

POSITION PAPER 01/2019

# Scaffalature industriali: normative applicabili e consigli per una corretta fornitura



**ANIMA**<sup>®</sup>  
CONFINDUSTRIA  
MECCANICA VARIA



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE  
ITALIAN ASSOCIATION OF SYSTEMS FOR LIFTING, ELEVATION AND HANDLING

## 1. Scopo

In queste pagine si raccolgono una serie di informazioni utili a chi opera con le scaffalature industriali, indicando quali siano le norme attualmente valide e quali siano gli obblighi del fornitore e dell'utilizzatore.

## 2. Normativa di riferimento

Nella tabella seguente, si riportano le norme di settore in vigore alla data attuale e alcune di quelle che sono state superate e sono attualmente NON applicabili.

### 2.1 Norme Europee attualmente in vigore:

Sigla_id	Argomento	lingua
UNI EN 15512:2009	Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature porta-pallet - Principi per la progettazione strutturale	ITA
UNI EN 16681:2016	Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature porta-pallet - Principi per la progettazione sismica	ITA
UNI EN 15620:2009	Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature portapallet - Tolleranze, deformazioni e interspazi → <i>definizione di spazi di manovra, tolleranze e deformazioni delle scaffalature.</i>	ITA
UNI EN 15635:2009	Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Utilizzo e manutenzione dell'attrezzatura di immagazzinaggio → <i>Indicazioni per corretto uso e la manutenzione delle scaffalature</i>	ITA
UNI EN 15878:2010	Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Termini e definizioni → <i>norma "glossario" per la corretta identificazione di tutte le tipologie di scaffalature.</i>	ITA
UNI EN 15095:2009	Scaffalature e ripiani mobili automatici, magazzini automatici a piani rotanti, magazzini automatici verticali - Requisiti di sicurezza	ENG

### 2.2 Norme Italiane attualmente in vigore

Sigla_id	Argomento	lingua
UNI 11575:2015	Scaffalature metalliche - Progettazione delle scaffalature drive-in e drive-through per lo stoccaggio statico di pallet	ITA
UNI 11598:2015	Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature Cantilever - Principi per la progettazione strutturale	ITA
UNI 11636:2016	Scaffalature industriali metalliche - Validazione delle attrezzature di immagazzinamento	ITA
EC 1-2017 UNI 11636:2016	Scaffalature industriali metalliche - Validazione delle attrezzature di immagazzinamento	ITA
UNI 11262:2017	Scaffalature metalliche - Scaffalature commerciali di acciaio - Requisiti, metodi di calcolo e prove, fornitura, uso e manutenzione → <i>progettazione delle scaffalature commerciali "gondola"</i>	ITA
UNI11731:2018	Scaffalature statiche di acciaio – Requisiti per il trattamento dei componenti danneggiati	ITA

### 2.3 Norme ritirate e Raccomandazioni obsolete

Sigla_id	Argomento	lingua
UNI/TS 11379:2010	progettazione di scaffalature sotto carichi sismici	ITA
UNI 11262-1:2008	progettazione delle scaffalature commerciali "gondola"	ITA
UNI EN 15095:2008	scaffalature mobili – requisiti di sicurezza	ENG
FEM 10.2.08	Design of racking system in seismic area	ENG

### 3. Orientamenti per la progettazione delle scaffalature

A seguito dei ripetuti eventi sismici che hanno scosso l'Italia dal 2012 ad oggi, è nata e aumentata sul mercato la richiesta di scaffalature sismoresistenti.

La pubblicazione della norma EN 16681 nel 2016 ha dato ai progettisti uno strumento utilizzabile che, insieme alle Leggi dello Stato (NTC 2018), costituisce il riferimento bibliografico per quella speciale tipologia di struttura che le scaffalature rappresentano nelle loro molteplici declinazioni d'impiego.

Speciale tipologia di struttura rispetto agli edifici convenzionali, appunto, dato che una scaffalatura è realizzata con profili sottili forati in continuo e sopporta carichi assai maggiori del proprio peso, mentre in un edificio i carichi sostenuti sono trascurabili rispetto alla massa dell'edificio stesso.

Fino a poco tempo fa, i costruttori riuscivano a identificare i limiti prestazionali delle loro scaffalature con semplici ipotesi sul suolo di appoggio e sulle unità di carico, dopodiché una altrettanto semplice targa di portata (vedi EN 15635 – Allegato B) era sufficiente a definire i limiti di utilizzo della scaffalatura.

Dato che la progettazione sismoresistente di qualsiasi struttura dipende dalla posizione geografica del luogo di installazione rispetto al reticolo sismico nazionale, oltreché dalle condizioni dell'edificio ospitante e dai carichi di utilizzo, si sono resi necessari nuovi strumenti di comunicazione tra cliente e fornitore, affinché il primo trasmetta tutti i dati di sua competenza al fornitore che formula un progetto adeguato e restituisce al cliente le informazioni vincolanti nel modo più comprensibile possibile.

### 4. Documenti idonei ad un corretto scambio di informazioni per la fornitura di scaffalature industriali

AISEM, con il contributo delle sue due sezioni Carrelli Elevatori e Scaffalature CISI, ha raccolto questa necessità di chiarezza nello scambio delle informazioni e ha messo a punto questa raccolta di informazioni. Il primo documento di qualsiasi rapporto commerciale è il **contratto**, di cui si riporta, in Allegato 1, un indice che raccoglie tutti i paragrafi che dovrebbero essere condivisi e sottoscritti al momento della firma dell'ordine.

Il fornitore di scaffalature dovrebbe essere in grado di esporre tali informazioni al momento dell'offerta, in modo da prevenire equivoci e derive in sede di svolgimento dei lavori.

