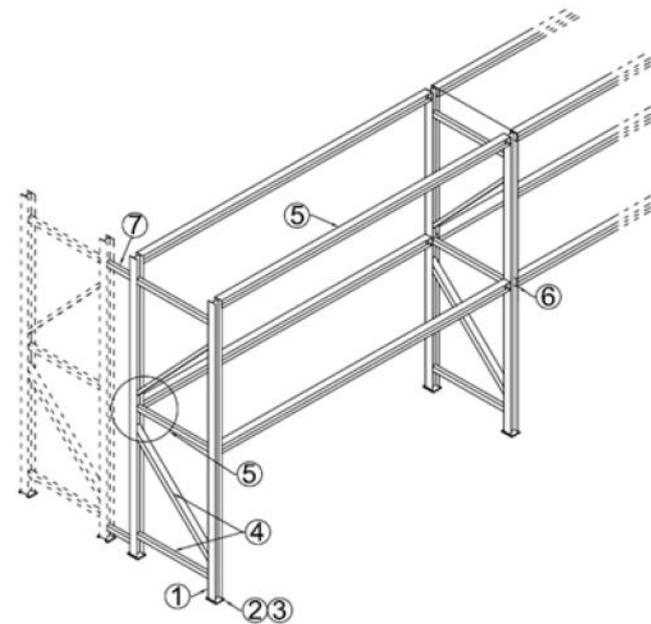
Ove sia necessaria la messa in opera di rinforzi, l'agibilità potrà essere dichiarata dopo la loro messa in opera, unitamente alla certificazione di corretta esecuzione del lavoro.

Criteria di adeguamento

da *“Linee Guida per le scaffalature in zona sismica”* :

A2.2.1 Scaffali portapallet

Figura 1 – Punti di controllo critici nello scaffale portapallet



AGGIUNGERE CONTROVENTI

Criteria di adeguamento

da *“Linee Guida per le scaffalature in zona sismica”* :

A2.2.1 Scaffali portapallet

Si veda:

“Tabella 1 – Controlli post-sisma su scaffalature portapallet”

Strutture esistenti delle quali viene richiesta l' idoneità sismica

Le scaffalature esistenti, per le quali sia richiesta la certificazione di idoneità o vulnerabilità sismica, dovranno essere verificate per un'azione sismica di progetto basata su un valore di accelerazione non inferiore al 60% del valore definito dalla Normativa cogente (DM 14/1/2008).

Grazie per l'attenzione