

# SCHEMA PER LA CERTIFICAZIONE DELLE SCAFFALATURE PORTAPALLET SECONDO UNI EN 15512:2022

Il presente documento è stato approvato dalla Commissione Prodotto il 19/12/2023.  
L'originale è conservato allegato al verbale della riunione del 19/12/2023.

## 0 STORIA

Edizione 0 – 25/06/2010 - *Schema per la certificazione delle scaffalature portapallet secondo UNI EN 15512.*

Edizione 1 – 19/12/2014 - *Schema per la certificazione delle scaffalature portapallet secondo UNI EN 15512.*

Edizione 2 – 17/03/2023 - *Schema per la certificazione delle scaffalature portapallet secondo EN 15512:2022.*

Edizione 3 – 19/12/2023 - *Schema per la certificazione delle scaffalature portapallet secondo EN 15512:2022.*

### 0.1 Documenti di origine esterna di riferimento

- EN 1993-1-1:2022 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- EN 1993-1-3:2007 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
- EN 10051:2011 - Nastri laminati a caldo in continuo e lamiere/fogli tagliati da nastri larghi di acciai non legati e legati - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma
- EN 10143:2006 - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
- EN 10204:2005 - Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo
- EN 10346:2015 - Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura
- EN 15512:2022 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature porta-pallet regolabili - Principi per la progettazione strutturale
- EN 15620:2021 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature portapallet - Tolleranze, deformazioni e interspazi
- EN 15635:2009 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Utilizzo e manutenzione dell'attrezzatura di immagazzinaggio
- EN 15878:2010 – Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Termini e definizioni
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura

Le norme riportate all'interno del documento sono da intendersi allo stato di aggiornamento sopra riportato.

## 0.2 Documenti IGQ di riferimento

- Regolamento per la certificazione di prodotto.
- Regolamento per l'uso del marchio di certificazione IGQ di prodotto.
- Appendice al regolamento per l'uso del marchio di certificazione IGQ di prodotto.
- Questionario QP017 - Check-list.

## 0.3 Definizioni

### 0.3.1 Componenti strutturali

I componenti strutturali principali delle scaffalature portapallet sono di seguito elencati.

- **Montante**  
Elemento verticale (spesso perforato) sul quale sono fissate le travi che portano le unità di carico.
- **Piastra di base**  
Componente strutturale fissato ad una estremità del montante per distribuire il carico sul pavimento e consentire il fissaggio al pavimento stesso.
- **Spalla**  
Elemento verticale realizzato collegando due o più montanti attraverso una tralicciatura costituita da traversini e diagonali.
- **Tassello**  
Strumento che collega la piastra di base al pavimento.
- **Corrente**  
Elemento orizzontale che supporta le unità di carico.
- **Connettore**  
Componente saldato all'estremità del corrente o realizzato come parte integrante dello stesso, dotato di uncini o altri sistemi che si agganciano nei fori del montante.
- **Spina antigancio**  
Sistema, indipendente o costruito nel connettore, per ridurre il rischio di sganciamento accidentale del corrente.
- **Controvento di piano**  
Struttura orizzontale che, insieme al controvento verticale, fornisce stabilità al sistema di immagazzinaggio.
- **Controvento verticale**  
Insieme di componenti nel piano verticale che, insieme al controvento orizzontale, fornisce stabilità al sistema in direzione longitudinale.
- **Distanziatore**  
Componente che collega ad una certa distanza due spalle adiacenti, schiena contro schiena.

**0.3.2 Scaffalatura monofronte**

Scaffalatura accessibile da un solo lato.

**0.3.3 Scaffalatura bifronte**

Scaffalatura accessibile da due corridoi adiacenti.

**0.3.4 Direzione longitudinale** (*down aisle*)

Direzione parallela al corridoio di carico, piano parallelo ai correnti.

**0.3.5 Direzione trasversale** (*cross aisle*)

Direzione perpendicolare al corridoio di carico, piano delle spalle.

**0.3.6 Unità di carico**

Singolo oggetto da immagazzinare, che può essere caricato o tolto in una singola operazione.

**0.3.7 Carico di posizionamento**

Carico causato da azioni di prelievo e deposito di un'unità di carico sulla scaffalatura, svolte secondo la buona pratica.

**0.3.8 Carico di compartimento**

Carico che può essere caricato in un compartimento della scaffalatura da un lato

**0.3.9 Azione accidentale**

Azione, normalmente di breve durata ma di intensità significativa, che ha bassa probabilità di occorrenza sulla struttura durante la sua vita di progetto

**0.3.10 Quasi-rigido**

Termine che consente l'assunzione di una completa rigidità della soletta del pavimento.

## 1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente schema certificativo definisce le condizioni da soddisfare e le modalità di verifica per il rilascio del marchio di qualità UNI - IGQ.

Questo schema certificativo si applica alla progettazione ed alla fabbricazione delle scaffalature porta pallet cui alla norma EN 15512:2022.

## 2 REQUISITI

### 2.1 *Requisiti organizzativi*

L'organizzazione deve operare con un sistema di gestione della qualità secondo UNI EN ISO 9001 certificato da Organismo di Certificazione accreditato e che comprenda almeno le seguenti attività:

- progettazione delle scaffalature;
- commercializzazione delle scaffalature;
- fabbricazione dei componenti delle scaffalature.

### 2.2 *Progettazione delle scaffalature*

#### 2.2.1 **Progettazione di base**

Per ogni tipologia di scaffalature per la quale è richiesto il marchio, l'organizzazione deve dare evidenza di aver eseguito la progettazione in accordo alle prescrizioni della norma EN 15512, considerando le tolleranze di installazione cui alla norma EN 15620 e le condizioni d'esercizio cui alla norma EN 15635.

