

RELAZIONE TECNICA

STATO DI CONSERVAZIONE STRUTTURALE DI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

Relazione Tecnica n°	[REDACTED]
Data Emissione	23/04/2021
Committente	[REDACTED]

Apparecchio di sollevamento	Piattaforma di Lavoro Elevabile
Casa Costruttrice	JLG INDUSTRIES
Modello	E 450 AJ e
Tipo	Semovente a braccio articolato
Anno di costruzione	2001
Numero di fabbrica	0300059270
Matricola ISPESL	2001/2/00116/CR
Portata max	230 kg

SOMMARIO

Introduzione	3
Verifiche della struttura	5
Sessione dei controlli non distruttivi	8
Parti rilevanti	19
Fattore di spettro e vita residua.....	19
CONCLUSIONI.....	22

Introduzione

Il sottoscritto Dott. Ing. Giovanni Galanti, iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Cremona al numero 1324 sez. A, è stato incaricato dalla ditta [REDACTED]

[REDACTED] di esaminare la Piattaforma di Lavoro Elevabile **JLG INDUSTRIES** modello **E 450 AJ** avente numero di fabbrica **0300059270** e matricola **ISPESL, 2001/2/00116/CR** al fine di esprimere un giudizio tecnico sul suo stato di conservazione strutturale e di valutare la vita residua dell'apparecchiatura in funzione della valutazione del rischio riguardante la rottura a fatica di elementi costituenti la struttura, così come previsto dall'art. 15 comma 1, lettera a e art. 17, comma 1, lettera a del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

A tale scopo sono stati effettuati tutti i rilievi del caso sull'apparecchiatura in deposito presso l'azienda. Si è proceduto ad un esame visivo approfondito del carro di base, della struttura estensibile, delle parti di scorrimento, delle saldature, dei fine corsa, dei dadi, bulloni, spinotti e di tutti i componenti di tenuta e di lavoro. Oltre a tutto questo sono stati controllati i documenti a corredo della macchina, il registro dei controlli e delle verifiche periodiche.

Nelle zone della macchina accessibili si è operato effettuando una serie di controlli attraverso **esame magnetoscopico**¹ delle strutture dell'apparecchio in acciaio al carbonio, con questa distribuzione:

- Controllo dei giunti saldati (70%)

La presente relazione viene redatta quale resoconto dell'ispezione effettuata dal tecnico dei controlli non distruttivi, secondo quanto previsto dal punto 5.4 della Norma UNI ISO 9927-1. In tal senso l'ispezione ha lo scopo di assicurare il funzionamento in piena sicurezza dell'apparecchio di sollevamento, prevedendo eventuali deviazioni del comportamento dalle condizioni regolari previste. Nel caso specifico, l'ispezione ha riguardato le condizioni generali di conservazione degli elementi che compongono la carpenteria metallica dell'apparecchio. È da ritenersi che sia un'ispezione di carattere eccezionale e comporta un giudizio generale sulle condizioni di sicurezza dell'apparecchio e una decisione nel merito delle eventuali misure che devono essere adottate per assicurare un ulteriore funzionamento sicuro, qualora sia possibile. Nel suo complesso l'attrezzatura si trova in discrete condizioni anche se non particolarmente pulita, ma non presenta fenomeni di ossidazione superficiale che vale la pena di monitorare nel tempo.

¹La **magnetoscopia** è un tipo di controllo non distruttivo per la ricerca di indicazioni superficiali e sub superficiali in pezzi metallici. Tale controllo si basa sull'attrazione di particelle ferromagnetiche disperse in liquido attratte dal campo magnetico disperso in prossimità delle eventuali cricche. Le particelle magnetiche possono avere una pigmentazione fluorescente, quindi visibile in ambiente oscurato tramite lampada a raggi UV o a contrasto di colore, quindi visibili con luce bianca ambientale. In corrispondenza di indicazioni si manifesta una deviazione delle linee di forza del campo magnetico verso l'esterno formando così un flusso disperso. Cospargendo infine l'elemento in analisi con polveri magnetiche, che possono essere a secco o in soluzione liquida, queste vengono attratte dall'indicazione: l'accumulo di tali particelle consente la rilevazione immediata delle cricche.

Gli apparecchi di sollevamento vengono dimensionati nel rispetto di schemi teorici di calcolo sia statici che dinamici nonché di alcune ipotesi sul loro funzionamento futuro.

