

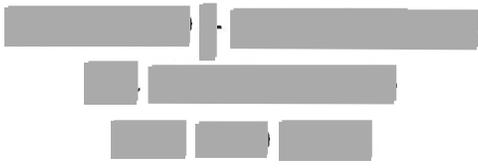


RELAZIONE DI ACCERTAMENTO DEL PERIODO RESIDUO DI ESERCIZIO
 DELL'APPARECCHIO
 (UNI ISO 9927-1)

Progettista
 Dott. Ing. Romualdo Meola

Ingegnere Esperto verificatore
 (punto 5.2.2 della UNI ISO 9927-1)

Committente



Dott. Ing. Romualdo Meola



STUDIO
 PROGETTAZIONE
 MEOLA

File archivio: 2000/2/00487/TN

Data: 02 Settembre 2020

CASA COSTRUTTRICE	BENELLI GRU SRL
TIPO	GRU SU AUTOCARRO Modello 10510/2S2
MATRICOLA	2000/2/00487/TN
N° DI FABBRICA	00240300
PORTATA MASSIMA	6000 Kg
ANNO DI COSTRUZIONE	2000

Sommario

GENERALITA'	4
RIFERIMENTI TECNICI GENERALI.....	4
ACCERTAMENTO DEL PERIODO RESIDUO DI ESERCIZIO DELL'APPARECCHIO.....	5
DICHIARAZIONE DI ISPEZIONE	6
1. INDIVIDUAZIONE DOCUMENTAZIONE ESISTENTE	6
2. ISPEZIONE VISIVA.....	7
3. CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	17
4. PROVE FUNZIONALI	21
5. PROVE DI FUNZIONAMENTO	21
6. ANOMALIE RICONTRATE	21
7. AZIONI CORRETTIVE.....	21
8. INDIVIDUAZIONE NUMERO DI CICLI EFFETTUATI DURANTE IL PERIODO DI VITA	22
ACCERTAMENTO DEL PERIODO RESIDUO DI ESERCIZIO DELL'APPARECCHIO.....	22
ACCERTAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A FATICA DEI DETTAGLI STRUTTURALI INDIVIDUATI.....	23
9. VITA RESIDUA DELLA MACCHINA.....	24
1) CONDIZIONI DI IMPIEGO.....	24
2) REGIME DI CARICO	25
N° MASSIMO DI CICLI OPERATIVI TEORICI, IN RELAZIONE AL GRUPPO DI SERVIZIO ED AL REGIME DI CARICO	25
SCHEDA DESCRITTIVA DEI CICLI EFFETTUATI	28
10. ESITO FINALE.....	29
RIFERIMENTI NORMATIVI	30
AUTOCERTIFICAZIONE DEL POSSESSO DEI REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI	31
ATTESTATI DI QUALIFICA PER CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	32

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.

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.

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 di assemblaggio, evidenziano il fattore di rischio più elevato ai fini della rottura per fatica.

DICHIARAZIONE DI ISPEZIONE

Il sottoscritto Dott. Ing. Meola Romualdo, con studio in Montefredane (AV) Via Cappella n° 70, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Avellino al n° 2329.

DICHIARA

Di aver sottoposto ad ispezione completa la seguente GRU:

CASA COSTRUTTRICE	BENELLI GRU SRL
TIPO	GRU SU AUTOCARRO Modello 10510/2S2
MATRICOLA	2000/2/00487/TN
N° DI FABBRICA	00240300
PORTATA MASSIMA	6000 Kg
ANNO DI COSTRUZIONE	2000

in data 02 Settembre 2020 per conto della società

La macchina è una gru installata su autocarro RENAULT modello 22AXA6 targato BK 665TD.
Le parti strutturali risultano montate e non necessitano di essere smontate, quindi si è proceduto alle seguenti operazioni:

1. Individuazione della documentazione esistente;
2. Ispezione visiva;
3. Controlli non distruttivi;
4. Prove funzionali;
5. Prove di funzionamento;
6. Anomalie riscontrate;
7. Azioni correttive;
8. Individuazione del numero di cicli effettuati durante il periodo di vita del mezzo;
9. Vita residua della macchina;
10. Esito finale.

1. INDIVIDUAZIONE DOCUMENTAZIONE ESISTENTE

La documentazione disponibile è la seguente:

