

“APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E VERIFICHE PERIODICHE: PROBLEMATICHE, NOVITA' E SOLUZIONI”

ing. Diego Sivilotti – CranEng S.r.l.

**Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012**

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

**Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012**

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



**OGNI APPARECCHIO DI
SOLLEVAMENTO E' PROGETTATO
E REALIZZATO PER POTER
SVOLGERE, IN CONDIZIONI, DI
SICUREZZA, UN DETERMINATO
NUMERO DI CICLI DI LAVORO, IL
CUI NUMERO VARIA A SECONDA
DELLA DIVERSA CLASSE
ATTRIBUITA AGLI ELEMENTI DI
CARPENTERIA METALLICA O AI
MECCANISMO**

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

**Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012**

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Prospetto I — Condizione di impiego degli apparecchi di sollevamento

Condizione di impiego	Numero massimo di cicli operativi	Note
U ₀	$1,6 \times 10^4$	Uso irregolare
U ₁	$3,2 \times 10^4$	
U ₂	$6,3 \times 10^4$	
U ₃	$1,25 \times 10^5$	
U ₄	$2,5 \times 10^5$	Uso regolare leggero
U ₅	5×10^5	Uso regolare intermittente
U ₆	1×10^6	Uso irregolare intenso
U ₇	2×10^6	Uso intensivo
U ₈	4×10^6	
U ₉	maggiore di 4×10^6	

Norme Tecniche, come la UNI ISO 4301-1, forniscono le indicazioni di dettaglio relative alle condizioni d'impiego e agli spettri di carico.

Il compito del Costruttore sarà quello di realizzare una macchina in grado di garantire tali prestazioni senza che si manifestino danni e/o anomalie di natura strutturale

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti

Il mantenimento del livello di sicurezza e funzionalità della macchina sarà altresì garantito dall'insieme di controlli (giornalieri e periodici) prescritti dallo stesso Costruttore e dagli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria che si renderanno necessari nel corso della sua vita

In tale senso sarà bene quindi ricordare quanto previsto dal D.Lgs. 81/08



REGISTRO DI CONTROLLO



MACCHINA

GRU A TORRE PER CANTIERE EDILE

GRU TIPO: SMH 260
 NUMERO DI FABBRICA: 210/102
 ANNO DI COSTRUZIONE: 2010

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti

Art. 71 – Obblighi del datore di lavoro

“4. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:

a) le attrezzature di lavoro siano:

- 1) installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d’uso;**
- 2) oggetto d’idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza di cui all’art. 70 e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d’uso e libretto di manutenzione;**

...

b) siano curati la tenuta e l’aggiornamento del registro di controllo delle attrezzature di lavoro per cui lo stesso è previsto”

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Art. 71 – Obblighi del datore di lavoro

“7. Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:

- a) l’uso dell’attrezzatura di lavoro sia riservato ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto una formazione adeguata e specifica;**
- b) in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, i lavoratori interessati siano qualificati in maniera specifica per svolgere detti compiti.”**

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Art. 71 – Obblighi del datore di lavoro

“8. Fermo restando quanto disposto al comma 4, il datore di lavoro provvede affinché:

- 1) le attrezzature di lavoro la cui sicurezza dipende dalle condizioni di installazione siano sottoposte a un controllo iniziale (dopo l’installazione e prima della messa in esercizio) e ad un controllo dopo ogni montaggio in un nuovo cantiere o in una nuova località di impianto, al fine di assicurarne l’installazione corretta e il buon funzionamento;”**

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Art. 71 – Obblighi del datore di lavoro

“2) le attrezzature soggette a influssi che possono provocare deterioramenti suscettibili di dare origine a situazioni pericolose siano sottoposte:

- a. a controlli periodici, secondo frequenze stabilite in base alle indicazioni fornite dai fabbricanti, ovvero dalle norme di buona tecnica, o in assenza di queste ultime, desumibili dai codici di buona prassi;**
- b. a controlli straordinari al fine di garantire il mantenimento di buone condizioni di sicurezza, ogni volta che intervengano eventi eccezionali che possano avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza delle attrezzature di lavoro, quali riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali o periodi prolungati di inattività;”**

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Art. 71 – Obblighi del datore di lavoro

“c. i controlli di cui alle lettere a) e b) sono volti ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza ai fini di sicurezza delle attrezzature di lavoro e devono essere effettuati da persona competente;”

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Annex A (normative)

Competent persons for types of inspection

Competent persons for carrying out particular types of inspection shall be as specified in Table A.1

Table A.1 — Competent persons according to type(s) of inspection

Daily inspections	Frequent inspections	Periodic inspections	Thorough inspections	Exceptional inspections	Alteration inspections	Condition inspections
Operator						
	Maintenance man					
	Experienced technician					
		Crane inspector				
		Expert engineer				
A maintenance man is as specified in ISO 12489-1						
An experienced technician is a person who, due to his or her vocational background and experience, has sufficient knowledge in the field of cranes and is sufficiently familiar with the relevant regulations to determine deviations from the proper conditions (i.e. specially trained personnel).						
A crane inspector is as defined and specified in ISO 23811.						
An expert engineer is an engineer with experience in the design, construction or maintenance of cranes, sufficient knowledge of the relevant regulations and standards and the equipment necessary for carrying out the inspection. Furthermore, an expert engineer is an engineer who is in a position to judge the safe condition of the crane and to decide which measures shall be taken in order to ensure continued safe operation.						

**Per aiutarci a definire
il significato di
competenza, nel caso
degli apparecchi di
sollevamento, ci
viene in aiuto
all'Allegato A della
Norma ISO 9927-
1:2009 e Norme ad
essa collegate**

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Art. 71 – Obblighi del datore di lavoro

“9. I risultati dei controlli di cui al comma 8 devono essere riportati per iscritto e, almeno quelli relativi agli ultimi tre anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza.”

Commento

Si prescrive in modo esplicito che ad ogni controllo deve essere rilasciato un rapporto scritto che metta in evidenza l'attività svolta, le eventuali osservazioni/prescrizioni, nonché il giudizio in ordine alla sussistenza o meno delle condizioni di sicurezza.

Sono quindi delle schede predisposte per tale scopo e non quindi i semplici rapporti d'intervento (aventi peraltro un prevalente significato contabile).

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Si ricorda che, ai sensi dell'art. 87 del T.U. sono previste le seguenti sanzioni:

per omessa verifica periodica (art. 71, comma 11)

sanzione amministrativa da 500 a 1.800 €

per omessa effettuazione dei controlli (art. 71, comma 8)

arresto da tre a sei mesi o con ammenda da 2.500 a 6.400 €

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Per meglio definire il campo di intervento e la conseguente assunzione di responsabilità di ogni singolo OPERATORE, date dall'addestramento specifico e dalla qualifica conseguita, è stata stilata la seguente tabella dei profili professionali con relativo olistogramma, necessari per ogni genere di intervento.

PITTOGRAMMA	PROFILO DELL'OPERATORE
 ADDETTO ALL'USO	Operatore addetto all'uso della gru a bandiera: Personale abilitato a svolgere solo mansioni semplici, ovvero la conduzione delle gru attraverso l'uso dei comandi e le operazioni di carico e scarico dei materiali da movimentare.
 MANUTENTORE MECCANICO	Manutentore meccanico: Personale qualificato in grado di intervenire sulla gru in condizioni normali, di effettuare dai meccanismi le normali regolazioni, gli interventi di manutenzione ordinaria e le riparazioni meccaniche.
 MANUTENTORE ELETTRICO	Manutentore elettrico: Personale qualificato in grado di intervenire sulla gru in condizioni normali e preposto a normali interventi di natura elettrica, di segnalazione, di manutenzione e di riparazione. E' in grado di operare in presenza di tensione all'interno dei quadri.
 TECNICO MECCANICO	Tecnico meccanico: Tecnico qualificato ed autorizzato ad effettuare operazioni di natura meccanica complessa e straordinaria.
 TECNICO ELETTRICO	Tecnico elettrico: Tecnico qualificato ed autorizzato ad effettuare operazioni di natura elettrica complessa e straordinaria.

**MANUALE USO E
MANUTENZIONE**
TALUNI COSTRUTTORI
DEFINISCONO CON
ATTENZIONE ANCHE LE
FIGURE TECNICHE E LE
DIVERSE COMPETENZE

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

REGISTRO DI CONTROLLO

SCHEDE PER LA REGISTRAZIONE

➤ **REGISTRAZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE** ➤[illegible][illegible]

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

VERIFICHE TRIMESTRALI ED ANNUALI 1° ANNO Periodo dal al						
Note operative: (1) Basterà con <input checked="" type="checkbox"/> la casella <input type="checkbox"/> in corrispondenza del risultato della verifica. (2) Nel caso l'idoneità all'uso sia dell'entità a seguito dell'azione correttiva, annotare gli interventi di: Registrazione - Riparazione - Sostituzione nell'apposita sezione (da 32 a pag. 41). (3) Requisito non disponibile nell'esecuzione considerata (es.: motore del carrello/freno con carrello a spinta).						
1° TRIMESTRE	Data della verifica.....	Data limite della verifica successiva.....				
Verifica §	Esito della verifica (1)					Verificatore
	idoneità all'uso	idoneità a seguito dell'azione correttiva di: Registrazione	Riparazione	Sostituzione	verifica non applicabile (3)	
Controlli visivi generali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nome, cognome e firma
Segnalazione acustica/luminosa / Targhe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cancio di sollevamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Puleggia scivolo / Riscaldato di rivela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Catena / Fune - Elementi di fissaggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tamburo / Noci di carico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Corda fune / Corda rotante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Motore del paranco e relativo freno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Motore del carrello e relativo freno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Motore di rotazione gru e relativo freno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ruote del carrello ed eventuale pignone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rullo / Cuscinetti / Fori di rotazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Respingenti del carrello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anticollisione della gru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Impianto elettrico / Pulsantiera e cavo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Limitatore di carico / Dispositivo a frizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Freno del paranco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Freno del carrello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Freno di rotazione braccio gru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Puller e lubrificazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Annotazioni:						