In allegato 2 si trova il modulo "**Raccolta dati per la progettazione di scaffalature APR**" che rappresenta appunto uno schema di riferimento per un cliente che intenda richiedere un'offerta al mercato. Facendosi aiutare dai propri tecnici di fiducia, il cliente compila questo modulo rispondendo a quante più domande possibile, consapevole che ogni risposta fornita consentirà al progettista di lavorare con minori incognite e maggiore economicità.

Presentando la propria soluzione, il fornitore riporterà le principali caratteristiche e ipotesi progettuali in un formato chiaro e leggibile, che consentirà al Cliente un rapido ed efficace confronto tra soluzioni differenti. In allegato 3 è riportato il modulo "**Parametri di progetto per scaffalatura APR**" che, insieme al precedente "**Raccolta dati per la progettazione di scaffalature APR**" darà al cliente le informazioni necessarie per la comprensione dell'opera.

Qualora il cliente sia interessato a ricevere una dichiarazione delle caratteristiche di utilizzo della scaffalatura, il contenuto di tale dichiarazione è riportato nell'Allegato 4 - "**Attestato di conformità**" - che fa riferimento ai due documenti precedenti e riepiloga i riferimenti normativi utilizzati per il dimensionamento della scaffalatura ed eventualmente degli spazi adibiti a magazzino.

## 5. Modulo “Raccolta dati per la progettazione” (Allegato 2)

Il modulo è stato pensato principalmente per le scaffalature porta pallet APR (=Adjustable Pallet Racking), poiché questa tipologia è di gran lunga la più diffusa e la interessata a progetti estesi e in continua revisione.

Tuttavia, è possibile modificarlo e renderlo utilizzabile anche per altre tipologie di scaffalature.

Le richieste d’informazione sono state concentrate in un solo foglio, per garantire una facile compilazione e mantenere minimo il tempo di raccolta di queste informazioni. Nelle pagine successive, sono state aggiunte le istruzioni per la compilazione dei campi che influiscono maggiormente sulla progettazione della scaffalatura.

Non è indispensabile compilare tutti i campi del modulo, anche se è raccomandabile.

In assenza di informazioni ricevute, il progettista procederà con un dimensionamento cautelativo, esplicitando le assunzioni fatte che possono influire sul dimensionamento in modo significativo.

## 6. Modulo “Parametri di progetto” (Allegato 3)

Compilato dal progettista dell’impianto, comunica in modo evidente i parametri fondamentali che hanno determinato il dimensionamento della struttura, in base al modulo “Raccolta dati per la progettazione”.

Nel caso in cui i dati in ingresso non siano completi o definitivi, il progettista espone in questo modulo le ipotesi che ha dovuto fare per ottenere una struttura che soddisfa le caratteristiche richieste.

Questo modulo compilato e il modulo sopra descritto per la raccolta dei dati rappresentano insieme le caratteristiche fondamentali della scaffalatura, da conservare per tutta la vita dell’impianto che verrà realizzato.

## 7. Attestato di Conformità (Allegato 4)

I contenuti di un attestato di conformità per una scaffalatura sono riportati nel modulo qui allegato.

Alla richiesta del cliente spesso imprecisa o superficiale di una marcatura CE che, nel caso delle scaffalature da interno non è lecita, è possibile rispondere con una dichiarazione di conformità alle norme che sono state utilizzate per il dimensionamento della struttura e degli spazi pertinenti.

Nel seguito di questo documento si spiega la distinzione tra scaffalature che possono (e spesso devono) essere marcate CE secondo il Regolamento 305/2011 sui prodotti da costruzione e scaffalature che non sono prodotti da costruzione e quindi non possono essere marcate CE.

## 8. Manuale di uso e manutenzione

In accordo con quanto prescritto dalla UNI EN 15635 riguardo alla necessità di svolgere opportuna manutenzione agli impianti di scaffalature e a quanto prescritto più in generale dalla NTC 2018, l’implementazione di un sistema di manutenzione programmata sulle scaffalature è raccomandata laddove si sia correttamente condotta la valutazione del rischio del luogo di lavoro.

Il costruttore è in grado di fornire un manuale di montaggio dei particolari strutturali più comuni, al fine di suggerire gli interventi di manutenzione più semplici.

A queste istruzioni si aggiungono indicazioni sul corretto uso della scaffalatura e sui controlli che periodicamente devono essere fatti, se la struttura è esposta a condizioni di impiego particolari.

## 9. Marcatura CE delle scaffalature

Per rispondere in modo corretto alle richieste di “scaffali marcati CE”, si riconfermano i seguenti punti:

1. I componenti di un sistema di scaffalature che sia parte integrante di un edificio (e quindi sostenga o contribuisca a sostenere il tetto dell'edificio o le pannellature esterne) sono considerati un prodotto da costruzione secondo il Regolamento 305/2011 (vedi documento TR17052-Annex A) e pertanto devono essere marcati CE dal Fabbricante.
2. Un sistema di scaffalature che NON sia parte integrante di un edificio (e quindi occupi aree interne o esterne, senza costituire un elemento strutturale principale o secondario dell'edificio) non è un prodotto da costruzione (vedi documento TR17052-Annex B) e dunque non può essere marcato CE ai sensi del Regolamento UE 305/2011 dei prodotti da costruzione.
3. Un sistema di scaffalature compattabili, costituito da scaffalature montate su carrelli (o basi mobili), deve essere marcato CE con riferimento alla Direttiva Macchine 2006/42/CE.

La marcatura CE deve riferirsi all'intero sistema “scaffalature+basi” e pertanto la sola marcatura CE delle unità mobili e della componentistica elettromeccanica in esse contenuta non è sufficiente a testimoniare la conformità della scaffalatura mobile alla Direttiva Macchine.

