



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Reggio Emilia

DIPARTIMENTO SANITA' PUBBLICA
REGGIO EMILIA

***SERVIZIO PREVENZIONE E SICUREZZA AMBIENTI
DI LAVORO***

**IL RISCHIO SISMICO
NEI LUOGHI DI LAVORO
La sicurezza delle scaffalature
industriali**

Ing. Daniela Malvolti

Reggio Emilia, Ottobre - Novembre 2012

PREMESSA

EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO 2012

Gli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 hanno avuto un rilevante impatto sugli immobili ad uso produttivo e sulle scaffalature industriali in essi collocate.

In particolare, anche in aree non epicentrali, si sono verificati numerosi crolli/danneggiamenti di scaffalature industriali.

I magazzini di deposito/stagionatura del parmigiano reggiano/grana padano hanno registrato danni particolarmente rilevanti, anche in termini economici, a causa del ribaltamento delle “scalere”, con conseguente fuoriuscita delle forme.

EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO 2012

Il sisma ha evidenziato una elevata vulnerabilità delle scaffalature dovuta a carenze strutturali imputabili alla mancanza di controventi, inadeguatezza dei vari elementi metallici componenti la struttura, eccesso di carico, assenza di dispositivi di trattenuta del carico, ...

Problemi:

- Interazione con la struttura principale in caso di crollo;
- Incolumità dei lavoratori;
- Ostruzione delle vie di fuga;
- Danni economici rilevanti per la perdita di prodotto;
- ...

EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO 2012



EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO 2012



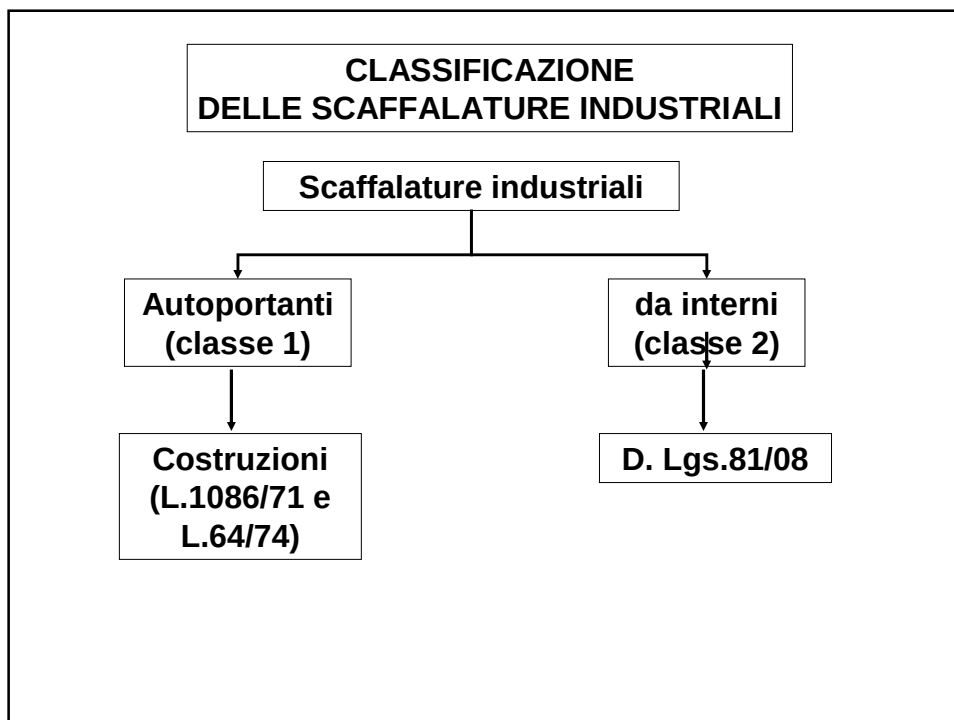
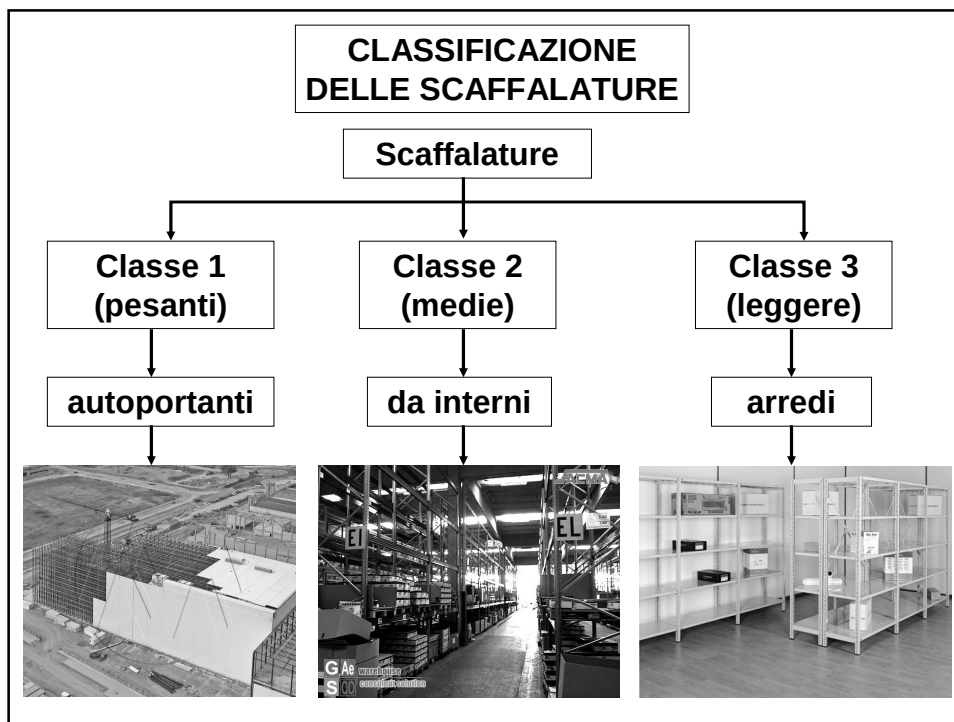
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO POST SISMA ATTIVITA' PRODUTTIVE

