

2329
EE 2-29

FORNACA Ing. Fiorenzo

Via Auna 8 -14100 ASTI

Tel. 0141/213500

Fax. 0141/213500

Cell. 348/9306697

e-mail: fiorenzo.fornaca@studiocse.com

c.f.: FRN FNZ 46E03 A479M

* Progettazione macchinari ed impianti

* Consulenza industriale

* Automazione

**CERTIFICATO VITA RESIDUA
PONTE MOBILE SVILUPPABILE
(D.M. del 11.04.2011)**

OGGETTO:

**CALCOLO VITA RESIDUA
PIATTAFORMA DI LAVORO SEMOVENTE
ELEVABILE**

Costruttore:	JLG INDUSTRIES
Modello:	4069LE
Portata:	360 Kg
Numero Di Fabbrica:	0200106862
Matricola:	2009/2/00461/CN
Anno Di Costruzione:	2002

COSTRUTTORE:

JLG INDUSTRIES (EUROPE)

Kilmartin Place

Tannochside Park

Uddingston

G71 5PH

SCOTLAND

UTILIZZATORE:

MOLLO S.r.l.

Corso Canale, 110 – Fraz. Mussotto

12051 ALBA (CN)

Il Tecnico Esperto:

Ing. Fiorenzo FORNACA

Asti, 25/08/2022



MOLLO S.r.l. Corso Canale, 110 – Frazione Mussotto – 12051 ALBA (CN)			
OGGETTO:	CERTIFICATO VITA RESIDUA PONTE MOBILE SVILUPPABILE (D.M. del 11.04.2011)	DATA: 25/08/2022	
		REV.	PAGINA
		00/2022	3/ 28

DETERMINAZIONE VITA RESIDUA

1. GENERALITA'

La presente relazione viene redatta ai fini dell'accertamento del numero di cicli di carico e scarico residui dell'apparecchio in oggetto e la conseguente definizione del periodo di lavoro ammissibile per le fissate ipotesi di esercizio future.

2. INFORMAZIONI GENERALI

La Verifica Strutturale, o DECENNALE, (prima dell'entrata in vigore di questo decreto, questa verifica era VENTENNALE) si effettua su gru e tutte le apparecchiature di sollevamento che hanno superato i 10 anni di vita. Negli anni le autogrù vengono sottoposte a fenomeni di fatica strutturale che possono provocare piccole lesioni, definite "cricche", che nel tempo si propagano rischiando di portare al collasso della struttura.

3. CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

Secondo la UNI EN 473 i Controlli non distruttivi si possono distinguere in:

- Controlli "volumetrici" (Raggi X, Ultrasuoni) per verificare l'esistenza di difetti interni al componente
- Controlli "superficiali" (Magnetoscopia, Liquidi Penetranti, Correnti Indotte, Esame visivo) che si limitano a fornire informazioni su difettosità superficiali o sub-superficiali.

Ecco i principali metodi utilizzati per i controlli non distruttivi:

- *Radiografia (RT)*
Vengono impiegate radiazioni X o gamma e il risultato è visibile su una pellicola.
- *Magnetoscopia (MPI, MT)*
È l'applicazione di un campo magnetico su materiali ferromagnetici: in presenza di difetti sono rilevabili alterazioni del flusso del campo magnetico, visualizzabili tramite l'utilizzo di speciali polveri.

MOLLO S.r.l. Corso Canale, 110 – Frazione Mussotto – 12051 ALBA (CN)			
OGGETTO:	CERTIFICATO VITA RESIDUA PONTE MOBILE SVILUPPABILE (D.M. del 11.04.2011)	DATA:	25/08/2022
		REV.	PAGINA
		00/2022	5/ 28

sollevamento e che dispone dell'attrezzatura necessaria per l'ispezione. Possono giudicare la condizione dell'apparecchio e decidere le misure da adottare.

Le ispezioni da parte di ingegneri esperti possono portare allo smontaggio di parti.