Come specificato dalla Direttiva Macchine sopra citata, la marcatura CE deve essere apposta da chi immette il sistema nel mercato. Un approfondimento sul tema è disponibile nell'allegato 5 “**Inquadramento normativo delle scaffalature mobili**”.

4. Si ricorda inoltre che apporre la marcatura CE su un prodotto che non rientra nel campo di applicazione di alcun regolamento europeo è un atto illecito e perseguibile secondo le leggi dell'Unione Europea.

La Commissione Europea è molto chiara nell'affermare questo concetto direttamente sul suo sito web: *“Not all products must have CE marking. It is compulsory only for most of the products covered by the New Approach Directives. **It is forbidden to affix CE marking to other products.*** ([http://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking/index_en.htm)).

## 10. Domande frequenti sulle scaffalature

Nel seguito si pubblica una serie di domande e risposte che possono essere utili a chi opera con le scaffalature industriali.

### Q1) Perché Scaffalature sismo-resistenti?

Il fine ultimo di una scaffalatura sismo-resistente è quello di limitare - in caso di sisma - danni a cose e persone derivanti dalla caduta delle udc entro determinati limiti stabiliti dalle norme.

### Q2) Quali sono le differenze tra le scaffalature sismo-resistenti e quelle che sono state sempre usate?

Rispetto ad una scaffalatura del passato, una scaffalatura sismo-resistente deve essere in grado di resistere a spinte orizzontali molto forti, derivanti dalla accelerazione al suolo che si ha in caso di sisma e dalle masse disposte sulla scaffalatura stessa. Queste azioni orizzontali, proporzionali ai carichi disposti sui correnti, possono arrivare in qualsiasi direzione sulla scaffalatura che viene resa resistente nelle due direzioni principali, longitudinale e trasversale.

### Q3) Il progetto “sismo-resistente” mi garantisce la sicurezza del magazzino come luogo di lavoro?

La sicurezza di una scaffalatura sismo-resistente è garantita dalla combinazione di una specifica progettazione che tenga conto delle azioni sismiche e dal rispetto, da parte dell'utilizzatore, di pratiche di uso tese a limitare i rischi connessi allo scivolamento e ribaltamento dei bancali o di parte della merce.

#### **Q4) Esiste una scaffalatura sismoresistente che va bene in qualsiasi posto?**

La scaffalatura sismo-resistente è progettata per lo specifico luogo di installazione e per la precisa configurazione geometrica, di carico e di destinazione d'uso, e non può essere spostata, riconfigurata o destinata ad altro uso senza una nuova verifica.

Il dimensionamento sismico della scaffalatura comporta la trasmissione di notevoli sollecitazioni (trazione/compressione) alla pavimentazione e alla fondazione del locale ospitante.

È quindi necessario da parte del committente verificare preliminarmente che le fondazioni siano in grado di sopportare i carichi derivanti dalle sollecitazioni sismiche poiché i risultati di tale indagine condizionano in modo significativo la realizzazione delle scaffalature.

#### **Q5) Scaffalature sismoresistenti con controventature o senza?**

La progettazione sismo-resistente di una scaffalatura ha due possibili approcci: realizzare una scaffalatura con controventature posteriori e orizzontali, che in questo caso diventano elementi strutturali indispensabili al mantenimento della prestazione del sistema, oppure realizzare una scaffalatura con componenti maggiorati e connessioni capaci di trasmettere l'energia dell'azione sismica. In questi casi non si hanno controventi, ma si devono avere spalle e correnti con dimensioni maggiori e connessioni più rigide, come pure tutti i fissaggi a terra saranno necessariamente più consistenti.

In entrambi i casi, il controllo dello stato di usura e di danno sono fondamentali per stabilire la sicurezza dell'impianto e sono da condurre come specificato nella norma UNI EN 15635. In particolare, a seguito di evento sismico, tutto l'impianto deve essere ricontrollato per confermare l'integrità strutturale e il corretto stato delle connessioni.

#### **Q6) Scivolamento o ribaltamento della unità di carico. Come evitare?**

Una scaffalatura dimensionata correttamente prevede specifici vincoli di utilizzo per limitare la possibilità di caduta delle UDC.

Non è necessario impedire completamente lo scivolamento della udc, è tuttavia obbligatorio da parte dell'utilizzatore, ai sensi del D. Lgs. 81/08 "Testo unico per la sicurezza", valutare tutti i rischi connessi alla caduta delle udc e prevedere adeguate misure di contenimento o di eliminazione degli stessi. Le soluzioni possibili sono molteplici, dall'adozione di sistemi di bloccaggio delle udc, all'installazione di sistemi rompitratta e/o ferma-pallet.

Un ulteriore fattore di rischio è dato dal possibile ribaltamento della udc, che può essere limitato riducendo il rapporto fra altezza e dimensione in pianta del bancale in funzione della sismicità e della quota di installazione.

Le limitazioni possono essere determinate in fase di progetto preliminare o definitivo.

Il terzo tipo di rischio è legato alla possibile caduta di merce dalla udc, che l'utilizzatore deve limitare controllando la qualità dell'imballaggio della merce e il suo corretto vincolamento al pallet.

La norma UNI EN 16681:2016 prevede un test di facile attuazione, che consiste nel mantenere inclinato il pallet carico di merce di 20° per 5 minuti, per verificare che gli imballi siano sufficientemente resistenti da non provocare caduta della merce.

Le prescrizioni di uso sopra riportate non garantiscono l'eliminazione completa di rischi, tuttavia costituiscono un insieme di pratiche che rappresentano lo stato dell'arte in termini di prescrizioni di sicurezza nell'ottica di rendere il magazzino sismo-resistente un luogo di lavoro sicuro.

#### **Q7) Peso medio del pallet: come si definisce e come si usa...**

Particolare attenzione va posta nella definizione dei carichi agenti sulla scaffalatura.