L. 122 del 1 agosto 2012, di conversione con modifiche del D.L. n. 74 del 6 giugno 2012, art. 3, comma 8, punto 3.

Fra le 3 carenze delle attività produttive:

“Presenza di scaffalature non controventate portanti materiali pesanti che possano, nel loro collasso, coinvolgere la struttura principale causandone il danneggiamento e il collasso”

INDICAZIONI DI SICUREZZA PER LE SCAFFALATURE INDUSTRIALI



SCAFFALATURE INDUSTRIALI

Le scaffalature industriali da interni, sulla base di un Parere del Ministero del lavoro - Direzione generale dei rapporti di lavoro, prot. 21346-07-4 del 13 Settembre 1993, sono state equiparate ad attrezzature di lavoro.

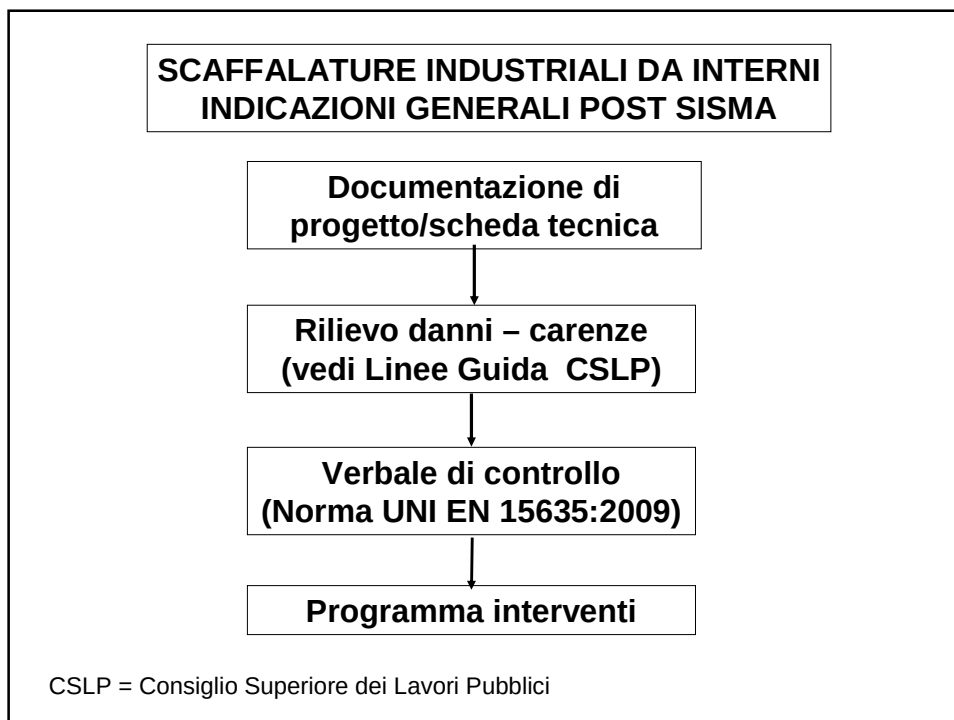
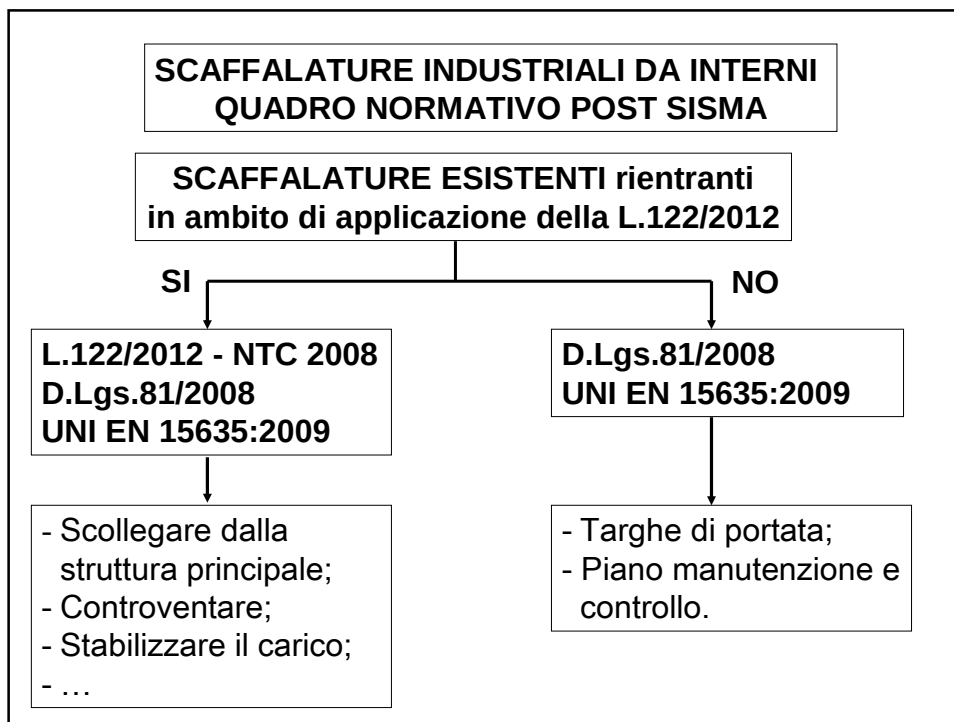
Tale parere è stato recepito da tutti i produttori di scaffalature nella redazione dei manuali di montaggio, uso e manutenzione delle scaffalature da loro prodotte (vedi anche *Guida alla sicurezza delle scaffalature industriali e dei soppalchi* a cura del gruppo di lavoro ACAI "scaffalature metalliche" - aprile 2008).