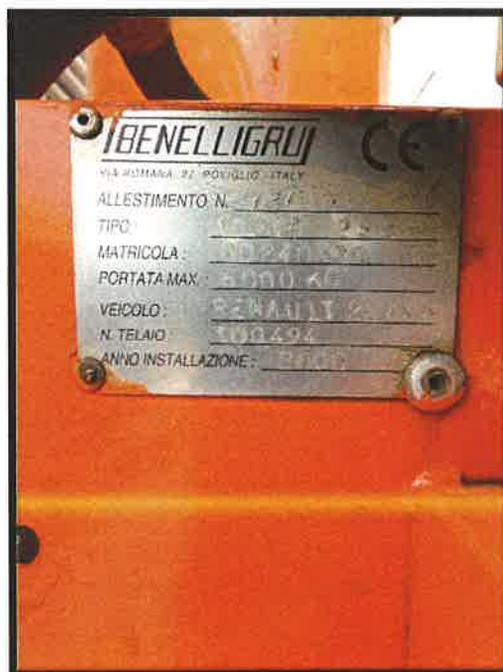
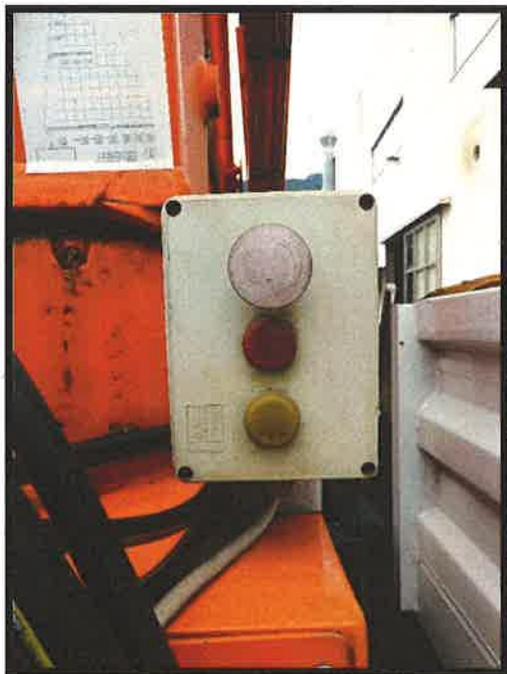
- a) *Dichiarazione di conformità CE*
- b) *Verbale di verifica periodica*

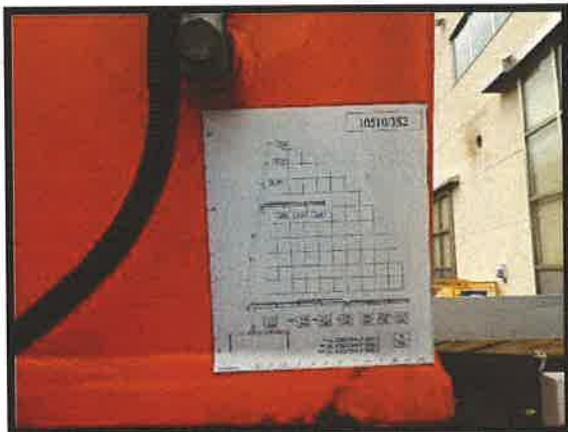
da cui si è potuto ricavare la storia pregressa della gru.

2. ISPEZIONE VISIVA

Dall'ispezione visiva del mezzo si è dedotto che:

- a) La gru si trova in discreto stato
- b) I dati sono ben visibili
- c) La struttura, a prima vista, si presenta integra
- d) Le unioni bullonate si presentano integre

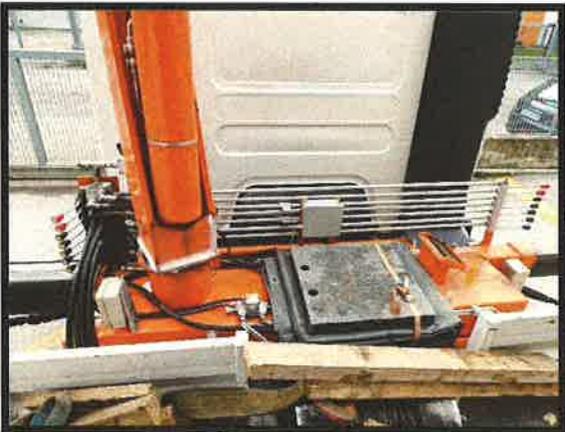


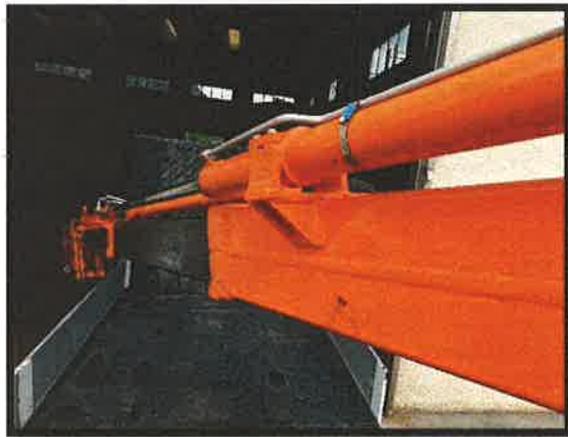


















3. CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

Per evidenziare eventuali anomalie non individuate da una semplice ispezione visiva, si è proceduto ai seguenti controlli non distruttivi:

- a. Controllo dello spessore dei vari elementi costituenti le strutture portanti mediante **CALIBRO** e **SPESSIMETRO AD ULTRASUONI**, nel caso di strutture scatolari, evidenziando quanto segue:
 - **NON SI NOTANO RIDUZIONI DI SEZIONE**

- b. Controllo del gioco della ralla mediante **COMPARATORE E COMPASSO**, evidenziando quanto segue:
 - **IL GIOCO DELLA RALLA E' NEI LIMITI PREVISTI DAL COSTRUTTORE**