**REGISTRO DI
CONTROLLO
BISOGNA
SEMPRE FARE
ATTENZIONE
ALLA
PERIODICITA' DEI
CONTROLLI**

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

REGISTRO DI CONTROLLO SEZIONE DEDICATA ALLA REGISTRAZIONE DEGLI INTERVENTI EFFETTUATI SULLA MACCHINA

➤ AZIONI CORRETTIVE < REGISTRAZIONI - RIPARAZIONI - SOSTITUZIONI

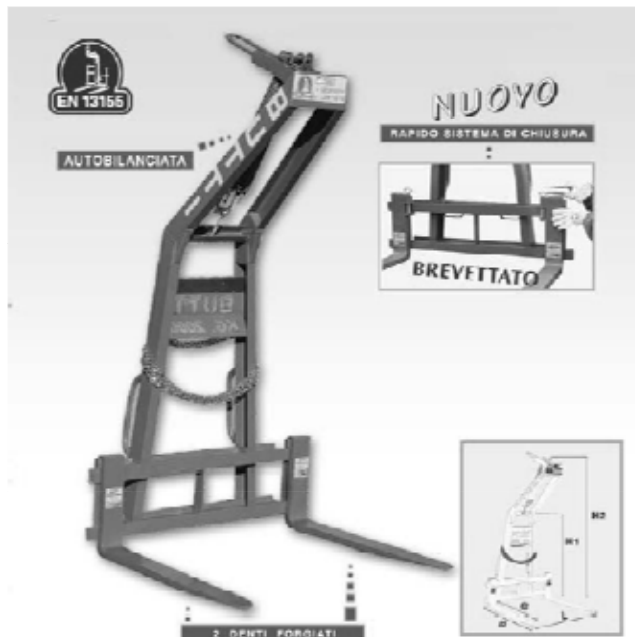
Causa dell'intervento di: <input type="checkbox"/> Registrazione <input type="checkbox"/> Riparazione <input type="checkbox"/> Sostituzione		Data dell'intervento:
Descrizione dell'intervento:	Incaricato responsabile dell'intervento:	
	Responsabile servizio prevenzione protezione:	
	Rappresentante per la sicurezza dei lavoratori:	
	(per presa visione al solo fine di data certa)	

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

FORCA DI SOLLEVAMENTO



E' bene ricordare che l'aspetto dei controlli regolari si estende anche all'insieme delle attrezzature di sollevamento ed imbracatura dei carichi

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

***CranEng* S.r.l.**
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Ogni forza viene fornita con un libretto uso e manutenzione. Al suo interno si ritrovano le istruzioni per l'effettuazione degli interventi di manutenzione (periodicità e punti d'intervento)

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

***CranEng* S.r.l.**
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

deve risultare minore rispetto alla lamiera coiffante l'anello, deve essere scalfito

Paroli carriera:

Annualmente i peribulloni ad alta resistenza, devono essere smontati ed attentamente controllati così come pure le relative sedi.

Ove si verificassero variazioni di sezione superiori al 10%, o di diametro superiori al 5 %, rispetto al valo
di iniziale, oppure si riscontrassero cricche, incrinature, rotture di parti, forti ammaccature,
piegature, ecc. , essi vanno prontamente sostituiti con altri nuovi.



Le operazioni di controllo e, se necessario di riparazione o di sostituzione, devono essere effettuate su banca di lavoro dopo aver rimosso le forze dell'apparecchio di sollevamento.

Registri di manutenzione

Per gestire in modo corretto e certo tutte le attività di manutenzione si raccomanda di utilizzare l'apposito foglio predisposto di seguito.

Dovrà essere cura del manutentore compilare tale registro in tutte le sue parti, di firmare in maniera leggibile gli interventi mensili, trimestrali ed annuali e di occuparsi delle attività giornaliere.

Attività giornaliere di manutenzione:

Polioa generale

[illegible]

19

**E' previsto che gli interventi
siano registrati seguendo lo
schema indicato all'interno del
medesimo libretto**

***"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"***

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti

Activităţi anuale	Întreprindere I	Firma operatorie	Întreprindere II	Firma operatorie
Calificări (vezi paragraf. 3.2)				

Registri di Controllo

Per gestire in modo corretto e certo tutte le attività di manutenzione si raccomanda di utilizzare l'apposito registro predisposto di seguito.

Dovrà essere cura del manifatturiero compilare tale registro in tutte le sue parti, di firmare in ciascuna
lughetta gli interventi eseguiti, trascrivere nel manuale e di occuparsi delle attività giornaliere.

- Controllo giornaliero.
- Visivo generale
- Corretto funzionamento
- Leggibilità targhetta

Modello formato	Metriche		Puntuali		Dati acquisite	
Controllo memoria	Efficacia II	Firma operatore	Efficacia II	Firma operatore		
Anelli di sospensione						
Campioni inibizione						

140

Si noti come il registro di controllo sia distinto da quello di manutenzione.

**Anche il livello dei controlli
presenta una periodicità e una
indicazione dei punti e/o
elementi d'attenzione variabile**

***"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"***

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti

				
Controllo funzionamento	Effettuato il	Firma operatore	Effettuato il	Firma operatore
Visiva generale della forza				
Funzionamento				

Controllo antimulda	Effettuato il	Firma operatore	Effettuato il	Firma operatore
Visiva punti/corrente				

Registrazione delle riparazioni e delle sostituzioni

Per gestire in modo corretto e certo tutte le attività di manutenzione si raccomanda di utilizzare l'apposito registro predisposto di seguito.

Conviene tenere cura del mantostrada consultando tale registro in tutte le sue parti e di firmare in maniera leggibile.

Modello base	Modello	Periodo	Data acquisto
Attività №	Descrizione intervento	Effettuato il	Firma operatore
1			
2			
3			
4			

E' molto importante anche la parte dedicata alle riparazione e/o sostituzioni.

In questo modo si ha disposizione un documento che è in grado di restituire la “storia” dell’attrezzatura.

***"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"***

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Una nota a parte va dedicata ai controlli sulle funi delle
attrezzature che servono a sollevare carichi
C'è un preciso riferimento contenuto all'interno dell'Allegato
VI del D. Lgs. 81/08

Punto 3.1.2

Controlli delle funi

Le funi e le catene debbono essere sottoposte a controlli trimestrali in mancanza di specifica indicazione da parte del fabbricante.



***"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"***

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

L'argomento era già stato affrontato da molto tempo, sia nell'art. 194 del D.P.R. 547/55 e sia nell'art. 11 del D.M. 12.09.1959, con specifico riferimento alle funi e catene utilizzate per gli apparecchi di sollevamento.

In particolare:

“Sono affidate ai datori di lavoro, che le esercitano a mezzo di personale specializzato dipendente o da essi scelto, le seguenti verifiche:

- a) verifiche trimestrali delle funi e catene degli impianti ed apparecchi di sollevamento;
... omissis...”

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

L'art. 12 del medesimo Decreto prescriveva poi:

“I verbali delle verifiche di cui al precedente articolo devono essere redatti su libretti o fogli conformi ai sottoelencati modelli allegati al presente decreto:

per le funi e catene degli impianti ed apparecchi di sollevamento, nelle apposite pagine dei libretti delle verifiche conformi ai modelli I e L a seconda che si tratti, rispettivamente, di gru o di argani e paranchi;
... omissis...”

Date	Funi	Catene	Osservazioni e firma del verificatore

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



La Norma Tecnica di riferimento per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli sulle funi impiegate negli apparecchi di sollevamento è la

UNI ISO 4309

L'obiettivo della Norma è quello di fornire dei criteri utili ai tecnici impegnati nell'attività di manutenzione ai fini di garantire il mantenimento di un adeguato margine di sicurezza durante l'utilizzo della fune e dell'apparecchio

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

5.3 ISPEZIONE PERIODICA

5.3.1 Generalità

Le ispezioni periodiche devono essere eseguite da un addetto competente.

Le informazioni ricavate dall'ispezione periodica sono usate per stabilire se una fune

- a) può rimanere in servizio in sicurezza e dopo quanto tempo deve essere sottoposta alla prossima ispezione periodica, oppure
- b) deve essere necessario sostituirla immediatamente o entro uno specifico lasso di tempo.

Per mezzo di un metodo di valutazione appropriato, per esempio il conteggio, mezzi visivi e/o misurazioni, la gravità del deterioramento deve essere valutata ed espressa in percentuale (per esempio: 20%, 40%, 60%, 80% o 100%) rispetto al particolare criterio singolo di scarto o in parole (per esempio: bassa, media, alta, molto alta o da scartare).

Qualsiasi danno che possa essersi verificato sulla fune prima che venga installata ed utilizzata deve essere valutato da un addetto competente e le sue osservazioni devono essere registrate.

Nel prospetto 1 è fornita una lista delle cause più comuni di deterioramento e come possano essere velocemente quantificati (cioè tramite conteggi o misurazioni) oppure valutati soggettivamente (attraverso metodi visivi) da un addetto competente.

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Passiamo ora al commento riguardante le “indagini supplementari” introdotte dal D.M. 11 aprile 2011

Per la prima volta nella storia della normativa italiana viene prescritta una tipologia di controllo che nella sostanza richiama la “verifica decennale” dell’Ingegnere Esperto

Il contenuto non è però del tutto coerente con il quadro normativo tecnico generale e probabilmente avrà bisogno di qualche circolare esplicativa per poter essere meglio compreso ed applicato

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Al punto 2 dell’Allegato II, laddove vengono fornite le definizioni di verifica periodica e di prima verifica è stata introdotta anche la

indagine supplementare

ovvero

“attività finalizzata ad individuare eventuali vizi, difetti o anomalie, prodottisi nell’utilizzo dell’attrezzatura di lavoro messe in esercizio da oltre 20 anni, nonché a stabilire la vita residua in cui la macchina potrà operare in condizioni di sicurezza con le eventuali relative nuove portate nominali”

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Al successivo punto 3.2, dedicato agli aspetti metodologici di effettuazione delle verifiche periodiche successive alla prima, viene ripreso l'argomento delle indagini supplementari (punto 3.2.3)

“Nel corso delle verifiche periodiche, sulle gru mobili, sulle gru trasferibili e sui ponti sviluppabili su carro ad azionamento motorizzato, sono esibite dal datore di lavoro le risultanze delle indagini supplementari di cui al punto 2, lettera c), effettuate secondo le norme tecniche”

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

GRU MOBILI



gru su autocarro

autogrù

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

GRU TRASFERIBILI



gru a torre con rotazione in
basso

gru a torre con rotazione in alto

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

PONTI SVILUPPABILI SU CARRO



di tipo semovente

autocarrata

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

L'utilizzo, gli effetti di degrado conseguenti alle condizioni ambientali e tante altre cause, fanno sì che gli apparecchi di sollevamento invecchino, raggiungendo prima o poi la soglia di sicurezza correlata alla classificazione originaria

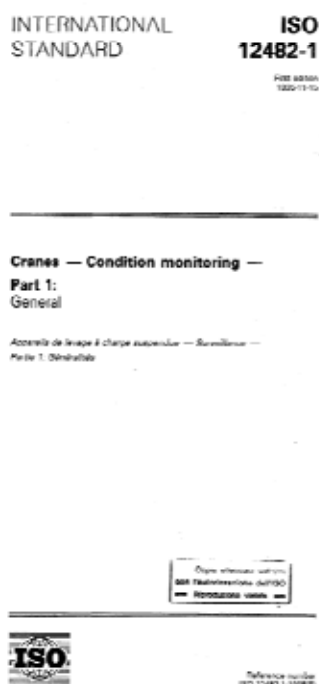


"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Il punto 4 della Norma ISO 12482-1 introduce una specifica tipologia di ispezioni riguardanti in generale tutti gli apparecchi di sollevamento:

valutazione straordinaria

“Le gru sono ispezionate periodicamente in accordo con la ISO 9927-1. Tuttavia quando la gru si avvicina ai limiti di progetto, deve essere effettuato una valutazione straordinaria, per monitorare le condizioni della gru.”