SCAFFALATURE INDUSTRIALI

Trattandosi di strutture presenti nel luogo di lavoro, le scaffalature industriali da interni devono possedere requisiti di stabilità e solidità:

Allegato IV, punto 1.1.1

"Gli edifici che ospitano i luoghi di lavoro o qualunque altra opera e struttura presente nel luogo di lavoro devono essere stabili e possedere una solidità che corrisponda al loro tipo d'impiego ed alle caratteristiche ambientali".





Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

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

1 Ambito operativo e inquadramento normativo

Tenuto conto del rilevante impatto che gli eventi sismici, oggetto del D.L. 74/12, hanno avuto sugli immobili ad uso produttivo dei territori colpiti e, conseguentemente, su un essenziale settore economico avente valenza e rilevanza nazionali, è stato ritenuto opportuno che il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici elaborasse con urgenza delle Linee Guida atte a fornire utili indicazioni operative ai tecnici incaricati ed ai responsabili delle strutture produttive, per la "Valutazione della vulnerabilità e interventi per le costruzioni ad uso produttivo in zona sismica".

1.1 Premessa

Con riferimento a quanto riportato all'art. 3, commi 2 e 5 del D.L. 74/2012, il richiamo al D.P.C.M. 5 maggio 2011 deve intendersi riferito alla necessità di utilizzare le schede Aedes ed il relativo manuale allegati al citato D.P.C.M., ai fini di una descrizione sintetica del danno ed ai parametri di vulnerabilità dell'edificio.

Con riferimento a quanto riportato all'art. 3, comma 7 del D.L. 74/2012, la dizione "da un professionista abilitato" deve intendersi come riferita ad un professionista abilitato all'esercizio della professione secondo le competenze previste dal quadro normativo vigente in materia.

1.2 Ambito operativo

Il presente documento fornisce indicazioni per la valutazione della vulnerabilità sismica delle costruzioni ad uso produttivo e delle relative attrezzature, con particolare riferimento alle scaffalature e per il rilascio, in via provvisoria, del certificato di agibilità sismica. È opportuno che nei suddetti certificati provvisori sia esplicitamente indicato il periodo di validità.

Riguarda ai criteri per l'esecuzione delle verifiche di sicurezza sismica e alle indicazioni per l'eventuale miglioramento sismico, finalizzati al rilascio, in via definitiva, del certificato di agibilità sismica si fa riferimento alle norme tecniche vigenti. Le indicazioni qui contenute descrivono comunque, con riferimento alla specifica tipologia strutturale, aspetti rilevanti da

