
CONTENTS

	FOREWORD	1
0	INTRODUCTION	3
0.1	Structural Eurocodes for load-bearing structures and buildings	3
0.2	Additional European Standards for racking and shelving	3
0.3	Additional information specific to EN 15635	3
1	SCOPE	5
2	NORMATIVE REFERENCES	5
3	TERMS AND DEFINITIONS	5
4	OPERATIONAL REQUIREMENTS	9
4.1	System requirements	9
4.2	Storage systems planning	9
5	IMPORTANT DATA OF RELEVANCE TO THE USER	11
6	ASSEMBLY AND INSTALLATION	11
6.1	Skills required and provision of instructions	11
6.2	Installation quality and structural design	13
6.3	Aspects of installation work to be observed	13
	figure 1	15
7	CHANGES TO THE STORAGE EQUIPMENT CONFIGURATION	15
	figure 2	17
	Changes to beam configuration may require changes to the vertical bracing	17
8	USE OF THE STORAGE EQUIPMENT	17
8.1	General safety	17
8.1.1	Person responsible for storage equipment safety PRSES	17
8.1.2	Safe load warning notices	17
8.1.3	Training	17
8.1.4	Access to storage levels	17
8.2	Pallet or load carrying accessories	17
8.2.1	Loading	17
8.2.2	Pallet requirements	19
8.2.3	Special load make up accessories and loads	19
	figure 3	19
8.2.4	Cage pallet or stillage supported on pallet foot supports	19
	Precautions necessary for the use of weak pallets and pallets spanning in the incorrect direction	19
8.3	Unit load	21
8.3.1	Weight	21
8.3.2	Load stability	21
8.3.3	Unit load clearances	21
	figure 4	21
8.4	Characteristics of palletized unit loads that can affect the placing of unit loads	21
8.4.1	Unit load handling	21
8.4.2	Placement of loads	21
8.4.3	Damage to storage equipment	23
8.4.4	Timber pallet usage	23
	Load make up accessory positioning on supports	23

INDICE

	PREMESSA	2
0	INTRODUZIONE	4
0.1	Eurocodici strutturali per strutture portanti ed edifici	4
0.2	Norme europee supplementari per scaffalature pesanti e scaffalature a ripiani (leggere).....	4
0.3	Informazioni specifiche aggiuntive per la EN 15635.....	4
1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	6
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3	TERMINI E DEFINIZIONI	6
4	REQUISITI OPERATIVI	10
4.1	Requisiti del sistema	10
4.2	Pianificazione dei sistemi di immagazzinaggio.....	10
5	DATI IMPORTANTI PER L'UTILIZZATORE	12
6	ASSEMBLAGGIO E MONTAGGIO	12
6.1	Competenze richieste e fornitura di istruzioni	12
6.2	Qualità del montaggio e progetto strutturale.....	14
6.3	Aspetti di lavoro da osservare in fase di montaggio	14
figura 1	Ubicazione dei distanziatori	16
7	MODIFICHE ALLA CONFIGURAZIONE DELL'ATTREZZATURA DI IMMAGAZZINAGGIO	16
figura 2	Modifiche della configurazione del corrente, possono necessitare variazioni della controventatura verticale	18
8	UTILIZZO DELL'ATTREZZATURA DI IMMAGAZZINAGGIO	18
8.1	Sicurezza generale	18
8.1.1	Addetto alla sicurezza dell'attrezzatura di immagazzinaggio (PRSES)	18
8.1.2	Cartelli di carico di sicurezza	18
8.1.3	Addestramento	18
8.1.4	Accesso ai livelli di immagazzinaggio	18
8.2	Pallet o accessori di sostegno del carico	18
8.2.1	Carico	18
8.2.2	Requisiti del pallet	20
8.2.3	Accessori particolari per la composizione dell'unità di carico e carichi	20
figura 3	Pallet a gabbia o piattaforma di movimentazione sostenuta da piedini per pallet	20
8.2.4	Precauzioni necessarie per l'utilizzo di pallet fragili e pallet che si estendono nella direzione non corretta	20
8.3	Unità di carico	22
8.3.1	Peso	22
8.3.2	Stabilità del carico	22
8.3.3	Distanze delle unità di carico	22
figura 4	Caratteristiche di unità di carico pallettizzate che possono influenzare il posizionamento delle unità di carico	22
8.4	Movimentazione delle unità di carico	22
8.4.1	Posizionamento dei carichi	22
8.4.2	Danneggiamento dell'attrezzatura di immagazzinaggio	24
8.4.3	Utilizzo di pallet di legno	24
8.4.4	Posizionamento accessorio per la composizione dell'unità di carico	24