In particolare, devono essere definite in accordo ai seguenti paragrafi della norma EN 15512:

- la struttura del sistema: non controventata, controventata o mista (par. 3.24 figura 2 e 3.25 figura 3);
- la vita della scaffalatura, considerando una durata minima di 10 anni (par. 6.1.2);
- le condizioni di planarità e di resistenza del pavimento dell'edificio e le deformazioni ad esso indotte (par. 9.1.3);<sup>1</sup>
- le imperfezioni di progetto del sistema (par. 9.3);
- la temperatura d'esercizio e durabilità (par. 8).

devono essere definiti i principi dello stato limite di progettazione in accordo ai seguenti paragrafi della norma EN 15512:

- stato limite ultimo (ULS): che corrisponde alla capacità di supportare il massimo carico (par. 6.2.2);
- stato limite di servizio: in modo da assicurare il corretto funzionamento del sistema di immagazzinamento in fase di servizio (par. 6.2.3)

Ai fini dei carichi devono essere considerati quelli previsti al par. 6 della norma EN 15512; in particolare i seguenti:

- carichi permanenti (par. 6.3.2);

---

<sup>1</sup>Il Requisito è soddisfatto qualora si faccia riferimento ai limiti prescritti da EN 15629.

- carichi variabili (par. 6.3.3), inclusi quelli prodotti dalla movimentazione delle merci (par. 6.3.3.2 e 6.3.3.3 e 6.3.3.4); dovrà essere inoltre specificato:
  - il tipo di movimentazione prevista (par. 6.3.3)
  - carichi in caso di camminamenti o passerelle (par. 6.3.3.7, par. 6.3.3.8)
  - condizioni specifiche di controllo delle unità di carico e del loro posizionamento sui correnti (par. 6.3.3.4)
  - presenza di carichi antiritorno (par. 6.3.3.5);
  - effetti di attrezzature a cremagliera (par. 6.3.3.6)
- carichi accidentali dovuti agli urti (par. 6.3.4), specificando le tipologie di accessori di protezione considerati;
- carichi del vento, ove applicabili (par. 6.3.3.10);
- carichi di neve, ove applicabili (par. 6.3.3.11);
- azioni sismiche, ove applicabili (par. 6.3.4.2).

Nel caso in cui siano prevedibili azioni combinate, la progettazione deve essere fatta facendo riferimento a quanto definito dal par. 6.4 della norma.

## 2.2.2 Parametri di progetto

Devono essere definiti i metodi utilizzati per la definizione dei parametri caratteristici di progetto.

Tali parametri devono essere stati determinati mediante valutazioni teoriche o prove sperimentali come specificato nella seguente tabella 1.

**Tabella 1: Metodi per la definizione tramite prova dei parametri di progetto (riferimenti alla norma EN 15512)**

Parametro		Prova		Requisito
Tipo	Rifer.	Tipo	Rifer.	
Compressione degli elementi	10.1.3	Compressione sul montante (stub column)	A.2.1	Indagine sperimentale richiesta: influenza di fattori come le forature e rigonfiamento locale sulla resistenza alla compressione di un elemento breve.
Compressione degli elementi	10.1.3	Compressione sul montante	A.2.2/ A.2.3	Indagine sperimentale richiesta: influenza della modalità di instabilità distorsiva sulla capacità di carico assiale della sezione del montante.
Stabilità strutturale del telaio	9.2.3	Rigidità al taglio del telaio	A.2.4	Indagine sperimentale richiesta: rigidità trasversale e cedevolezza al taglio del telaio
Proprietà delle sezioni	10.1.2	Flessione della sezione del montante	A.2.5	Indagine sperimentale richiesta: momento resistente di un montante rispetto ai suoi assi di flessione maggiore e minore
Progettazione dei correnti	10.2	Flessione dei correnti	A.2.6	Indagine sperimentale richiesta: resistenza a flessione di una coppia di correnti
Caratteristiche del momento di rotazione del nodo corrente-montante	9.1.2.2	Flessione del nodo corrente-montante	A.3.1	Indagine sperimentale richiesta: rigidità e resistenza alla flessione del nodo corrente-montante
Imperfezioni globali	9.3.2	Cedevolezza del nodo corrente-montante	A.3.2	Indagine sperimentale richiesta: valutare la cedevolezza della connessione
Azione delle forze accidentali verticali	6.3.4.3	Prova di taglio del nodo corrente-montante e blocco del connettore	A.3.3	Indagine sperimentale richiesta: misurare la resistenza al taglio del connettore e/o del bloccaggio del connettore
Progettazione del nodo corrente-montante	12.2.2	Interazione del momento di taglio del connettore del corrente	A.3.4	Indagine sperimentale richiesta: curva di interazione momento-taglio per un particolare sistema di connettori all'estremità della trave
Progettazione delle piastre di base	12.5	Collegamenti di base	A.3.5	Indagine sperimentale richiesta <sup>2</sup> : caratteristiche momento-rotazione del collegamento tra montante e pavimento, per un range di carichi assiali fino alla massima resistenza di progetto del montante
Progettazione delle giunzioni	12.4	Prova di giunzione dei montanti	A.3.6	Indagine sperimentale richiesta: rigidità e resistenza delle giunzioni tra le sezioni montanti

<sup>2</sup> In alternativa alla metodologia di prova indicata al par. 12.5 della norma EN 15512, è applicabile la metodologia indicata all'allegato D del presente schema certificativo.

Quando i parametri sono determinati mediante le prove, queste devono essere eseguite secondo quanto prescritto nel par. 13 e nell'Annesso A della norma EN 15512. Dalle prove eseguite deve risultare un numero adeguato di valori sperimentali per ogni parametro misurato come previsto dalla norma di riferimento.