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Al punto 5 della Norma si individua il soggetto da incaricare per l'esecuzione della valutazione straordinaria:



“La procedura di valutazione straordinaria, sulla base delle informazioni fornite dal costruttore, deve essere sottoposta alla supervisione di un **Ingegnere Esperto** (vedi ISO 9927-1).

L'Ingegnere Esperto può chiedere l'assistenza di specialisti in particolari tipologie d'indagine ogni qualvolta sia necessario.

I risultati della valutazione straordinaria, insieme a ogni conclusione, requisiti o raccomandazioni, dovranno essere riportati in un **rapporto che dovrà essere dato al proprietario/utilizzatore della gru.**”

“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Chi è l'Ingegnere Esperto?

La definizione è contenuta nell'allegato A della ISO 9927-1:2009 (nonché nella precedente UNI ISO 9927-1:1997)

Annex A
(normative)

Competent persons for types of inspection

Competent persons for carrying out periodic types of inspection shall be as specified in Table A.1.

Table A.1 — Competent persons according to type(s) of inspection

Date inspections	Periodic inspections	Portable inspections	Thermal inspections	Structural inspections	Alteration inspections	Condition inspections
Formula	Multichassis unit					
Expertise level required						
Generic inspection						
Detailed inspection						
A competent person is a person in full control						
An experienced technician is a person who, due to his or her vocational background and experience, has sufficient knowledge in the field of cranes and is well-versed familiar with the relevant regulations (technical standards from the competent authority (e.g. safety standards, etc.))						
A crane inspector is a person defined and specified in ISO 22011.						
For crane's operator is an operator with experience in the design, construction or maintenance of cranes, sufficient knowledge of the relevant regulations and standards and the equipment necessary for carrying out the inspection. If necessary, the competent authority may require additional specific training for the operator in order to ensure the safety of the crane.						

“Sono ingegneri pratici in progettazione, costruzione o manutenzione

degli apparecchi di sollevamento, con conoscenza sufficiente delle relative norme e regolamenti, che hanno l'attrezzatura necessaria per effettuare l'ispezione e **possono giudicare**

la condizione di sicurezza dell'apparecchio di sollevamento e decidono quali misure devono essere adottate per assicurare un ulteriore funzionamento sicuro.”

“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

CORSO DI FORMAZIONE: QUALIFICA DI INGEGNERE ESPERTO

AI FINI DELLE ESECUZIONI DI INDAGINI SUPPLEMENTARI SU APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO IN SERVIZIO DA 20 ANNI

Il corso si svolgerà presso la Sede [redacted] nel giorno:

VENERDÌ 16/12/11 - DALLE ORE 9:00 ALLE ORE 18:00

Il Decreto Ministeriale 11.04.2011 richiede, ai fini delle esecuzioni di indagini supplementari su Apparecchi di Sollevamento in servizio da 20 anni, la figura di "Ingegnere Esperto" che possa, a seguito di un audit approfondito, determinare i cicli vita residui di tali apparecchi.
Il corso si propone quindi di formare ingegneri già operanti nel settore e disponibili ad operare per S.r.l., nonché di qualificarli come "Ingegneri Esperti".

Durante la giornata verranno forniti elementi formativi ed operativi, principalmente in riferimento a:

- DM 11.04.11, relativo alle Verifiche Periodiche degli Apparecchi di Sollevamento;
- Norme ISO 9927-1 (Istruzioni operative, esempio di audit, esempio di verbale di verifica);
- Norme UNI 4301, relativo al metodo di calcolo di cicli vita;
- Norme 473 (relative alla qualifica del personale per controlli non distruttivi, istruzione sull'utilizzo del giogo magnetico e dei liquidi penetranti, esempio di verbale di esame magnetoscopico, ...);

Al termine del corso verrà rilasciato un attestato di partecipazione, requisito fondamentale per la qualifica di Ingegnere Esperto - Verificatore per conto di [redacted]

La partecipazione al corso prevede un contributo di € 210,00 + IVA a persona, da corrispondere all'inizio del corso, a fronte di regolare fattura. Nel costo del corso è compreso:
✓ Il materiale didattico che sarà fornito in formato elettronico (non cartaceo)
✓ Attestato di partecipazione al corso

Sono escluse le spese di vitto ed alloggio che sono a carico dei partecipanti.
Per le aziende che iscrivono almeno due partecipanti è previsto uno sconto del 20%.

**Sperando sempre che si
sia in grado di cogliere il
delicato compito che si va
ad affidare a tale figura
professionale, di sicuro
non qualificabile con
poche ore di corso!**

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



Il punto 6.1 descrive i **doveri del
proprietario/utilizzatore**
dell'apparecchio di sollevamento:



Ritornando per un attimo ancora
alla ISO 12482-1, esaminiamo il
punto 6 – Responsabilità del
proprietario/utilizzatore

a) vengano effettuate le
registrazioni riguardanti le ispezioni
e le manutenzioni

b) la valutazione straordinaria
venga effettuata al momento
opportuno

c) ogni requisito richiesto nel
rapporto della valutazione
straordinaria dovrà essere
soddisfatto prima del successivo
utilizzo della gru

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Infine, al **punto 6.2** vengono fornite delle indicazioni riguardanti le scadenze entro le quali effettuare la valutazione straordinaria:



Quando (**CASO A**):

- a) si è in presenza di un incremento dei difetti rilevati nel corso dei controlli
- b) nel corso dei controlli regolari viene rilevata un significativo deterioramento delle condizioni della gru

Oppure (**CASO B**):

in ogni caso una valutazione straordinaria dovrà essere effettuata dopo che sarà trascorso il seguente numero di anni dalla costruzione:

10 anni per le gru a torre, gru mobili, gru su autocarro

20 anni per tutte le altre gru

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Se si verificano le condizioni previste dal **CASO A** la valutazione straordinaria dovrà essere effettuato **indipendentemente dall'età della macchina e/o della "vita" assegnata dal Costruttore**



Quando una gru giunge alla scadenza temporale indicata nel **CASO B** la valutazione straordinaria dovrà essere effettuato **indipendentemente dalla presenza pregressa di difetti e/o dalle condizioni di conservazione**

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Volendo riassumere e fare un confronto tra quanto prescritto dal D.M. 11.04.11 e dalle Norme Tecniche

● Riassunto delle principali caratteristiche riguardanti le indagini supplementari e la valutazione straordinaria					
Tipologia di controllo	Norma di riferimento	Categoria di apparecchio	Periodicità	Figura di riferimento	Note
Indagine supplementare	D.M. 11 aprile 2011, Allegato II, punto 2, lettera c)	Obbligo per: gru mobili gru trasferibili ponti sviluppabili	20 anni	Non individuata espressamente, fare riferimento alle norme tecniche	
Valutazione straordinaria	ISO 12482, punto 4	Gru a torre gru su autocarro gru mobili	10 anni	Ingegnere esperto (punto 5.2.2, UNI ISO 9927-1)	Criteri validi sono in assenza di altre indicazioni/ prescrizioni da parte del Costruttore
		altri apparecchi	20 anni		
		In presenza di un frequente rilevamento di difetti	Secondo necessità		
		In presenza di un significativo deterioramento	Secondo necessità		

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

La valutazione straordinaria effettuata dall'Ingegnere Esperto è più nota con il termine di

ISPEZIONE DECENNALE

in virtù di una prassi oramai consolidata di effettuarla una volta trascorsi i 10 anni dalla messa in servizio di un apparecchio di sollevamento

QUESTO NON SIGNIFICA CHE POI DOVRA' ESSERE RIPETUTA CON PERIODICITA' DECENNALE!

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

QUALI SONO I CONTENUTI DELLA ISPEZIONE EFFETTUATA DALL'INGEGNERE ESPERTO ?

Si tratta di un insieme di indagini, controlli e valutazioni teoriche, in buona parte però effettuate sulla macchina, nessuna separata dall'altra:

- a) stima teorica del periodo residuo d'esercizio
- b) effettuazione di indagini non distruttive (NDT)
- c) ispezione visiva e/o smontaggio delle varie componenti
- d) effettuazione di prove di carico statiche e dinamiche
- e) definizione degli interventi di riparazione/ripristino
- f) conclusioni e valutazioni finali

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

A) LA STIMA TEORICA DEL PERIODO RESIDUO D'ESERCIZIO

Il punto di partenza è sempre dato dalla classe attribuita all'apparecchio di sollevamento in sede di progetto

Prospetto III — Classe dell'apparecchio nel suo insieme

Regime di carico	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	
Q1 (leggero)	0,125			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
Q2 (moderato)	0,25		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8		
Q3 (pesante)	0,5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			
Q4 (molto pesante)	1,0	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8				

Ovvero dall'incrocio tra una ipotesi sul numero massimo di cicli che la macchina dovrà effettuare e la composizione/combinazione degli stessi dal punto di vista della intensità

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Il raggiungimento del numero massimo di cicli previsto per la classe attribuita allo specifico apparecchio determina il raggiungimento di una soglia di rischio al di là della quale c'è una elevata probabilità che inizino a formarsi delle cricche da fatica



Se ci si trova in uno dei momenti precedenti sembrerebbe abbastanza banale poter dire che la “vita residua” è data dalla semplice sottrazione del numero di cicli già effettuati rispetto al totale previsto

*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

IN REALTÀ I CALCOLI SONO PIU' COMPLESSI E DEVONO
TENERE CONTO DEL DIVERSO “PESO” ATTRIBUITO AI CICLI
EFFETTUATI CON CARICHI PIU' ELEVATI RISPETTO A QUELLI
RELATIVI A CARICHI MINORI