L'analisi presuppone quindi una valutazione in due ambiti: quello legato alla resistenza alla sollecitazione indotta dalle azioni esterne e quello rapportato alla durata delle proprietà di resistenza nel tempo.

L'apparecchiatura, come già asserito, si presenta in discrete condizioni a livello generale; l'esame visivo non ha evidenziato fenomeni di erosione superficiale che risultano da monitorare nel tempo; le eventuali scalfiture della vernice che si venissero a determinare in futuro sarebbero in ogni caso da trattare al fine di evitare che la ruggine intacchi la struttura in profondità.

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 di carattere sostanziale tali da mutare gli schemi statici originari. Nella fattispecie, la macchina non ha subito nel corso della sua vita di utilizzo modifiche di carattere strutturale. riferita ai problemi legati alla mancata manutenzione dell'apparecchio, come nel caso dei fenomeni di ossidazione non controllati. 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.



Foto # 1: Piattaforma di Lavoro Elevabile JLG INDUSTRIES mod E 450 AJ e n.f. 0300059270.

Verifiche della struttura

In questo capitolo vengono affrontate e descritte le attività svolte in sede di controllo:

- Accertamento dello stato generale di conservazione.
- Accertamento dell'integrità e della conformità geometrica dei vari elementi strutturali.
- Verifica dello stato delle saldature mediante tecnica MT.

Per i primi due punti si è fatto riferimento alle indicazioni riportate nella Norma ISO 9927-1 (Apparecchi di sollevamento – Ispezioni), mentre per il terzo punto si è tenuto conto di quanto riportato nella Norma EN ISO 17638 (Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo con particelle magnetiche).

La rilevabilità di una imperfezione con la tecnica di riscontro tramite MT dipende di fatto dall'angolo del suo asse maggiore rispetto alla direzione del campo magnetico. Questo è illustrato per una direzione di magnetizzazione nella figura di seguito (rif. 5.6.1, EN ISO 17638:2010).

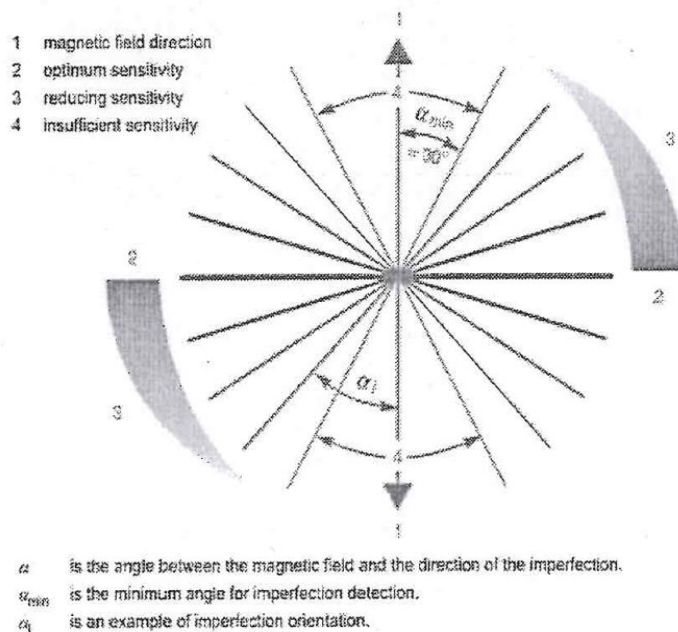


Figura # 2: direzioni delle imperfezioni rilevabili

Per garantire il rilevamento di difetti in qualsiasi direzione di orientamento, le saldature sono magnetizzate in due direzioni approssimativamente perpendicolari l'una all'altra con una deviazione massima di 30°. Per queste ragioni si farà attenzione a garantire adeguate sovrapposizioni delle zone di prova come mostrato nella figura sottostante.