L'ispezione regolare consiste in un esame visivo e nella verifica delle funzioni e dell'efficienza dell'apparecchio, al fine di redigere un resoconto dettagliato, che contiene:

1. lo scopo dell'ispezione;
2. ogni ispezione parziale ancora da eseguire;
3. i difetti riscontrati;
4. la dichiarazione se esistono cause di preoccupazione inerente all'ulteriore impiego dell'apparecchio di sollevamento

Secondo il *D. Lgs. 81/08 art. 71* il datore di lavoro deve provvedere affinché i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori; le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle direttive CE. Secondo il *comma 8* gli interventi di controllo iniziali, annuali e straordinari sono volti ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza a fini di sicurezza delle attrezzature di lavoro e devono essere effettuati da persona competente (tecnico o ingegnere esperto).

Requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, o messe a disposizione

Oltre a quanto previsto dal comma 8, il datore di lavoro sottopone le attrezzature di lavoro riportate in allegato VII a verifiche periodiche volte a valutarne l'effettivo stato di conservazione e di efficienza ai fini di sicurezza, con la frequenza indicata nel medesimo allegato. Le verifiche sono effettuate dall'INAIL (ex-ISPEL). Per l'effettuazione delle verifiche di cui al comma 11, l'INAIL può avvalersi del supporto di soggetti pubblici o privati abilitati. I soggetti privati abilitati acquistano la qualifica di incaricati di pubblico servizio e

MOLLO S.r.l. Corso Canale, 110 – Frazione Mussotto – 12051 ALBA (CN)			
OGGETTO:	CERTIFICATO VITA RESIDUA PONTE MOBILE SVILUPPABILE (D.M. del 11.04.2011)	DATA: 25/08/2022	
		REV.	PAGINA
		00/2022	7/ 28

4.2. RIFERIMENTI TECNICI GENERALI

Gli apparecchi di sollevamento, al pari di ogni altra costruzione soggetta all'azione di carichi esterni, vengono dimensionati nel rispetto di schemi teorici di calcolo, statici e dinamici, nonché di alcune ipotesi sul loro funzionamento futuro.

Vengono coinvolti quindi due ordini di problemi: il primo relativo alla resistenza alla sollecitazione indotta dalle azioni esterne e il secondo rapportato alla durata delle proprietà resistive, così come ipotizzate all'inizio dell'utilizzo.

L'efficienza teorica valutata riferendosi alla resistenza non è destinata a mutare se non intervengono situazioni di sovrasollecitazioni, al di sopra del carico massimo ipotizzato, o con l'introduzione di modifiche strutturali sostanziali, tali da mutare gli schemi statici originari.

Di diversa portata è la definizione dell'efficienza teorica riferita ai problemi legati all'uso ripetuto dell'apparecchio, come nel caso dei fenomeni di fatica. Ad essi è necessario guardare con notevole attenzione in ragione della loro pericolosità e dei diversi fattori che ne influenzano la crescita e lo sviluppo.

Un corretto approccio al problema, soprattutto se visto nell'ottica di una verifica periodica di apparecchi e meccanismi, comporta la conoscenza il più possibile precisa e dettagliata della loro storia, delle condizioni dell'ambiente di lavoro, del numero di cicli sostenuti, dello spettro di carico o, ancora, delle condizioni di conservazione.

Con tali elementi si può valutare, almeno sul piano teorico, il danneggiamento a fatica degli elementi e il periodo di vita residuo ipotetico. L'analisi svolta sul piano teorico necessita comunque di una successiva correzione che tenga conto degli altri fattori reali citati, in grado di ridurre in misura più o meno evidente i valori calcolati.

5. CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI NEL LORO INSIEME

Si fa riferimento a quanto disposto dalle Norme UNI-ISO 4301/1 – 4301/2 (o equivalenti FEM o DIN), relativamente alla classificazione degli apparecchi sulla base dei compiti ai quali dovranno assolvere durante la loro vita.

Gli apparecchi di sollevamento sono destinati a movimentare materiali, sollevando e trasportando dei carichi la cui massa è entro la portata nominale. Possono esserci quindi

MOLLO S.r.l. Corso Canale, 110 – Frazione Mussotto – 12051 ALBA (CN)			
OGGETTO:	CERTIFICATO VITA RESIDUA PONTE MOBILE SVILUPPABILE (D.M. del 11.04.2011)		DATA: 25/08/2022
			REV. PAGINA
			00/2022 9/ 28

5.1. CONDIZIONE DI IMPIEGO U_i

L'utilizzatore si aspetta di eseguire un certo numero di cicli operativi durante il previsto periodo di utilizzazione dell'apparecchio, questo numero di cicli è un parametro base della classificazione. Il numero totale dei cicli operativi è la somma totale di tutti i cicli operativi previsti durante la vita desiderata dell'apparecchio di sollevamento.