**Ci si deve però chiedere se è
possibile valutare l'affidabilità
strutturale di una gru
basandosi unicamente sulla
valutazione teorica del periodo
residuo d'esercizio?**



*“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni”*

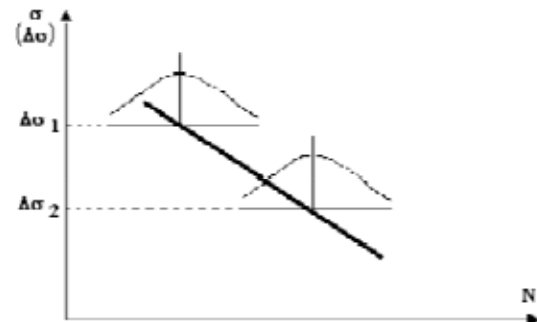
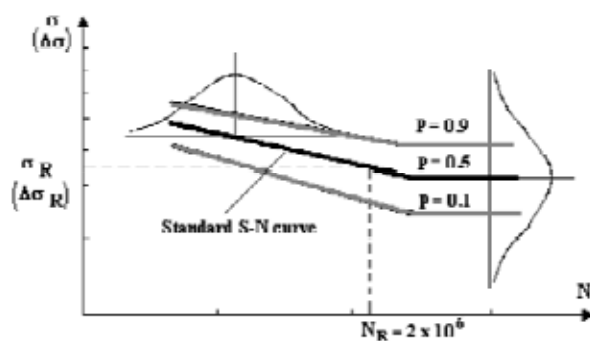
*Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012*

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

C'è un primo fattore da considerare, legato alla **natura sperimentale e/o statistica** dei parametri che normalmente vengono utilizzati per la verifica a fatica di un qualunque componente strutturale



I valori assunti come termine di confronto sono i più probabili, con conseguente esclusione di alcuni risultati che, pur con probabilità ridotta, potrebbero comunque presentarsi



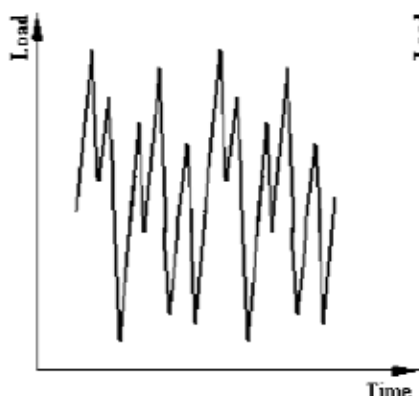
"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Si deve poi considerare un secondo aspetto legato alle **modalità con le quali si valuta il cumulo del danno da fatica** del materiale, ovvero di come tenere conto della storia pregressa della gru



$$\sum_{i=1}^m \frac{n_i}{N_i} = 1$$

Formule di calcolo come quella del **Miner**, di semplice applicazione ed adottata dalla maggior parte delle Normative tecniche, presenta anch'essa un livello di approssimazione elevato

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Come per tutti gli altri aspetti sperimentali e/o teorici legati al fenomeno della fatica anche nel caso della applicazione della **Regola del Miner** è necessario tenere conto di alcune attenzioni:

- è comunque una Regola che, sia pure con notevoli conferme di natura sperimentale, conserva un **saldo legame con la sua origine statistica**, ovvero con una dispersione dei dati più o meno evidente in relazione alla tipologia di materiale e/o di particolare strutturale considerato
- il rapporto rappresentativo del danneggiamento viene confrontato rispetto al numero 1. In realtà, da ricerche effettuate in vari laboratori, si è visto che la **rottura avviene con valori del rapporto stesso ben più ampi:**
 $0,60 < D_i < 2,2$
- tale dispersione dei dati sperimentali deriva però dal fatto che la Regola del Miner, nella sua semplice formulazione, **non tiene conto dell'ordine secondo cui sono applicati i vari livelli di carico** (ci possono essere carichi che inducono situazioni di sovraccarico con danneggiamento irreversibile o carichi minori che aumentano la resistenza in virtù di un fenomeno di allenamento)

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

C'è infine un terzo aspetto legato all'**attendibilità dei dati storici** relativi ai cicli di lavoro effettivamente svolti dall'apparecchio di sollevamento



Nella maggior parte dei casi è impossibile ricostruire in modo attendibile l'effettivo numero di cicli effettuati associandolo poi all'intensità dei carichi movimentati

Solo nel caso di **apparecchi utilizzati nell'ambito di cicli di produzione ben definiti**, sia per funzione che per quantità di materiale prodotto, è possibile una valutazione adeguata dell'effettivo lavoro svolto

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

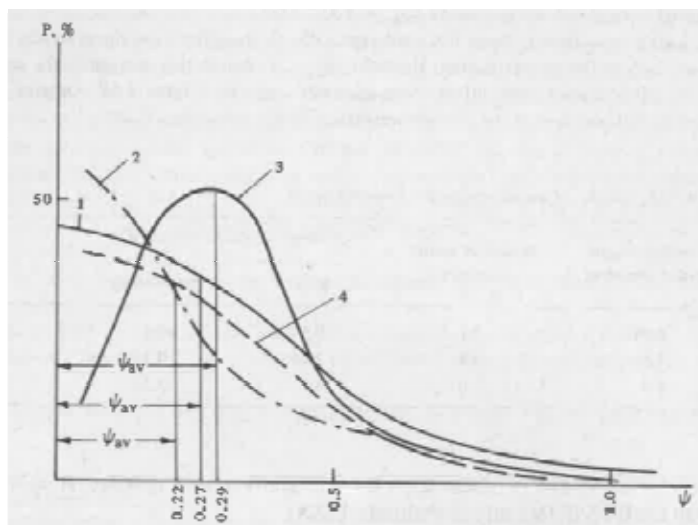
Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Per dare un minimo di attendibilità a una valutazione che comunque è bene venga fatta ci si può riferire a studi, tabelle e/o altro che nel corso degli anni sono stati elaborati sulla base di osservazioni sperimentali (e con l'ovvia limitazione di riferirsi a situazioni non del tutto generali o, addirittura, specifiche)

A lato i diagrammi riferiti a delle gru a torre utilizzate in ambiti diversi (curve 1, 2 e 4 cantieri generici di media-grande dimensione, curva 3 cantiere di edifici prefabbricati)

E' comune la tendenza a collocare il maggior numero di cicli per carichi di intensità inferiore al 50% di quello nominale



Fonte: J.Kogan "Crane design. Theory and calculations of reliability"

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

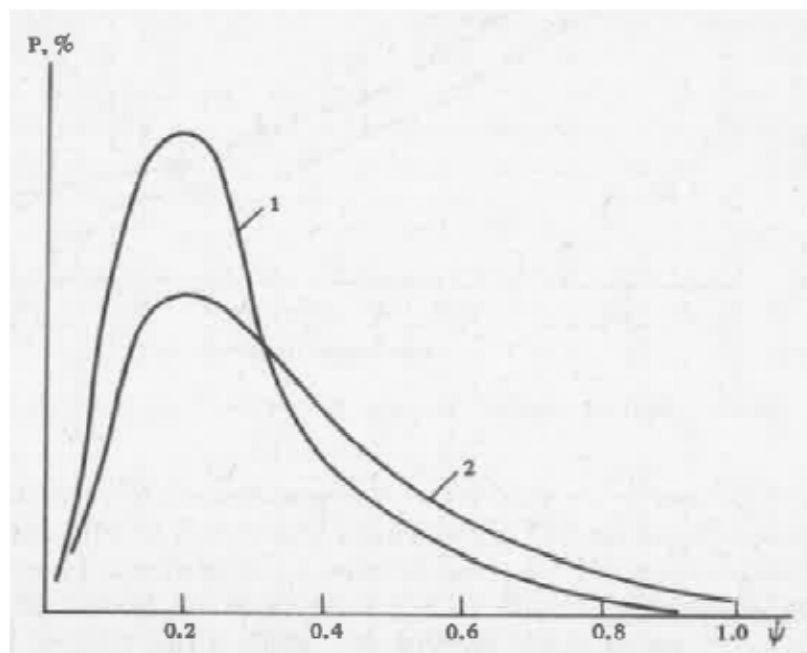
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

In maniera analoga si può analizzare anche i diagrammi ricavati dalle osservazioni effettuate su delle gru su autocarro

La curva 1 è relativa a una macchina di portata di 16 t mentre la 2 si riferisce a una avente una portata di 5 t

Anche in questo caso sono evidenti delle linee di tendenza riguardanti la distribuzione dei cicli in relazione all'intensità del carico



Fonte: J.Kogan "Crane design. Theory and calculations of reliability"

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Tornando pertanto alla domanda che ci eravamo posti in precedenza si può quindi dare una risposta molto semplice:

NON SI PUO' VALUTARE L'AFFIDABILITA' STRUTTURALE DI UN APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO BASANDOSI UNICAMENTE SULLA BASE DELLA VALUTAZIONE TEORICA DEL PERIODO RESIDUO D'ESERCIZIO

I margini di variabilità dei parametri sperimentali di confronto, i limiti di approssimazione delle regole di calcolo da applicare nonché la generale, scarsa attendibilità dei dati relativi alla "storia" pregressa delle macchine, non consentono di ricavare un dato avente un grado di attendibilità sufficiente per poter stabilire un giudizio tecnico adeguato

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



Si tratta comunque di un documento che va elaborato in quanto è comunque in grado di fornire delle informazioni che, valutate congiuntamente alle altre indagini e controlli, permettono di meglio interpretare situazioni, anomalie, difetti e/o altro rintracciati sulla macchina

E' compito però dell'Ingegnere Esperto quello di saper attribuire la giusta valenza ai "numeri" che emergono da tale accertamento

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

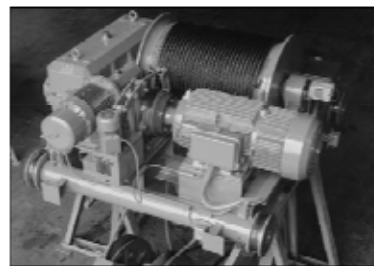
CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

CONTROLLO DEL PERIODO RESIDUO DI UTILIZZO DI UN APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO DI SERIE



Il controllo del periodo residuo di utilizzo di un apparecchio di sollevamento di serie fa riferimento alle indicazioni fornite dalle Norme FEM 9.755 (sostanzialmente recepite anche dalla ISO 12482-1 – allegato A), trattando comunque apparecchi ad azionamento elettrico

Alla base del criterio adottato si assume l'ipotesi che molte componenti e/o meccanismi di un paranco/argano non siano accessibili nel corso dei normali controlli periodici di manutenzione. Mancando un riferimento diretto di valutazione dell'effettivo stato di conservazione è pertanto necessario operare anche sulla base di concetti di stima del livello di usura e/o danneggiamento.



