Firmato digitalmente da

MARCO CELLA

CN = CELLA MARCO
C = IT

F07-1

SIPREV
Sicurezza e Prevenzione

SIPREV S.R.L.
Sicurezza e Prevenzione per le Aziende
Via Dante Ruffini, 22 - 26100 Cremona (CR)
CF e P.IVA 00922020193
tel. 0372/454054 fax. 0372/450612
e-mail: info@siprev.it web: www.siprev.it

Cremona (CR), 30 giugno 2021

Cod. protocollo:	**2021-117.02.CVR**
Data rev.:	18 giugno 2021
Committente:	**BERTI PIATTAFORME AEREE s.r.l.** Via Giacomo Brodolini, 2 20863 Concorezzo (MB)

Oggetto:

RELAZIONE CONCLUSIVA PER INDAGINE SUPPLETTIVA CON ISPEZIONE COMPLETA DI UN APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO
Ai sensi del D.M. 11 aprile 2011 n. 111

Ai sensi del D.Lgs 81/2008 – art. 71 comma 11, allegato VII

e nel rispetto della norma tecnica UNI ISO 9927-1:1997

RELAZIONE TECNICA di INDAGINE SUPPLETIVA di tipo VISIVO, STRUMENTALE e FUNZIONALE

CALCOLO VITA RESIDUA

Proprietà macchina:	**BERTI PIATTAFORME AEREE s.r.l.** Via Giacomo Brodolini, 2 20863 Concorezzo (MB)
Ubicazione:	c/o deposito aziendale di viale Artigianto 14 - CONCOREZZO (MB)
Macchina:	ple **HAULOTTE** modello **COMPACT 8** n. di serie **CE101846**

Firmato digitalmente da

MARCO CELLA

CN = CELLA MARCO
C = IT

INDICE

1. PREMESSA 3

2. NORME di RIFERIMENTO e REGOLAMENTI 4

3. DESCRIZIONE E DATI IDENTIFICATIVI DELLA MACCHINA 5

4. ISPEZIONE TECNICA 7

5. DETERMINAZIONE VITA RESIDUA – definizioni e parte teorica 16

6. DETERMINAZIONE VITA RESIDUA – relazione di calcolo 19

7. CONCLUSIONI 21

Allegato 1 – dichiarazione di utilizzo 23

Allegato 2 – rapporti finali prove CND 24

Allegato 3 – certificato di taratura strumentale 28

Allegato 4 – certificati di qualificazione 29

1. PREMESSA

In data 18 giugno 2021, il sottoscritto Ing. Marco Cella nato a Lavagna il 26 aprile 1972 ed iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 8002A nella propria qualità di consulente tecnico della **SIPREV** s.r.l. e responsabile tecnico della MMC Labor s.r.l.s. e qualificato come

- ingegnere esperto ai sensi della circolare norma UNI ISO 9927-1.4 punto 5.2.2;
- in possesso della certificazione n. **31342**/PND/C livello 2 per controlli con prove non distruttive per il metodo UT (Ultrasuoni) in accordo con norma UNI EN ISO 9712 rilasciato da ente accreditato;
- in possesso della certificazione n. **31343**/PND/C livello 2 per controlli con prove non distruttive per il metodo PT (liquidi penetranti) in accordo con norma UNI EN ISO 9712 rilasciato da ente accreditato;
- in possesso della certificazione n. **33373**/PND/C livello 2 per controlli con prove non distruttive per il metodo MT (magnetoscopia) in accordo con norma UNI EN ISO 9712 rilasciato da ente accreditato;

dietro richiesta della BERTI PIATTAFORME AEREE s.r.l., provvedeva ad effettuare sopralluogo presso la sede/deposito aziendale sito in viale Artigianato 14 - Concorezzo (MB), ove è dislocata la piattaforma di lavoro elevabile di cui all'oggetto, onde ottemperare alle valutazioni di conservazione e funzionalità necessario per le verifiche previste per certificare la vita residua della macchina.