I risultati delle prove dovranno essere interpretati in conformità con quanto indicato nel par. 13.3 della norma EN 15512 e rielaborati ove necessario secondo le indicazioni riportate nei relativi protocolli contenuti nell'Allegato A della norma citata.

I rapporti di prova devono essere redatti in conformità al par. 13.2.7 della norma EN 15512 e devono essere riportare almeno le informazioni in esso indicate.

### **2.2.3 Tolleranze di progetto e di montaggio**

Le tolleranze di costruzione e di montaggio che determinano specifiche condizioni di carico e di progetto dovranno essere identificate e adeguatamente considerate secondo quanto previsto per lo specifico componente e le specifiche condizioni di carico in accordo alla norma EN 15512.

### **2.2.4 Combinazioni dei carichi e coefficienti parziali di sicurezza**

Le combinazioni dei carichi per i diversi stati limite e i coefficienti parziali di sicurezza dovranno essere in accordo con i par. 10 e 11 della norma EN 15512; dovranno essere considerati gli stati limite previsti dalla norma stessa ai seguenti paragrafi:

- combinazioni allo stato limite ultimo (par. 10);
- combinazioni allo stato limite di esercizio (par. 11).

I coefficienti parziali dei materiali dovranno essere in accordo a quanto definito al par. 6.5.2 della EN 15512. Per le strutture in acciaio si applica quanto previsto dalla Tabella.4 e cioè:

- resistenza delle membrature  $\gamma_{M0} = 1.10$ ;
- stabilità delle membrature  $\gamma_{M1} = 1.10$ ;
- resistenza dei collegamenti  $\gamma_{M2} = 1.25$ ;
- resistenza dei collegamenti sottoposti a prove (Annex A) e a controllo di qualità (Annex M)  $\gamma_{M2} = 1.10$ ;

Quest'ultima condizione si applica in particolare al connettore corrente-montante e al collegamento alla base; i requisiti dell'Annex M della norma EN 15512 devono essere adeguatamente implementata anche nel sistema di controllo della produzione.

### **2.2.5 Analisi strutturale e progettazione dei componenti**

L'analisi strutturale e la progettazione dei componenti saranno condotti in accordo con quanto previsto dal par. 10 e par. 12 della norma EN 15512 ai seguenti paragrafi:

- Resistenza delle intersezioni e dei componenti (par. 10.1).
- Progettazione dei correnti (par. 10.2).

- Progettazione dei montanti (par. 10.3). (una linea guida per considerare l'influenza dell'instabilità distorsionale nella verifica dei montanti e in generale degli elementi compressi è riportata nell'allegato E del presente schema certificativo)
- Progettazione dei correnti dei telai (par. 10.4);
- Progettazione dei distanziali degli scaffali (par. 10.5);
- Progettazione dei collegamenti ad azione assiale e momento (par. 12.2, 12.3 e 12.4).
- Progettazione delle piastre di base ed egli ancoraggi (par. 12.5 e 12.6).

### **2.2.6 Metodi di analisi strutturale globale**

I metodi di analisi strutturale globale dovranno essere conformi a quanto riportato nel par. 9 della norma EN 15512.

### **2.2.7 Relazione di calcolo**

I requisiti sopra indicati devono essere formalizzati in un documento specifico tipo "Relazione di calcolo", la cui struttura e contenuto sono definiti nell'allegato A di questo schema certificativo.

## **2.3 Caratteristiche dei componenti**

### **2.3.1 Acciai**

#### **2.3.1.1 GENERALITÀ**

I componenti strutturali principali devono essere realizzati nei tipi di acciaio riportati nelle seguenti norme:

- prospetto 3.1 EN 1993-1-1 (*vedere Allegato B*);
- prospetti 3.1a e 3.1b EN 1993-1-3 (*vedere Allegato C*).

È consentito l'utilizzo di:

- acciai diversi da quelli specificati nei prospetti sopra citati, purché aventi caratteristiche meccaniche e composizione chimica almeno equivalenti a quelli delle norme citate nei prospetti sopra indicati;
- acciai per formatura a freddo purché il rapporto fra il carico di rottura caratteristico ed il limite di snervamento caratteristico del materiale base sia  $\geq 1,05$  e che dopo deformazione a freddo il materiale superi la prova di piega cui al par. A.1.2 della norma EN 15512.

La qualità degli acciai sopra indicati deve essere attestata con il certificato di controllo 3.1 secondo UNI EN 10204.



In caso di utilizzo di acciai con caratteristiche meccaniche non garantite, l'organizzazione deve dare evidenza di aver caratterizzato il materiale in accordo alle prescrizioni del par. 7.1.3 della norma EN 15512.<sup>3</sup>

#### 2.3.1.2 PROVE SUI MATERIALI

Per ogni tipo di acciaio utilizzato per la fabbricazione delle scaffalature portapallet deve essere eseguito un controllo con frequenza mensile delle caratteristiche meccaniche su almeno 3 campioni oppure su ogni lotto 500 t di, quali dei due sia il minore.

Il requisito non si applica qualora l'Organizzazione operi con un sistema di controllo della produzione (FPC) certificato da IGQ ai fini della marcatura CE secondo EN 1090-1.

#### 2.3.1.3 TOLLERANZE DEI ROTOLI E DEI NASTRI PER COMPONENTI OTTENUTI PER DEFORMAZIONE A FREDDO

Possono essere utilizzati rotoli o nastri di acciaio non rivestiti o zincati a caldo in continuo sia con tolleranze sullo spessore "normali" oppure "ristrette" in accordo alle corrispondenti norme di prodotto.<sup>4</sup>

Le tolleranze applicate devono essere chiaramente indicate nella documentazione di approvvigionamento e nei documenti della qualità.