"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Le citate Norme FEM 9.755 fanno riferimento ai seguenti parametri di valutazione di base:

- conoscenza della classificazione del meccanismo
- conoscenza dello spettro di carico
- conoscenza dei periodi di utilizzo pregressi

Per quanto attiene invece alla classificazione dell'apparecchio nel suo complesso vengono fornite le categorie indicate nella seguente tabella:

	Groups of mechanisms	1Dm M1*)	1Cm M2	1Lm M3	1Am M4	2 m M5	3 m M6	4 m M7	5 m M8
Line	Load spectra, load spectrum factor	Theoretical utilization \bar{U} (h)							
1	light 1 / L1 $K = 0.5$ ($Km_1 = 0.125 \pm 0.5^3$)	800	1600	3200	6300	12500	25000	50000	100000
2	medium 2 / L2 $0.5 < K < 0.63$ ($Km_2 = 0.25 \pm 0.63^3$)	400	800	1600	3200	6300	12500	25000	50000
3	heavy 3 / L3 $0.63 < K < 0.8$ ($Km_3 = 0.5 \pm 0.8^3$)	200	400	800	1600	3200	6300	12500	25000
4	very heavy 4 / L4 $0.8 < K < 1$ ($Km_4 = 1 \pm 1.0^3$)	100	200	400	800	1600	3200	6300	12500

*) M1 to M8 according to ISO 4301/1 (currently being revised)

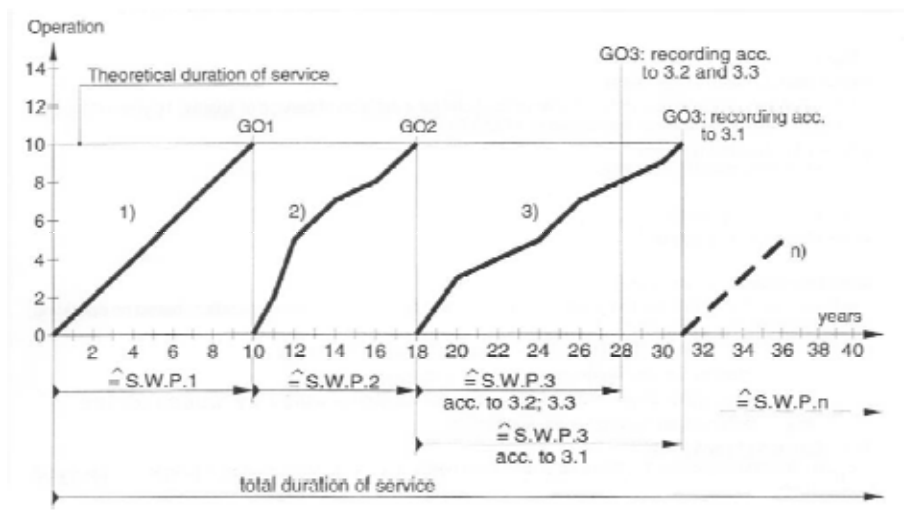
"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

In generale, la determinazione del momento nel quale effettuare la revisione dell'apparecchio di sollevamento è legata al periodo di uso sicuro dell'apparecchio stesso (S.W.P. – Safe Working Period)



Una indicazione in tal senso è quella che si lega al contenuto dello schema a lato

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti

La verifica si effettuerà confrontando il numero di ore di servizio già effettuate (S) con il periodo di utilizzazione teorica di progetto (D) e dovrà essere rispettata la seguente condizione limite:

$$\frac{S}{D} < 1$$

Il periodo di utilizzazione teorica di progetto è il periodo dichiarato dal Costruttore dell'apparecchio in base alle ipotesi di lavoro assegnate e quindi della classe dell'apparecchio stesso

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

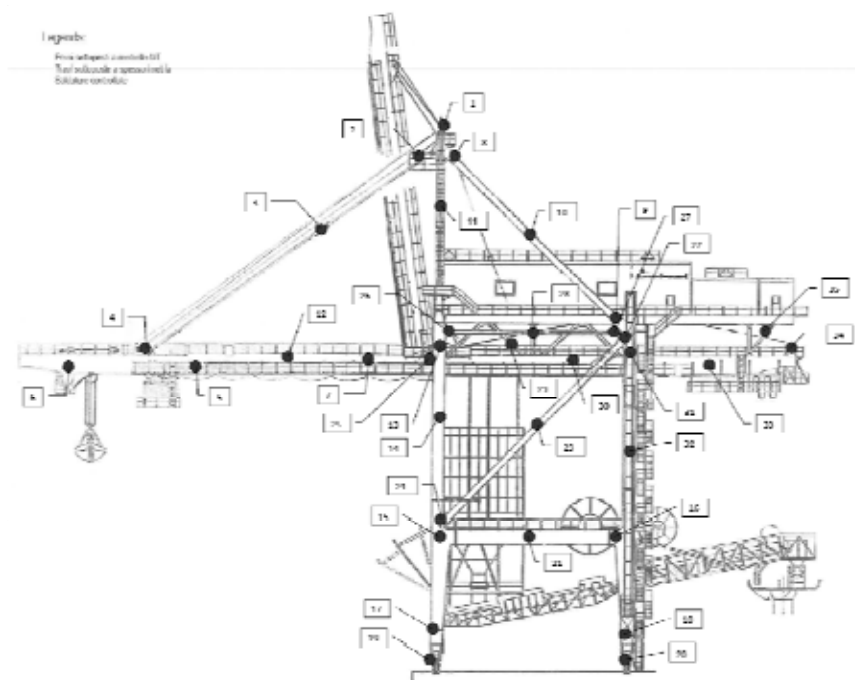
ing. Diego Sivilotti

In ragione però della sua importanza è
però indispensabile che vengano
rispettate alcune regole
metodologiche

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

 Rapporto di controllo MAGNETOSCOPICO Rapporto di ispezione periodica, obbligatoria		DATA CONTROLLO: 15/01/2012 Data: 15/01/2012 Ore: 8.00		DATA DI VERIFICA: 15/01/2012 Data: 15/01/2012 Ore: 8.00	
		2014 11 18 15/01/2012 8.00			
Aprile 1985 - Acciaierie Riuniti di Sesto San Giovanni Via Battorio, 76 - Cologno I - 20090 POGGIORE (MI) - ITALIA (L. 10)					
 Oggetto: 4511 A RANZITTA A MT/200 A in struttura liscia di 4511/1 T ref. interno 90 anno 2005 Matr. UD-200287-02					
Committente cliente: S.p.A.	Intervento: Ispezione	Per:	POSSESSORE: S.p.A.	PRODOTTORE:	
Caratteristiche generali: Sottosistema di controllo	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	
Apparecchiatura: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	
Magnetizzazione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	
Caratteristiche di prova: Magnetizzazione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	
Sistema di prova: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	
Procedura: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	
Stato dei materiali: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	Ispezione: Ispezione	
Nota: Sono state controllate le seguenti parti del sistema di controllo:					
1. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
2. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
3. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
4. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
5. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
6. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
7. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
8. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
9. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
10. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
11. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
12. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
13. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
14. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
15. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
16. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
17. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
18. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
19. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
20. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
21. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
22. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
23. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
24. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
25. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
26. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
27. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
28. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
29. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
30. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
31. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
32. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
33. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
34. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
35. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
36. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
37. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
38. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
39. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
40. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
41. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
42. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
43. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
44. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
45. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
46. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
47. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
48. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
49. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
50. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
51. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
52. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
53. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
54. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
55. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
56. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
57. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
58. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
59. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
60. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
61. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
62. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
63. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
64. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
65. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
66. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
67. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
68. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
69. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
70. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
71. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
72. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
73. Il sistema di controllo di base (S.C.B.)					
74. Il sistema di controllo di base					

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Il primo passaggio sarà quello di elaborare la “mappa” degli elementi strutturali da controllare, con indicazione delle sezioni sulle quali operare e quali tecniche d’indagine adottare

“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti

RIF. SCHEMA	CONT. NDI	DESCRIZIONE
1	UT MT	Perni superiori pesanti Saldature degli elementi di supporto caricate rinvio laterale sezione cassetta del telaio interno/esterno
2	UT MI	Perni superiori pesanti Saldature sezioni terminali di attacco flange perni
3	UT MT	Perni superiori pesanti Saldature sezioni terminali di attacco flange perni
4	UT MI MI	Perni superiori pesanti Saldature sezioni terminali di attacco flange perni Sezione di attacco cassero piastrina superiore tirante (attacco tirante)
5	MI	Sezione di attacco anima tirante a tiranti/punti di supporto tirante verso cassero
6	UTS	Reticolo controllo spessore anima piastrina inferiore tirante
7	UTS	Reticolo controllo spessore anima piastrina inferiore tirante
8	MT	Saldature sezione terminale di attacco tirante
9	MT	Saldature sezione terminale di attacco tirante
10	UTS MT	Controllo spessore senza reticolo con almeno 10 punti di rilevamento a distribuzione uniforme Saldature intermedie di continuità profilo circolare
11	UTS MI MT	Reticolo controllo spessore lati della sezione Saldature delle sezioni di estremità del telaio cassetta Saldature intermedie di continuità piastrina
12	MT	Sezione di mezzetta Saldatura superiore e inferiore di connessione anima piastrina verticale

Per ciascuno dei punti individuati verrà poi allegata una descrizione delle azioni da intraprendere

“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti



L'esigenza di rendere contestuale l'attività del Tecnico incaricato delle indagini NDT con quella dell'Ingegnere Esperto nasce dalla necessità di poter fare un'analisi preliminare in tempo reale dei difetti rilevati, lasciando all'Ingegnere la possibilità di far fare ulteriori indagini e controlli anche in punti e sezioni precedentemente non ritenute a rischio.

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

C) ISPEZIONE VISIVA E/O SMONTAGGIO DELLE VARIE COMPONENTI



L'ispezione effettuata dall'Ingegnere Esperto è anche un'ispezione di tipo visivo, finalizzata all'individuazione di difetti e/o anomalie di tipo diverso rispetto a quelle individuabili con le indagini NDT

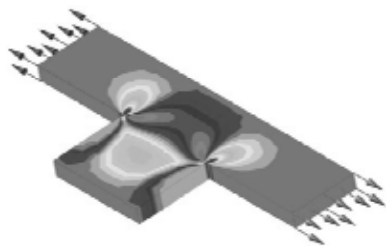
Non di minore importanza è la facoltà di poter prescrivere lo smontaggio di alcune parti e/o meccanismi

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

DIFETTI DETERMINATI DA UNA PROGETTAZIONE NON OTTIMALE E/O DA UNA CARENTE ATTENZIONE AI PARTICOLARI STRUTTURALI



E' il caso classico della sezione d'angolo del vano che ospita le ruote di scorrimento del carrello o delle travi di testata di una gru a ponte.