PROPRIETA' DELLA MACCHINA

Ragione sociale:	**BERTI PIATTAFORME AEREE s.r.l.**
Indirizzo:	**via Giacomo Brodolini, 2 – 20863 Concorezzo (MB)**
Utilizzo:	**NOLEGGIO**
Settore:	**INDUSTRIA - ARTIGIANATO**

2. NORME di RIFERIMENTO e REGOLAMENTI

Le gru ed in genere tutti gli apparecchi di sollevamento prevedono una vita operativa fin dalla loro progettazione e successiva esecuzione, basata su ipotesi di carico (in termini di spettro ed intensità). Ciò trova riscontro e conferma nella ultima direttiva macchine relativamente ai termini di controllo che debbano andare a verificare lo stato di conservazione rispetto sia alle previsioni che alla vita operativa cui sono sottoposti gli apparecchi di sollevamento.

Il concetto di vita residua perviene in modo deciso nel territorio italiano con il DM 11 aprile 2011 che sancisce l'obbligo della cosiddetta indagine suppletiva, tendente alla verifica della vita residua della macchina allo scadere dei 20 anni.

Quanto contenuto nel presente documento è riferito a:

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106;
- Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 10 – attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine;
- Decreto Ministeriale 11 aprile 2011 e s.m.i.;;

La regola tecnica della esecuzione delle indagini supplementari fa riferimento alle Norme ISO e regole FEM relative a tecniche di progetto, di monitoraggio e d'ispezione degli apparecchi di sollevamento

- *ISO 4301-1 - Apparecchi di sollevamento - Classificazione - Generalità*
- *ISO 12482-1 - Gru - Condizioni di monitoraggio - Generalità*
- *ISO 9927-1 - Apparecchi di sollevamento – Ispezioni – Generalità*
- *UNI ISO 9712:2012 – livelli di qualificazione e certificazione*
- *FEM 1.001 - Regole di calcolo degli apparecchi di sollevamento*
- *FEM 9.755 - Periodi di funzionamento sicuro degli apparecchi di sollevamento (S.W.P)*

Inoltre, ai fini della stesura del presente verbale, è stato fatto riferimento al documento redatto da ISPESL e Regione Lombardia Ass. alla Sanità, "*VERIFICHE STRUTTURALI E CICLI DI VITA RESIDUI - INDICAZIONI OPERATIVE E PROCEDURALI SULL'APPLICAZIONE DEL D. LGS. 9 APRILE 2008 N. 81 E S.M.I. RELATIVAMENTE AGLI ASPETTI INERENTI LA SICUREZZA IMPIANTISTICA DELLE MACCHINE E DELLE ATTREZZATURE IMPIEGATE NEI LUOGHI DI LAVORO*" del maggio 2010 ed alla circolare 18 aprile 2013 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

3. DESCRIZIONE E DATI IDENTIFICATIVI DELLA MACCHINA

Piattaforma di Lavoro Elevabile HAULOTTE

Costruttore **PINGUERLY-HAULOTTE S.A.**

Prodotta nell'anno **2001**

modello **COMPACT 8 SN** N. di fabbr. **CE101846**

matricola ISPESL **2001-2-01087-MI**

Portata **max daN 350** (2 persone + carico)

Classificazione secondo norma di calcolo (produttore).

Condizione di impiego **U3**

Regime di carico **Q4** *(apparecchi che movimentano con una certa frequenza carichi normalmente moderati. Fattore di spettro 1)*

Classe delle strutture **A3**

Classificazione dei meccanismi (produttore).

Sollevamento **HC1**

Meccanismi

Sollevamento **M3** (1600 h)

Numero complessivo di cicli **40.000**

Norme di calcolo **EN 280**

DESCRIZIONE

Trattasi di piattaforma mobile ad azionamento da motore elettrico alimentato a batteria, con capacità massima di sollevamento pari a 350 daN.

La macchina è costituita da telaio di base, costituito da scatolari saldati, provvista di numero 4 ruote gommate.

La parte aerea, è costituita da struttura articolata a pantografo azionato da martinetto idraulico,

Alla estremità sommitale della struttura sviluppabile a pantografo si trova il ponte mobile su cui sono installati anche i comandi di manovra.

La macchina è dotata anche di comandi a terra ed ovviamente il comando di emergenze per discesa.