- c. Controllo dei giunti, delle cerniere mediante **COMPARATORE E COMPASSO**, evidenziando quanto segue:
 - **LE GIUNZIONE E CERNIERE PRESENTANO GIOCHI O OVALIZZAZIONI DEI FORI ENTRO LE NORME IN VIGORE**

- d. Controllo delle unioni saldate mediante **GIOCO MAGNETOSCOPICO E ULTRASONORO** nelle sezioni ritenute maggiormente a rischio, utilizzando il seguente metodo ed evidenziando quanto segue descritto nel **CERTIFICATO DI CONTROLLO MAGNETOSCOPICO ULTRASONORO E VISIVO** redatto da **OPERATORE LIVELLI 2 – UNI EN ISO 9712:2012**

CERTIFICATO DI CONTROLLO VISIVO

NR.	V 09/20	DATA	02 Settembre 2020	
COMMESSA				
CLIENTE	[REDACTED]	OGGETTO	GRU SU AUTOCARRO BENELLI GRU SRL Modello 10510/2S2 MATRICOLA: 2000/2/00487/TN N° DI FABBRICA: 00240300 ANNO DI COSTRUZIONE: 2000	
CONDIZIONI D'ESAME				
Norma di riferimento per il controllo		UNI EN 13018:2016 - UNI EN 13927:2006		
Norma di riferimento per i livelli di Accettabilità		UNI EN ISO 5817:2014 LEV.C		
Condizioni superficiali	Come saldato <input checked="" type="checkbox"/>	Molato	Lavorato a macchina	Verniciato <input checked="" type="checkbox"/>
METODO DI CONTROLLO				
Apparecchiatura LENTE-LAMPADA CALIBRO	Distanza 300 mm	Angolo di visione ≥ 30°	Illuminazione	≥ 500 Lux
PROCEDURA DI CONTROLLO				
Pulizia iniziale	SPAZZ. MANUALE		Pulizia finale MANUALE	
METODO	DIRETTO		VALUTAZIONE	100%
ISPEZIONE				
Illuminazione	Luce naturale	Illuminamento > 500LUX	Temperatura	20°C
ESITO DEL CONTROLLO ACCETTABILE SU OGNI PUNTO DI SALDATURA ESAMINATO				



CERTIFICATO DI CONTROLLO MAGNETOSCOPICO

NR.	M 09/20	DATA	02 Settembre 2020		
COMMESSA					
CLIENTE	[REDACTED]		OGGETTO	GRU SU AUTOCARRO BENELLI GRU SRL Modello 10510/2S2 MATRICOLA: 2000/2/00487/TN N° DI FABBRICA: 00240300 ANNO DI COSTRUZIONE: 2000	
CONDIZIONI D'ESAME					
Norma di riferimento per il controllo			UNI EN ISO 17638:2016		
Norma di riferimento per i livelli di Accettabilità			UNI EN ISO 23278:2015 LIV. 2		
materiale			ACCIAIO CARBONIO		
Condizioni superficiali	Come saldato X	Molato	Lavorato a macchina	Verniciato X	
METODO DI CONTROLLO					
Apparecchiatura GIOCO ELETTROMAGNETICO	Marca HANDY MAGNA	Modello NEW MP - MP-A2D	Numero Di Serie MP2348		
Tipo di corrente D.C.	Intensità di corrente(Amps) 1.5	Tensione di lavoro 12	Distanza puntali (mm) 200		
Particelle magnetiche	Marca kriope	Tipo KRLU BMP/B	A secco	In umido X	Colore NERO
Lacca di contrasto	Marca kriope	Tipo KRLU CP/B	Colore BIANCO	Metodo di applicazione SPRAY	Tempo di asciugatura 5 MINUTI
PROCEDURA DI CONTROLLO					
Pulizia iniziale	svern.- spazz. manuale		Pulizia finale	PULITORE KRCK CR/B	
Tecnica di magnetizzazione	diretta		metodo di magnetizzazione	continuo	
VERIFICA CAMPO MAGNETICO					
Prova di sollevamento	X 4.5 Kg	18.0 Kg	Sonda ASME	X	Sonda BERTHOLD
ISPEZIONE					
Illuminazione	Luce naturale	Illuminamento	> 500LUX	Temperatura	
ESITO DEL CONTROLLO					
ACCETTABILE SU OGNI PUNTO DI SALDATURA PRINCIPALE ESAMINATO					