8.4.5	figure 5	Pallets with their bearers spanning in the correct direction between beam rails	23
8.4.6		Pallet positioning on the floor.....	23
8.4.7		Aisle obstructions.....	25
8.4.7		Handling on raised storage areas or on storage equipment supported floors	25
8.4.8	figure 6	An example of a raised storage area pallet gate and on-load or off-load point.....	25
8.4.8		Operating aisle clearances	25
8.5	figure 7	Example of clear operating aisle width for a narrow aisle system	27
8.6		Placement on adjustable pallet racking	27
8.6.1		Placement in drive-in racking	27
8.6.1	figure 8	Placement	27
8.6.2		Correct sequence of loading for types of drive-in systems with guardrails.....	29
8.6.2		Loading and unloading sequence for drive-in-racking	29
8.6.2	figure 9	Loading -Unloading sequence for drive in racking	31
8.6.3	figure 10	Minimum safe bearing of a pallet on drive-in racking beam rails with the pallet at the extreme left position.....	31
8.7		Use of drive-through racking access routes by trucks	31
8.7		Truck mast stiffness and floor flatness	31
9		SAFETY OF STORAGE EQUIPMENT IN USE AND EVALUATION OF DAMAGED COMPONENTS	33
9.1		Procedures	33
9.2		User's responsibilities	33
9.3		Reduction of safety level (margin of safety) due to damage	35
9.4		Inspection of storage equipment	35
9.4.1		General.....	35
9.4.2		Inspection	37
9.4.3		Inspection of automated systems.....	37
9.4.4		Damage investigation.....	39
9.4.5		Damage control procedures	39
9.4.6		Inspection for overload damage to beams, cantilevers or shelves	39
9.4.7	figure 11	Beam deflection.....	39
9.4.7		Inspection of beam connector locks	41
9.4.8	figure 12	Example of beam connector with lock used in adjustable pallet racking	41
9.4.8		Inspection of frame uprights for out of verticality	41
9.4.9	figure 13	Cantilever rack deflections	41
9.4.9		Inspection of guidance systems for VNA trucks	43
9.5		Rules for the measurement and classification of damage to uprights and bracings	43
9.5.1		Measuring method for upright damage and residual deformation limits, typical for APR systems	43
9.5.2	figure 14	Elevations showing method of damage measurement of typical adjustable pallet racking upright and bracing sections	43
9.5.2		GREEN LEVEL - requiring surveillance only.....	45
9.5.3		AMBER RISK - hazardous damage requiring action as soon as possible.....	45
9.5.4		RED RISK - very serious damage requiring immediate action	45
9.6		Rules for the evaluation of damage to pallet rack beams.....	45
9.7		Damage action procedures	47
9.7.1		Replacement of damaged components	47
9.7.2		Typical damage patterns	47
9.7.3		Inspection procedure flowchart, Inspection - Evaluation - Action	47

	figura	5	Pallet con i rispettivi elementi di supporto che si estendono nella giusta direzione fra le guide del corrente	24
8.4.5			Posizionamento del pallet sul pavimento	24
8.4.6			Ostruzioni nel corridoio	26
8.4.7			Movimentazione su aree di stoccaggio rialzate o pavimenti supportati da attrezzature di immagazzinaggio	26
	figura	6	Un esempio di cancello per pallet della zona di immagazzinaggio rialzata e di un punto di carico o scarico.....	26
8.4.8			Distanze del corridoio operativo	26
	figura	7	Esempio di spazio operativo libero del corridoio in un sistema a corridoio stretto	28
8.5			Posizionamento su scaffalatura porta-pallet regolabile	28
8.6			Posizionamento nelle scaffalature drive-in	28
8.6.1			Posizionamento.....	28
	figura	8	Sequenza corretta di carico per questi tipi di sistemi drive-in con guardrail.....	30
8.6.2			Sequenza di carico-scarico delle scaffalature drive-in.....	30
	figura	9	Sequenza di carico-scarico delle scaffalature drive in	32
	figura	10	Portata minima sicura di un pallet sulle guide di un corrente di una scaffalatura drive-in con pallet in posizione estrema a sinistra.....	32
8.6.3			Utilizzo delle vie d'accesso alle scaffalature drive-through da parte dei carrelli	32
8.7			Rigidità dei telai di sollevamento dei carrelli e regolarità in piano del pavimento.....	32
9			SICUREZZA DELL'ATREZZATURA DI IMMAGAZZINAGGIO IN USO E VALUTAZIONE DEI COMPONENTI DANNEGGIATI	34
9.1			Procedure.....	34
9.2			Responsabilità dell'utilizzatore.....	34
9.3			Riduzione del livello di sicurezza (margini di sicurezza) a causa di un danno	36
9.4			Ispezione dell'attrezzatura di immagazzinaggio	36
9.4.1			Generalità.....	36
9.4.2			Ispezione	38
9.4.3			Ispezione dei sistemi automatizzati	38
9.4.4			Indagine del danno	40
9.4.5			Procedure di controllo del danno	40
9.4.6			Ispezione del danno da sovraccarico ai correnti ai cantilever o ai ripiani	40
	figura	11	Flessione del corrente.....	40
9.4.7			Ispezione dei blocchi del connettore del corrente	42
	figura	12	Esempio di connettore di un corrente dotato di bloccaggio utilizzato in una scaffalatura porta-pallet regolabile	42
9.4.8			Ispezione dei montanti della spalla in caso di non verticalità	42
	figura	13	Deformazioni di scaffalature cantilever	42
9.4.9			Ispezione dei sistemi guida per carrelli VNA	44
9.5			Regole per la misurazione e la classificazione dei danni a montanti e controventature	44
9.5.1			Metodo di misura per danni ai montanti e limiti di deformazione residua tipici dei sistemi APR	44
	figura	14	Elevazioni illustranti il metodo di misurazione del danno di montanti tipici in scaffalature porta-pallet regolabili e profili di controventatura	44
9.5.2			LIVELLO VERDE - richiede solo sorveglianza	46
9.5.3			RISCHIO GIALLO - danno potenziale che richiede un intervento il prima possibile	46
9.5.4			RISCHIO ROSSO - danno molto grave che richiede un intervento immediato	46
9.6			Regole di valutazione dei danni dei correnti di scaffalature porta pallet	46
9.7			Procedure di intervento in caso di danno	48
9.7.1			Sostituzione dei componenti danneggiati	48
9.7.2			Modelli tipici di danno	48
9.7.3			Diagramma di flusso della procedura di ispezione, Ispezione, Valutazione, Intervento	48

