
INDICE

	PREMESSA	1
	INTRODUZIONE	2
1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3	TERMINI, DEFINIZIONI E SIMBOLI	3
3.1	Termini e definizioni.....	3
3.2	Simboli e abbreviazioni.....	3
3.3	prospetto 1 Simboli e abbreviazioni	3
	Terminologia.....	5
	figura 1 Cilindro completo	6
	figura 2 Testata del cilindro	7
	figura 3 Pistone.....	7
4	GENERALITÀ	7
4.1	Documentazione	7
4.2	Materiali dei cilindri idraulici	8
4.2.1	Requisiti generali	8
4.2.2	figura 4 Campione per la prova di resistenza all'impatto	8
	Gradi e qualità.....	9
5	VERIFICA DELLA RESISTENZA STATICÀ	9
5.1	Generalità.....	9
5.2	Sollecitazioni limite di progetto	10
5.2.1	Generalità.....	10
5.2.2	Sollecitazione limite di progetto in elementi strutturali	10
5.2.3	figura 5 Carico di trazione perpendicolare al piano di laminazione	11
5.3	Sollecitazioni limite di progetto nei collegamenti saldati.....	11
5.3.1	Analisi delle sollecitazioni lineari	12
5.3.2	Generalità.....	12
	Condizioni di carico tipiche e condizioni al contorno	12
	figura 6 Cilindro spintore con fondello con supporto	12
	figura 7 Cilindro spintore, montaggio a flangia con fondello senza supporto	12
	figura 8 Cilindro di trazione o spintore con camera lato stelo pressurizzata	13
	figura 9 Cilindro spintore a fine corsa	13
	figura 10 Cilindro di trazione a fine corsa.....	13
5.3.3	Canna del cilindro.....	13
	figura 11 Sollecitazioni all'interno della canna.....	14
5.3.4	Fondello	15
	figura 12 Sollecitazioni in un fondello non supportato	15
	figura 13 Saldatura del fondello.....	16
5.3.5	Saldature dell'asta del pistone	16
5.3.6	Testata del cilindro	16
5.3.7	Filettature nella canna e nello stelo.....	17
5.3.8	Intagli della filettatura e scanalature di bloccaggio.....	17
	figura 14 Intagli all'estremità della filettatura.....	17
5.3.9	Saldature dei manicotti di adduzione	17
	figura 15 Manicotto di adduzione saldato	18
5.3.10	Interfacce di collegamento alla struttura della gru.....	18