1

Punto	Elemento	Estensione del controllo (*)	Controllo
1	Montanti	100% del primo interpiano	I montanti devono essere privi di ammacature gravi con profondità maggiore di circa 4 volte lo spessore del profilo, o ammacature negli angoli. Il montante deve essere rettilineo, anche se inclinato; gli spostamenti dalla rettilineità rispetto al proprio asse non devono essere superiori all'1% della lunghezza.
2	Piatta di base	100%	La piastra di base deve essere completamente a contatto con la pavimentazione, senza segni di cedimento della saldatura e dei collegamenti bulloneri. La pavimentazione nell'insieme deve essere integra. Verificare il collegamento della piastra di base al montante. Escludere l'esistenza di cricche nelle saldature, cedimento dei bulloni o rifilamento dei fori. Accertare l'assenza di: • Torsione della piastra di base • Flessione della piastra di base (per effetto levi)
3	Tasselli	100%	Accertare la presenza e l'integrità dei tasselli. I tasselli devono essere serrati, così da evitare il sollevamento dei montanti. Il controllo del serraggio dei tasselli deve essere eseguito su base statistica. Si domanda al tecnico incaricato la decisione sulla numerosità del campione. Il valore di riferimento è il 50% del totale, da incrementare in caso di verifiche di serraggio non superate. Per ancoraggi meccanici che risultino non serrati, provare a serrare manualmente, se non risultasse possibile il serraggio dopo 3,5 giri completi del bullone, l'ancoraggio non è più considerabile efficace.
4	Tralicciatura della spalla	50% (100% del bullone fino al 1° livello di carico)	Cercare nella tralicciatura tre diagonali e montanti, nelle spalle saldate. Cedimento del bullone o rifilamento del profilo della diagonale o del montante. Instabilità delle diagonali. Gli elementi devono essere privi di ammacature gravi con profondità maggiore di circa 4 volte lo spessore del profilo, o ammacature negli angoli. Le diagonali devono essere rettilinee, con scostamento dalla rettilineità non superiore a 1/200 rispetto al proprio asse. (**)
5	Travi	50% (100% del bullone di carico superiore)	Devono essere prive di ammacature sulla superficie superiore, prive di ammacature significative con profondità maggiore di circa 5 mm sui fianchi o sulla parte inferiore, prove di ammacature negli angoli, prove di tensioni residue. Que realizzate con 2C accoppiati, i due profili devono apparire efficacemente collegati e incastrati tra loro. Le travi devono essere rettilinee nel piano orientabile con scostamento inferiore a 1/200 e, sotto carico, non presentare una freccia verticale superiore a 1/200. (**)
6	Connettori correnti montante	50% (100% del bullone di carico inferiore)	Devono apparire integri e senza evidenti piegature o distorsioni. In saldature devono essere integri e senza cricche, in particolare negli spigoli superiori; i ganci dei connettori e i loro allungamenti nei montanti devono essere integri e bisogna verificare che non vi siano in atto fenomeni di ritrattamento, rottura per taglio e deformazioni tali da far perdere efficacia all'ancoraggio del giunto; le spine di sicurezza devono essere presenti ed efficaci.
7	Distacchi tra le spalle	50%	I distacchi tra le spalle devono essere integri, privi di ammacature gravi con profondità maggiore di circa 4 volte lo spessore del profilo, ed efficientemente collegati alle spalle.

(*) Valori raccomandati

(**) L = lunghezza della membratura

10

SCAFFALATURE INDUSTRIALI DA INTERNI INDICAZIONI GENERALI POST SISMA

- **Scaffalature con danni strutturali:** riparazione o sostituzione;
- **Scaffalature collegate alla struttura principale:** vanno scollegate e controventate oppure va ri-verificato l'edificio. Nell'immediato ridurre la portata partendo dall'alto;
- Adottare idonee **soluzioni anticaduta del carico** per mantenere sgombre le vie di transito e di esodo nel magazzino:
 - inclinazione dei ripiani;
 - dispositivi anticaduta del carico (reti, barre di contenimento,...)