CERTIFICATO DI CONTROLLO ULTRASUONI

NR.	U 09/20	DATA	02 Settembre 2020		
COMMESSA					
CLIENTE	[REDACTED]		OGGETTO	GRU SU AUTOCARRO BENELLI GRU SRL Modello 10510/2S2 MATRICOLA: 2000/2/00487/TN N° DI FABBRICA: 00240300 ANNO DI COSTRUZIONE: 2000	
CONDIZIONI D'ESAME					
Norma di riferimento per il controllo			UNI EN ISO 17640:2019		
Norma di riferimento per i livelli di Accettabilità			UNI EN ISO 11666:2018		
materiale			ACCIAIO CARBONIO		
Condizioni superficiali	Come saldato X	Molato	Lavorato a macchina	Verniciato X	
METODO DI CONTROLLO					
Apparecchiatura DIGITAL ULTRASONIC		Marca SIUI		Modello CTS-9006	Numero Di Serie 5403411322248
Tipo di corrente D.C.		Intensità di corrente(Amps) 0.5		Tensione di lavoro 12	Rating 6VA
Sonda 60°	Marca SIUI	Tipo P 2.5-20L	Posizione sonda Lungo cordone	Eco riferimento 3 mm	Dist. Di Riferimento 5/7/10 mm
Campo di misura 59 mm	Amplificazione 49.5 db	Smorzamento N.A.	Intensità impulsi N.A.	Perdita di trasferimento N.A.	
PROCEDURA DI CONTROLLO					
Pulizia iniziale S- SPAZZ. MANUALE			Accoppiamento Gel		
Tecnica di esame CONTATTO PER RIFLESSIONE			Estensione controllo 100%		
VERIFICA ULTRASONORA					
Blocco taratura V2			Blocco Sensibilità		
ISPEZIONE					
Illuminazione Luce naturale		Illuminamento > 500LUX		Temperatura	
ESITO DEL CONTROLLO					
ACCETTABILE SU OGNI PUNTO DI SALDATURA PRINCIPALE					



Studio di progettazione Meola
 Via Cappella,70-Montefredane (AV)83030
 E-mail: ing.meola_romualdo@libero.it
 Tel.:08251728628/cell.:3475042759



4. PROVE FUNZIONALI

Sono state eseguite, con esito positivo, tutte le prove funzionali dei comandi, degli interruttori, degli indicatori e dei limitatori assicurando il loro corretto funzionamento per una sicura operatività.

5. PROVE DI FUNZIONAMENTO

Sono state eseguite, con esito positivo, la prova a vuoto e la prova di carico con l'utilizzo del carico nominale per tutti i movimenti della macchina di sollevamento senza riscontrare alcuna anomalia.

6. ANOMALIE RISCONTRATE

Dall'ispezione effettuata mediante indagini visive e controlli non distruttivi nelle sezioni più significative, non si sono riscontrate anomalie.

7. AZIONI CORRETTIVE

Poiché non è stata riscontrata nessun tipo di anomalia, dopo i vari controlli non distruttivi effettuati, descritti precedentemente, non si prescrivono azioni correttive, ma si raccomanda di utilizzare la gru, secondo le norme e le prescrizioni previste dal costruttore.

8. INDIVIDUAZIONE NUMERO DI CICLI EFFETTUATI DURANTE IL PERIODO DI VITA

Ai fini del calcolo dei cicli di vita residua della macchina si procede dall'individuazione della classe di appartenenza si accerta che la gru in oggetto è identificata con **MATRICOLA: 2000/2/00487/TN, N° DI FABBRICA: 00240300, ANNO DI COSTRUZIONE: 2000.**

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. 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 di assemblaggio, evidenziano il fattore di rischio più elevato ai fini della rottura per fatica. In ciò trova piena applicazione la teoria di Palmgre-Miner, con le seguenti ipotesi di lavoro:

- non potendo procedere a una analisi accurata delle tensioni unitarie di sollecitazione presenti nelle sezioni strutturali considerate (possibile solo con una completa verifica statica), si assume quale valore di oscillazione delle tensioni nella sezione ($\Delta\sigma$) il valore massimo riferito alla tensione ammissibile del materiale. Una simile ipotesi trova giustificazione nel fatto che la progettazione dell'apparecchio presuppone un insieme di verifiche statiche nelle quali le tensioni di esercizio (eventualmente maggiorate dai coefficienti che tengono conto dei fenomeni dinamici) devono essere comunque inferiori alle tensioni ammissibili di riferimento;
- a favore di sicurezza non si procede alla diminuzione dei valori di ΔM_i , mantenendo in tale modo la maggiorazione indotta dal coefficiente M (quale coefficiente di amplificazione dei carichi, variabile in relazione alla classificazione dell'apparecchio, secondo UNI ISO 4301/1);
- si assume $\Delta F_f = 1,00$ in quanto in generale le norme di calcolo specifiche non prevedono valori diversi; a favore di sicurezza si assume $\Delta M_f = 1,35$, ovvero si tiene conto delle più sfavorevoli condizioni associabili alla rintracciabilità del danno.

ACCERTAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A FATICA DEI DETTAGLI STRUTTURALI INDIVIDUATI

Nell'ambito dei vari elementi che compongono l'apparecchio si procede alla individuazione dei dettagli strutturali sui quali sarà effettuata la verifica. Per ciascuno di essi saranno individuati i parametri caratteristici prescritti dalla Norma:

$$\Delta\sigma_c = \begin{bmatrix} \Delta\sigma c_1 \\ \Delta\sigma c_i \\ \Delta\sigma c_n \end{bmatrix} \quad \Delta\sigma_D = \begin{bmatrix} \Delta\sigma D_1 \\ \Delta\sigma D_i \\ \Delta\sigma D_n \end{bmatrix} \quad \Delta\sigma_L = \begin{bmatrix} \Delta\sigma L_1 \\ \Delta\sigma L_i \\ \Delta\sigma L_n \end{bmatrix} \quad \Delta\sigma = \begin{bmatrix} \Delta\sigma & 1 \\ \Delta\sigma & i \\ \Delta\sigma & n \end{bmatrix}$$

con:

$\Delta\sigma_C$ = valore di riferimento della resistenza a fatica a 2 milioni di cicli

$\Delta\sigma_D$ = limite di fatica ad ampiezza costante

$\Delta\sigma_L$ = limite per i calcoli a fatica

$\Delta\sigma$ = campo di variazione delle tensioni nominali

Si procederà poi al calcolo del numero di cicli di tensione che provocano la rottura per il particolare dettaglio strutturale (tenuto conto del contributo dei coefficienti parziali di sicurezza)

$$N_i = \begin{bmatrix} N_{i1} \\ N_{ii} \\ N_{in} \end{bmatrix} \quad N_j = \begin{bmatrix} N_{j1} \\ N_{ji} \\ N_{jn} \end{bmatrix} \quad N_n = \begin{bmatrix} N_{n1} \\ N_{ni} \\ N_{nn} \end{bmatrix}$$

con:

N_{ji} numero di cicli che provoca la rottura riferito alla situazione di carico j -ma e applicata al dettaglio strutturale i -mo

j è l'indice che identifica le diverse condizioni di carico alle quali è sottoposto l'apparecchio durante il suo utilizzo (vedi spettro di carico)

i è l'indice che identifica lo specifico dettaglio strutturale considerato nell'analisi

Il passo successivo comporterà il calcolo del numero complessivo di cicli già effettuati dall'apparecchio di sollevamento, distinti per ciascuna situazione di carico e per diverso dettaglio strutturale:

$$\mathbf{n}_i = \begin{bmatrix} n_{i1} \\ n_{ii} \\ n_{in} \end{bmatrix} \quad \mathbf{n}_j = \begin{bmatrix} n_{j1} \\ n_{ji} \\ n_{jn} \end{bmatrix} \quad \mathbf{n}_n = \begin{bmatrix} n_{n1} \\ n_{ni} \\ n_{nn} \end{bmatrix}$$

9. VITA RESIDUA DELLA MACCHINA

In base alla ricostruzione della vita della gru e in base ai periodi di lavoro e al carico di lavoro dichiarato dal titolare della macchina, attenendosi alla norma di calcolo adottata del costruttore, si procede alla valutazione residua del mezzo, per valutare la sua idoneità ad essere mantenuto in esercizio.

La norma ISO 4301/1 e le regole FEM 1.001 FEM 9.511, consentono di classificare gli apparecchi di sollevamento in funzione del loro servizio.

I fattori che devono essere presi in considerazione sono:

- 1) **Le condizioni di impiego** (ovvero i cicli operativi e le ore di lavoro effettivo dei meccanismi, spendibili durante l'arco della vita prevista dall'apparecchio di sollevamento)
- 2) **Il regime di carico** (ovvero lo stato di sollecitazione dell'apparecchio in base al tipo di carico)

1) CONDIZIONI DI IMPIEGO

APPARECCHIO		MECCANISMI		FREQUENZA DI UTILIZZO
Condizioni d'impiego	N°max di cicli operativi	Condizioni d'impiego	Durata tot in ore	
U0	16.000	T0	200	IRREGOLARE
U1	32.000	T1	400	
U2	63.000	T2	800	
U3	125.000	T3	1.600	
U4	250.000	T4	3.200	REGOLARE LEGGERA
U5	500.000	T5	6.300	REGOLARE INRERMITTENTE
U6	1.000.000	T6	12.500	REGOLARE INTENSO
U7	2.000.000	T7	25.000	
U8	4.000.000	T8	50.000	INTENSIVO
U9	>4.000.000	T9	100.000	

2) REGIME DI CARICO

TIPO DI CARICO		TIPO DI UTILIZZO
Q1/L1	LEGGERO=50%	Apparecchi che movimentano prevalentemente carichi ridotti e raramente carichi massimi
Q2/L2	MEDIO=63%	Apparecchi che movimentano all'incirca nello stesso rapporto, carichi massimi, medi e ridotti
Q3/L3	PESANTE=80%	Apparecchi che movimentano frequentemente carichi massimi e normalmente carichi medi
Q4/L4	MOLTO PESANTE=100%	Apparecchi che movimentano regolarmente carichi prossimi al valore del carico massimo

Il regime di carico si determina sulla base del modo d'uso dell'apparecchio, in relazione alla ripartizione percentuale (%) del reale sfruttamento della sua portata nominale

La lettera Q si riferisce al regime di carico dell'apparecchio nel suo insieme (strutture)

La lettera L si riferisce al regime di carico dei meccanismi

Una volta determinato la condizione di impiego ed il regime di carico, si determina la classe dell'apparecchio ed i suoi meccanismi nel suo gruppo di servizio.