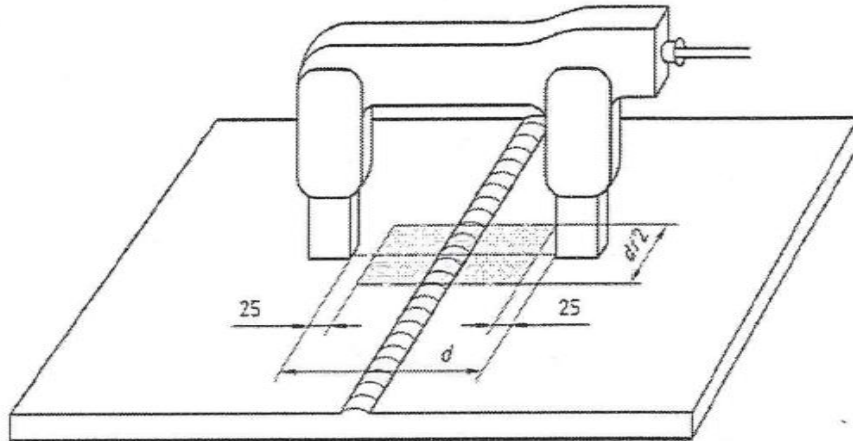


Figura # 3: zona di analisi efficace (rettangolo ombreggiato) per magnetizzazione con giogo

Le tecniche di magnetizzazione utilizzate con l'analisi CND con particelle magnetiche sono illustrate nella prossima figura. Ove possibile le stesse direzioni di magnetizzazione e sovrapposizioni di campo dovrebbero essere utilizzate per le altre geometrie di saldature da testare.

La larghezza del percorso del flusso di corrente del materiale (d) deve essere maggiore o uguale alla larghezza della saldatura e la zona termicamente alterata + 50 mm, di conseguenza in tutti i casi la saldatura e la zona termicamente alterata sono incluse nella zona effettiva. Le direzioni di magnetizzazione rispetto all'orientamento della saldatura sono proprio illustrate in figura # 4.