Lo spessore dei rotoli e dei nastri approvvigionati con le tolleranze normali deve essere sistematicamente controllato e registrato. Tale controllo deve essere eseguito in accordo alle metodologie specificate nelle corrispondenti norme di prodotto. In caso di valori di spessore inferiori al 5% dello spessore nominale, i materiali non possono essere utilizzati per la produzione della scaffalatura a cui erano destinati.

### 2.3.2 Dimensioni e tolleranze dei componenti

I componenti delle scaffalature realizzati con profili formati a freddo, devono avere spessori  $t_c$  compresi tra 0,45 e 15 mm.

È consentita la realizzazione di componenti di spessore diversi nel rispetto delle prescrizioni cui al par. 7.1.8 della norma EN 15512.

Per le tolleranze sulla forma e sullo spessore si applicano le prescrizioni previste dalla EN 1090-4 e dalla EN 1993-1-3.

### 2.4 Identificazione e rintracciabilità

L'Organizzazione deve mettere in atto le procedure necessarie ad assicurare che tutti i componenti siano prodotti con i soli materiali indicati al punto 2.2.1. I criteri e le modalità di identificazione e rintracciabilità devono essere definiti nelle procedure di controllo adottate dall'Organizzazione.

---

<sup>3</sup> Le prove sui materiali possono essere eseguite presso il laboratorio dell'Organizzazione, purché operante nell'ambito del Sistema di Gestione per la Qualità aziendale certificato da parte terza accreditata oppure presso laboratori esterni accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

<sup>4</sup> UNI EN 10051 per i coils e i nastri non rivestiti, UNI EN 10143 per i coils e i nastri zincati cui alla UNI EN 10346.

## 2.5 Piano di fabbricazione controllo

L'organizzazione deve definire un piano di fabbricazione e controllo che comprenda almeno i seguenti aspetti:

1. il controllo delle materie prime e degli elementi di produzione esterna;
2. il controllo del processo produttivo;
3. il controllo del prodotto finito;
4. il controllo dell'identificazione e della rintracciabilità.

Per ognuno dei punti sopra elencati, l'organizzazione deve indicare i criteri e le modalità applicate, oltre che il riferimento alle procedure/istruzioni operative, ai documenti operativi di registrazione e, per le operazioni di misura e di prova, anche all'indicazione delle apparecchiature utilizzate e delle frequenze di misura e di prova.

Un piano di fabbricazione certificato da IGQ o da altro Organismo Notificato<sup>5</sup> ai fini della marcatura CE secondo EN 1090-1 di elementi strutturali di scaffalature portapallet è considerato rispondente ai requisiti sopra indicati.

## 2.6 Manuale di installazione e di manutenzione

Per ogni tipologia di scaffalatura deve essere reso disponibile il manuale d'uso e manutenzione contenente le principali avvertenze per il corretto montaggio e impiego della scaffalatura. In particolare, il manuale deve chiaramente riportare:

1. i riferimenti alle normative EN applicabili su tolleranze e interspazi e uso e manutenzione;
2. Le tolleranze previste sulla pavimentazione, deformazione ammissibili, interspazi, ecc.;
3. la sequenza e le modalità delle operazioni di montaggio della scaffalatura;
4. le tolleranze massime ammissibili sui fuori-piombo e sui disallineamenti<sup>6</sup> e le modalità di misura e controllo degli stessi durante la vita della scaffalatura;
5. i riferimenti dei criteri per la sicurezza del personale adibito al montaggio, in accordo con la regolamentazione vigente in materia di salute e sicurezza sul lavoro;
6. i riferimenti dei criteri per operare in sicurezza sulle scaffalature, incluse le tipologie di mezzi di movimentazione utilizzabili;
7. l'obbligo di esporre in posizione visibile i cartelli di portata;
8. i riferimenti ai controlli periodici di integrità e di valutazione del danneggiamento;
9. il divieto di alterare la geometria progettata senza il consenso del fabbricante, al di fuori del campo di variazione specificato;
10. la necessità di sostituzione di elementi danneggiati.

---

<sup>5</sup> Organismi Notificati ai sensi del Regolamento (UE) 305/2001 a fronte della norma armonizzata EN 1090-1.

<sup>6</sup> In accordo alle norme EN 15620 e EN 15635, a seconda dell'applicabilità.

### 3 INFORMAZIONI E DATI DELL'ORGANIZZAZIONE

All'atto della domanda l'organizzazione deve fornire le seguenti informazioni e documentazioni:

1. la denominazione commerciale di ogni tipologia di scaffalatura per la quale richiede la certificazione;
2. la configurazione della scaffalatura;
3. l'elenco dei componenti di ogni tipologia;
4. le relazioni di calcolo di ogni tipologia con l'indicazione dell'eventuale utilizzo di un sistema di calcolo automatico;
5. le tabelle di portata di ogni tipologia,
6. la descrizione del processo di produzione, comprensivo delle operazioni e dei componenti di produzione esterna;
7. il piano di fabbricazione e controllo;
8. il riferimento, se disponibile, del certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica rilasciato da IGQ o da altro Organismo Notificato ai fini della marcatura CE secondo EN 1090-1;
9. il manuale di installazione e di manutenzione;
10. l'organizzazione della rete commerciale.

### 4 PROVE, CONTROLLI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A CURA DELL'IGQ

#### 4.1 *Verifica della documentazione fornita dall'Organizzazione*

L'IGQ verifica che il contenuto della documentazione cui al paragrafo 3 sia adeguato rispetto a quanto ivi indicato. In particolare, vengono accertati:

- a) la corrispondenza del contenuto della documentazione ai requisiti di questo schema certificativo;
- b) la completezza della relazione di calcolo cui al punto 2.2.

I risultati delle verifiche sono registrati sul questionario QP017.

In caso di non conformità l'iter certificativo viene sospeso, fino al completamento della documentazione.