figure	15	Inspection procedure for damage classification	47
10	CHANGES THAT REQUIRE A SAFETY REVIEW OF STORAGE OPERATIONS		49
ANNEX (informative)	A	SUPPLIER'S RESPONSIBILITIES	51
ANNEX (informative)	B	EXAMPLES OF TYPICAL LOAD WARNING NOTICES	53
B.1		Load warning notices.....	53
B.2		Load warning notice layout.....	53
B.3		Training.....	53
B.4		Display.....	53
B.5		Checking load warning notice information	53
B.6		Equipment inspections.....	53
B.7		Sizes	53
table	B.1	Recommended sizes and orientations for the load warning notices	55
figure	B.1	Layout of load warning notice	55
figure	B.2	Example: Load warning notice for adjustable pallet racking with a single unit load per pair of beams	57
figure	B.3	Example: Load warning notice for adjustable pallet racking with two unit loads per pair of beams	59
figure	B.4	Example: Load warning notice for adjustable pallet racking with three unit loads per pair of beams	61
figure	B.5	Example: Load warning notice for mobile pallet racking with two unit loads per pair of beams	63
figure	B.6	Example: Load warning notice for gravity live storage or push back systems in single pallet lane configuration.....	65
figure	B.7	Example: Load warning notice for gravity live storage or push back systems in two lane per bay configuration	67
figure	B.8	Example: Load warning notice for carton live storage system.....	69
figure	B.9	Example: Load warning notice for adjustable shelving system.....	71
figure	B.10	Example: Load warning notice for mobile shelving system.....	73
figure	B.11	Example: Load warning notice for cantilever racking system.....	75
figure	B.12	Example: Load warning notice for mezzanine floor system	77
figure	B.13	Example - Load warning notice for drive-in racking systems.....	79
ANNEX (informative)	C	PALLET DAMAGE	81
figure	C.1	Illustration of pallet damage to a perimeter base pallet making its re-use unacceptable	81
ANNEX (informative)	D	SAFETY OF STORAGE EQUIPMENT IN USE AND EVALUATION OF DAMAGED COMPONENTS	83
D.1		Reduction in margin of safety of damaged racking uprights or bracing members	83
figure	D.1	Damage of the magnitude shown resulted in a reduction of load carrying capacity under compression test in the order of 30-40%	85
figure	D.2	Upright damage at approximately 1 000 mm above ground level from a rack in which a major collapse had taken place	85
D.2		Storage equipment inspections	87
D.2.1		General	87
D.2.2		Inspection schedules	87
D.2.3		Inspection for overloading of beams, cantilevers or shelves	89

figura	15	Procedura d'ispezione per la classificazione del danno	48
10		MODIFICA CHE RICHIEDONO LA REVISIONE IN SICUREZZA DELLE OPERAZIONI DI IMMAGAZZINAGGIO	50
APPENDICE (informativa)	A	RESPONSABILITÀ DEL FORNITORE	52
APPENDICE (informativa)	B	ESEMPI TIPICI DI CARTELLI DI CARICO	54
B.1		Cartelli di carico	54
B.2		Composizione dei cartelli di carico	54
B.3		Formazione	54
B.4		Affissione	54
B.5		Controllo delle informazioni del cartello di carico	54
B.6		Ispezioni dell'attrezzatura	54
B.7		Dimensioni	54
prospetto	B.1	Dimensioni e orientamenti raccomandati per i cartelli di carico	56
figura	B.1	Composizione di un cartello di carico	56
figura	B.2	Esempio: cartello di carico per scaffalatura porta-pallet regolabile con una singola unità di carico per coppia di correnti	58
figura	B.3	Esempio: cartello di carico per scaffalatura porta-pallet regolabile con due unità di carico per coppia di correnti	60
figura	B.4	Esempio: cartello di carico per scaffalatura porta-pallet regolabile con tre unità di carico per coppia di correnti	62
figura	B.5	Esempio: cartello di carico per scaffalatura porta-pallet mobile con due unità di carico per coppia di correnti	64
figura	B.6	Esempio: cartello di carico per immagazzinaggio dinamico a gravità o sistemi push back in configurazione di pallet singolo per campata	66
figura	B.7	Esempio: cartello di carico per immagazzinaggio dinamico a gravità o sistemi push back in configurazione a due corsie per campata	68
figura	B.8	Esempio: cartello di carico per sistemi di immagazzinaggio dinamico in cartone	70
figura	B.9	Esempio: cartello di carico per sistemi di scaffalature a ripiani regolabili	72
figura	B.10	Esempio: cartello di carico per sistemi di scaffalature a ripiani mobili	74
figura	B.11	Esempio: cartello di carico per sistemi di scaffalature cantilever	76
figura	B.12	Esempio: cartello di carico per sistemi di soppalchi	78
figura	B.13	Esempio - cartello di carico per sistemi di scaffalature drive-in	80
APPENDICE (informativa)	C	DANNI AI PALLET	82
figura	C.1	Rappresentazione dei danni alla base perimetrica del pallet che lo rendono inaccettabile al riutilizzo	82
APPENDICE (informativa)	D	SICUREZZA DELL'ATTREZZATURA DI IMMAGAZZINAGGIO UTILIZZATE E VALUTAZIONE DEI COMPONENTI DANNEGGIATI	84
D.1		Riduzione del margine di sicurezza dei montanti delle scaffalature o degli elementi di controventatura danneggiati	84
figura	D.1	Danno dell'entità illustrata che ha determinato una riduzione della capacità portante di carico in una prova di compressione, nell'ordine del 30-40%	86
figura	D.2	Danno al montante a circa 1 000 mm da terra in uno scaffale nel quale si è verificato un crollo importante	86
D.2		Ispezioni dell'attrezzatura di immagazzinaggio	88
D.2.1		Generalità	88
D.2.2		Programmi delle ispezioni	88
D.2.3		Ispezione del danno da sovraccarico a correnti, cantilever o ripiani	90