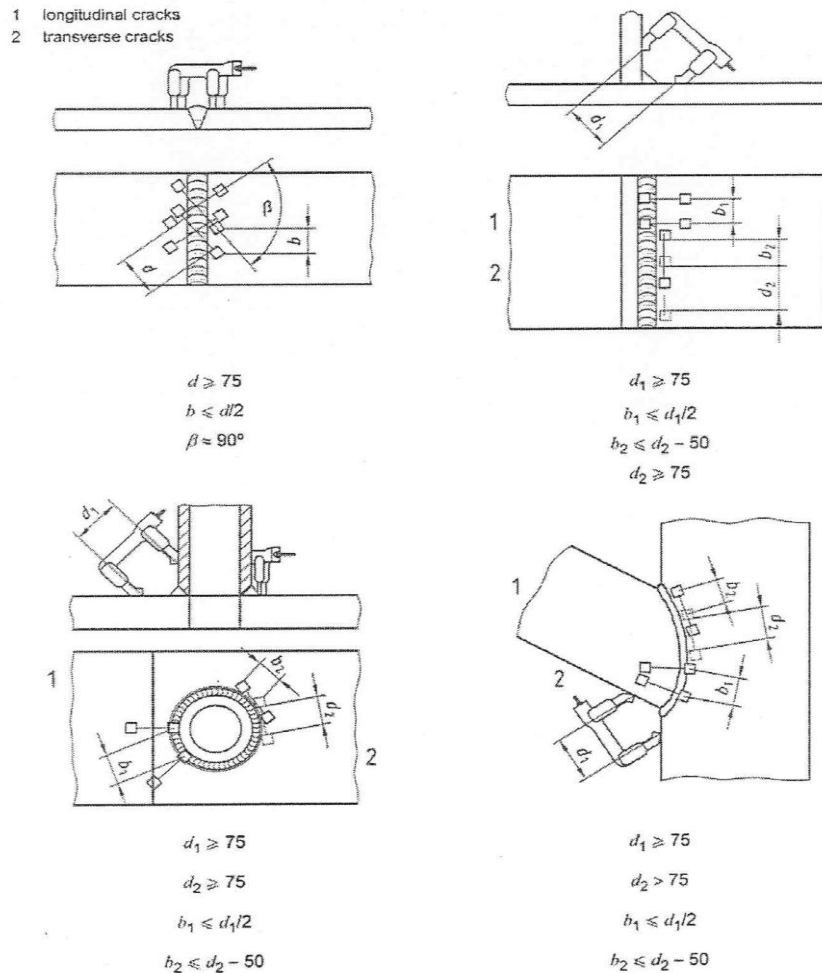



Figura # 4: tecniche di magnetizzazione utilizzate

Sessione dei controlli non distruttivi

	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CHD_019_2021
		DATA: 23.04.2021
		PAG.: 1 di 11
cliente EUROTECNO S.R.L. Via San Predengo 31C – Loc. Costa S. Abramo 26022 Castelvetro (CR)	luogo di verifica EUROTECNO S.R.L. Via San Predengo 31C – Loc. Costa S. Abramo 26022 Castelvetro (CR)	
oggetto VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO		
<p>PARTICOLARE: PIATTAFORMA DI LAVORO ELEVABILE</p> <p>COSTRUTTORE: JLG INDUSTRIES</p> <p>Nr. FABBRICA: 0300059270</p> <p>MATRICOLA: 2001/2/00116/CR</p> <p>ANNO COSTRUZIONE: 2001</p> <p>PORTATA MAX: 230 kg</p> <p>MODELLO: E 450 AJ</p> <p>TECNICA: GIOGO MAGNETICO (MT) VISIVO DIRETTO (VT)</p> <p>METODO CND: PARTICELLE MAGNETICHE (MT) VISIVO (VT)</p> <p>TECNICI CND: Dott. Ing. Giovanni GALANTI</p> <p>DATA ESECUZIONE: 23 aprile 2021</p>		
		
<p><i>OttoUno Consulting s.r.l.</i> Via Belgardino 16/A - 26100 CREMONA - info@ottounoconsulting.it</p>		

	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CND_019_2021 DATA: 23.04.2021 PAG.: 2 di 11
---	--	--

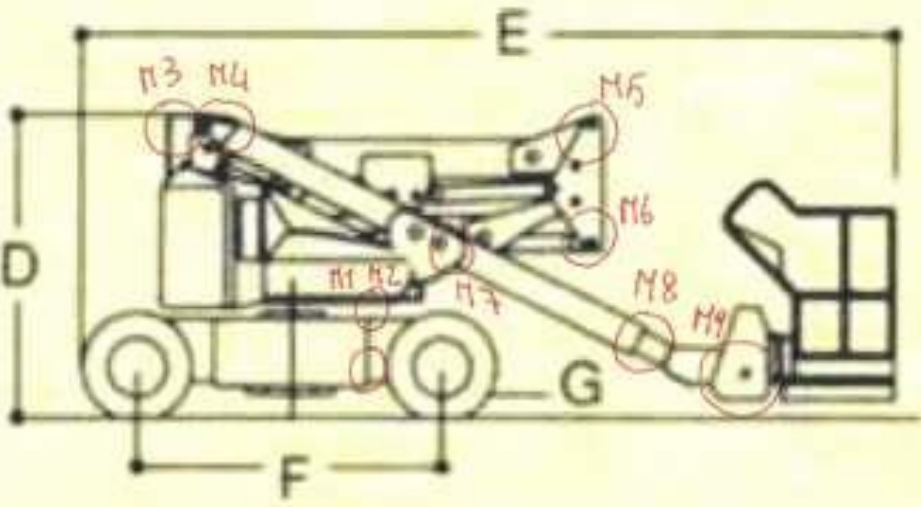
PARTI ISPEZIONATE:

Controllo con particelle magnetiche (MT)


Il controllo MT è stato effettuato sulle parti soggette a fatica delle saldature presenti, come riportato nel disegno di Fig. 1:

- Saldature zone soggette a fatica carro di base nei punti M1 e M2
- Saldature zone soggette a fatica struttura secondaria rotativa nei punti M3 e M4
- Saldature zone soggette a fatica struttura secondaria braccio nel punto M5
- Saldature zone soggette a fatica struttura primaria braccio allungabile nei punti M6, M7 e M8.
- Saldature zone soggette a fatica struttura di sostegno cesta nel punto M9.

Fig. 1



La verifica MT è stata effettuata in accordo alle normative UNI EN ISO 17638:2010 e UNI EN ISO 23278:2010.

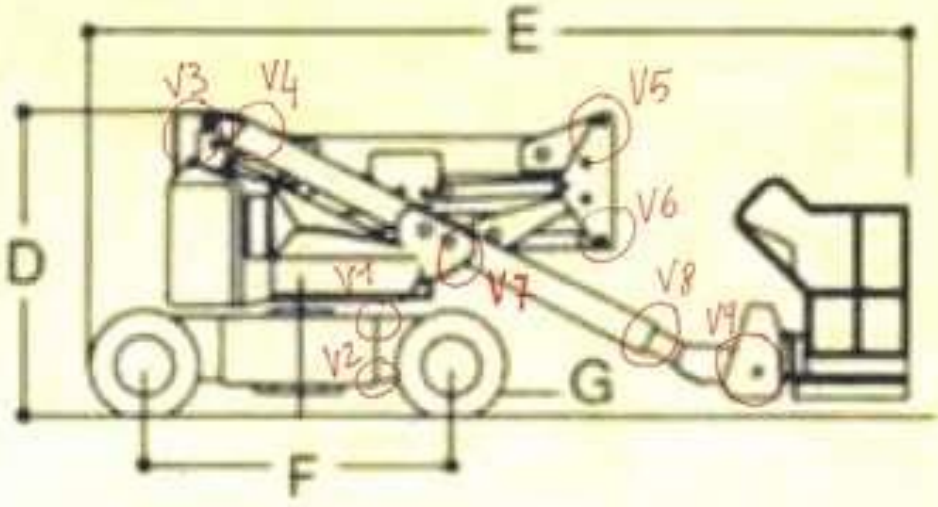
	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CND_019_2021 DATA: 23.04.2021 PAG.: 3 di 11
---	--	--