#### 4.2 *Prove iniziali di tipo*

L'IGQ verifica la conformità della relazione di calcolo dei contenuti della relazione di calcolo sulla progettazione delle scaffalature di ogni tipologia ai requisiti della norma di riferimento in accordo a quanto indicato al punto 2.2.

Se non diversamente concordato con l'organizzazione nell'ambito di accettazione della domanda, questa verifica viene eseguita presso la sede IGQ.

I risultati delle verifiche sono registrati sul questionario QP017.

In caso di non conformità l'iter certificativo viene sospeso, fino alla presentazione di una relazione di calcolo che soddisfi i requisiti indicati al punto 2.2.

### 4.3 Sistema di controllo della produzione

Qualora l'Organizzazione non operi con sistema di controllo della produzione (FPC) certificato da IGQ o da altro Organismo Notificato <sup>7</sup> ai fini della marcatura CE secondo EN 1090-1 di elementi strutturali di scaffalature portapallett, l'IGQ verifica i criteri e le modalità d'applicazione del piano della qualità con particolare riferimento ai requisiti indicati ai punti 2.2 e 2.3 del presente schema, secondo quanto di seguito riportato.

1. Approvvigionamento e Magazzino materie prime:
  - identificazione e stato; presenza delle attestazioni o certificazioni di conformità di tali materiali, compresa l'accettazione del loro contenuto;
  - congruenza tra i quantitativi di prodotti commercializzati e di materiali approvvigionati secondo le prescrizioni del presente schema.
2. Fabbricazione degli elementi secondo i processi dichiarati dall'organizzazione nella domanda:
  - qualificazione, ove applicabile, dei processi e del personale;
  - conduzione del processo per confronto con i parametri prefissati;
  - controllo di corrispondenza di forma, dimensionale e superficiale ai disegni esecutivi;
  - disponibilità di tutte le registrazioni del processo di fabbricazione, comprese le azioni intraprese in caso di non conformità.
3. Attrezzature e strumentazione di prova:
  - adeguatezza all'impiego e ai requisiti di produzione;
  - disponibilità delle verifiche di stato di manutenzione e taratura.
4. Movimentazione, stoccaggio, imballaggio e spedizione:
  - idoneità dei mezzi e delle modalità atte ad evitare danneggiamenti dei componenti;
  - adeguatezza dello stoccaggio;
  - adeguatezza dell'imballo;
  - modalità e criteri per assicurare l'integrità dei componenti.
5. Identificazione secondo le modalità dichiarate dall'organizzazione nella domanda:
  - rintracciabilità dei materiali ai documenti della qualità di approvvigionamento.

I risultati delle verifiche sono registrati sul questionario QP017.

In caso di non conformità l'iter certificativo viene sospeso, fino alla presentazione di un nuovo documenti che soddisfi i requisiti indicati.

<sup>7</sup> Organismi Notificati ai sensi del Regolamento (UE) 305/2001 a fronte della norma armonizzata EN 1090-1.

## 5 SORVEGLIANZA

### 5.1 Generalità

Le verifiche ispettive di sorveglianza dell'organizzazione sono eseguite con cadenza annuale.

Nel corso di tali verifiche l'IGQ verifica quanto previsto nel "*Regolamento per la certificazione di prodotto*", di cui al punto 0.2, in particolare:

- l'adozione delle azioni correttive e la rimozione delle non conformità rilevate nella verifica ispettiva precedente;
- il mantenimento della validità del certificato del sistema di controllo della produzione (FPC) certificato da IGQ o da altro Organismo Notificato secondo EN 1090-1;  
oppure  
il mantenimento delle condizioni di controllo dell'approvvigionamento, del processo produttivo e dell'identificazione e rintracciabilità, qualora oggetto di verifica in sede di prima certificazione;
- la gestione dei reclami;
- l'uso del marchio UNI IGQ;
- le eventuali modifiche intervenute dall'ultima verifica ispettiva: qualora fossero intervenute modifiche alla progettazione, esse saranno oggetto di una nuova valutazione in accordo al punto 4.2.
- la conformità di tre configurazioni vendute per ognuna delle tipologie di scaffalature secondo le modalità indicate al punto 5.2.2.

### 5.2 Verifica delle configurazioni vendute

La verifica consiste nell'accertare la completezza e la corrispondenza alle condizioni progettuali cui al punto 4.2, dell'offerta e del relativo ordine del Cliente relativamente ai seguenti aspetti:

1. in sede di offerta:
  - il disegno della composizione della scaffalatura,<sup>8</sup>
  - il dimensionamento degli elementi strutturali della scaffalatura,<sup>9</sup>
  - l'indicazione delle portate;
2. in sede d'ordine:
  - la distinta degli elementi strutturali della scaffalatura che riconduca all'identificazione univoca delle dimensioni e del tipo di materiale di ognuno di essi;
  - il lay-out della scaffalatura;

---

<sup>8</sup> Sono ammessi anche schizzi purché sia chiaramente individuabile la composizione della scaffalatura.

<sup>9</sup> È sufficiente la sigla/codice del componente purché le sue caratteristiche (materiale, spessore, forma) siano univocamente stabilite; in caso contrario va indicato anche il tipo d'acciaio e lo spessore.

- la portata della scaffalatura.

### 5.3 *Valutazione dei risultati*

Il mancato soddisfacimento di uno o più requisiti prescritti nei punti 5.1 e 5.2 comporta la sospensione della certificazione della tipologia di scaffalatura risultata non conforme, fino alla rimozione delle cause.

In caso di decadenza del certificato del sistema di controllo della produzione (FPC) EN 1090-1, la certificazione verrà sospesa e potrà essere ripristinata dopo la verifica della conformità del processo di fabbricazione alle disposizioni del punto 4.3 del presente schema certificativo.