N° MASSIMO DI CICLI OPERATIVI TEORICI, IN RELAZIONE AL GRUPPO DI SERVIZIO ED AL REGIME DI CARICO

REGIME DI CARICO		GRUPPO DI SERVIZIO							
TIPO DI 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	>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

REGIME DI CARICO		GRUPPO DI SERVIZIO										
		Condizioni di impiego e durata in ore										
TIPO DI CARICO		SECONDO NORMA/REGOLA	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Q1	LEGGERO=50%	ISO 4301/1(=FEM 1.001)	=	=	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Q2	MEDIO=63%	ISO 4301/1(=FEM 1.001)	=	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	=
Q3	PESANTE=80%	ISO 4301/1(=FEM 1.001)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	=	=
Q4	MOLTO PESANTE=100%	ISO 4301/1(=FEM 1.001)	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	=	=	=

Sulla base della classificazione dell'apparecchio nel suo insieme e dei suoi meccanismi, individuata nei vari gruppi di servizio, i cicli operativi e la vita in ore, sono:

REGIME DI CARICO			n° massimo cicli operativi teorici, in relazione al gruppo di servizio ed al regime di carico.							
			gruppo di servizio secondo Norma ISO 4301-1 (=regola FEM 1.001)							
TIPO	CARICO	%	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
			Q1	LEGGERO=50%	=50%	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000
Q2	MEDIO=63%	=63%	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000
Q3	PESANTE=80%	=80%	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000
Q4	MOLTO PESANTE=100%	=100%	=	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000

REGIME DI CARICO			Durata teorica di vita in ore, in relazione al gruppo di servizio ed al regime di carico gruppo di servizio secondo Norma ISO 4301-1 (=regola FEM 1.001)							
TIPO	CARICO	% CARICO	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
L1	LEGGERO=50%	=50%	800	1.600	3.200	6.300	12.500	25.000	50.000	100.000
L2	MEDIO=63%	=63%	400	800	1.600	3.200	6.300	12.500	25.000	50.000
L3	PESANTE=80%	=80%	200	400	800	1.600	3.200	6.300	12.500	25.000
L4	MOLTO PESANTE=100%	=100%	=	200	400	800	1.600	3.200	6.300	12.500

In base alla tipologia di lavoro e alla documentazione esaminata, si ricava:

classe dell'apparecchio A2

attenendosi alle dichiarazioni dell'utilizzatore, relativo alle lavorazioni eseguiti e in base alle tabelle di cui sopra, si può considerare la quantità di carico movimentata nel tempo durante i cicli operativi completi per una movimentazione all'incirca nello stesso rapporto di carichi massimi, medi e ridotti, con una media del 63% della portata ammessa, concludendo che il regime di carico dell'apparecchio nel suo insieme, ai sensi della Norma FEM 1.001 e FEM 9.511 è pari a: Q2/L2 –medio

regime di carico = Q2/L2 medio

dalle tabelle si ricava:

numero totale di cicli =U2

con limite superiore massimo di 63.000 cicli, previsto dal costruttore.

La gru è stata fabbricata nel 2000, quindi la sua vita ad oggi è quantificabile in:

2020 – 2000 = 20 anni

SCHEDA DESCRITTIVA DEI CICLI EFFETTUATI

Carico (Kg)	PERIODO	FORMULA	CICLI
MEDIO (Q2/L2)	2000-2020	$4 \text{ c/o} \times 2 \text{ o/g} \times 20 \text{ a} \times 200 \text{ g/a}$	32000
		Tot cicli effettuati	32000

Legenda:

c/o cicli effettuati in un'ora

o/g numero medio di ore lavorative al giorno

a anni di utilizzo riferiti al periodo

g/a giorni anno lavorativi

NOTE E COMMENTI

Ai fini della determinazione del periodo di ulteriore futuro utilizzo si è tenuto conto delle seguenti ipotesi dichiarate dalla società "ITALNOLO – SOVECAR SRL" ed inoltre si ipotizza un utilizzo intensivo in modo da ottenere un risultato sovradimensionato tale da garantire le condizioni di sicurezza.

con un numero medio di giorni lavorativi annui pari a 200

i cicli operativo restanti sono:

$$63000 - 32000 = 31000 \text{ cicli operativi}$$

Alle stesse condizioni di lavoro otteniamo:

$$31000 / (4 \times 2 \times 200) = 19.37 \text{ anni}$$

10. ESITO FINALE

Nelle attuali condizioni di impiego, si conclude che la **GRU SU AUTOCARRO, casa costruttrice BENELLI GRU SRL modello 10510/2S2, matricola 2000/2/00487/TN, n° di fabbrica 00240300, anno di costruzione 2000** presenta un limite al periodo residuo di utilizzo pari a **19.37 anni**. Tale valutazione è però solo di riferimento teorico e non tiene conto dell'insorgenza di cricche, anomalie o fenomeni analoghi indotti da difetti del materiale o strutturali. Si deve pertanto operare una attenta vigilanza sullo stato di conservazione generale dell'apparecchio con frequenti esami visivi delle sezioni più a rischio e con regolari esami non distruttivi più dettagliati.