Controllo Visivo di tipo diretto (VT)


Il controllo VT è stato effettuato sulle parti soggette a fatica nelle saldature, sulle parti rotative e sulla struttura principale e secondaria, come riportato nel disegno di massima Fig. 2:

- Saldature zone soggette a fatica carro di base nei punti M1 e M2
- Saldature zone soggette a fatica struttura secondaria rotativa nei punti M3 e M4.
- Saldature zone soggette a fatica struttura secondaria braccio nel punto M5.
- Saldature zone soggette a fatica struttura primaria braccio allungabile nei punti M6, M7 e M8.
- Saldature zone soggette a fatica struttura di sostegno cesta nel punto M9.

Fig. 2



La verifica VT è stata effettuata in accordo alle normative UNI EN 1370:2012 e UNI EN ISO 17637:2011.

	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CND_019_2021
		DATA: 23.04.2021
		PAG.: 4 di 11

RAPPORTO DI CONTROLLO CON PARTICELLE MAGNETICHE (MT)

DATI DI CONTROLLO			
TIPO DI MAGNETIZZAZIONE:	<input type="checkbox"/> PUNTALI <input type="checkbox"/> BOBINA <input checked="" type="checkbox"/> GIOGO	TIPO DI CORRENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> CONTINUA (CC) <input type="checkbox"/> ALTERNATA (AC)
DISTANZA MAGNETIZZAZIONE:	tra 110 e 180 mm	APPARECCHIAURA:	Tomaflex ES - CC
TIPO DI POLVERE:	<input type="checkbox"/> SECCO <input checked="" type="checkbox"/> UMIDO	IN SOSPENSIONE DI:	KEROSENE
MARCA DELLE POLVERI:	BW2	LOTTO:	84545


Note: Utilizzo di Lacca bianca di contrasto WBL5 con lotto nr. 158221H

PARTI VERIFICATE			
RIF.	PARTE ISPEZIONATA	DESCRIZIONE	NOTE
M1-M2	Saldature	Verifica stabilizzatori	Misura anomalia
M3-M4	Saldature	Verifica struttura rotativa	Misura anomalia
M5	Saldature	Verifica struttura primaria	Misura anomalia
M6 - M7 -M8	Saldature	Verifica struttura primaria	Misura anomalia
M9	Struttura	Verifica struttura sostegno ceste	Misura anomalia







DISEGNO	
VEDI FIG. 1	

RISULTATI	
<input type="checkbox"/> NON CONFORME	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME










Note: non si rilevano discontinuità o anomalie che possano pregiudicare l'utilizzo delle saldature strutturali di sostegno della PLE.










Data Ispezione	Tecnico Verificatore	Livello MT	Firma
23.04.2021	Giovanni GALANTI Cert. IND-20-02937-R Scad. 1/12/2025	II*	 <small>PROVA DI VERIFICA MT-VI-PT methods</small>





	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CND_019_2021		
		DATA: 23.04.2021		
		PAG.: 5 di 11		
RAPPORTO DI CONTROLLO VISIVO DIRETTO (VT)				
DATI DI CONTROLLO				
CONTROLLO:	VISIVO DIRETTO	STRUMENTAZIONE: Calibro Digitale		
ILLUMINAMENTO:	NATURALE	VALORE: > di 500 lx		
TEMPERATURA:	AMBIENTE (<40°C)	TIPO DI SUPERFICIE: Verniciata		
NORMATIVA:	UNI EN 1370:2012 e UNI EN ISO 17637:2011			
PARTI VERIFICATE				
RIFERIM.	PARTE ISPEZIONATA	CONFORME	NON CONFORME	NOTE
V1-V2	Saldature carro di base	✓		Nessuna anomalia
V3-V4	Struttura portante	✓		Nessuna anomalia
V5	Struttura portante	✓		Nessuna anomalia
V6 - V7 -V8	Struttura portante	✓		Nessuna anomalia
V9	Struttura portante	✓		Nessuna anomalia
DISEGNO				
VEDI FIG. 2				
RISULTATI				
<input type="checkbox"/> NON CONFORME		<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME		
Data Ispezione	Tecnico Verificatore	Livello VT	Firma	
23.04.2021	Giovanni GALANTI Cert. IND-20-02937-R Scad. 1/12/2025	II*		