SCAFFALATURE INDUSTRIALI DA INTERNI INDICAZIONI GENERALI POST SISMA

I) Programma di controllo e manutenzione

II) Adeguamento DVR e PE con evento sismico

III) Procedure di accesso sicuro

IV) Informazione-formazione sulle procedure ai lavoratori

DVR = Documento di Valutazione dei Rischi; PE = Piano di Emergenza

SCAFFALATURE INDUSTRIALI DA INTERNI SICUREZZA STRUTTURALE

2 problemi

Sicurezza
strutturale

Progetto sotto carichi sismici:
- DM 14/01/2008 (NTC 2008)
- UNI/TS 11379:2010

Sicurezza
strutturale
connessa all'uso

- D. Lgs. 81/2008
- UNI EN 15635:2009

NTC = Norme Tecniche per le Costruzioni

SCAFFALATURE INDUSTRIALI METALLICHE

Norma UNI EN 15635:2009

0. Introduzione

1. Scopo

2. Riferimenti normativi

3. Termini e definizioni

4. Requisiti operativi

5. Dati importanti di rilevanza per l'utente

6. Assemblaggio e installazione

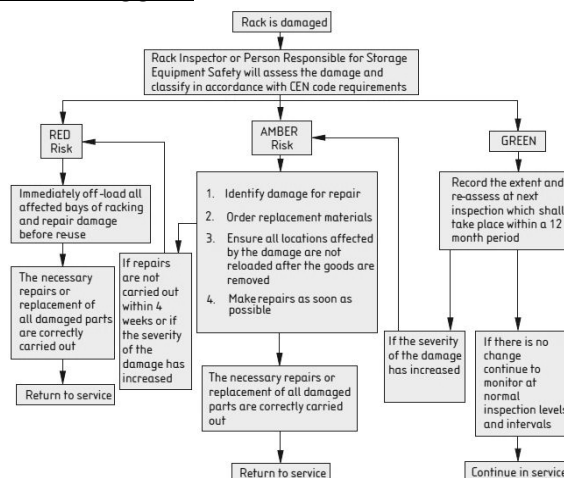
7. Modifiche alla configurazione della scaffalatura

8. Uso delle scaffalature (Incaricato della sicurezza delle scaffalature, targhe di portata, formazione, ...)

SCAFFALATURE INDUSTRIALI METALLICHE

Norma UNI EN 15635:2009

9. Sicurezza delle scaffalature in uso e valutazione dei componenti danneggiati



SCAFFALATURE INDUSTRIALI METALLICHE
Norma UNI EN 15635:2009

10. Modifiche che richiedono una revisione della sicurezza delle operazioni di immagazzinaggio

Allegato A: Responsabilità del fornitore

Allegato B: Esempi tipici di segnaletica di sicurezza

Allegato C: Danni ai pallets

Allegato D: Sicurezza delle attrezzature di immagazzinaggio in uso e valutazione dei componenti danneggiati

Allegato E: Uso delle attrezzature di immagazzinaggio – metodo di installazione e orientamento

SCAFFALATURE INDUSTRIALI DA INTERNI
Norma UNI/TS 11379:2010

Introduzione

- 1.** Scopo e campo di applicazione
- 2.** Riferimenti normativi
- 3.** Termini, definizioni, simboli e abbreviazioni
- 4.** Principi di analisi sismica
- 5.** Criteri per il progetto sismico delle scaffalature
- 6.** Analisi e progettazione
- 7.** Disposizioni costruttive per elementi dissipativi di scaffalature

Appendice A : Coefficiente E_{D1}

SCAFFALATURE INDUSTRIALI DA INTERNI
Norma UNI/TS 11379:2010

Appendice B: Tipologie strutturali e fattori di struttura massimi

Appendice C: Dati di progetto che devono essere comunicati dall'acquirente o dall'utilizzatore finale

Appendice D: Determinazione del coefficiente di attrito pallet-corrente-prova di attrito statico

Appendice E: Criteri per valutare l'oscillazione delle unità di carico

Appendice F: Schemi strutturali progettati per resistere all'azione sismica

Appendice G: Criteri di regolarità strutturale in elevazione

Appendice H: Caduta dei pallet

SCAFFALATURE INDUSTRIALI DA INTERNI
RIFERIMENTI NORMATIVI

D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.

EC 3: Progettazione delle strutture in acciaio

EC 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

DM14/01/2008: Norme Tecniche per le Costruzioni

UNI/TS 11379:2010: Progettazione sotto carichi sismici

UNI EN 15878:2010: Termini e definizioni

UNI EN 15512:2009: Principi per la progettazione strutturale

UNI EN 15620:2009: Tolleranze, deformazioni e interspazi

UNI EN 15629:2009: Specifiche

UNI EN 15635:2009: Utilizzo e manutenzione

UNI 11262-1:2008: Requisiti, metodi di calcolo e prove