

SCHEMA PER LA CERTIFICAZIONE DELLE SCAFFALATURE PORTAPALLET SECONDO UNI EN 15512:2009

<p>Il presente documento è stato approvato dalla Commissione Prodotto il 25/06/2010. L'originale è conservato allegato al verbale della riunione del 25/06/2010.</p>
--

0 STORIA

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

0.1 Documenti di origine esterna di riferimento

- UNI EN 1993-1-1:2005 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI 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
- UNI EN 10051:2000 - Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati - Tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 10143:2006 - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
- UNI EN 10204:2005 - Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo
- UNI EN 15512:2009 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature porta-pallet - Principi per la progettazione strutturale
- UNI EN 15620:2009 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Scaffalature portapallet - Tolleranze, deformazioni e interspazi
- UNI EN 15635:2009 - Sistemi di stoccaggio statici di acciaio - Utilizzo e manutenzione dell'attrezzatura di immagazzinaggio
- prEN 15878 – Steel static storage systems – Terms and definitions
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura

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 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.

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 UNI EN 15512:2009.

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 UNI EN 15512, considerando le tolleranze di installazione cui alla norma UNI EN 15620 e le condizioni d'esercizio cui alla norma UNI EN 15635.

In particolare devono essere definite:

- la struttura del sistema: non controventata, controventata o mista (par. 5.1.2 e 5.1.3 UNI EN15512);
- la vita della scaffalatura, considerando una durata minima di 10 anni (par. 5.1.4 UNI EN 15512);
- le condizioni del pavimento dell'edificio e le deformazioni ad esso indotte (par. 5.1.5 UNI EN 15512); ¹
- le imperfezioni del sistema (par. 5.3 UNI EN 15512);
- la temperatura d'esercizio (par. 8.4 UNI EN 15512).

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

- carichi permanenti (par. 6.2 UNI EN 15512);
- carichi variabili (par. 6.3 UNI EN 15512);
- carichi accidentali dovuti agli urti (par. 6.4 UNI EN 15512);
- carichi del vento, ove applicabili (par. 6.5 UNI EN 15512);
- carichi di neve, ove applicabili (par. 6.6 UNI EN 15512);
- azioni sismiche, ove applicabili (par. 6.7 UNI EN 15512).

Inoltre, devono essere definiti i metodi utilizzati per la definizione dei parametri caratteristici per il calcolo. Tali parametri devono essere stati determinati mediante valutazioni teoriche o prove sperimentali come specificato nella seguente tabella.

¹Il Requisito è soddisfatto qualora si faccia riferimento ai limiti prescritti da EN 15620.

Parametro		Prova		Requisito
Tipo	Rifer.	Tipo	Rifer.	
Area efficace del montante	9.2.5 9.7.2	Stub column	A.2.1	Obbligatoria
Instabilità distorsionale del montante	9.2.4 9.7.2	Compressione sul montante	A.2.2	Obbligatoria La prova non è necessaria qualora le curve di stabilità del montante siano ricavate sperimentalmente (vedere A.2.3). In alternativa, il parametro N_{db} può essere determinato con metodi analitici, secondo protocollo da definire (vedere 9.7.2.b). In assenza di prove e di calcoli analitici si può assumere che la resistenza $N_{db,Rd}$ sia tale per cui (vedere 9.7.2.c) $\varepsilon = N_{db,Rd} / N_{b,Rd} \leq 1.0$ In particolare (vedere anche NOTA 1): $\varepsilon = 0.90$ per profili aperti con labbri non irrigiditi, $\varepsilon = 0.95$ per profili aperti con labbri irrigiditi, $\varepsilon = 1.00$ per profili chiusi.
Curve di stabilità del montante	9.7.4	Compressione sul montante	A.2.3	Opzionale (vedere 9.7.6.4)
Rigidezza e resistenza del nodo corrente-montante	10.2.4	Flessione del nodo corrente montante	A.2.4	Obbligatoria
Cedevolezza iniziale del nodo corrente-montante	5.3.2	Cedevolezza iniziale del connettore del corrente	A.2.5	Obbligatoria In attesa dei risultati delle prove la cedevolezza iniziale si può determinare in modo approssimato anche dalle curve di flessione sul nodo (vedere A.2.4.). In mancanza di prove si deve assumere conservativamente $\phi_i = 1/150$
Resistenza a taglio del connettore	6.4.2	Prova di taglio del connettore del corrente	A.2.6	Opzionale (vedere 6.4.2).
Rigidezza e resistenza del collegamento alla base	9.9	Collegamenti di base	A.2.7	Opzionale (vedere 10.2.5).