	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: ORD_019_2021
		DATA: 23.04.2021
		PAG.: 5 di 11
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA		
FOTO 1		FOTO 2
FOTO 3		FOTO 4
FOTO 5		FOTO 6
FOTO 7		FOTO 8
		

 <p>Sicurezza sul Lavoro & Ingegneria</p>	<p>VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI</p>	<p>NR.: CMO_019_2021</p> <p>DATA: 23.04.2021</p> <p>PAG.: 7 di 11</p>
<p>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</p>		
<p>FOTO 9</p> 	<p>FOTO 10</p> 	
<p>FOTO 11</p> 	<p>FOTO 12</p> 	
<p>FOTO 13</p> 	<p>FOTO 14</p> 	
<p>FOTO 15</p> 	<p>FOTO 16</p> 	

	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CSD_019_2021 DATA: 23.04.2021 PAG.: 8 di 11
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA		
<p style="text-align: center;"><i>FOTO 17</i></p> 	<p style="text-align: center;"><i>FOTO 18</i></p> 	
<p style="text-align: center;"><i>FOTO 19</i></p> 	<p style="text-align: center;"><i>FOTO 20</i></p> 	
<p style="text-align: center;"><i>FOTO 21</i></p> 	<p style="text-align: center;"><i>FOTO 22</i></p> 	
<p style="text-align: center;"><i>FOTO 23</i></p> 	<p style="text-align: center;"><i>FOTO 24</i></p> 	

	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CSD_019_2021 DATA: 23.04.2021 PAG.: 9 di 11
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA		
FOTO 25 	FOTO 26 	
FOTO 27 	FOTO 28 	
FOTO 29 	FOTO 30 	
FOTO 31 	FOTO 32 	

	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: 019_2021 DATA: 23.04.2021 PAG.: 10 di 11
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA		
FOTO 33 	FOTO 34 	
FOTO 35 	FOTO 36 	
FOTO 37 	FOTO 38 	
FOTO 39 	FOTO 40 	

 Sicurezza sul Lavoro & Ingegneria	VERIFICA STRUTTURALE APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO MEDIANTE CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	NR.: CSO_019_2021
		DATA: 23.04.2021
		PAG.: 11 di 11

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Parti rilevanti

Il carro di base si presenta in uno stato di conservazione generale buono, per il quale non sono in atto fenomeni di carattere ossidativo rilevanti; in egual misura non sono stati riscontrati elementi con deformazioni anomale o con sezioni nelle quali si stiano evolvendo altre forme di cedimento visibile. L'esame delle saldature, ove era possibile accedere, non ha palesato la presenza di cricche dovute a fatica. In generale, lo stato di conservazione dei perni e delle contro piastre di supporto non ha sottolineato forti fenomeni di ovalizzazione apprezzabili.

Dall'esame della torretta girevole, alla stessa maniera non si sono riscontrati fenomeni di deformazione in nessuna sua parte. La struttura scatolata del braccio è risultata priva di deformazioni in ogni sua parte, così come non si è trovata traccia di saldature criccate in seguito a fenomeni di fatica; i perni delle parti di collegamento sono alloggiati in maniera corretta nelle loro sedi che non presentano fenomeni di ovalizzazione. L'analisi rispetto alla postazione di lavoro della piattaforma ha evidenziato un buono stato di conservazione delle parti strutturali, suffragato dalla sostanziale assenza di fenomeni degenerativi importanti.

Fattore di spettro e vita residua

In questo capitolo si procede alla valutazione dei cicli di lavoro effettuati dalla Piattaforma di Lavoro Elevabile in relazione al suo grado di affaticamento accumulato nel tempo e ad eventuali eventi traumatici al fine di essere mantenuta in servizio in base ai cicli di vita residui. Il metodo di calcolo adottato per la valutazione della vita residua è quello indicato dalla Norma EN 280, che consente di valutare il danneggiamento subito per fatica dalla struttura in base allo spettro di carico.