5.4	Analisi delle sollecitazioni non lineare	18
5.4.1	Generalità	18
5.4.2	Cilindro standard con momenti alle estremità	18
	figura 16 Cilindro con momenti d'estremità dovuti all'attrito dei perni e con disallineamento angolare ...	19
5.4.3	Cilindro di supporto.....	19
	figura 17 Cilindro di supporto con forza laterale e disallineamento angolare	19
5.5	Esecuzione della verifica.....	20
5.5.1	Verifica dei componenti sollecitati.....	20
5.5.2	Verifica dei collegamenti filettati.....	20
5.5.3	Verifica dei collegamenti saldati.....	20
<hr/> 6	VERIFICA DELLA RESISTENZA A FATICA	20
6.1	Generalità	20
6.2	Storia delle sollecitazioni.....	20
	prospetto 2 Classi S del parametro di storia delle sollecitazioni s_3	22
6.3	Esecuzione della verifica.....	22
6.4	Intervallo di sollecitazione limite di progetto	22
6.5	Dettagli da considerare	22
6.5.1	Generalità	22
6.5.2	Saldatura del fondello.....	22
	figura 18 Fondello, con supporto (in alto) o senza supporto (in basso).....	23
	figura 19 Saldatura del fondello.....	23
6.5.3	Sollecitazione d'intaglio nei manicotti di adduzione olio	25
	figura 20 Manicotto di adduzione saldato sul lato pistone	25
6.5.4	Testata del cilindro.....	25
	figura 21 Filettatura della canna	26
	figura 22 Intaglio della filettatura della canna.....	26
	figura 23 Scanalatura di bloccaggio	27
6.5.5	Stelo.....	27
	figura 24 Filettature sullo stelo	28
	figura 25 Saldature dello stelo, saldatura d'angolo (sinistra) e saldatura di testa (destra).....	29
6.5.6	Viti della testata del cilindro	29
6.5.7	Saldatura della flangia della testata del cilindro	29
	figura 26 Saldature della flangia della testata del cilindro, saldatura d'angolo (sinistra) e saldatura di testa (destra).....	30
6.5.8	Interfacce meccaniche	31
<hr/> 7	VERIFICA DELLA STABILITÀ ELASTICA	31
7.1	Generalità	31
7.2	Carico critico di instabilità	31
	prospetto 3 Carico critico di instabilità N_k nei casi di instabilità di Eulero	32
	prospetto 4 Casi comuni di instabilità dei cilindri idraulici	33
7.3	Forza limite di compressione di progetto	33
7.4	Esecuzione della verifica.....	34
<hr/> APPENDICE	A CARICO CRITICO DI INSTABILITÀ NEI CASI COMUNI DI INSTABILITÀ	35
(informativa)		
A.1	Generalità	35
	figura A.1 Casi comuni di instabilità dei cilindri idraulici	35
A.2	Caso di instabilità A	36
	figura A.2 Caso di instabilità A (caso di Eulero regolare 1)	36
A.3	Caso di instabilità B	36
	figura A.3 Caso di instabilità B (come il caso di Eulero 1, ma con due sezioni trasversali diverse) ..	36
A.4	Caso di instabilità C	36

A.5	figura A.4	Caso di instabilità C (caso di Eulero regolare 2)	36
		Caso di instabilità D	37
A.6	figura A.5	Caso di instabilità D (come il caso di Eulero 2, ma con due sezioni trasversali diverse)..	37
		Caso di instabilità E	37
A.7	figura A.6	Caso di instabilità E (due casi di Eulero 2 accoppiati)	37
		Caso di instabilità F	37
A.8	figura A.7	Caso di instabilità F (caso di Eulero 2 accoppiato un giunto che permette la rotazione) ..	37
		Caso di instabilità G	38
	figura A.8	Caso di instabilità G (caso di Eulero regolare 3).....	38
APPENDICE (informativa)	B	ANALISI DI SECONDO ORDINE DI DUE CASI IMPORTANTI	39
B.1		Cilindro compresso con momenti alle estremità e disallineamento angolare	39
	figura B.1	Cilindro compresso con momenti alle estremità e disallineamento angolare	39
B.2		Cilindri compresi con forza laterale e disallineamento angolare	39
	figura B.2	Cilindro compresso con forza laterale e disallineamento angolare	40
B.3		Sollecitazioni assiali per i casi ai punti B.1 e B.2	40
APPENDICE (informativa)	C	FORZE E MOMENTI MEMBRANALI NEL FONDELLO	42
	figura C.1	Deformazioni della canna e del fondello causate dalla pressione e dalle forze interne	42
APPENDICE (informativa)	D	ANALISI A FATICA DELLA SALDATURA DEL FONDELLO PER CASI PIÙ COMPLESSI	45
	figura D.1	Deformazioni causate dalle reazioni vincolari interne	45
	figura D.2	Fondello supportato esternamente da forze diverse dalla pressione costante	46
APPENDICE (informativa)	E	SELEZIONE DI UNA SERIE IDONEA DI NORME PER GRU PER UNA DATA APPLICAZIONE	48
APPENDICE (informativa)	Z A	RAPPORTO FRA LA PRESENTE NORMA EUROPEA E I REQUISITI ESSENZIALI DELLA DIRETTIVA 2006/42/CE CHE SI INTENDE SODDISFARE	49
	prospetto ZA.1	Corrispondenza tra la presente norma europea e l'Appendice I della Direttiva 2006/42/CE ...	49
		BIBLIOGRAFIA	50

QUESTO DOCUMENTO È UNA PREVIEW. RIPRODUZIONE VIETATA

PREMESSA

Il presente documento (EN 13001-3-6:2018) è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 147 “Cranes – Safety”, la cui segreteria è affidata al BSI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, al più tardi entro agosto 2018, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate al più tardi entro agosto 2018.