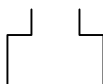
(continua)

(segue)

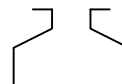
Parametro		Prova		Requisito
Tipo	Rifer.	Tipo	Rifer.	
Rigidezza e resistenza a taglio delle spalle	10.3.1	Rigidezza a taglio delle spalle	A.2.8	Obbligatoria - NOTA (2) In mancanza di prove, nella modellazione della spalla si devono rappresentare gli elementi diagonali con un'area ridotta, assumendo conservativamente che essa sia pari al 5% dell'area lorda della sezione trasversale del profilo.
W efficace massimo e minimo del montante	9.7.6	Flessione dei montanti	A.2.9	Obbligatoria In mancanza di prove, in prima approssimazione si può ipotizzare che: $W_{\text{efficace}} = W_{\text{forato}}$ Non è ammesso in questo caso utilizzare la tensione di snervamento f_{ya} nel calcolo della resistenza del profilo.
Resistenza flessionale e flessio-torsionale della trave	9.4.3 9.6.2	Flessione dei correnti	A.2.10	Opzionale (Per i correnti non forati la resistenza latero-torsionale $M_{b,Rd}$ può anche essere determinata teoricamente tramite calcolo). E' comunque necessaria la classificazione della sezione.
Resistenza e rigidezza dei giunti di continuità dei montanti	9.8	Flessione sui giunti di continuità dei montanti	A.2.11	Opzionale (La verifica non è applicabile se nella produzione standard non sono previsti giunti sui montanti).

Note:

(1) Profili a labbri non irrigiditi



Profili a labbri irrigiditi



(2) La prova non è significativa per spalle in cui lo schema di montaggio della tralicciatura è tale per cui l'equilibrio sia garantito dalla torsione del montante. In questo caso, l'eccentricità delle azioni trasmesse dalle diagonali della spalla sul montante deve essere opportunamente modellata nell'analisi utilizzata per determinare le sollecitazioni negli elementi.

Quando i parametri sono determinati mediante le prove, queste devono essere eseguite secondo quanto prescritto nel par. 13 e nell'Annesso A della norma UNI EN 15512. Dalle prove eseguite devono risultare almeno 3 valori sperimentali per ogni parametro misurato.

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 UNI EN 1993-1-1:2005 (*vedere Allegato B*);
- prospetti 3.1a e 3.1b UNI EN 1993-1-3:2006 (*vedere Allegato C*).

E' 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 UNI 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, ovvero senza il documento della qualità sopra indicato, l'organizzazione deve dare evidenza di aver caratterizzato il materiale in accordo alle prescrizioni del par. 8.1.4 della norma UNI EN 15512.²

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 di 500 t, quali dei due sia il minore.

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.³

² 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.

³ UNI EN 10051 per i coils ed i nastri non rivestiti, UNI EN 10143 per i i coils ed i nastri zincati.

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 0,5 e 8 mm.

E' consentita la realizzazione di componenti di spessore diversi nel rispetto delle prescrizioni cui al par. 8.5.3 della norma EN 15512.

Per le tolleranze sulla forma e sullo spessore si applicano le prescrizioni del paragrafo 8.5 della norma UNI EN 15512.

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.

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.

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 ed impiego della scaffalatura. In particolare il manuale deve chiaramente riportare:

1. la sequenza e le modalità delle operazioni di montaggio della scaffalatura;

2. le tolleranze massime ammissibili sui fuori-piombo e sui disallineamenti⁴ e le modalità di misura e controllo degli stessi durante la vita della scaffalatura;
3. 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;
4. l'obbligo di esporre in posizione visibile i cartelli di portata;
5. il divieto di alterare la geometria progettata senza il consenso del fabbricante, al di fuori del campo di variazione specificato;
6. la necessità di sostituzione di elementi danneggiati.

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 manuale di installazione e di manutenzione;
9. 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.

⁴ In accordo alle norme UNI EN 15620 e UNI EN 15635 a seconda dell'applicabilità.

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

4.2 Prove iniziali di tipo

4.2.1 Verifica della relazione di calcolo

L'IGQ verifica la conformità 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

Le verifiche indicate ai punti 4.3.1 e 4.3.2 vengono eseguite presso l'organizzazione.

I risultati delle verifiche sono registrati sul questionario QP017.

In caso di non conformità l'iter certificativo viene sospeso, fino alla rimozione delle cause.

4.3.1 Verifica delle configurazioni vendute

L'IGQ verifica la corrispondenza delle scaffalature vendute ai requisiti della norma UNI EN 15512 e di questo schema certificativo, su tre configurazioni per ognuna delle tipologie di scaffalature oggetto di certificazione.