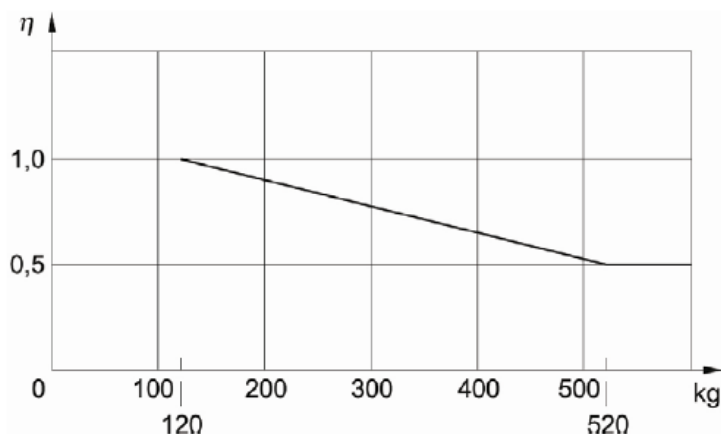


Figura # 5: coefficiente spettrale di carico (carico nominale in kg)

Con riferimento alla Norma EN 280 si considera un numero presunto di cicli³ che la PLE effettuerà nella sua vita compreso fra 40000 (servizio leggero intermittente) e 100000 (servizio pesante). Il regime di carico è caratterizzato da uno spettro che mette in relazione i carichi che l'apparecchio è destinato a sollevare con il numero di volte che tale sollevamento si verifica.

Tale regime di carico è individuato dal fattore di spettro dell'apparecchio in oggetto, che è così definito:

$$k_p = \sum_{i=1}^n \left[\frac{C_i \left(\frac{P_i}{P_{max}} \right)^3}{C_T \left(\frac{P_{max}}{P_{max}} \right)^3} \right] = \frac{C_1 \left(\frac{P_1}{P_{max}} \right)^3}{C_T \left(\frac{P_{max}}{P_{max}} \right)^3} + \frac{C_2 \left(\frac{P_2}{P_{max}} \right)^3}{C_T \left(\frac{P_{max}}{P_{max}} \right)^3} + \frac{C_3 \left(\frac{P_3}{P_{max}} \right)^3}{C_T \left(\frac{P_{max}}{P_{max}} \right)^3} + \dots + \frac{C_n \left(\frac{P_n}{P_{max}} \right)^3}{C_T \left(\frac{P_{max}}{P_{max}} \right)^3}$$

Dove:

C_i rappresenta il numero di cicli di carico che si hanno a ciascun livello di carico

C_T è il totale dei cicli di carico singoli a tutti i livelli.

P_i rappresenta le grandezze individuali di carico (livelli di carico) caratteristiche del servizio dell'apparecchio.

P_{max} è il carico consentito più pesante che deve essere sollevato dall'apparecchio.

Per determinare le modalità di utilizzo dell'apparecchiatura, come da indicazioni della committenza, come risulta dal conta ore che segnava 2937 h è stato considerato un anno come composto da 60 giorni lavorativi calcolati togliendo 305 giorni tra fine settimana, ferie, festività e giornate di non utilizzo; si è considerato inoltre il tempo medio di utilizzo giornaliero quantificato in 4 ore, un numero di cicli ora pari a 5 e con una distribuzione del carico pari a:

%	kg
3	230
10	200
30	170
35	140
22	100

³ Un ciclo di sollevamento è l'insieme delle operazioni che iniziano con il sollevamento di un carico e terminano nel momento in cui la macchina è pronta a sollevare il carico successivo (Rif. FEM 1.001)

Pertanto in base alle informazioni ricevute dalla committenza, per l'apparecchio di sollevamento oggetto di questa analisi, si presumono le seguenti modalità di esercizio, intese come *numero di cicli, fattori di carico e di utilizzazione*:

Cicli ora (C/Ti = n°)	Ti (ore)	Cicli giorno (C = n°)	(Carico ciclo/portata) Fattore di carico	Fattore di spettro per ciclo (carico ciclo/portata) ³	Fattore di utilizzo (Cicli eseguiti/cicli totali)	Prodotto dei fattori (Spettro di carico x utilizzo)
0,15	4	0,60	1,0000	1,0000	0,03	0,0300
0,50	4	2,00	0,8696	0,6575	0,10	0,0658
1,50	4	6,00	0,7391	0,4038	0,30	0,1211
1,75	4	7,00	0,6087	0,2255	0,35	0,0789
1,10	4	4,40	0,4348	0,0822	0,22	0,0181