Oltre al peso massimo P<sub>MAX</sub> della UDC che definisce il dimensionamento dei correnti, è importante raccogliere informazioni sulla percentuale di diffusione di queste UDC, proporzionate ad altre che hanno pesi inferiori ma che potrebbero presentarsi in percentuali numeriche più elevate.

A questo scopo, nel modulo si ammette di introdurre fino a 4 tipologie di UDC, ciascuna definita da peso e % di distribuzione.

Sulla base di queste informazioni, il progettista della scaffalatura potrà meglio simulare il comportamento della struttura sotto l'azione delle forze sismiche e proporre una soluzione tecnicamente più evoluta che dovrà essere condivisa e approvata dal cliente utilizzatore.

Commento:

- a) *Per il dimensionamento di una scaffalatura in un magazzino mono-prodotto con UDC tutte uguali, si deve considerare il peso massimo.*
- b) *In un magazzino multi-referenza, con varie UDC diverse in peso, misure e contenuti, il progetto della scaffalatura fatto in base al solo peso massimo della UDC può risultare non ottimizzato e in qualche caso difficile da realizzare.*

*Ha senso definire un "peso medio" che rappresenti lo stato di funzionamento della scaffalatura nel suo utilizzo giornaliero.*

*Definendo, per esempio, le 3 tipologie di referenza più presenti (p.e. Udc\_A, Udc\_B e Udc\_C) e le rispettive quantità numeriche delle UDC (Udc\_A= 1500pz; Udc\_B=3500pz; Udc\_C= 800pz), è possibile calcolare un peso medio ponderato della UDC come segue:*

$$\mathbf{(Peso\_A \times 1500 + Peso\_B \times 3500 + Peso\_C \times 800) / (num\_A+num\_B+num\_C) = PMED}$$

*e sarà*

$$\mathbf{PMED \leq PMAX}$$

*Ai fini dell'analisi sismica della scaffalatura, utilizzare il peso medio (anziché il peso massimo) consente un dimensionamento più leggero delle spalle e degli altri elementi strutturali, ma è necessario escludere con certezza che in fase di utilizzo, le UDC con peso superiore al peso medio siano concentrate in una zona della scaffalatura invece che distribuite "uniformemente" in tutta la scaffalatura, nel rispetto della logica del calcolo sopra eseguito.*

*Evidentemente se la differenza tra peso medio e peso massimo è molto ampia, sussiste il rischio di considerare la scaffalatura soggetta ad una condizione di uso inferiore a quella reale, di sicuro più conveniente dal punto di vista economico ma fortemente sottodimensionata con rischio di collasso strutturale anche in fase di utilizzo normale.*

*Esistono prescrizioni nella norma di progetto UNI EN 15512 che impongono di considerare il peso medio della unità di carico mai inferiore all'80% del peso massimo.*

*Tanto maggiore è la precisione con cui è pianificabile la posizione delle UDC di peso differente e tanto maggiore è l'ottimizzazione che si ottiene in fase di progettazione, ma ciò comporta il rispetto di regole precise di gestione operativa in fase di corretto utilizzo dell'impianto.*

#### **Q8) Ci sono strategie che migliorano la resistenza sismica di una scaffalatura?**

*La scelta di porre le UDC più pesanti a terra, le UDC di peso intermedio sui livelli più bassi della scaffalatura e le UDC più leggere sui livelli più alti è non solo la più logica, ma anche la più conveniente in termini di ottimizzazione della struttura.*

*Altrettanto ovvia e senz'altro conveniente in termini economici, in caso di UDC con pesi molto diversi tra loro, la scelta di creare scaffalature dedicate alle UDC pesanti diverse da scaffalature dedicate a UDC più leggere. Il fornitore competente può essere un valido aiuto per la valutazione economica e funzionale di questi aspetti logistici applicativi.*

Se ci saranno aggiornamenti del presente documento, il gruppo di lavoro ICS si impegna ad aggiungere alla lista gli ulteriori quesiti che giungeranno alla Segreteria e a pubblicarne le risposte sui media opportuni.

## **ALLEGATO 1**

### **SCHEMA DI CONTRATTO PER LA FORNITURA E IL MONTAGGIO DI SCAFFALATURE METALLICHE**

1. Parti del contratto
2. Informazioni preliminari all'esecuzione del contratto – modulo informativo - responsabilità
3. Condizioni di fornitura e montaggio
  - a. Condizioni di fornitura
    - i. Verniciatura - protezione alla corrosione
    - ii. Materiali utilizzati per la costruzione delle scaffalature
    - iii. Prove di laboratorio/attestazioni
    - iv. Coefficienti di sicurezza
    - v. Descrizione carichi agenti
    - vi. Descrizione unità di carico
  - b. Condizioni di montaggio
  - c. Fatturazione e pagamenti
  - d. Oneri a carico del cliente
4. Prevenzione dei rischi – luogo di lavoro/installazione
5. Manutenzione ordinaria
6. Garanzia
  - a. Contenuto
  - b. Decorrenza
  - c. Assistenza
  - d. Collaudo dell'opera
7. Oggetto della fornitura materiali - distinta