La macchina, acquistata dalla BERTI PIATTAFORME AEREE s.r.l., viene utilizzata secondo la formula del nolo a caldo nell'ambito dell'attività aziendale prevalentemente per interventi di manutenzione.

Tutta la manutenzione della macchina ed i controlli, vengono condotti internamente alla azienda, avendo la stessa personale qualificato ed un reparto officina dedicato a questa specifica mansione.



foto 1

4. ISPEZIONE TECNICA

L'ispezione è stata condotta con le seguenti modalità:

- **4.1** raccolta informazioni su pregressa vita operativa;
- **4.2** Ispezione e controllo visivo;
- **4.3** Controlli non distruttivi su saldature ed elementi portanti;
- **4.4** prove di funzionamento;
- **4.5** Check list (lista di controllo).

Inoltre, l'ispezione è stata preceduta da acquisizione della documentazione disponibile della macchina.

In particolare, sono stati acquisiti:

i. Registro controllo;
ii. Manuale di uso e manutenzione;
iii. Dichiarazione di conformità CE;
iv. Precedenti verifiche periodiche;
v. Dichiarazione di utilizzo redatta dal titolare dell'azienda;
vi. Raccolta di informazioni tecniche da pubblicazioni e documenti tecnici del produttore

4.1 Raccolta delle inerenti l'utilizzo pregresso.

La macchina è stata acquistata dall'attuale proprietario che l'ha sempre utilizzata per attività di noleggio a caldo.

La macchina è provvista di contaore ma, tenuto conto che il dato non appare affidabile, si fa esclusivamente riferimento alla dichiarazione di utilizzo del proprietario (vedi allegato 1).

Infatti, il proprietario dichiara un utilizzo medio giornaliero di 5 cicli per un complessivo di 120 giorni/annui nel periodo tra il 2001 ed il 2021 con un carico di riferimento (medio) di 180 daN.

Valore che si assume per la valutazione futura della vita residua.

Analogamente si adotta il valore di **5** cicli giornalieri per **90** giorni/annui.

4.2 Ispezione visiva.

L'ispezione visiva è stata condotta in modo approfondito sia sulle strutture, sia sui meccanismi, coadiuvato da operatore presso BERTI PIATTAFORME AEREE.

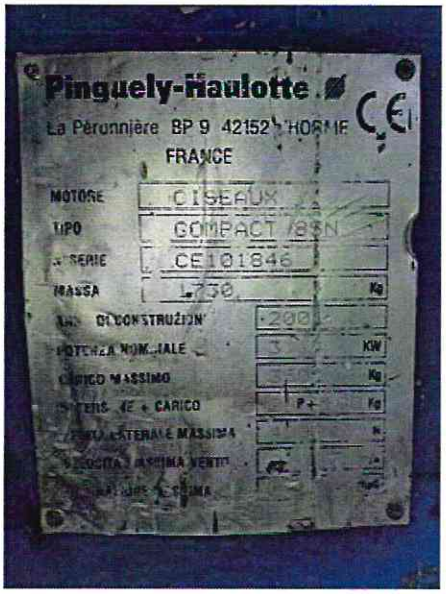


foto 2



foto 3

La macchina è stata accuratamente visionata ed esaminata.

La targa identificativa risulta leggibile. Il posto di comando presenta integrità e presenza delle indicazioni su ogni singolo comando. Ciò vale sia per i comandi a terra (foto 4), mentre per quanto concerne i comandi a bordo navicella (foto 3).

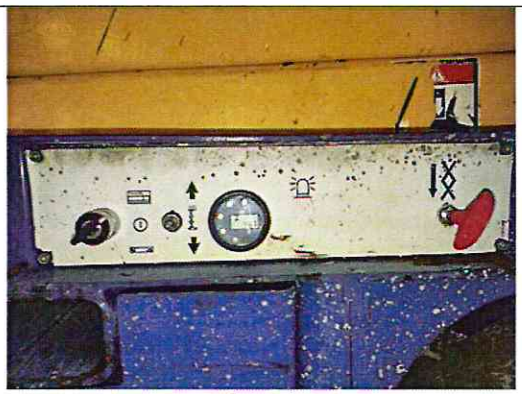


foto 4



foto 5

Per quanto attiene alla struttura, è emerso uno stato di conservazione generale buono. La struttura presenta integrità adeguata e non è presente ossidazione, neppure a carattere superficiale.