**Allegato A****Relazione di calcolo****A.1 Introduzione****A.1.1 Descrizione generale del sistema**

- Fisionomia della scaffalatura, campo di applicazione (categorie merceologiche, tipologia di unità di carico ecc.).

**A.1.2 Descrizione di dettaglio**

- Descrizione e caratteristiche dei componenti utilizzati nel calcolo.
- Descrizione e caratteristiche dei collegamenti utilizzati nel calcolo.
- Altre informazioni che l'organizzazione ritiene opportuno fornire.

**A.1.3 Configurazioni**

- Modalità compositive.
- Estensione della gamma.
- Configurazioni analizzate nei calcoli relative alle configurazioni standard.

**A.2 Riferimenti****A.2.1 Normative e Raccomandazioni**

- Norma EN 15512 e tutte le norme in essa richiamate.
- Eventuali altre Norme e Raccomandazioni, nazionali ed europee, considerate per la definizione dei carichi, l'impostazione del calcolo e delle verifiche.

**A.2.2 Documenti e rapporti di prova**

- Elenco dei documenti tecnici e dei rapporti delle prove sperimentali obbligatorie e/o facoltative, che costituiscono parte integrante della relazione, comprendenti anche la rielaborazione dei risultati e la derivazione dei parametri di progetto.

I rapporti di prova devono essere conformi a quanto riportato nel par. 13.2.7 della norma EN 15512 e contenere almeno le indicazioni in esso riportate.

Le rielaborazioni dei risultati dovranno essere fatte in accordo con quanto riportato nei relativi protocolli contenuti nell'Annex A della norma EN 15512.

**A.2.3 Codici di calcolo**

- Elenco dei software utilizzati per il calcolo e le verifiche.

### A.3 Documentazione tecnica di prodotto

- Elenco dei disegni costruttivi di riferimento e di eventuali schede tecniche, sui quali devono essere chiaramente riportati almeno:
  - le caratteristiche geometriche di tutti i singoli elementi presenti nella gamma in oggetto (dimensioni globali degli elementi e delle sezioni significative, indicazione degli spessori e dei raggi di curvatura, passi e dimensioni delle forature, ecc.);
  - le dimensioni, gli spessori e i tipi di materiale da cui sono prodotti, insieme alla relativa norma di prodotto che ne definisce la denominazione e le caratteristiche;
  - le modalità costruttive e le tolleranze di fabbricazione;
  - i collegamenti (saldature, bulloni, connettori, tasselli, ecc.);
  - le caratteristiche degli elementi assemblati;
  - gli accessori.

### A.4 Calcolo

#### A.4.1 *Caratteristiche degli elementi e dei collegamenti*

- Per ciascuno degli elementi devono essere chiaramente indicate le caratteristiche delle sezioni utilizzate lorde, forate ed efficaci assunte nei calcoli e nelle verifiche.
- Per ciascuno degli elementi devono essere chiaramente identificate nel listato prodotto dal programma di analisi strutturale le caratteristiche delle sezioni utilizzate
- Per ciascuno dei collegamenti impiegati, devono essere illustrate (e motivate) le rispettive leggi di comportamento e le risorse considerate nei calcoli e nelle verifiche. Nel caso di sperimentazioni condotte in proprio e/o presso Laboratori Qualificati, occorrerà allegare pertinente documentazione tecnica, che dia conto della correttezza di progettazione e conduzione delle prove, nonché di assunzione delle relative risultanze.

#### A.4.2 *Modellazione*

Devono essere convenientemente illustrati:

- Schemi statici e relative correlazioni rispetto al comportamento strutturale.
- Ipotesi sui vincoli esterni e sulle connessioni mutue fra le membrature.

#### A.4.3 *Carichi*

- Analisi dei carichi.
- Modellazione nell'analisi globale (applicazione al modello numerico per l'analisi globale).
- Modellazioni nelle analisi locali.
- Casi e combinazioni (con riferimento alle impostazioni delle normative impiegate).



#### **A.4.4**    *Analisi condotte*

- Descrivere e motivare la modalità di analisi globale utilizzata in accordo con il paragrafo 9 della norma EN 15512.
- Descrivere e motivare i metodi di analisi locale utilizzati per le verifiche locali.
- Identificare e motivare eventuali ipotesi semplificative utilizzate nella modellazione, descriverne gli effetti sui risultati del calcolo e come queste vengono tenute in conto nelle verifiche.

### **A.5**    **Verifiche**

Le verifiche indicate al seguito (che comunque si intendono condotte in accordo alle prescrizioni della norma EN 15512) costituiscono un insieme “di minima”, lasciando ovviamente al progettista l'individuazione di quelle eventuali ulteriori, necessarie a garantire in modo compiuto la statica (globale e locale) del sistema.

#### **A.5.1**    *Stabilità globale della scaffalatura*

#### **A.5.2**    *Resistenza e stabilità degli elementi*

- Correnti.
- Montanti.
- Elementi della tralicciatura delle spalle.
- Controventi (se previsti)
- Sistema di collegamento tra i controventi e lo scaffale (se previsti) con particolare attenzione agli aspetti deformativi e alle sollecitazioni indotte nelle membrature dello scaffale.

#### **A.5.3**    *Deformabilità degli elementi*

- Deformabilità globale della scaffalatura (vedere par.5.3.3 della EN 15620).
- Deformabilità dei correnti.

#### **A.5.4**    *Collegamenti*

- Corrente e connettore montante.
- Base montanti e tasselli.
- Traversini e diagonali.
- Controventi (se previsti).

### **A.6**    **Abachi di portata**

Le tabelle e/o i grafici devono riepilogare i risultati ottenuti e devono essere adeguatamente illustrati; è opportuno poi un paragrafo di commento ai valori riportati, al fine di offrire indicazioni e avvertenze (limitazioni) di carattere generale riguardo al dimensionamento degli scaffali in oggetto.