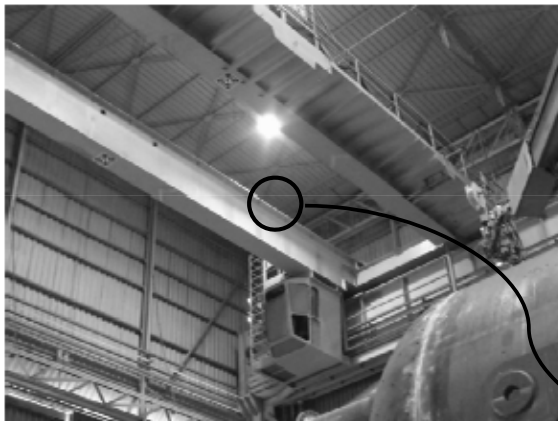
La mancanza di un raccordo o un suo valore insufficiente determinano degli effetti d'intaglio non sempre valutati in sede di progetto

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

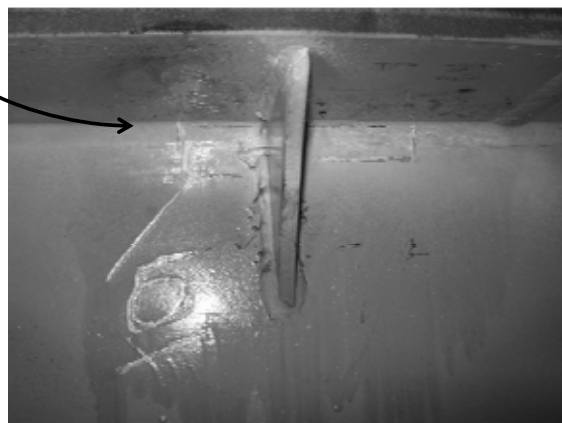
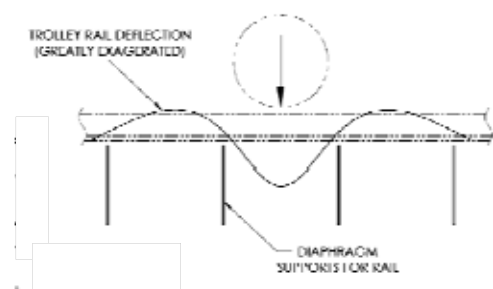
Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Eccessiva distanza tra un diaframma e l'altro di supporto della parte a sbalzo della piattabanda superiore della trave principale di una gru a ponte

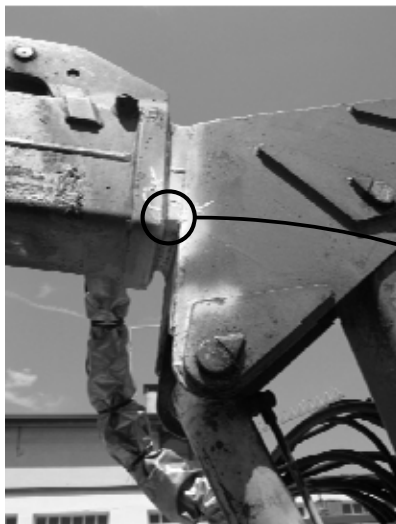


*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Sezione di attacco dell'articolazione terminale di una piattaforma elevabile al braccio articolato

Presenza di una sezione debole conseguente alla presenza di un innesto non idoneo tra i due elementi

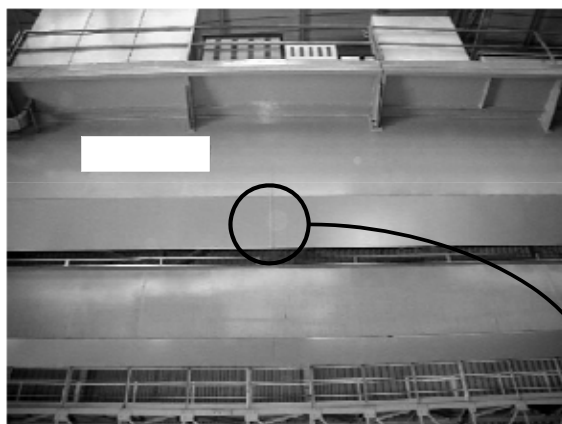


"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

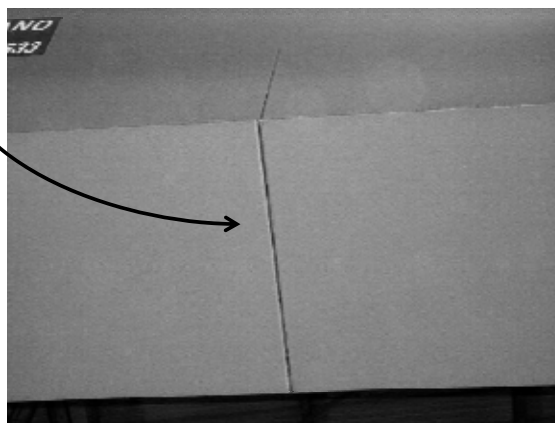
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Sezione di mezzeria della trave principale di una gru a ponte in servizio da 6 anni!

Cedimento della saldatura di connessione dei due tronchi di piattabanda inferiore con risalita della cricca sulle piattabande verticali



"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

DIFETTI DETERMINATI DA UNA NON CORRETTA REALIZZAZIONE DI ALCUNE PARTI DELLA MACCHINA

Mancata o insufficiente realizzazione
di cordoni di saldatura



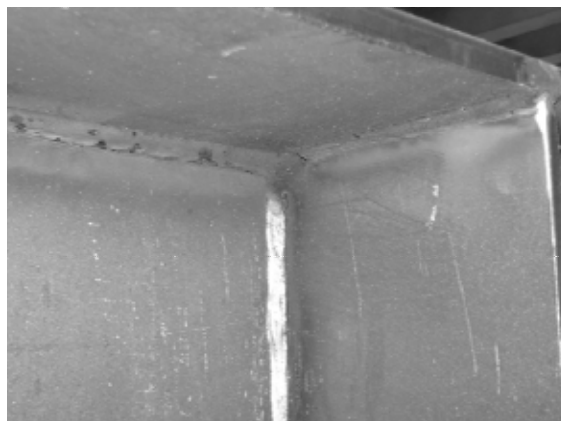
*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Travi costituenti le vie di
corsa di una gru a ponte
appena realizzate



Veniva richiesta una particolare
attenzione nella realizzazione
dei cordoni di saldatura dell'ala
superiore all'anima, in relazione
proprio ai fenomeni di fatica

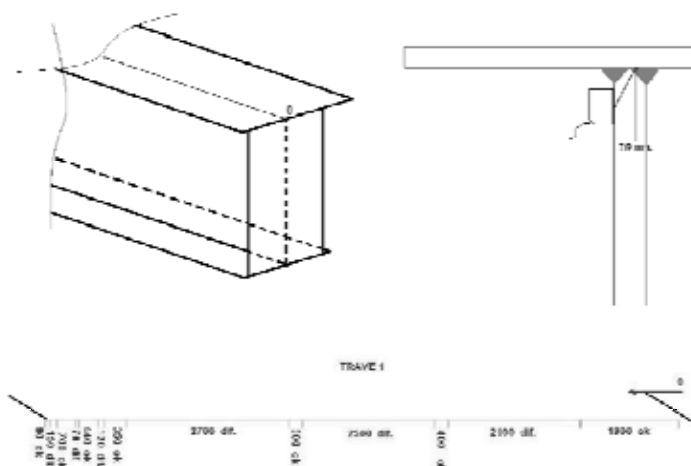
*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Il successivo controllo
NDT ad ultrasuoni ha
messo in evidenza la
presenza di una
difettosità estesa a più
dell'80% dello
sviluppo del cordone
di saldatura



Una tale situazione comporta o il rifacimento delle travi o la messa in opera di elementi strutturali la cui "vita attesa" sarà sicuramente inferiore rispetto a quella teorica di calcolo

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

DIFETTI DETERMINATI DALL'UTILIZZO, DEGRADO E ALTRO



Il non corretto
posizionamento degli
stabilizzatori durante
le fasi di lavoro,
l'avanzamento su
terreni irregolari e/o
gli errori di manovra,
possono determinare
la formazione di
cricche in
corrispondenza delle
sezioni di attacco alla
struttura di base
dell'autocarro

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



Situazione di degrado del carro di base di una vecchia gru a torre per edilizia a rotazione in alto, concepita ancora con i cassoni in lamiera per il contenimento della zavorra di base

Le principali problematiche sono state individuate in corrispondenza del traliccio di base



"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Fessurazione longitudinale di alcuni dei profili quadri costituenti il traliccio

Ossidazione grave in corrispondenza della sezione d'innesto del perno di blocco del traliccio della torre in fase di lavoro

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

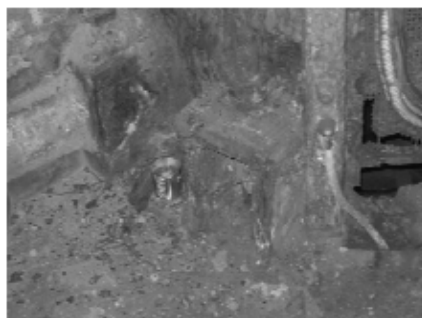


I problemi legati a una eccessiva ossidazione si riflettono sulla diminuzione del livello di affidabilità strutturale che deve possedere la sezione considerata

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



La mancata adozione di adeguati provvedimenti comporta il progressivo peggioramento.

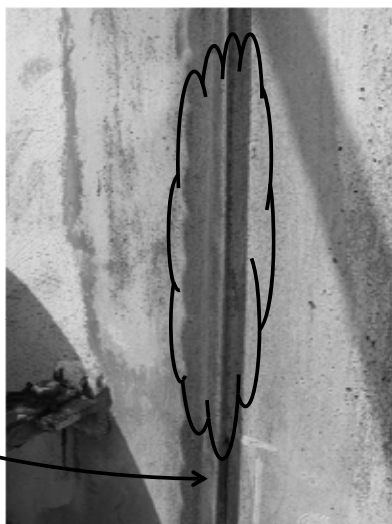


Il tardivo intervento (per esempio sabbiatura e riverniciatura) può non essere sufficiente.