Si ritiene perciò di disporre già da ora:

IN BASE ALLE NORME VIGENTI, ED IN PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA NORMA ISO 9927-3:2019 LA QUALE, RACCOMANDA DI ESEGUIRE LE ISPEZIONI APPROFONDITE AD INTERVALLI PERIODICI DALLA MESSA IN SERVIZIO OGNI: 4ANNI, 8ANNI, 10ANNI, 12ANNI, ED OGNI ANNO DOPO IL 14° ANNO DALLA MESSA IN SERVIZIO.

- la revisione della presente relazione di valutazione della vita residua dell'apparecchio di sollevamento qualora intervenissero delle modifiche nelle modalità di utilizzo (numero di cicli giornalieri e carichi sollevati);
- l'esecuzione ogni anno di un esame visivo generale dell'apparecchio (punto 5.2.1. della Norma UNI ISO 9927/1);
- l'esecuzione della prossima ispezione completa da parte dell'Ingegnere Esperto, considerando lo stato di conservazione della macchina in esame, fra 4 anni fissando il periodo di utilizzo della gru

FINO AL 02 Settembre 2024

Trascorso tale periodo si consiglia una revisione e manutenzione agli organi meccanici ed elettrici ed un esame approfondito delle strutture,

CON LA PRESCRIZIONE

di effettuare entro il 02 Settembre 2024 una nuova ispezione completa da parte di un Ingegnere Esperto (punto 5.2.2 della Norma UNI ISO 9927 - 1)

il 02/09/2020



RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella definizione dei criteri di lavoro, nelle assunzioni delle ipotesi operative e per i riferimenti teorici di analisi del problema, si è fatto riferimento al seguente quadro normativo:

- ❖ *Norme CNR-UNI 10021/85 – “strutture in acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il carico, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione”*
- ❖ *Norme CNR-UNI 10011/88 – “costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione”*
- ❖ *Norme DIN 15018 – “gru. Strutture in acciaio. Verifica e analisi”*
- ❖ *Norme ISO 4301/1- 1988 – “Apparecchi di sollevamento. Classificazione. Generalità”*
- ❖ *Regole tecniche FEM 9.511/86 – “classificazione dei meccanismi*
- ❖ *UNI EN 1330-10:2004 - Prove non distruttive – Terminologia – Parte 10: Termini utilizzati negli esami visivi*
- ❖ *UNI EN ISO 9712:2012 - Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive*
- ❖ *UNI EN 13018:2016 - Prove non distruttive - Esame visivo - Principi generali*
- ❖ *UNI EN 13927:2006 - Prove non distruttive - Esame visivo – Apparecchiatura*
- ❖ *UNI EN ISO 5817:2014 - Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni*
- ❖ *UNI EN ISO 17638:2016 - Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche*
- ❖ *UNI EN ISO 23278:2015 - Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche - Livelli di accettabilità*
- ❖ *UNI EN ISO 17640:2019 - Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Tecniche, livelli di prova e di valutazione*
- ❖ *UNI EN ISO 11666:2018 - Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Livelli di accettabilità*
- ❖ *UNI EN ISO 17637:2017 - Controllo non distruttivo delle saldature - Esame visivo dei giunti saldati per fusione*
- ❖ *UNI ISO 9927-1:2016 - Apparecchi di sollevamento - Ispezioni - Parte 1: Generalità*

ATTESTATI DI QUALIFICA PER CONTROLLI NON DISTRUTTIVI



CERTIFICATO N° E-00831-UT-2 R
CERTIFICATE N° E-00831-UT-2 R

ROMUALDO MEOLA

Nato a / born in AVELLINO il / on the 18/07/1978

Metodo / Test Method: UT
Livello / Level: 2

Per i settori / for the sectors:

- di prodotto: plurisetoriale
- industriale: prova pre-servizio e in servizio di
attrezzature, impianti e strutture
- Limitazione nell'applicazione

E' certificato in conformità alla normativa:
Is certified according to the standard:

UNI EN ISO 9712:2012

Data di prima emissione / First issued on the: 17/04/2014
Data di rinnovo / Renewal date: 26/03/2019
Data di scadenza / Expiration date: 16/04/2024

Firma della persona certificata
Signature of the certified person

Il Direttore della Certificazione
Certification Manager
Michael Reggiani

ENIS N°0000 C
Numero degli Accordi di Riconoscimento
EN, IAF e ILAC
Signatory of EN, IAF and ILAC
Actual Recognition Agreement

Il certificato non include l'autorizzazione ad operare da parte del datore di lavoro
This certificate does not include the authorization to operate by the employer

TEC Eurolab S.r.l. ■ Viale Europa, 40 ■ 41011 Campogalliano (MO), Italia ■ Tel. +39 059 527775 ■ Fax +39 059 527773
P. IVA e C.F. 02452540368 ■ REA Modena 304470 ■ Cap. Soc. 98.800,00 € i.v. ■ info@tec-eurolab.com ■ www.tec-eurolab.com