ANNEX	E	USE OF THE STORAGE EQUIPMENT - METHOD OF PLACEMENT AND ORIENTATION	
(informative)			91
E.1		General.....	91
E.2		Placement and asymmetric loading.....	91
	figure E.1	Asymmetrically placed unit load and unit load supported by three arms or beams.....	91
	figure E.2	Example of the behaviour of a flexible unit load.....	93
E.3		Unevenly distributed loading on pallets or other media.....	93
	figure E.3	Beams carrying palletised non-distributed point loads.....	93
	figure E.4	Examples of non-uniform pallet loading.....	95
E.4		Incorrect placement of unit loads.....	95
E.5		Correct and incorrect location of unit loads.....	95
	figure E.5	Correct two-pallet load distribution.....	97
	figure E.6	Incorrectly positioned unit load.....	97
	figure E.7	Dangerous overload condition.....	97
		BIBLIOGRAPHY	99

APPENDICE	E	UTILIZZO DELL'ATTREZZATURA DI IMMAGAZZINAGGIO - METODO DI POSIZIONAMENTO E ORIENTAMENTO	92
(informativa)		Generalità.....	92
E.1		Posizionamento e carichi asimmetrici	92
E.2	figura	E.1 Unità di carico posizionata asimmetricamente e unità di carico supportata da tre bracci o correnti.....	92
	figura	E.2 Esempio di comportamento di una unità di carico flessionale.....	94
E.3		Carico non uniformemente distribuito su pallet o altri mezzi.....	94
	figura	E.3 Correnti con carichi pallettizzati non uniformemente distribuiti	94
	figura	E.4 Esempi di caricamento non uniforme di un pallet.....	96
E.4		Errato posizionamento delle unità di carico.....	96
E.5		Ubicazione corretta e non corretta delle unità di carico.....	96
	figura	E.5 Distribuzione corretta del carico di due pallet	98
	figura	E.6 Unità di carico posizionata non correttamente.....	98
	figura	E.7 Condizione di sovraccarico pericolosa	98
		BIBLIOGRAFIA	100

FOREWORD

This document (EN 15635:2008) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 344 "Steel static storage systems", the secretariat of which is held by UNI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by May 2009, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by May 2009.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organisations of the following countries are bound to implement this document: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.



PREMESSA

Il presente documento (EN 15635:2008) è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 344 "Sistemi per scaffalature metalliche industriali", la cui segreteria è affidata all'UNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro maggio 2009, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro maggio 2009.

Si richiama l'attenzione alla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possano essere oggetto di brevetti. Il CEN (e/o il CENELEC) non deve(devono) essere ritenuto(i) responsabile(i) di avere citato tali brevetti

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera e Ungheria.

0

INTRODUCTION

0.1

Structural Eurocodes for load-bearing structures and buildings

The Commission of the European Communities (CEC) initiated the work of establishing a set of harmonized technical rules for the design of building and civil engineering works, which would initially serve as an alternative to the different rules in force in the various member states and would ultimately replace them. These technical rules are known as the "Structural Eurocodes".

Because the determination of the safe load-bearing capacity of static storage systems is a structural engineering task, the Eurocodes are relevant, particularly EN 1993-1-1 and EN 1993-1-3, as far as the design is concerned. The codes and guidelines produced by CEN/TC 344 are intended to amplify and clarify the requirements of the Eurocodes since they particularly apply to design while specification, installation and application and maintenance are considered as special requirements for racking and shelving products. This European Standard considers application and maintenance.

0.2

Additional European Standards for racking and shelving

Due to the differences in the shape of structural components, detailing and connection types, additional technical information to the Eurocodes is required in order to provide state of the art guidance. This guidance is for the client or consultant specifying the requirement, the designer producing a sound structural design, the installer building the structure and the user who operates and maintains the structure in accordance with the design specification.

This together with the need to provide harmonized design rules, is the reason that the European Racking Federation (ERF) has taken the initiative to support this development of a range of European Standards for specific types of racking and shelving used in specific applications (see bibliography).

0.3

Additional information specific to EN 15635

This European Standard gives additional information to that in Eurocodes EN 1990 and EN 1991, to be used in the structural design of storage systems (see also prEN 15512) and is intended for use by:

- a) committees drafting design related product, testing and execution standards;
- b) clients (e.g. for the formulation of their specific requirements);
- c) specifiers, designers, suppliers, installers and end users of the product;
- d) relevant building control authorities.