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



Il caso
raffigurato a lato
riguarda la
sezione di
attacco
superiore dei
tiranti di
manovra del
braccio di una
gru da banchina

Nel corso di una prima ispezione era stata individuata una cricca avente uno sviluppo di circa 30 cm. Per ragioni operative non era possibile già da subito effettuare la riparazione. Dopo circa 4 mesi la cricca si era già estesa, interessando altri 40 cm di sezione.

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

E' bene poi non dimenticare tutte quelle
situazioni di danneggiamento
conseguenti alla errata manovra di chi
sta effettuando il
montaggio/smontaggio o per
ribaltamento o altro



*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Come pure vanno attentamente valutate le condizioni di quelle macchine coinvolte in incidenti determinati da condizioni meteoriche eccezionali o indirettamente per crollo di macchine e/o impianti, edifici o altro



*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

IL LIVELLO DI AFFIDABILITA' DI UN APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO E' PERO' CONDIZIONATO ANCHE DALLE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITA' DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI SUI QUALI SI APPOGGIA E SI MUOVE

Nel corso della sua ispezione l'Ingegnere Esperto deve pertanto osservare ed analizzare anche lo stato dei binari e delle relative strutture di supporto, operando una valutazione preliminare riguardante il rispetto dei parametri di tolleranza ammessi

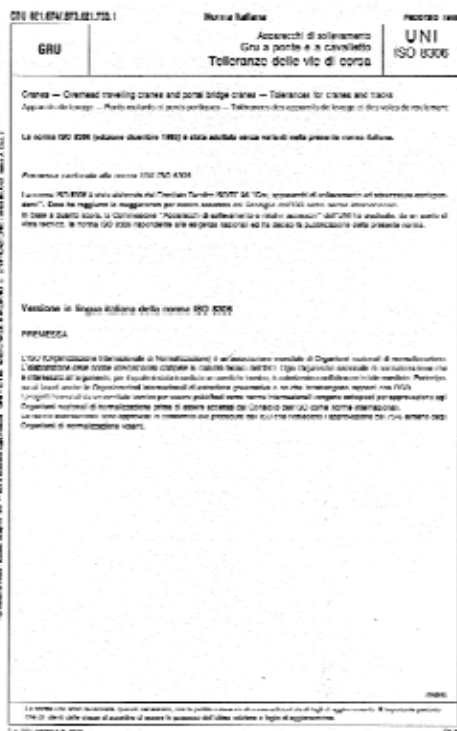


*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

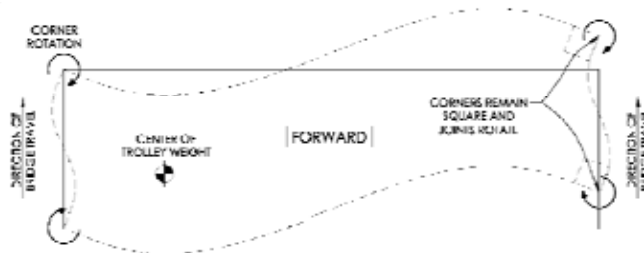
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Norme come la UNI ISO 8306 prescrivono il rispetto di precisi limiti riguardanti la massima tolleranza ammessa sullo scartamento, rettilineità, dislivello e pendenza.

Parametri che hanno una diretta influenza sul regolare scorrimento dell'apparecchio di sollevamento



"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



Non perdendo di vista lo stato di conservazione dei cordoli di base e del binario stesso!



Regole valide non solo per le vie di corsa aeree ma anche per quelle posizionate sul suolo (gru a torre, a portale, a cavalletto)

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



L'ISPEZIONE EFFETTUATA
DALL'INGEGNERE ESPERTO PUO'
COMPORTARE LO SMONTAGGIO DI
ALCUNE PARTI DELL'APPARECCHIO

Talvolta serve solo per confermare
elementi di valutazione già emersi sul
piano teorico (vedi ad esempio la
procedura contenuta nella FEM 9.755
o, in maniera analoga, nell'allegato A
della ISO 12482-1, riguardanti i
paranchi prodotti in serie



*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Anche sui
meccanismi è
possibile effettuare,
oltre all'ispezione
visiva, le indagini
non distruttive

In figura alcuni dei
rotismi del gruppo
di sollevamento di
una gru a ponte di
40 anni utilizzata
all'interno di una
cartiera

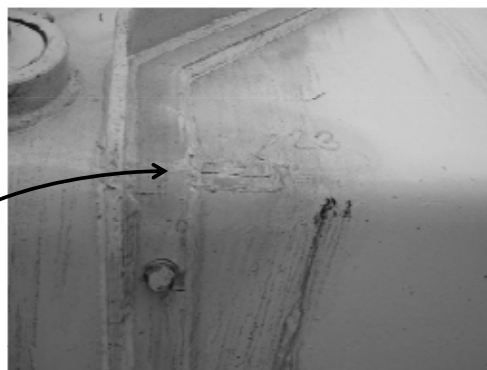


*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



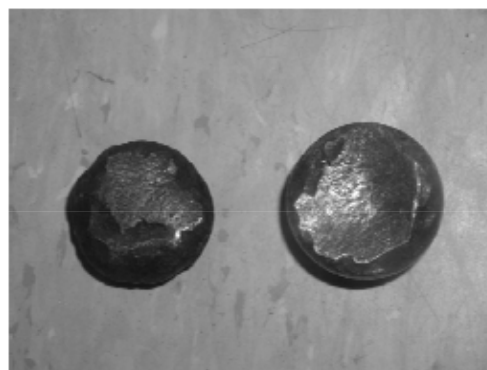
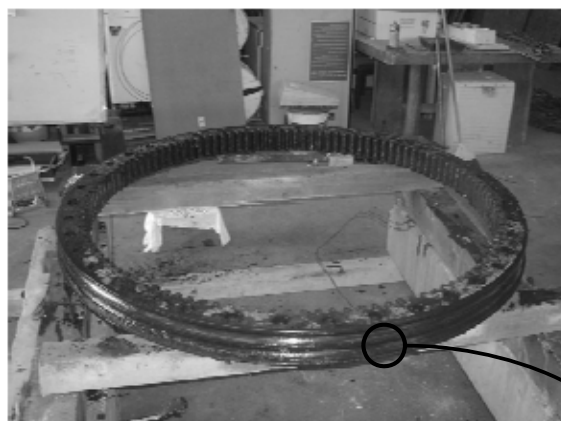
In altri casi lo smontaggio è di fondamentale importanza ai fini dell'esatta valutazione dello sviluppo del difetto, evitando in tal modo di compiere errori di valutazione che possono portare anche a gravi conseguenze

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



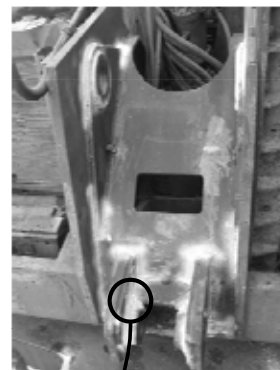
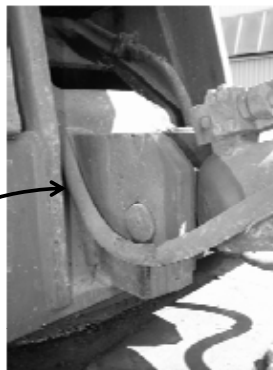
La compromissione della regolare funzionalità della ralla di rotazione di una gru a torre può evidenziarsi già attraverso le indagini esterne (misura del gioco, rumori anomali, difficoltà di scorrimento). Lo smontaggio permette di stabilire il livello reale di affidabilità residua

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Per alcune parti di macchina è indispensabile poter accedere anche alle sezioni coperte da altri elementi. La competenza progettuale e l'analisi delle modalità d'utilizzo dell'apparecchio permettono all'Ingegnere Esperto di individuare le sezioni d'interesse

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



D) EFFETTUAZIONE DI PROVE DI CARICO STATICHE E DINAMICHE

Le modalità di esecuzione delle prove e le loro finalità sono descritte nella

Norma **UNI ISO 4310**

Per esempio *"le prove statiche sono effettuate allo scopo di dimostrare la idoneità strutturale dell'apparecchio di sollevamento e dei suoi componenti"*

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



E, ancora: *“le prove devono essere ritenute soddisfacenti se nessuna lesione, deformazione permanente, sfaldamento di vernice o danno che influisca sul funzionamento e la sicurezza dell'apparecchio di sollevamento sia visibile ad occhio nudo e se nessun collegamento si sia allentato o sia rimasto danneggiato”*

“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
 Ing. Diego Sivilotti

“Le prove statiche devono essere effettuate separatamente per ciascun meccanismo di sollevamento ... in quelle posizioni e configurazioni che impongono il massimo carico delle funi, i massimi momenti flettenti e/o le massime sollecitazioni assiali, a seconda dei casi, nei componenti principali dell'apparecchio di sollevamento.

Il carico di prova, applicato con gradualità, deve essere sollevato da 100 a 200 mm dal suolo e mantenuto sospeso per il tempo necessario alla prova, in nessun caso minore di 10 min. a meno che non sia richiesto un valore maggiore.”



“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

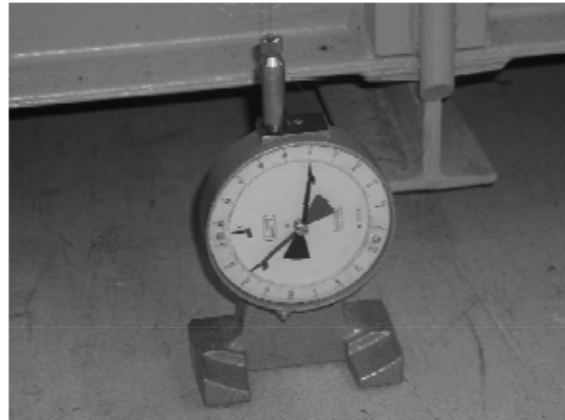
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
 Ing. Diego Sivilotti

“Il carico di prova deve esser 1,25 P per tutti gli apparecchi di sollevamento a meno che non sia richiesto un valore maggiore in base a regolamenti nazionali o a condizioni particolari riportate nel capitolato d’acquisto.”