Studio di progettazione Meola
Via Cappella, 70-Montefredane (AV) 83030
E-mail: ing.meola_romualdo@libero.it
Tel.: 08251728628/cell.: 3475042759



TEC-Eurolab
CERTIFICATION BODY

CERTIFICATO N° E-01108-VT-2 R
CERTIFICATE N° E-01108-VT-2 R

ROMUALDO MEOLA

Nato a / born in **AVELLINO** il / on the **18/07/1978**

Metodo / Test Method: **VT**
Livello / Level: **2**

Per i settori / for the sectors:

- di prodotto: **plurisettoriale**
- industriale: **prova pre-servizio e in servizio di attrezzature, impianti e strutture**
- Limitazione nell'applicazione

E' certificato in conformità alla normativa:
Is certified according to the standard:

UNI EN ISO 9712:2012

Data di prima emissione / First issued on the: **19/03/2014**
Data di rinnovo / Renewal date: **26/03/2019**
Data di scadenza / Expiration date: **18/03/2024**

Firma della persona certificata
Signature of the certified person




Il Direttore della Certificazione
Certification Manager
Michael Reggiani

Reggiani Michael

PRG 010068 C
Member of the Accord of Mutual Recognition
FA, IAF & ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Il certificato non include l'autorizzazione ad operare da parte del datore di lavoro
This certificate does not include the authorization to operate by the employer

TEC Eurolab S.r.l. ■ Viale Europa, 40 ■ 41011 Campogalliano (MO), Italia ■ Tel. +39 059 527775 ■ Fax +39 059 527773
P. IVA e C.F. 02452540368 ■ REA Modena 304470 ■ Cap. Soc. 98.800,00 € i.v. ■ info@tec-eurolab.com ■ www.tec-eurolab.com



TEC-Eurolab
CERTIFICATION BODY

CERTIFICATO N° E-00759-MT-2 R
CERTIFICATE N° E-00759-MT-2 R

ROMUALDO MEOLA

Nato a / born in **AVELLINO** il / on the **18/07/1978**

Metodo / Test Method: MT

Livello / Level: 2

Per i settori / for the sectors:

- di prodotto: **plurisettoriale**
- industriale: **fabbricazione metalli**
- Limitazione nell'applicazione

E' certificato in conformità alla normativa:
Is certified according to the standard:

UNI EN ISO 9712:2012

Data di prima emissione / First issued on the: 03/12/2014

Data di rinnovo / Renewal date: 04/11/2019

Data di scadenza / Expiration date: 02/12/2024

Firma della persona certificata
Signature of the certified person

Il Direttore della Certificazione
Certification Manager
Michael Reggiani

Reggiani Michael



PIÙ N°0000 C
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, ENF e ILAC
Signatory of EA, ENF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Il certificato non include l'autorizzazione ad operare da parte del datore di lavoro
This certificate does not include the authorization to operate by the employer

TEC EuroLab S.r.l. ■ Viale Europa, 40 ■ 41011 Campogalliano (MO), Italia ■ Tel. +39 059 527775 ■ Fax +39 059 527775
P. IVA e C.F. 02452540368 ■ REA Modena 304470 ■ Cap. Soc. 98.800,00 € I.v. ■ info@tec-eurolab.com ■ www.tec-eurolab.com

via Cappella, 70 - Montenevane (AV) 83030
E-mail: ing.meola_romualdo@libero.it
Tel.: 08251728628 / cell.: 3475042759



TEC-Eurolab
CERTIFICATION BODY

CERTIFICATO N° E-00938-PT-2 R
CERTIFICATE N° E-00938-PT-2 R

ROMUALDO MEOLA

Nato a / born in AVELLINO il / on the 18/07/1978

Metodo / Test Method: PT
Livello / Level: 2

Per i settori / for the sectors:

- di prodotto: plurisetoriale
- industriale: fabbricazione metalli
- Limitazione nell'applicazione

E' certificato in conformità alla normativa:
Is certified according to the standard:

UNI EN ISO 9712:2012

Data di prima emissione / First issued on the: 14/06/2014
Data di rinnovo / Renewal date: 30/05/2019
Data di scadenza / Expiration date: 13/06/2024

Firma della persona certificata
Signature of the certified person

Il Direttore della Certificazione
Certification Manager
Michael Reggiani

Reggiani Michael



PIB N°0058 C
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Il certificato non include l'autorizzazione ad operare da parte del datore di lavoro
This certificate does not include the authorization to operate by the employer

TEC Eurolab S.r.l. ■ Viale Europa, 40 ■ 41011 Campogeliano (MO), Italia ■ Tel. +39 059 527776 ■ Fax +39 059 527773
P. IVA e C.F. 02452540368 ■ REA Modena 304470 ■ Cap. Soc. 98.800,00 € i.v. ■ info@tec-eurolab.com ■ www.tec-eurolab.com

Studio di progettazione Meola
Via Cappella, 70-Montefredane (AV) 83030
E-mail: ing.meola_romualdo@libero.it
Tel.: 08251728628/cell.: 3475042759