Dai valori espressi in tabella si ricava che: $K_P = 0,3139$

Struttura dell'intera macchina	N° totale cicli di funzionamento (cicli)			Fattore di spettro di carico equivalente K_P	Vita spesa a fattore di spettro di carico K_P
	Giorno (C_g)	Anno 120 giorni	Totale anni: 20		
	20	1200	24000		

In base agli accertamenti ed alle valutazioni del caso, considerando che:

- In conformità con quanto disposto al punto 5 della Norma UNI ISO 9927-1
- In conformità con quanto disposto dalla Norma FEM 9.755, in carenza di dati certi registrati relativamente alla media dei carichi sollevati, alle ore di funzionamento stimate (poiché non dotata di conta ore), ed ai cicli effettivamente eseguiti, ovvero in presenza dei dati stimati, essi vengano incrementati del 10% (coefficiente $f=1.1$), si deducono per la Piattaforma di Lavoro Elevabile in analisi i seguenti valori per la **VITA RESIDUA**:

Componenti	Utilizzo presunto equivalente (alla data del documento)		Durata di vita con fattore di spettro di carico K_P (EN 280 - servizio Leggero)			
	Vita spesa (stimata a calcolo)	Incremento del 10% (coefficiente $f=1.1$)	Vita convenzionale		DURATA DI VITA RESIDUA	
			Durata Prevista		Vita funzionale	% di vita residua
Strutture	24000	28800	PLE	100000	71200	71,20%

Questa analisi, ove si dà atto dell'attendibilità delle modalità di esercizio presunto della macchina, in conformità a quanto previsto nelle ispezioni, nei controlli, nelle manutenzioni nonché nelle sostituzioni di parti di usura fatte nell'ambito delle prescrizioni previste dal fabbricante e nel rispetto delle normative di riferimento, è stata redatta presumendo le modalità di esercizio (fattori di carico e di utilizzo) come dichiarato dalla committenza ed a seguito dell'ispezione condotta sull'apparecchio stesso.

CONCLUSIONI

La valutazione teorica del periodo di utilizzo dell'apparecchio di sollevamento in oggetto, vale a dire la Piattaforma di Lavoro Elevabile **JLG INDUSTRIES** modello **E 450 AJ** avente numero di fabbrica **0300059270** e matricola **ISPESL 2001/2/00116/CR** non ha evidenziato un limite di riferimento significativo, così come illustrato nel precedente capitolo. Tale valore ha carattere puramente delle ispezioni, controlli ed accertamenti sull'apparecchio stesso.

Assodati i risultati dei controlli non distruttivi, possono però manifestarsi situazioni di danno e/o difetto non direttamente connesse al fenomeno della fatica, quanto piuttosto legate ad eventi propri della fase costruttiva o anomalie proprie dei materiali utilizzati.

Sulla base delle valutazioni svolte, tenuto conto della classificazione assegnata, nonché delle indicazioni fornite dalle norme di riferimento (ISO 12482-1), non sussistono ragioni ostative all'utilizzo della macchina purché siano osservate le seguenti prescrizioni tecniche:

- da parte dell'utilizzatore devono essere garantiti un'opportuna sorveglianza e monitoraggio, soprattutto nei riguardi degli elementi più soggetti all'azione di usura derivata dall'esercizio durante l'attività produttiva.
- la revisione e l'aggiornamento della presente valutazione nel caso in cui dovessero variare le condizioni di utilizzo, sia per intensità di carichi che per frequenza delle operazioni di sollevamento.
- l'esecuzione ogni anno di un esame visivo generale dell'apparecchio da parte di un tecnico esperto (rif. UNI ISO 9927-1, punto 5.2.1).
- l'effettuazione tra **10 anni** di indagini tramite CND con contestuale ispezione dell'Ingegnere Esperto (rif. UNI ISO 9927-1, punto 5.2.2) e verifica delle condizioni di utilizzo.

La presente Relazione Tecnica **non esime** l'utente dal sottoporre l'apparecchio di sollevamento a verifica periodica come da allegato VII del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

CASTELVERDE (CR), lì 23 aprile 2021

Ingegnere Esperto

Dott. Ing. Giovanni Galanti