In relazione alle caratteristiche della rete commerciale, tale verifica viene eseguita presso l'azienda e/o presso le singole unità commerciali.⁵

Il campionamento viene eseguito sugli ordini eseguiti negli ultimi sei mesi.

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;⁶
- il dimensionamento degli elementi strutturali della scaffalatura;⁷

⁵ Nel caso di più di una unità commerciale, la verifica verrà eseguita a campione.

⁶ Sono ammessi anche schizzi purché sia chiaramente individuabile la composizione della scaffalatura.

⁷ 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.

- 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;
 - la portata della scaffalatura.

4.3.2 Verifica del piano di fabbricazione e controllo⁸

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 secondo il seguente schema.

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. 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.
4. Identificazione secondo le modalità dichiarate dall'organizzazione nella domanda:
 - rintracciabilità dei materiali ai documenti della qualità di approvvigionamento.

⁸ Nell'ambito della verifica presso l'organizzazione va verificata la disponibilità della normativa tecnica richiamata da questo schema di certificazione.

5 SORVEGLIANZA

5.1 Generalità

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

Nel corso di tali visite 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 delle condizioni di controllo dell'approvvigionamento, del processo produttivo e dell'identificazione e rintracciabilità.
- 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.

6.2 Verifica dei prodotti venduti

Nell'ambito della verifica di sorveglianza l'IGQ accerta, inoltre, la conformità di tre configurazioni per ognuna delle tipologie di scaffalature certificate.

Il campionamento viene eseguito sugli ordini realizzati dalla data dell'ultima verifica ispettiva.

La verifica viene eseguita secondo le modalità indicate al punto 4.3.1.

6.3 Valutazione dei risultati

Il mancato soddisfacimento di uno o più requisiti prescritti nei punti 6.1 e 6.2 comporta la sospensione della certificazione della tipologia di scaffalatura risultata non conforme, fino alla rimozione delle cause.

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

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

A.1.2 *Descrizione di dettaglio*

- Caratteristiche dei componenti utilizzate nel calcolo.
- Caratteristiche dei collegamenti utilizzate 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 UNI 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.

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 ed 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;
- i collegamenti (saldature, bulloni, connettori, tasselli, ecc.);
- le caratteristiche degli elementi assemblati;
- gli accessori.

A.4 Calcolo

A.4.1 *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.4.2 *Caratteristiche degli elementi e dei collegamenti*

- Per ciascuno dei profili appartenenti alla modellazione dei diversi schemi statici, devono essere chiaramente indicate le caratteristiche delle sezioni lorde, forate ed efficaci assunte nei calcoli e nelle verifiche.
- 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 Ufficiali, occorrerà allegare pertinente documentazione tecnica, che dia conto della correttezza di progettazione e conduzione delle prove, nonché di assunzione delle relative risultanze.

A.4.3 *Carichi*

- Analisi dei carichi.
- Modellazione (applicazione al modello numerico).
- Casi e combinazioni (con riferimento alle impostazioni delle normative impiegate).

A.4.4 *Analisi condotte*

- Descrivere e motivare la strategia di analisi utilizzata in accordo con la norma UNI EN 15512.

A.5 Verifiche

Le verifiche indicate al seguito - che comunque si intendono condotte in ossequio alle prescrizioni della norma UNI EN 15512 – costituiscono un insieme “di minima”, lasciando ovviamente al Tecnico 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.
- Traversini e diagonali.
- Controventi (se previsti).

A.5.3 *Deformabilità degli elementi*

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

A.5.4 *Collegamenti*

- Correnti.
- 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 assembleate; 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 UNI EN 1993-1-1

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

Norma	Gradi di acciaio	Norma	Gradi di acciaio
UNI EN 10025-2 Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali	S235JR S235J0 S235J2 S275JR S275J0 S275J2 S355JR S355J0 S355J2 S355K2	UNI 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
UNI 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	UNI 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
UNI 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	UNI 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 UNI EN 10025 relativa agli acciai forniti allo stato bonificato in quanto non prevista nelle NTC.</p>			

Allegato C

ACCIAI SECONDO UNI 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 UNI EN 1993-1-3.

Norma	Gradi di acciaio	Norma	Gradi di acciaio
UNI EN 10025-2 Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali	S235JR S235J0 S235J2 S275JR S275J0 S275J2 S355JR S355J0 S355J2 S355K2	UNI 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
UNI 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	UNI 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
UNI 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	UNI 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
UNI 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 UNI EN 10346 sostituisce la norma UNI EN 10326</p> <p>In accordo alle NTC, sono indicati gli acciai aventi limite d'elasticità fino a 460N/mm².</p>			