## ALLEGATO 2

### SCAFFALATURA PORTA PALLET - APR - SISMORESISTENTE

#### INFORMAZIONI PER LA PROGETTAZIONE

#### Raccolta informazioni per la corretta progettazione di scaffalature sismoresistenti

- Il modulo di raccolta dati che viene allegato deve essere presentato al cliente da una persona che sia parte della rete tecnico/commerciale del fornitore, il quale sia in grado di rappresentare al cliente l'importanza delle informazioni che sono preliminari rispetto all'ordine di una scaffalatura. Il modulo non è quindi destinato al cliente finale, ma agli operatori professionali nell'industria degli scaffali.
- L'interlocutore del cliente deve necessariamente essere un operatore professionale nel campo degli scaffali, questa condizione è necessaria anche qualora il cliente sia stato contattato per soddisfare un'esigenza diversa, con una diversa fornitura (p.es. fornitura di carrelli).  
Il fornitore di scaffali, con la propria rete commerciale, può offrire al cliente un'adeguata e informata offerta di uno scaffale, che sia conforme alle vigenti norme costruttive.  
La collaborazione tra reti commerciali professionali è una condizione necessaria per ottenere risultati ottimali relativi agli aspetti complementari tra forniture ad un medesimo cliente.
- Le informazioni richieste sono necessarie per una corretta progettazione dello scaffale, dalla struttura più semplice a quella più complessa, solo in casi residuali, eccezionali, il progettista può trovare soluzioni che possano fare a meno di alcune informazioni, ma tali soluzioni, sempre da evitare, sono sempre le più onerose e le meno performanti per il cliente.
- Non tutte le pavimentazioni possono costituire la sede adeguata per un magazzino di scaffali. Per esempio, una sede con riscaldamento a pavimento, catrame o piastrelle, non è certamente adeguata per un magazzino con scaffali. Sarà il progettista a valutare se siano possibili soluzioni.
- Occorre considerare e comunicare al cliente che la scaffalatura si inserisce nell'ambito di un luogo di lavoro di cui diventa parte integrante; per questo motivo è imprescindibile che la progettazione tenga in considerazione le caratteristiche del luogo di lavoro e quindi, soprattutto, l'analisi dei rischi derivanti dalle attività lavorative e dal tipo di merci che vengono immagazzinate.
- La progettazione deve necessariamente prendere atto dell'utilizzo specifico e dell'ambiente specifico in cui lo scaffale sarà inserito, ed è evidente che queste valutazioni possono incidere considerevolmente sul prezzo della fornitura.
- I rischi di una progettazione e di una installazione che non abbiano considerato adeguatamente ambiente di lavoro e dati relativi all'utilizzo saranno condivisi da progettista e cliente/datore di lavoro.
- Considerando che il territorio nazionale è soggetto a rischio sismico, l'offerta si riferisce ad un prodotto sismoresistente.
- Il modulo, nel caso di progetti complessi, dovrà essere integrato con ulteriore documentazione che deve essere specificata e richiesta dal progettista.

## Rapporto con la documentazione contrattuale

Lo scopo del modello in cui vengono raccolte le informazioni è anche quello di integrare il contratto stipulato tra fornitore e cliente. Le informazioni raccolte condizionano infatti la progettazione e l'installazione della scaffalatura.

Per consentire al modulo di diventare parte integrante e complementare del contratto di fornitura, quest'ultimo deve richiamare il modello così come compilato con le informazioni ottenute dal cliente e diventare un allegato del contratto. Si può anche prevedere l'esplicita sottoscrizione del modulo, oltre che del contratto di fornitura.

Senza la condivisione col cliente delle informazioni raccolte, attraverso il contratto, il cliente non potrà essere considerato responsabile delle informazioni raccolte, con le inevitabili conseguenze in caso dovessero sorgere contestazioni.

*- Perché è necessario che le scaffalature siano sismoresistenti*

Le scaffalature sono destinate, per la maggior parte, ad ambienti di lavoro. La costruzione di queste strutture portanti deve quindi tenere in considerazione la necessità di tutelare l'incolumità delle persone, nell'ambito di tutela offerta dalle norme per la sicurezza del lavoro.

Considerando che il territorio nazionale è soggetto a rischio sismico, pur con differenti gradi di intensità, lo scaffale sismo resistente deve limitare - in caso di sisma - i danni a cose e persone derivanti dal cedimento della struttura e, entro determinati limiti stabiliti dalle norme, dalla caduta dei carichi. La scaffalatura sismo-resistente deve essere in grado di resistere a spinte orizzontali molto forti, derivanti dalla accelerazione al suolo che si ha in caso di sisma che scuote le masse disposte sulla scaffalatura stessa. Queste azioni orizzontali, proporzionali ai carichi disposti sui correnti, possono arrivare in qualsiasi direzione sulla scaffalatura e provocano grandi spostamenti della scaffalatura e delle masse su essa disposte.

Si considerano tre tipi di rischio:

1. rischio di collasso della struttura
2. rischio di caduta della unità di carico
3. rischio di caduta della merce

### Rischio di collasso della struttura

Il dimensionamento sismico della scaffalatura comporta la trasmissione di notevoli sollecitazioni (trazione/compressione) alla pavimentazione e alla fondazione del locale ospitante.

È quindi necessario da parte del committente verificare preliminarmente che le fondazioni siano in grado di sopportare i carichi derivanti dalle sollecitazioni sismiche poiché i risultati di tale indagine condizionano in modo significativo la realizzazione delle scaffalature.

La scaffalatura sismo-resistente è progettata per lo specifico luogo di installazione e per la precisa configurazione geometrica, di carico e di destinazione d'uso, e non può essere spostata, riconfigurata o destinata ad altro uso senza una nuova verifica.

### Rischio di caduta delle unità di carico e della merce

Una scaffalatura dimensionata correttamente prevede comunque specifici vincoli di utilizzo che limitino la possibilità di caduta delle UDC.

Un ulteriore fattore di rischio è dato dal possibile ribaltamento della udc, che può essere limitato riducendo

il rapporto fra altezza e dimensione in pianta del bancale in funzione della sismicità e della quota di installazione.

Le limitazioni possono essere determinate in fase di progetto preliminare o definitivo.

Il terzo tipo di rischio è legato alla possibile caduta di merce, che l'utilizzatore deve limitare controllando la qualità dell'imballaggio della merce e il suo corretto ancoraggio al pallet.