Si richiama l'attenzione alla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possano essere oggetto di brevetti. Il CEN non deve essere ritenuto responsabile di avere citato tali brevetti.

Il presente documento è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della(e) Direttiva(e) dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la(e) Direttiva(e) UE, si rimanda all'appendice informativa ZA, che costituisce parte integrante del presente documento.

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, Croazia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica Ex Jugoslavia di Macedonia, Romania, Serbia, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia e Ungheria.

QUESTO DOCUMENTO È UNA PREVIEW. RIPRISTINARE IL TESTO FINALE.

INTRODUZIONE

La presente norma europea è stata elaborata come norma armonizzata allo scopo di fornire un metodo per la progettazione meccanica e per la verifica teorica delle gru che garantisca la conformità ai requisiti essenziali di sicurezza e salute della Direttiva Macchine, con i relativi aggiornamenti. La presente norma definisce inoltre le interfacce tra l'utilizzatore (committente) e il progettista, così come tra il progettista e il fabbricante dei componenti, in modo da costituire una base per la selezione delle gru e dei relativi componenti.

La presente norma europea è una norma di tipo C, come indicato nella EN ISO 12100:2010.

Il macchinario interessato e le misure per limitare i pericoli, le situazioni e gli eventi pericolosi sono indicati nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

Quando le disposizioni della presente norma di tipo C sono differenti da quelle specificate in norme di tipo A o B, le disposizioni della presente norma di tipo C, per macchine progettate e costruite secondo le disposizioni della presente norma di tipo C, hanno la precedenza sulle disposizioni delle altre norme.

1

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea è da utilizzare assieme alle EN 13001-1, EN 13001-2 ed EN 13001-3-1, oltre che con tutte le norme EN relative alle gru che, come queste, specificano le condizioni generali, i requisiti e i metodi per prevenire col progetto e con la verifica teorica i pericoli di natura meccanica dei cilindri idraulici che costituiscono parte integrante delle strutture di trasporto dei carichi delle gru. Le tubature idrauliche, i tubi e i connettori utilizzati con i cilindri e i cilindri realizzati in materiale diverso dall'acciaio al carbonio non sono oggetto della presente norma.

Di seguito è riportato un elenco di situazioni pericolose significative e di eventi pericolosi che potrebbero generare rischi per le persone durante l'uso previsto e l'uso improprio ragionevolmente prevedibile. I punti da 4 a 7 della presente norma sono necessari per ridurre o eliminare i rischi associati ai pericoli seguenti:

- a) superamento dei limiti di resistenza (snervamento, rottura, fatica);
- b) instabilità elastica (cedimento delle aste compresse).

Nota La EN 13001-3-6 tratta solamente il metodo agli stati limite in conformità alla EN 13001-1.

2

RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel testo si fa riferimento ai seguenti documenti in modo tale che il loro contenuto, in tutto o in parte, costituisca i requisiti per il 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 10083-2:2006	Steels for quenching and tempering — Part 2: Technical delivery conditions for non alloy steels
EN 10210-2:2006	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels — Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties
EN 10216-3:2013	Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 3: Alloy fine grain steel tubes
EN 10277-2:2008	Bright steel products — Technical delivery conditions — Part 2: Steels for general engineering purposes
EN 10305-1:2016	Steel tubes for precision applications — Technical delivery conditions — Part 1: Seamless cold drawn tubes
EN 10305-2:2016	Steel tubes for precision applications — Technical delivery conditions — Part 2: Welded cold drawn tubes
EN 13001-1	Cranes — General design — Part 1: General principles and requirements