La determinazione di una corretta durata della vita richiede la considerazione di fattori economici, tecnici e ambientali e deve essere fatta tenendo anche conto dell'influenza dell'obsolescenza.

Il probabile numero totale di cicli operativi è in rapporto con la frequenza di uso dell'apparecchio e per convenienza il campo totale del possibile numero di cicli operativi è stato diviso in 10 condizioni di impiego. Ai fini della classificazione si considera che un ciclo operativo comincia quando il carico è pronto per essere sollevato e termina nel momento in cui l'apparecchio è pronto per sollevare il successivo carico.

C.d.l.	Numero di cicli convenzionale	Note
U_0	$n \leq 16.000$	Uso irregolare
U_1	$16.000 < n \leq 32.000$	
U_2	$32.000 < n \leq 63.000$	
U_3	$63.000 < n \leq 125.000$	
U_4	$125.000 < n \leq 250.000$	Uso regolare leggero
U_5	$250.000 < n \leq 500.000$	Uso regolare intermittente
U_6	$500.000 < n \leq 1.000.000$	Uso regolare intenso
U_7	$1.000.000 < n \leq 2.000.000$	Uso intensivo
U_8	$2.000.000 < n \leq 4.000.000$	
U_9	$4.000.000 < n$	

TABELLA I – CONDIZIONI D'IMPIEGO

5.2. REGIME DI CARICO Q_i

Il secondo parametro base di classificazione è il regime di carico, che è riferito al numero di volte che un carico di una certa grandezza è sollevato, in riferimento alla portata nominale dell'apparecchio di sollevamento.

Sono previsti quattro valori nominati del fattore di spettro (K_{sp}), ciascuno numericamente rappresentato dai corrispondenti regimi di carico nominali. Quando non sono noti i particolari dei numeri e delle masse dei carichi che devono essere sollevati

MOLLO S.r.l. Corso Canale, 110 – Frazione Mussotto – 12051 ALBA (CN)			
OGGETTO:	CERTIFICATO VITA RESIDUA PONTE MOBILE SVILUPPABILE (D.M. del 11.04.2011)		DATA: 25/08/2022
			REV. PAGINA
			00/2022 11/ 28

N° massimo di cicli operativi teorici, in relazione al gruppo di servizio ed al regime di carico										
Regime di carico			Gruppo di servizio ISO 4301/1 (= FEM 1.001)							
Typo	Carico	% Carico	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q1	Leggero	≈ 50 %	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	> di 4.000.000
Q2	Medio	≈ 63 %	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000
Q3	Pesante	≈ 80 %	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000
Q4	Molto pesante	≈ 100 %	=	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000

TABELLA III- NUMERO MAX CICLI OPERATIVI

R.d.C.	Fattore di spettro del carico nominale K_p	Condizione di impiego e massimo numero di cicli operativi di un apparecchio di sollevamento									
		U_0	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8	U_9
Q ₁ (leggero)	0,125			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q ₂ (moderato)	0,25		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
Q ₃ (pesante)	0,5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8		
Q ₄ (molto pesante)	1,0	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			

TABELLA IV – CLASSE DEGLI APPARECCHI

6. ACCERTAMENTO DEL PERIODO RESIDUO DI ESERCIZIO DELL'APPARECCHIO

L'accertamento del periodo di esercizio dell'apparecchio è stato eseguito sulla scorta degli elementi normativi e tecnici descritti in precedenza.

In particolare, così come voluto dalla norma, si è tenuto conto della classificazione di massima dell'apparecchio nel suo insieme, in quanto scelta indicativa del costruttore (o con una attribuzione ragionevole laddove non fosse reperibile la documentazione originaria della macchina).

L'analisi si sviluppa attraverso la valutazione della resistenza a fatica delle "sezioni deboli" della struttura nel suo insieme, ovvero ai dettagli costruttivi che, per configurazione e tipologia