Le prescrizioni di uso sopra riportate costituiscono un insieme di pratiche che rappresentano lo stato dell'arte in termini di prescrizioni di sicurezza nell'ottica di rendere il magazzino sismo-resistente un luogo di lavoro sicuro.

### Manutenzione della scaffalatura

La scaffalatura soggetta a continui cicli di carico e scarico mediante carrelli elevatori e macchine di qualsiasi tipo è esposta all'usura e al rischio di danneggiamenti per contatti involontari con i mezzi di movimentazione.

Il controllo dello stato di usura e di danno è fondamentale per mantenere costante la sicurezza dell'impianto e sono da condurre come specificato nella norma UNI EN 15635. In particolare, in caso di evento sismico, tutto l'impianto deve essere ricontrollato per confermare l'integrità strutturale e il corretto stato delle connessioni.

**LOGO  
AZIENDA**



## SCAFFALATURA PORTA PALLET - APR - SISMORESISTENTE INFORMAZIONI PER LA PROGETTAZIONE

Dati Cliente										
Ditta e nome responsabile					Data					
Specifiche della sede aziendale										
Indirizzo sito: <small>(solo in mancanza dell'indirizzo, coordinate GPS)</small>	Città:					Latitudine:				
	via					Longitudine:				
Parametri generali:	Collocazione scaffalatura:	Interna	Esterna							
	Installazione scaffalature:	Al suolo	Su solaio rialzato			Altezza solaio da terra:			m	
	Pavimentazione:	Da fare	Esiste già	Spess. cm.	riscaldata (*)		SI	NO		
	Classe Pavimentazione :	C16/C20		C20/C25		C25/C30		C30/37		
Parametri sismici:	Categoria Sottosuolo :	A		B		C		D		
	Categoria Topografica :	T1			T2		T3		T4	
	Classe d'uso impianto :	I			II		III		IV	
	Vita Nominale :	35 anni			50 anni		← 50 anni obbligatori con NTC			
Caratteristiche della scaffalatura e della unità di carico										
Tipologia impianto :										
Temperatura di esercizio:	Tra 8°C e 40°C		Tra 0°C e 8°C			<0° (specificare) _____		.....		
Classe impianto UNI EN 15620 :	400		300			200		100		
Tipo carrello:	Frontale		Retrattile		Trilaterale		Commissionatore		.....	
Opzioni carrello:	Telecamera CCTV		Filoguidato							
Numero livelli di carico (escluso suolo):			Profondità :		UDC Singola		Doppia UDC		Multi UDC	
Unità di carico (2):  <i>NOTA BENE: Si consente di definire fino a 4 tipi di UDC con pesi diversi, per ciascuno dei quali è richiesto di definire anche la % sul totale dei pallet ospitati. Con queste indicazioni il progettista della scaffalatura può ottimizzare il dimensionamento, salvo approvazione finale del cliente.</i>	Descrizione	UDC_A		UDC_B		UDC_C		UDC_D		
	Dimensioni (LxPxH) in mm :									
	Peso:	Kg.		Kg.		Kg.		Kg.		
	% sul totale:	%		%		%		%		
	Tipologia merce :									
	Tipo di supporto :	Legno EUR-EPAL		Legno a perdere		Acciaio		Plastica		
	Consistenza merce :	Liquida		Granulare		Debole		Compatta		
Coefficiente riempimento longitudinale :			← Questo dato deve essere compreso e approvato esplicitamente dal cliente							
Dati specifici per passerelle										
Carichi distribuiti :			Kg/m <sup>2</sup>							
Carichi concentrati :			Kg/mm <sup>2</sup> su impronta definita							
Carichi mobili :			Kg/mm <sup>2</sup> su impronta definita							
Dispositivi di sicurezza										
Dispositivi per ridurre rischio collisione carrello – scaffale:	Protezione montante		Protezione frontale							
Dispositivi per ridurre rischio caduta UdC fuori dallo scaffale:	Antisbordamento posteriori		Correnti sfalsati							
Dispositivi per evitare caduta UdC all'interno dello scaffale:	Rompitratta		Terzo corrente		Rete					
Normativa di riferimento										
Normativa di riferimento per il dimensionamento sismoresistente	<b>UNI EN 16681</b>				<b>NTC2018</b> <small>(obbligatorio nel caso di strutture soggette a deposito ai sensi del DPR380/01)</small>					
Note (specifiche aggiuntive, riferimenti a documenti e disegni, ...):										



## ALLEGATO 3

### PARAMETRI DI PROGETTO PER SCAFFALATURA PORTA PALLET - APR - SISMORESISTENTE

#### Parametri utilizzati per la progettazione di scaffalature sismoresistenti

- Questo modulo ha lo scopo di documentare i parametri utilizzati per il progetto di una offerta per una scaffalatura porta pallet.  
La redazione del modulo consente il confronto trasparente e razionale tra offerte di diversi concorrenti. Il modulo è destinato ad accompagnare le condizioni contrattuali di acquisto e quindi ad essere consegnato al cliente insieme con l'offerta economica di fornitura.
- La progettazione rispetta le informazioni richieste al cliente per una corretta progettazione dello scaffale.
- Si ricorda che la scaffalatura si inserisce nell'ambito di un luogo di lavoro di cui diventa parte integrante; per questo motivo è imprescindibile che la progettazione tenga in considerazione le caratteristiche del luogo di lavoro e quindi, soprattutto, l'analisi dei rischi derivanti dalle attività lavorative e dal tipo di merci che vengono immagazzinate. Si ricorda che i rischi costruttivi di una scaffalatura non sono molto dissimili rispetto a quelli di un'opera edile.
- La progettazione deve necessariamente prendere atto dell'utilizzo specifico e dell'ambiente specifico in cui lo scaffale sarà inserito, ed è evidente che queste valutazioni possono incidere considerevolmente sul prezzo della fornitura.
- I rischi di una progettazione e di una installazione che non abbiano considerato adeguatamente ambiente di lavoro e dati relativi all'utilizzo saranno condivisi da progettista e cliente/datore di lavoro.
- Considerando che il territorio nazionale è soggetto a rischio sismico, l'offerta si riferisce ad un prodotto sismoresistente.