Tutta la carpenteria aerea presenta integrità soddisfacente ed un buono stato di lubrificazione.



foto 6



foto 7

Il controllo dei pattini (inferiori e superiori) denota un ridottissimo grado di usura.

Si rileva tuttavia un danneggiamento della guaina e cavo del comando di discesa di emergenza (foto 8) che ne impedisce il corretto funzionamento e che dovrà pertanto essere immediatamente sostituita e controllata la corretta funzionalità.



foto 8



foto 9

Per quanto concerne la struttura aerea, si rilevano condizioni buone di conservazione, sia per quanto riguarda la verniciatura e relativa assenza di ossidazione, sia per giochi pressochè assenti nelle articolazioni e nei perni della struttura.

Inoltre, sono state esaminate le connessioni strutturali della struttura (siano esse di tipo saldato che bullonate) evidenziando l'integrità delle stesse senza evidenza di cedimenti o cricche.

Da controllo della struttura terminale (navicella) sono emerse buone condizioni.

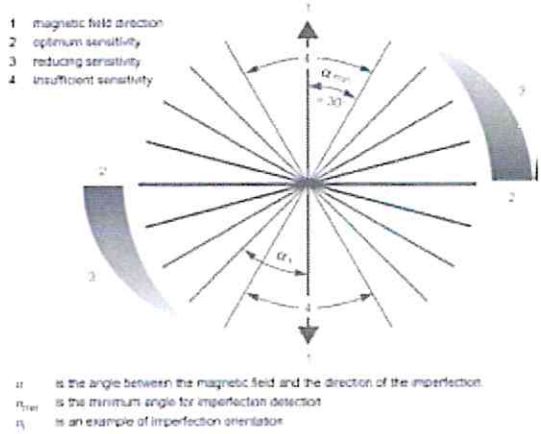
La verifica è stata condotta con esame visivo accurato (vedi controlli non distruttivi di tipo visivo) in conformità alla norma **UNI CEI EN ISO/IEC 17025**.

Tuttavia onde poter procedere alla definizione e determinazione dei valori conclusivi, si è operata ampia campagna di controlli Non Distruttivi con l'ausilio di attrezzatura specifica.

4.3 Controlli Non Distruttivi

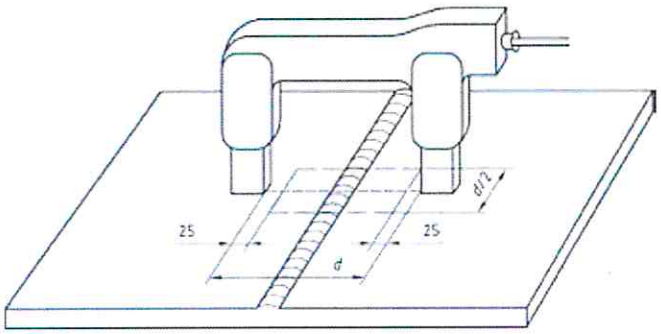
In seguito, ove possibile, si è svolto un esame magnetoscopico spot delle strutture dell'apparecchio di sollevamento in conformità alla UNI EN ISO 17638 (in allegato il relativo certificato).

Facendo riferimento alle indicazioni riportate nella norma ISO 9927-1 (Apparecchi di sollevamento - Ispezioni), ed alla EN ISO 17638 (Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo con particelle magnetiche). Nella fattispecie di quest'ultima, la rilevabilità di una imperfezione con la tecnica MT dipende 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).



direzioni delle imperfezioni rilevabili

Per garantire il rilevamento di difetti in qualsiasi 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 sovrapposizione delle zone di prova come mostrato nella prossima figura.



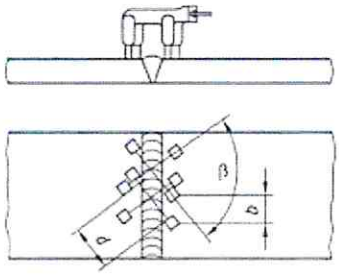
zona di analisi efficace (rettangolo ombreggiata) per magnetizzazione con giogo

Le tecniche di magnetizzazione utilizzate con l'analisi CND con particelle sono illustrate nella prossima figura.