Expertise in the technical properties of racking components and knowledge of the specific methods of calculation to determine the safe load carrying capacity data for the products shall be available normally from the manufacturer of that product. These standardized products can have infinite variation in their configuration. Structural engineering in steel requires special attention for the cold formed sections normally in use and for flexural and (overall) frame instability. Users should refer to prEN 15512 for more information on these aspects.

Users of storage equipment should refer to EN 15629 to ensure that the specified layout and configuration is not in conflict with the methods of operation, ensuring safe operating conditions in the workplace.

This European Standard deals with these user-defined aspects. A clear user specification for the provision of a safe storage equipment design is an essential basis to provide and complement safe working conditions.

This European Standard is also relevant to specifiers and suppliers.

Eurocodici strutturali per strutture portanti ed edifici

La Commissione della Comunità Europea (CEC) ha assunto l'iniziativa di redigere un insieme di regole tecniche armonizzate per la progettazione di edifici e opere di ingegneria civile che dovrebbero servire inizialmente quale alternativa alle diverse regole vigenti nei vari Stati membri e, successivamente, sostituirli. Tali regole tecniche sono note come "Eurocodici strutturali".

Considerato che la determinazione della capacità portante in sicurezza dei sistemi di immagazzinaggio statici rientra tra i compiti dell'ingegneria strutturale, gli Eurocodici sono pertinenti, in particolare le EN 1993 1-1 ed EN 1993 1-3, per quanto concerne la progettazione. I codici e le linee guida elaborati dal CEN/TC 344 hanno lo scopo di ampliare e chiarire i requisiti degli Eurocodici in quanto si attengono soprattutto alla progettazione, mentre le specifiche, l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione sono considerati requisiti particolari del prodotto Scaffalature pesanti e Scaffalature a ripiani (leggere). La presente norma europea si occupa dell'utilizzo e della manutenzione.

Norme europee supplementari per scaffalature pesanti e scaffalature a ripiani (leggere)

A causa delle differenze nella forma dei componenti strutturali, dei particolari e dei tipi di collegamento è necessario integrare gli Eurocodici con dati tecnici supplementari al fine di fornire una guida esaustiva, allo stato dell'arte. Questa guida è rivolta al cliente o al consulente che definisce il requisito, al progettista coinvolto nella progettazione, all'installatore addetto al montaggio della struttura e all'utilizzatore che la mette in funzione e deve eseguire la manutenzione in conformità specifiche di progetto.

Questo, unitamente alla necessità di fornire regole di progettazione armonizzate, hanno indotto la European Racking Federation (ERF) a prendere l'iniziativa di supportare lo sviluppo di una serie di norme europee per tipi specifici di scaffalature pesanti e scaffalature a ripiani leggere adibiti ad usi specifici (vedere bibliografia).

Informazioni specifiche aggiuntive per la EN 15635

La presente norma europea fornisce informazioni supplementari a quelle degli Eurocodici EN 1990 ed EN 1991, da utilizzare per la progettazione strutturale dei sistemi di immagazzinaggio (vedere anche il prEN 15512) ed è destinata ad essere utilizzata da parte di:

- a) comitati che elaborano norme relative alla progettazione di prodotti, prove ed esecuzioni;
- b) clienti (per esempio per la formulazione dei loro requisiti specifici);
- c) redattori delle specifiche, progettisti, fornitori, installatori e utilizzatori finali del prodotto;
- d) autorità di controllo edilizio competenti.

Gli esperti di proprietà tecnica dei componenti per scaffalature e di conoscenza dei metodi specifici di calcolo per la determinazione dei dati di capacità portante di carico in sicurezza di tali prodotti devono essere generalmente messi a disposizione da parte del fabbricante del prodotto. Questi prodotti normalizzati possono presentare infinite varianti nella loro configurazione. L'ingegneria strutturale dell'acciaio richiede una attenzione particolare per quanto riguarda le sezioni formate a freddo generalmente in uso, nonché l'instabilità flessurale e (generale) del telaio. Per ulteriori informazioni riguardanti questi aspetti, gli utilizzatori dovrebbero fare riferimento al prEN 15512.

Gli utilizzatori di attrezzature di immagazzinaggio dovrebbero fare riferimento alla EN 15629 per assicurarsi che la disposizione specificata e la configurazione non siano in conflitto con i metodi di operatività, al fine di garantire condizioni di funzionamento sicure sul posto di lavoro.

La presente norma europea si occupa di tali aspetti definiti dall'utilizzatore. La presentazione di una specifica chiara da parte dell'utilizzatore, contenente le disposizioni per la progettazione di una attrezzatura di immagazzinaggio sicura è una base essenziale, a garanzia e complemento di condizioni di lavoro in sicurezza.

La presente norma europea è pertinente anche per i redattori delle specifiche e i fornitori.

SCOPE

This European Standard gives guidelines for operational aspects relevant to structural safety of storage systems. Such systems operate with heavy mechanical handling equipment working in close proximity to static storage equipment. This European Standard minimizes the risk and consequences of unsafe operation or damage to the structure. Some other forms of storage equipment are only partially covered and further consideration, beyond the scope of this European Standard, can be required.

This European Standard gives guidance in conjunction with prEN 15512, EN 15620, and EN 15629 to ensure that the specifier, user and designer are aware of the constraints in each other's area to allow a safe design to be produced.