#### Rapporto con la documentazione contrattuale

Il modulo con le informazioni di progetto costituisce parte integrante dell'offerta e del contratto di fornitura, per questo ne viene chiesta la sottoscrizione delle parti contrattuali. Anche il contratto di fornitura richiama i riferimenti del presente modulo.

**LOGO  
AZIENDA**



## PARAMETRI DI PROGETTO PER SCAFFALATURA PORTA PALLET - APR - SISMORESISTENTE

Dati cliente				
Data:		Cliente: Ditta e responsabile		
Responsabile progetto		Tel.:		Email:
COMMESSA:				
DISEGNO:		Rif. scheda "Raccolta Dati"		
Calcolo sismico: normativa applicata	<input type="checkbox"/> UNI EN 16681		<input type="checkbox"/> NTC 2018	
<b>1) Ipotesi per il calcolo sismico (→ dal costruttore)</b>				
vita nominale dell'opera: $V_N =$	<input type="checkbox"/> 35 anni		<input type="checkbox"/> 50 anni	
classe d'uso	<input type="checkbox"/> Classe I	<input type="checkbox"/> Classe II	<input type="checkbox"/> Classe III	<input type="checkbox"/> Classe IV
coefficiente d'uso $C_U =$				
periodo di riferimento per l'azione sismica $V_R =$				
stato limite di interesse				
periodo di ritorno allo SLV: $T_R =$				
accelerazione di picco su suolo rigido: $a_g (T=475\text{anni}) =$				
accelerazione di picco su suolo rigido: $a_g (T=T_r) =$				
Categoria del suolo =				
Massimo coefficiente di spostamento di interpiano $\theta_{max} =$				
<b>2) MASSA CONSIDERATA NELLE VERIFICHE SISMICHE (→ dal costruttore, soggetta ad approvazione dell'utilizzatore)</b>				
Massa UDC= kg.		Massa x livello= kg.		Massa x spalla= kg.
Riempimento scaffale per sisma longitudinale: $R_{F,L} =$				
Riempimento scaffale per sisma trasversale: $R_{F,T} =$				
Minimo fattore di modificazione dello spettro di progetto: $E_{D1} =$				
Fattore di massa partecipante per damping interno: $E_{D2} =$				
Riduzione spettro di risposta di progetto $E_{D3} =$				
Smorzamento viscoso utilizzato per spettro elastico (%)=				
Massimo fattore di struttura direzione longitudinale ( $q \leq 2$ ): $q_L =$				
Massimo fattore di struttura direzione trasversale ( $q \leq 2$ ): $q_T =$				
<b>3) Normativa di riferimento (→ dal costruttore)</b>				
UNI EN 16681 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature porta-pallet - Principi per la progettazione sismica				
UNI EN 15512 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature porta-pallet - Principi per la progettazione strutturale				
UNI EN 15620 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature portapallet - Tolleranze, deformazioni e interspazi				
UNI EN 15635 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Utilizzo e manutenzione dell'attrezzatura di immagazzinaggio				
D.M. 17/01/2018 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" limitatamente alla definizione degli spettri di risposta italiani (NTC 2018)				
<b>4) Firma per presa visione e accettazione delle informazioni sopra riportate:</b>				
Il Fornitore:		Cliente:		

**LOGO  
AZIENDA**



## **ALLEGATO 4 ATTESTATO DI CONFORMITÀ**

La scaffalatura fornita al cliente \_\_\_\_\_

secondo il disegno \_\_\_\_\_

e con riferimento al documento "Dati di progetto per scaffalature APR" allegato, è conforme alle norme seguenti:

- UNI EN 16681 per il dimensionamento delle scaffalature in area sismica
- UNI EN 15512 per il dimensionamento delle scaffalature statiche
- UNI EN 15620 per la definizione degli spazi di manovra, delle tolleranze e delle deformazioni (N.B. solo nel caso di impianto ex novo)

Il presente attestato comprende:

- il modulo "Dati di progetto per scaffalature APR"
- il disegno delle scaffalature nello stato di fine montaggio
- il manuale di montaggio uso e manutenzione

Il presente attestato si riferisce allo scaffale nel momento in cui viene collaudato e consegnato al cliente. Per assicurare il mantenimento della conformità del medesimo, è raccomandato un piano di manutenzione programmata per le scaffalature, in osservanza alle prescrizioni della norma UNI EN 15635, al fine di mantenere le caratteristiche di conformità normative.

Data

Firma

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ALLEGATO 5

### INQUADRAMENTO NORMATIVO DELLE SCAFFALATURE MOBILI

La Scaffalatura Mobile viene realizzata montando una scaffalatura statica su una base mobile. Nella maggioranza dei casi il soggetto che immette sul mercato la scaffalatura mobile è diverso dal soggetto che fornisce la base mobile o la scaffalatura fissa.

Si pone dunque il quesito sul come classificare correttamente i vari componenti della scaffalatura mobile in riferimento alla Direttiva Macchine 2006/42/CE (di seguito Direttiva Macchine).

#### **Scaffalatura fissa:**

La scaffalatura fissa non presenta per definizione parti mobili azionate automaticamente e dunque non è classificabile come macchina. Non è dunque richiesto al soggetto che immette sul mercato la scaffalatura fissa di redigere una dichiarazione CE di conformità e apporre una marcatura CE ai sensi della Direttiva Macchine.