Gli abachi possono essere organizzati per tipologia di elementi (principalmente spalle e correnti) o per configurazioni assemblate; in ogni caso devono rispecchiare le effettive condizioni di commercializzazione del prodotto, per tutti i casi realizzabili o per un numero di essi sufficientemente rappresentativi degli standard aziendali (scaffale con e/o senza controventature, con e/o senza corrente a terra, ecc.).

Eventuale documentazione riassuntiva delle prestazioni (ad esempio documentazione per la rete commerciale) deve contenere i dati fondamentali dello scaffale, con particolare riferimento a tutte le informazioni che ne determinano, ed eventualmente limitano, la portata (materiali, profili, limiti geometrici, condizioni particolari di messa in opera, ecc.).

## A.7 ALLEGATI

- Elaborati grafici di cui al punto A.3.
- Rapporti di prova (vedere punto 2.1).
- Listati di output dei software di calcolo (se utilizzati).

## Allegato B

### ACCIAI SECONDO EN 1993-1-1

La seguente tabella riporta i tipi di acciaio e la normativa di riferimento in accordo al prospetto 3 della norma EN 1993-1-1.

Norma	Gradi di acciaio	Norma	Gradi di acciaio
EN 10025-2 Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali	S235JR S235J0 S235J2 S275JR S275J0 S275J2 S355JR S355J0 S355J2 S355K2	EN 10025-5 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica	S235J0W S235J2W S355J0WP S355J2WP S355J0W S355J2W S355K2W
EN 10025-3 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato	S275N S275NL S355N S355NL S420N S420NL S460N S460NL	EN 10025-4 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica	S275M S275ML S355M S355ML S420M S420ML S460M S460ML
EN 10210-1 Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura	S235JRH S275J0H S275J2H S355J0H S355J2H S355K2H S275NH S275NLH S355NH S355NLH S420NH S420NLH S460NH S460NLH	EN 10219-1 Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura	S235JRH S275J0H S275J2H S355J0H S355J2H S355K2H S275NH S275NLH S355NH S355NLH S275MH S275MLH S355MH S355MLH S420MH S420MLH S460MH S460MLH
<p>Note:</p> <p>Non è stata riportata la parte 6 della norma EN 10025 relativa agli acciai forniti allo stato bonificato in quanto non prevista nelle NTC.</p>			

## Allegato C

### ACCIAI SECONDO EN 1993-1-3

La seguente tabella riporta i tipi di acciaio e la normativa di riferimento in accordo ai prospetti 3.1a e 3.1b della norma EN 1993-1-3.

Norma	Gradi di acciaio	Norma	Gradi di acciaio
EN 10025-2 Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali	S235JR S235J0 S235J2 S275JR S275J0 S275J2 S355JR S355J0 S355J2 S355K2	EN 10025-4 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica	S275M S275ML S355M S355ML S420M S420ML S460M S460ML
EN 10025-3 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato	S275N S275NL S355N S355NL S420N S420NL S460N S460NL	EN 10346 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura	S220GD+Z S250GD+Z S320GD+Z S350GD+Z
EN 10149-2 Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo. Condizioni di fornitura degli acciai ottenuti mediante laminazione termomeccanica.	S315MC S355MC S420MC S460MC	EN 10149-3 Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo. Condizioni di fornitura degli acciai normalizzati o laminati normalizzati.	S260NC S315NC S355NC S420NC
EN 10268 Prodotti piani laminati a freddo di acciaio ad alto limite di snervamento per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura	H240LA H280LA H320LA H360LA H420LA		
<p>Note:</p> <p>La norma EN 10346 sostituisce la norma EN 10326</p> <p>In accordo alle NTC, sono indicati gli acciai aventi limite d'elasticità fino a 460N/mm<sup>2</sup>.</p>			

**Allegato D****Prova sui collegamenti di base**

La prova sui collegamenti di base è specificata nel par. A.3.5 della EN 15512; tuttavia, la metodologia di prova ivi descritta presenta alcune problematiche esecutive, e alcuni laboratori specializzati e qualificati nella sperimentazione su strutture per scaffalature hanno sviluppato un protocollo alternativo che viene normalmente utilizzato e che è accettato nel presente schema certificativo.

Nel seguito se ne riporta la descrizione.

**A.3.5.4 Alternative 'B' using a single length of upright with an end concrete block**

The test arrangement uses a single length of upright with a concrete block at the base plate end.

**A.3.5.4.1 Test Arrangement**

The test arrangement is shown in Figure A.27.

The test arrangement comprises one length of upright section, at least 4 times the dimension of the upright dimension perpendicular to the bending axis, fitted with a base plate, and bearing onto a concrete block to represent the floor surface, as shown in Figure A.27. Standard base plates shall be used in this test and they shall be connected to the concrete block using the fixings adopted for the structure they are supposed to represent. If the base plate has floor fixings, then the cube strength of the concrete used in the test shall be the same as that used in the floor in practice. Tests carried out using concrete of strength class C20/25 may be used for any sound concrete floor of unknown concrete strength. The tests may be made using other materials corresponding to the actual floor material when it is not concrete, provided the test conditions represent those in practice.