This European Standard specifically excludes storage equipment manufactured from materials other than steel (except for certain accessories) and equipment intended to be used for domestic storage purposes

NORMATIVE REFERENCES

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 15629	Steel static storage systems - The specification of storage equipment
EN 15620	Steel static storage systems - Adjustable pallet racking - Tolerances, deformations and clearances

TERMS AND DEFINITIONS

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

- 3.1** **adjustable pallet racking; (APR):** Steelwork structure consisting of frames and beams adjustable in height, specifically designed to support load make up accessories and unit loads.
- 3.2** **allowable loading:** Beam, frame or shelf safe load capacity indicated by the storage equipment supplier to the user on the safe load warning notices based upon the data supplied by the specifier.
- 3.3** **bay load:** Total allowable weight of all the unit loads in a bay of racking not including any unit loads that can be stored on the floor of the bay.
- 3.4** **clearance:** Nominal dimension between items.
- 3.5** **compartment load:** Load, which can be loaded into one compartment of a rack or shelving structure from one side.
- 3.6** **competent person:** Person who by means of a combination of training, experience and education has the knowledge to carry out the task and safety requirements effectively.
- 3.7** **crane racking:** Pallet racking arranged as a very narrow aisle system and operated by a stacker crane running on a rail and laterally supported by the racking structure.
- 3.8** **frame load:** Total allowable weight of all the loads transmitted to the frame by the members attached to the frame.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea fornisce le linee guida relative agli aspetti operativi pertinenti la sicurezza strutturale dei sistemi di immagazzinaggio. Tali sistemi operano con apparecchiature di movimentazione meccanica pesanti che lavorano in stretta vicinanza all'attrezzatura di immagazzinaggio statica. La presente norma europea consente di ridurre al minimo il rischio e le conseguenze di un funzionamento non sicuro o di danni alla struttura. Altre attrezzature di immagazzinaggio sono trattate solo in parte e pertanto può essere necessario consultare ulteriori approfondimenti oltre la presente norma europea.

La presente norma europea fornisce una guida, unitamente al prEN 15512, alla EN 15620 e alla EN 15629, per garantire che il redattore delle specifiche, l'utilizzatore e il progettista siano messi a conoscenza dei vincoli esistenti in ciascuna delle rispettive e altrui aree di competenza e collaborino per la realizzazione di un progetto in piena sicurezza.

La presente norma europea esclude specificatamente le attrezzature di immagazzinaggio fabbricate con materiali diversi dall'acciaio (ad eccezione di alcuni accessori) e le attrezzature ad impiego domestico.

RIFERIMENTI NORMATIVI

I documenti richiamati di seguito sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

EN 15629	Steel static storage systems - The specification of storage equipment
EN 15620	Steel static storage systems - Adjustable pallet racking - Tolerances, deformations and clearances

TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento si applicano i termini e le definizioni riportati di seguito.

scaffalatura porta-pallet regolabile; (APR): Struttura di acciaio composta da spalle e correnti, regolabile in altezza, appositamente progettata per supportare accessori per la composizione dell'unità di carico.

carico ammissibile: Capacità di carico sicura del corrente, della spalla o dello scaffale segnalata dal fornitore dell'attrezzatura di immagazzinaggio all'utilizzatore su appositi cartelli di carico di sicurezza in base ai dati forniti dal redattore delle specifiche.

carico in una campata: Peso totale ammissibile di tutte le unità di carico in una campata di scaffalature, escluse le unità di carico che possono essere stoccate sul pavimento.

interspazio: Dimensione nominale tra elementi.

carico in una cella: Carico che può essere stoccato in una cella di una scaffalatura pesante o sul ripiano di una scaffalatura leggera, da un lato.

persona competente: Persona che per formazione, esperienza e istruzione ha le conoscenze necessarie per eseguire il compito e i requisiti di sicurezza, efficace.

scaffalatura con apparecchio di sollevamento incorporato (traslo-elevatore): Scaffalatura per pallet realizzata come un sistema a corridoio molto stretto e funzionante tramite un impilatore per scaffalatura con traslo-elevatore su binario e supportato lateralmente dalla struttura della scaffalatura.

carico sulla spalla: Peso totale ammissibile di tutte le unità di carico, trasmesso alla spalla dagli elementi fissati sulla stessa.