#### **Base Mobile**

La base mobile è un equipaggiamento che, dopo l'installazione, rende mobile una scaffalatura fissa. Per la sua natura è dunque inquadrabile nella definizione di quasi macchina<sup>1</sup>. Chi immette sul mercato la base mobile è dunque chiamato ad assolvere gli obblighi previsti dall'art. 13 della Direttiva Macchine per l'immissione sul mercato di una quasi-macchina:

#### *Articolo 13: Procedura per le quasi-macchine*

1. Il fabbricante di una quasi-macchina, o il suo mandatario, prima dell'immissione sul mercato, si accertano che:

- a) sia preparata la pertinente documentazione di cui all'allegato VII, parte B;
- b) siano preparate le istruzioni per l'assemblaggio di cui all'allegato VI;
- c) sia stata redatta la dichiarazione di incorporazione di cui all'allegato II, parte 1, sezione B.

2. Le istruzioni per l'assemblaggio e la dichiarazione di incorporazione accompagnano la quasi-macchina fino all'incorporazione e fanno parte del fascicolo tecnico della macchina finale.

Per contenuti e caratteristiche della documentazione richiamata all'Art 13, si fa riferimento diretto ai pertinenti allegati della Direttiva Macchine, richiamati all'interno dello stesso Articolo.

Si sottolinea che per la quasi macchina non è richiesta una dichiarazione di conformità ma bensì una dichiarazione di incorporazione (Allegato II, parte 1, sezione B) e non è richiesta la marcatura CE.

Il costruttore della base mobile, qualora lo ritenesse pertinente, può aver classificato tale attrezzatura come macchina. In questo caso sarà chiamato ad assolvere gli obblighi previsti per l'immissione sul mercato di una macchina, previsti dall'art. 5 della Direttiva Macchine (vedere punto successivo per maggiori dettagli).

<sup>1</sup> «quasi-macchine»: insiemi che costituiscono quasi una macchina, ma che, da soli, non sono in grado di garantire un'applicazione ben determinata. Un sistema di azionamento è una quasi-macchina. Le quasi-macchine sono unicamente destinate ad essere incorporate o assemblate ad altre macchine o ad altre quasi-macchine o apparecchi per costituire una macchina disciplinata dalla presente direttiva;



## Scaffalatura Mobile

L'assemblaggio di una base mobile a una scaffalatura fissa dà origine a una scaffalatura mobile. La scaffalatura mobile, presentando parti mobili azionate automaticamente, ricade nella definizione di macchina<sup>2</sup>. La norma EN 15095:2007 + A1:2008 "Power-operated mobile racking and shelving, carousels and storage lifts - Safety requirements" tratta i requisiti di sicurezza per le scaffalature mobili ed è inserita nell'elenco delle norme armonizzate alla Direttiva Macchine<sup>3</sup>. L'applicazione di tale norma in fase progettuale e costruttiva da parte del costruttore, fornisce dunque la presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva Macchine.

Il soggetto che effettua l'assemblaggio e immette per la prima volta sul mercato la scaffalatura mobile (ad es. la fornisce all'utilizzatore finale o a un rivenditore terzo) è il soggetto che, ai sensi della Direttiva Macchine, immette la macchina sul mercato ed è dunque chiamato ad assolvere gli obblighi previsti dall'Art. 5 della stessa.

### Articolo 5: Immissione sul mercato e messa in servizio

1. Il fabbricante o il suo mandatario, prima di immettere sul mercato e/o mettere in servizio una macchina:
- a) si accerta che soddisfatti i pertinenti requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute indicati dall'allegato I;
  - b) si accerta che il fascicolo tecnico di cui all'allegato VII, parte A, sia disponibile;
  - c) fornisce in particolare le informazioni necessarie, quali ad esempio le istruzioni;
  - d) espleta le appropriate procedure di valutazione della conformità ai sensi dell'articolo 12;
  - e) redige la dichiarazione CE di conformità ai sensi dell'allegato II, parte 1, sezione A, e si accerta che accompagni la macchina;
  - f) appone la marcatura «CE» ai sensi dell'articolo 16.
- [...]

Per contenuti e caratteristiche della documentazione richiamata all'art 5, si fa riferimento diretto ai pertinenti allegati e articoli della Direttiva Macchine, richiamati all'interno dello stesso Articolo.

Si sottolinea che la macchina deve essere accompagnata dalla dichiarazione CE di conformità e sulla stessa deve essere apposta la marcatura CE. Il soggetto che è chiamato ad assolvere tali adempimenti è il soggetto che immette sul mercato la macchina.

<sup>2</sup> «macchina»: insieme equipaggiato o destinato ad essere equipaggiato di un sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidamente per un'applicazione ben determinata,

<sup>3</sup> [https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/machinery\\_en](https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/machinery_en)

APPARECCHI PER IL SOLLEVAMENTO  
HOISTING EQUIPMENTS

GRU MOBILI  
MOBILE CRANES

CARRELLI INDUSTRIALI, ATTREZZATURE E COMPONENTISTICA  
INDUSTRIAL TRUCKS, ACCESSORIES AND COMPONENT

SCAFFALATURE CISI  
RACKING AND SHELVING SYSTEMS

SISTEMI INTRALOGISTICI  
INTRALOGISTIC SYSTEMS



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE  
ITALIAN ASSOCIATION OF SYSTEMS FOR LIFTING, ELEVATION AND HANDLING

FEDERATA / MEMBER



**ANIMA**<sup>®</sup>  
CONFINDUSTRIA  
MECCANICA VARIA



AISEM ANIMA | VIA A. SCARSELLINI 13 - 20161 MILANO IT

TEL. +39 0245418.500 - FAX +39 0245418.545 | AISEM@ANIMA.IT - WWW.AISEM.IT