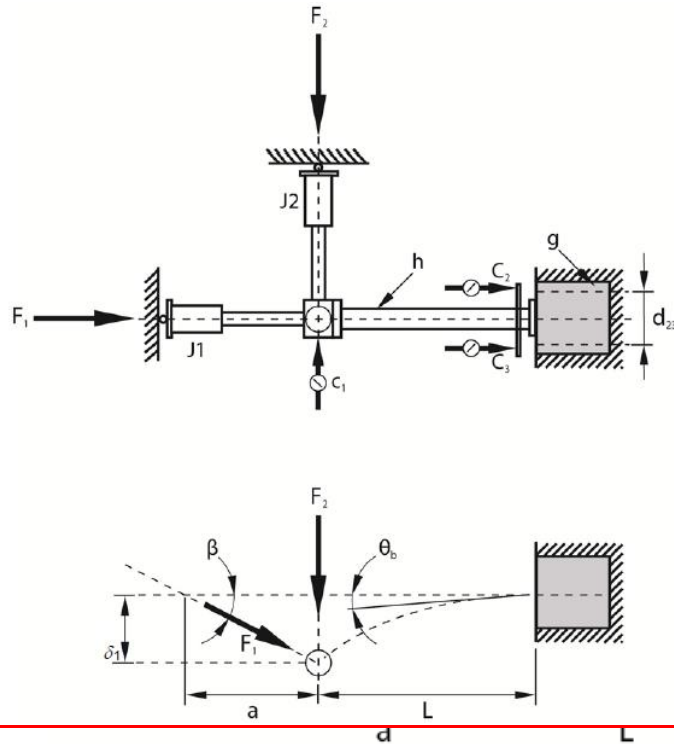
The concrete block shall allow a clearance of at least 50 mm all around the base plate. The concrete block shall be fixed to the test frame restraining all its movements. Measurement devices shall be fitted to measure the rotation of the column base relative to the surface of the concrete. Measuring devices  $c_2$  and  $c_3$  should be positioned as close as possible to the concrete block. A suitable arrangement is shown in Figure A.27.<sup>10</sup>

A load distribution plate is fixed to the free end of the upright. The axial load is applied by means of a hydraulic cylinder, jack  $J_1$ , through a steel ball, located onto the load distribution plate. The side load is applied by means of another hydraulic cylinder, jack  $J_2$ , with both ends pinned acting on the free end the upright.

---

<sup>10</sup> Larger distances between measuring devices  $c_2$  and  $c_3$  and the concrete block will be conservative

The test arrangement, at the end of the upright at the location of the load application, shall be guided to permit in plane displacements; out of plane displacements should be restrained.



Key

**Key**

- c<sub>1</sub> to c<sub>3</sub> measuring devices
- d<sub>23</sub> dimension between measuring devices
- F<sub>1</sub> & F<sub>2</sub> forces applied by jacks
- g concrete block
- h upright section
- J1 & J2 hydraulic jacks
- L distance between the load application joint and the concrete block
- a distance between pivot and load application joint.
- θ<sub>b</sub> rotation of the base plate.
- β angle between axial force and the initial alignment = arc tan(δ<sub>1</sub>/a)
- δ<sub>1</sub> displacement of the top of the upright measured by c<sub>1</sub>

**Figure A.13 — Test arrangement for floor connections, Alternative B**

### A.3.5.4.2 Test Method

Tests should be made over a range of axial loads. The levels of the axial loads  $F_1$  shall be chosen to provide a range of values up to the estimated required design load for the upright. The lowest axial load level should be equal to approximately 10% of the effective area design load. At least three levels of axial load at approximately equal spacing and at least six tests shall be made for each upright and base plate combination. The base plate shall not be used for a design load greater than the largest test value of  $F_1$ .

The required value of  $F_2$  shall be defined and shall be used to determine the moment of resistance and the stiffness of the base plate connection at the relevant axial load  $F_1$ . It is not necessary that  $F_2$  is increased to failure load and the use of a lower  $F_2$  load, within the elastic range of the upright and base plate, although conservative, may allow the test components to be re-used for a different  $F_1$  axial load.

The load in jack J1 shall be set at a nominal value which keeps all the components in contact, and the transducers zeroed. The load in jack J1 shall then be increased to its required values and held constant at that value. The displacement shall be observed, if the top of the upright has moved, the load in jack J2 shall be applied in the same direction as the movement. The load in jack J2 shall then be increased and further displacement observation shall be made until this load reaches its required value

The moment applied to the base,  $M_b$  and the rotation of the base plate,  $\theta_b$  shall be calculated as follows:

$$M_b = (F_2 + F_1 \cdot \sin \beta) \cdot L + (F_1 \cdot \cos \beta) \cdot \delta_1 \quad (\text{A.17})$$

$$\theta_b = \frac{\delta_2 - \delta_3}{d_{23}} \quad (\text{A.18})$$

Where  $\delta_2$  e  $\delta_3$  are the displacement at the position of the measuring device  $c_2$  e  $c_3$

**Allegato E****Analisi dell'instabilità distorsionale dei montanti**

La Norma EN 15512 introduce i metodi per la verifica per instabilità distorsionale dei profili compressi perforati.

Nel par. 10.1.3.1 ai punti a) e b) viene descritto il metodo di verifica da utilizzare basato sulle prove effettuate secondo la metodologia descritta nel par. A.2.2, che prevede di determinare un valore di area efficace  $A_{\text{eff}}$  corretto dagli effetti dell'instabilità distorsionale, per le lunghezze libere di montante considerate

Il valore di  $A_{\text{eff}}$  corretto dovrà essere utilizzato per tutti i successivi calcoli di verifica (punto 4).

Le formule di verifica per elementi compressi sono riportate nel par. A.2.1; in tali formule il valore dell'area efficace  $A_{\text{eff}}$  è da intendersi quello corretto dall'instabilità distorsionale definito al par. A.2.1.4.

Le formule di verifica per elementi soggetti a compressione senza e con instabilità latero-torsionale sono riportati nei par. A.2.2. In tali formule è da intendersi quanto segue:

- Il coefficiente  $\chi_{\text{db}}$  NON deve essere considerato;
- Il valore di area efficace  $A_{\text{eff}}$  in tutte le formule di verifica, incluse quelle relative ai termini flessionali, è da intendersi quello corretto dall'instabilità distorsionale definito al par. A.2.2.4