3.9	foundation: Floor construction on which the equipment is erected and to which it is fixed to provide anchorage and stability.
3.10	installer: Trained and qualified as a competent person who assembles and builds the racking at the site location. Note The installer should be trained and experienced in the work to be done and should be properly supervised and controlled to ensure that the health and safety of workers and others is safeguarded.
3.11	intrusive stacking: Placement or retrieval of a pallet where the turning radius or length of fixed-fork lift truck is greater than the aisle width and part of the storage location concerned is used by the truck forks and load when turning to place or retrieve a pallet.
3.12	load make up accessory; (LMA): Storage unit for the handling of loads by lift trucks. Note Examples of load make up accessories include pallets, containers, bins, boxes, barrels and stillages
3.13	mechanical handling equipment; (MHE): Equipment used to transport the unit load to be stored.
3.14	pallet: Portable platform, with or without superstructure, for the assembly of a quantity of goods to form a unit load for handling and storage by mechanical appliances.
3.15	pallet buffer back stop: Buffering back stop which is specified as an aid for use by forklift truck drivers to deposit a unit load in the correct position in the racking.
3.16	pallet safety back stop: Safety back stop to prevent accidental collision of a pallet or its load with other unit loads or equipment, when that load is placed in the storage compartment. <ul style="list-style-type: none"> - type (a) safety device, which protects against unintentional load movement within the racking and prevents loads from protruding or from falling into an aisle or into an area accessible to people; - type (b) backstop to prevent accidental damage, usually placed at the back of a storage compartment, to prevent the accidental collision of a pallet or its load with other equipment, such as sprinklers, when a load is placed in the storage compartment.
3.17	pick up and deposit stations; (P and D stations): Storage locations at the end of an aisle used as an interface between different types of mechanical handling equipment. Note The P and D stations can be used as an interface between the unit load and handling equipment that is dedicated to the rack aisle (such as very narrow aisle (VNA) trucks or cranes) and the conveyors or free movement trucks which service the installation. The P and D stations can also be used to accurately fix the location of the unit load relative to the racking. This is often used by trucks or cranes having a fixed length of fork stroke and ensures accuracy in the X and Z directions when placing the unit load onto the racking beams.
3.18	person responsible for storage equipment safety; (PRSES): Person appointed by the warehouse management with responsibility for maintaining the safe operation of the warehouse storage system.
3.19	specification: Detailed description of the user's requirements including the racking specification and other data such as the ambient storage conditions, the floor construction, local authority requirements, etc. including all details affecting either the design of the installation or its construction.

3.9	fondazione: Pavimentazione sulla quale si erge l'attrezzatura e alla quale essa è fissata per fornire ancoraggio e stabilità.
3.10	installatore: Persona competente che è stata addestrata e qualificata nell'assemblaggio e costruzione sul posto, della scaffalatura. Nota L'installatore dovrebbe essere addestrato ed esperto nel lavoro da eseguire e dovrebbe essere adeguatamente supervisionato e controllato al fine di garantire la salvaguardia della salute e della sicurezza di tutti i lavoratori e delle altre persone.
3.11	accatastamento intrusivo: Posizionamento o prelievo di un pallet dove il raggio di manovra o la lunghezza di un carrello elevatore a forche fisso è maggiore dell'ampiezza del corridoio, per cui l'ubicazione d'immagazzinaggio è occupata dalle forche del carrello quando questo si gira per portare o ritirare un pallet.
3.12	accessorio per la composizione dell'unità di carico; (LMA): Unità di immagazzinaggio per la movimentazione dei carichi mediante carrelli elevatori. Nota Esempi di accessori per la composizione dell'unità di carico sono: pallet, container, cassoni, scatole, barili e bancali metallici.
3.13	attrezzatura meccanica di movimentazione; (MHE): Attrezzatura utilizzata per trasportare l'unità di carico da stoccare.
3.14	pallet: Piattaforma portatile, con o senza sovrastruttura, impiegata per l'assemblaggio di una quantità di merci fino a formare un'unità di carico che possa essere movimentata e immagazzinata mediante apparecchiature meccaniche.
3.15	arresto posteriore di protezione pallet: Arresto posteriore di protezione che aiuta i guidatori dei carrelli a forza a depositare l'unità di carico nella posizione corretta sullo scaffale pesante.
3.16	arresto posteriore di sicurezza pallet: Arresto posteriore di sicurezza che impedisce l'urto accidentale di un pallet o del suo carico con altre unità di carico o attrezzature durante il posizionamento in una cella di immagazzinaggio. <ul style="list-style-type: none"> - tipo (a): dispositivo di sicurezza che protegge da movimenti involontari del carico nella scaffalatura e impedisce ai carichi di sporgere o di cadere nel corridoio o in un'area accessibile al pubblico. - tipo (b): arresto posteriore che evita danni accidentali, solitamente posizionato sul retro della cella di immagazzinaggio per impedire l'urto accidentale del pallet o del suo carico con altre attrezzature, come i sistemi anti-incendio a sprinkler, durante il posizionamento del carico nella cella di immagazzinaggio.
3.17	postazione di prelievo e deposito; (P&D): Ubicazioni di immagazzinaggio a fine corridoio utilizzati come un interfaccia tra i diversi tipi di attrezzatura meccanica di movimentazione. Nota Le postazioni di P&D possono essere utilizzate come interfaccia tra l'unità di carico e l'attrezzatura di movimentazione che è dedicata al corridoio dello scaffale (come carrelli VNA o traslolevatori) e i convogliatori o carrelli a libera circolazione che operano all'interno dell'impianto. Le postazioni di P&D possono essere utilizzate, inoltre, per stabilire con accuratezza l'esatta ubicazione dell'unità di carico rispetto alla scaffalatura. Sono spesso utilizzate, infatti, dai carrelli o traslolevatori aventi lunghezza fissa della corsa delle forche per garantire un elevato livello di accuratezza nelle direzioni X e Z quando si colloca l'unità di carico sui correnti dello scaffale.
3.18	persona responsabile della sicurezza dell'attrezzatura di immagazzinaggio; (PRSES): Persona nominata dalla direzione del magazzino con la responsabilità di mantenere il funzionamento in sicurezza del sistema di stoccaggio del magazzino.
3.19	specifica: Descrizione dettagliata dei requisiti dell'utilizzatore finale, che include le specifica della scaffalatura e altri dati come le condizioni ambientali di immagazzinaggio, il tipo di pavimentazione, i requisiti delle autorità locali ecc., inclusi tutti i dettagli che influiscono sia la progettazione dell'installazione o la sua costruzione.