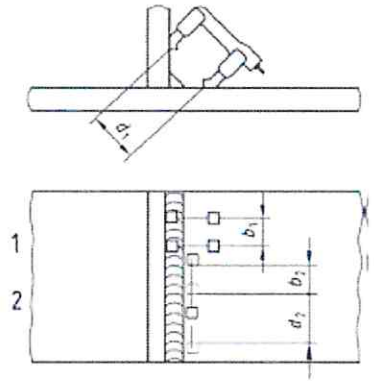
Dove possibile le stesse direzioni di magnetizzazione, e sovrapposizioni campo dovrebbe essere utilizzata per altre geometrie di saldatura da testare. La larghezza del percorso del flusso di corrente nel

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 illustrate in figura.

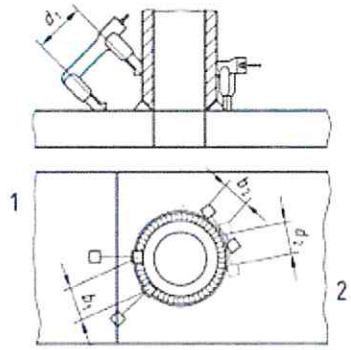
1 longitudinal cracks
2 transverse cracks



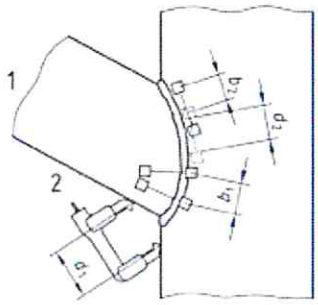
$d \geq 75$
$b \leq d/2$
$\beta \approx 90°$



$d_1 \geq 75$
$b_1 \leq d_1/2$
$b_2 \leq d_2 - 50$
$d_2 \geq 75$



$d_1 \geq 75$
$d_2 \geq 75$
$b_1 \leq d_1/2$
$b_2 \leq d_2 - 50$



$d_1 \geq 75$
$d_2 > 75$
$b_1 \leq d_1/2$
$b_2 \leq d_2 - 50$

tecniche di magnetizzazione utilizzate

SIPREV
Sicurezza e Prevenzione

RAPPORTO di PROVE NON DISTRUTTIVE
CONTROLLO MAGNETOSCOPICO

Commessa: **2021-117-02** data **18/06/2021**

COMMITTENTE
BERTI PIATTAFORME AEREE s.r.l.

ATTREZZATURA **1**
tipo **PLE** Matricola **2001/2/01087/MI**

PARTICOLARI IN ESAME **CARPENTERIA TELAIO, STRUTTURA AEREA, ARTICOLAZIONI**

DIMENSIONE ELEMENTI IN ESAME **VARIE**

STADIO di LAVORAZIONE **LAVORATO - FINALE**

CONDIZIONI SUPERFICIALI **PULITE MEDIANTE AZIONE MECCANICA E SOLVENTE PER RIMOZIONE RESIDUI OLEOSI**

SPECIFICHE di CONTROLLO

Apparecchio	Accoppiamento per controllo
giogo magnetico **DELTA FLUX IMPIANTI** numero di serie **1400153** modello **DF Y BT B** rapporto taratura n. **4134**-21 del 21/05/2021 valido a tutto il 20/05/2022	**DELTA FLUX DF LBC 01 SP** lacca bianca di contrasto Sospensione magnetica ***DELTA FLUX DF MN 02 SP*** *magnetico nero*

I prodotti e le attrezzature sono certificati e conformi alle Norme:
ASME ed 2015 Sect. V Art. 7 – UNI EN ISO 9934-3/2015
ASME BPVC (2013-V) – UNI EN ISO 9934-2/2006 – UNI EN ISO 3104:2000 – AMS 3041D – ASTM E1444-01 – ASTM SE-709 – ASME BPVC Section V

Alimentazione	Corrente magnetica
A BATTERIA	CONTINUA
NORMA/SPECIFICA UNI EN 17638:2016	

RISULTATI DEL CONTROLLO

L'esame, non ha evidenziato indicazioni degne di nota