3.20	specified allowable load: Unit load allowed in the storage equipment.
3.21	specifier: Person or company that provides the supplier with a specification based on the user's requirements.
	Note The specifier can be a consultant or other specialist, the end user or the equipment supplier acting as the specifier.
3.22	supplier: Company that supplies the storage equipment.
	Note The company can be the original manufacturer or an intermediate company acting as a distributor.
3.23	total racking or shelving load: Total allowable load supported by all the primary load supporting members.
	Note This may be the total load from beams or shelves in a defined area of racking or shelving.
3.24	truck operator: Person trained and responsible for the safe use of an individual fork lift truck or a range of such equipment.
	Note This would normally be rider-controlled equipment but could also include pedestrian-controlled powered equipment together with hand-operated pallet trucks.
3.25	unit load: Weight of an individual stored item that can be placed or retrieved in one operation.
3.26	user: Company or person who manages and operates the installation on a daily basis and is responsible for the continuing safety of the installation.
3.27	90° stacking: Placement or retrieval of a pallet where the forklift truck makes a 90° turn to face the rack during the placement or retrieval process.
	Note In making this turn no part of the truck or load intrudes into the racking.

4

OPERATIONAL REQUIREMENTS

4.1	System requirements Before first use and continuously during the operation the user shall verify that the data in the project specification is still valid.
4.2	Storage systems planning In order to determine a safe design of the storage equipment to be supplied for the load carrying capacity the following information shall be provided by the user to the specifier (see EN 15629): <ol style="list-style-type: none"> details of the building in which the storage system is intended to be housed and its environment; properties of the floor used as the foundation for the storage and mechanical handling equipment; details of the goods to be stored on the equipment and specification of any pallet or other type of load-carrying accessory; specification of the allowable loads for the storage equipment; layout and configuration of the equipment to allow for sufficient design clearances to be provided for the safe depositing and retrieval of goods considering the given throughput; specification of the handling equipment to be used, e.g. type of truck, etc. in relation to the storage equipment. (See EN 15620 for information on a truck's turning radius and operating aisle width requirements);

3.20	carico ammissibile specificato: Unità di carico ammissibile nell'attrezzatura di immagazzinaggio.
3.21	redattore delle specifiche: Persona o società che fornisce al fornitore una specifica basata sui requisiti dell'utilizzatore finale.
	Nota Il redattore delle specifiche può essere un consulente o un altro specialista, l'utilizzatore finale o il fornitore dell'attrezzatura incaricati di redigere le specifiche.
3.22	fornitore: Società che fornisce l'attrezzatura di immagazzinaggio.
	Nota La società può essere il costruttore originale o una società intermedia che opera come distributore.
3.23	carico totale della scaffalatura pesante o leggera: Carico totale ammissibile supportato da tutti gli elementi portanti principali.
	Nota Esso può essere il carico totale da correnti o ripiani in un'area definita della scaffalatura pesante o leggera.
3.24	operatore del carrello elevatore: Persona addestrata e responsabile dell'utilizzo in sicurezza di un singolo carrello a forza elevatore o una gamma di tale attrezzatura.
	Nota Generalmente si tratta di attrezzature con operatore a bordo ma potrebbero essere incluse anche attrezzature motorizzate con operatore a terra così come carrelli porta-pallet ad azionamento manuale.
3.25	unità di carico: Peso di un singolo elemento immagazzinato, che può essere posizionato o prelevato con una sola operazione.
3.26	utilizzatore: Società o persona incaricata della gestione e del funzionamento dell'impianto su base giornaliera, che è responsabile anche del mantenimento in sicurezza dell'impianto.
3.27	accatastamento a 90°: Posizionamento o recupero di un pallet in cui il carrello elevatore a forza compie una rotazione a 90° per posizionarsi di fronte allo scaffale durante il processo di posizionamento o prelievo.
	Nota Durante tale rotazione, nessuna parte del carrello o del carico penetra nello scaffale.

4 REQUISITI OPERATIVI

4.1 Requisiti del sistema

Prima del primo impiego e continuamente durante il funzionamento, l'utilizzatore deve verificare che i dati della specifica di progetto siano ancora validi.

4.2 Pianificazione dei sistemi di immagazzinaggio

Al fine di determinare una progettazione sicura dell'attrezzatura di immagazzinaggio da fornire in risposta alla capacità portante di carico richiesta, l'utilizzatore deve comunicare al redattore delle specifiche le informazioni seguenti, (vedere EN 15629):

- a) dettagli dell'edificio nel quale il sistema di immagazzinaggio deve essere ubicato e del rispettivo ambiente;
- b) proprietà della pavimentazione utilizzata come fondazione per l'attrezzatura di immagazzinaggio e di movimentazione meccanica;
- c) dettagli relativi alla merce da stoccare sull'attrezzatura e specifiche di ciascun pallet o degli altri tipi di accessori portanti di carico;
- d) specifiche dei carichi ammissibili dell'attrezzatura di immagazzinaggio;
- e) disposizione e configurazione dell'attrezzatura per consentire interspazi progettuali sufficienti per eseguire il deposito e prelievo in sicurezza della merce considerando uno specifico flusso;
- f) specifiche dell'attrezzatura di movimentazione da utilizzare, per esempio: tipo di carrelli ecc., in relazione all'attrezzatura di immagazzinaggio (vedere EN 15620 per informazioni sul raggio di manovra carrello e sui requisiti di larghezza effettiva del corridoio);