Il carico P è definito come segue:

- a) per gru mobili: il carico agente sul meccanismo di sollevamento, comprensivo del carico utile e del peso dell’insieme del gancio e degli accessori di imbragatura;
- b) per le altre gru: la portata stabilita per l’apparecchio indicata dal costruttore. La portata stabilita non comprende alcun accessorio sollevato applicato in modo permanente alla gru durante il suo impiego



“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Il rapporto delle prove di carico effettuate comprende una scheda riassuntiva delle caratteristiche dell’apparecchio

 Cran Engineering S.r.l.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'APPARECCHIO scheda n. 0 parte a		Gru a ponte sconsolle Mat. L.N.I.I. UU-4609 n. interno 6
Caratteristiche generali dell'apparecchio: L'apparecchio di sollevamento in oggetto ha le seguenti caratteristiche generali: Costruttore: Carnovali Anno di costruzione: 1975 Portata massima: 35.000 kg Matricola: UU-4609 Interasse ruote carrelli: 2945 mm Sbarbamento: 14820 mm Documentazione tecnica di riferimento: Al momento dell'effettuazione della ispezione non era disponibile la documentazione tecnica riguardante le verifiche elastiche relative ai principali elementi strutturali del comparto considerato. Sono state pertanto effettuate delle valutazioni parziali relative ai parametri geometrici ed inerziali delle sole componenti principali direttamente connesse alla esecuzione delle prove di carico.		Norma di riferimento: Riferimento alla Norma: Schema di riferimento: Modalità di degrado: Sostanzamento dei carichi dalle azioni di progetto. Uso improprio dell'apparecchio. Cedimento strutturale di uno o più elementi. Fenomeni ossidativi o di aggressione ambientale di varia natura.	
Requisiti generali richiesti per l'effettuazione delle prove di carico. Nella esecuzione delle misure sono stati utilizzati i seguenti strumenti e/o attrezzature: - cordella metrica metallica l = 50 metri - comparatore MITUTOYO 3060FB precisione centesimale corsa 80 mm - distanziometro laser LEICA		Periodo residuo d'esercizio. Si è ritenuto di dover procedere alla valutazione del periodo residuo d'esercizio per gli aspetti legati al fenomeno della fatica del materiale. I risultati sono stati riassunti nella specifica relazione. Scadenza ispezione successiva e metodiche da adottare: 3 anni o in presenza di difetti o anomalie rilevati nel corso delle ispezioni periodiche.	

“Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni”

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

Si indicano le finalità del controllo, la metodologia adottata nonché la strumentazione utilizzata


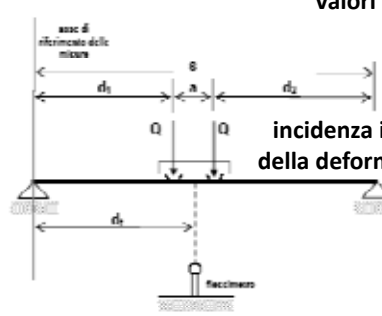
 Cran Engineering and Logistics	MISURA DELLA DEFORMAZIONE ELASTICA SPERIMENTALE scheda n. 1 – parte a		Gru a ponte scorrevole Mat. E.N.P.I. UU-H-4609 n. interno 6
Scopo dell'accertamento: L'esecuzione delle prove di carico deve essere tale da dimostrare l'idoneità strutturale dell'apparecchio e dei suoi componenti. Le prove sono ritenute soddisfacenti se nessuna lacerazione, deformazione permanente, sfaldamento di vernice o danno che influisca sul funzionamento e la sicurezza dell'apparecchio di sollevamento sia visibile ad occhio nudo e se nessun collegamento si sia allentato o sia rimasto danneggiato.		Norma di riferimento: UNI ISO 4310 Riferimento alla Norma: punto 3.3.1 Schema di riferimento:	
Metodologia d'intervento e criteri adottati per l'effettuazione dell'accertamento. Le fasi proprie della metodologia d'intervento hanno riguardato: <ul style="list-style-type: none">- la valutazione preventiva, a vista, dell'assenza di evidenti deformazioni, difetti e/o danni, o stato di degrado eccessivo- individuazione delle sezioni di ancoramento e di collocazione della strumentazione di misura, compatibilmente con le condizioni operative previste al suolo- la collocazione dell'apparecchio in posizione tale da minimizzare l'influenza delle deformazioni indotte su altri elementi strutturali (vic di corso, sezioni di ancoraggio, ecc.) esecuzione delle misure.		Tolleranze ammesse:	
Requisiti generali richiesti per l'effettuazione dell'accertamento: Nella esecuzione delle misure sono stati utilizzati i seguenti strumenti e/o attrezzature: <ul style="list-style-type: none">- cordella metrica metallica L = 50 metri- campionario M1 (UNICVC) 3060-H, precisione: confidenza di: $\pm 0,01$ mm- distanziometro Laser FICA		Note: Legenda dei simboli di etichetta	

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine
 Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
 Crane Engineering and Safety
 Ing. Diego Sivilotti

Si riportano i dati relativi alla prova effettuata (posizione del carico e dei flessimetri, valori di deformazione misurati)

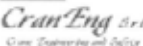
	MISURA DELLA DEFORMAZIONE ELASTICA SPERIMENTALE scheda n. 1 - parte b		Gru a ponte scorrevole Mat. E.N.P.I. UU-H-4609 n. interno 6																		
Schema di riferimento.  <p>valori di deformazione misurati</p> <p>incidenza in percentuale della deformazione residua</p>		Letture rilevate: <table border="1" data-bbox="971 1476 1227 1677"> <thead> <tr> <th>Momento della prova</th> <th>Letture (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>vuoto</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>carico</td> <td>13.40</td> </tr> <tr> <td>dopo 5'</td> <td>13.40</td> </tr> <tr> <td>dopo 10'</td> <td>13.40</td> </tr> <tr> <td>dopo 15'</td> <td>13.40</td> </tr> <tr> <td>scaricato</td> <td>00.00</td> </tr> <tr> <td>dopo 15'</td> <td>00.00</td> </tr> </tbody> </table> Rapporto percentuale rispetto alla deformazione residua: $\frac{f_r}{f_p} \cdot 100 = \frac{0.00}{13.40} \cdot 100 = 0.0\%$		Momento della prova	Letture (mm)	vuoto	0.00	carico	13.40	dopo 5'	13.40	dopo 10'	13.40	dopo 15'	13.40	scaricato	00.00	dopo 15'	00.00		
Momento della prova	Letture (mm)																				
vuoto	0.00																				
carico	13.40																				
dopo 5'	13.40																				
dopo 10'	13.40																				
dopo 15'	13.40																				
scaricato	00.00																				
dopo 15'	00.00																				
Legenda dei simboli e valori associati. <table> <tr> <td>a</td> <td>spostamento dell'apparecchio</td> <td>■ 14.870 mm</td> </tr> <tr> <td>d1</td> <td>distanza dalla prima ruota dall'asse di misura</td> <td>■ 7.578 mm</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>intorno al punto del cavalletto di ancoramento</td> <td>■ 2.945 mm</td> </tr> <tr> <td>d2</td> <td>distanza dalla seconda ruota dall'asse di misura</td> <td>■ 4.297 mm</td> </tr> <tr> <td>d3</td> <td>distanza del flessimetro dall'asse di misura</td> <td>■ 7.500 mm</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>carico di prova</td> <td>■ 82.5 kN</td> </tr> </table>		a	spostamento dell'apparecchio	■ 14.870 mm	d1	distanza dalla prima ruota dall'asse di misura	■ 7.578 mm	a	intorno al punto del cavalletto di ancoramento	■ 2.945 mm	d2	distanza dalla seconda ruota dall'asse di misura	■ 4.297 mm	d3	distanza del flessimetro dall'asse di misura	■ 7.500 mm	Q	carico di prova	■ 82.5 kN	Data di effettuazione dell'accertamento. 25.02.2005 L'Ingegnere Esperto incaricato: ing. Diego Sivilotti	
a	spostamento dell'apparecchio	■ 14.870 mm																			
d1	distanza dalla prima ruota dall'asse di misura	■ 7.578 mm																			
a	intorno al punto del cavalletto di ancoramento	■ 2.945 mm																			
d2	distanza dalla seconda ruota dall'asse di misura	■ 4.297 mm																			
d3	distanza del flessimetro dall'asse di misura	■ 7.500 mm																			
Q	carico di prova	■ 82.5 kN																			

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine
 Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
 Crane Engineering and Safety
 Ing. Diego Sivilotti

Calcolo computerizzato della deformazione teorica sulla base dei dati geometrici ed inerziali della sezione

		CALCOLO DELLA DEFORMAZIONE ELASTICA TEORICA scheda n. 2 - parte b		Gru a ponte scorrevole Mod. I N°1 L1114-4609 n. interno 6																																																																																																																																																							
Risultati del calcolo automatico:			Data di effettuazione del calcolo:																																																																																																																																																								
1. DATI GENERALI DI CALCOLO ENG: engineering software: DICMA-DOFT TR EP 2.7 Calcolo strutture incastate risultati Archivio dati: L421.TEL Data di stampa: 01-11-2005 Ora di stampa: 10:54:16 Numero nodi: 5 Numero aste: 4 Numero aste caricate: 0 Numero carichi distribuiti sulle aste: 0 Numero carichi concentrati sulle aste: 0 Numero carichi concentrati sulle aste: 0 Numero coppie sulle aste: 0 Numero carichi elastiche: 0		4. CARATTERISTICHE DELLE ASTE <table border="1"> <thead> <tr> <th>asta</th> <th>modo</th> <th>modo</th> <th>lunghezza</th> <th>codice</th> <th>area</th> <th>momento</th> <th>modulo</th> </tr> <tr> <th>iniziale</th> <th>finale</th> <th></th> <th>acc.</th> <th></th> <th></th> <th>elastico</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>762.0</td> <td>311</td> <td>363406</td> <td>21000000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>7.8</td> <td>311</td> <td>363406</td> <td>21000000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>254.6</td> <td>311</td> <td>363406</td> <td>21000000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>422.7</td> <td>311</td> <td>363406</td> <td>21000000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		asta	modo	modo	lunghezza	codice	area	momento	modulo	iniziale	finale		acc.			elastico		1	1	2	762.0	311	363406	21000000		2	2	3	7.8	311	363406	21000000		3	3	4	254.6	311	363406	21000000		4	4	5	422.7	311	363406	21000000		7. SPOSTAMENTI E REAZIONI <table border="1"> <thead> <tr> <th>modo</th> <th>Spost.</th> <th>Spost.</th> <th>Reaz.</th> <th>Reaz.</th> <th>Reaz.</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>-0.0253</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WAX</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>-0.0253</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WBY</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>-0.0253</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0016</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WAX</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0016</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WBY</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0016</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0011</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WAX</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0011</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WBY</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0011</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0017</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WAX</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0017</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WBY</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0017</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0020</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WAX</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0020</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> <tr> <td>WBY</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.0020</td> <td>0.0</td> <td>64235.3</td> </tr> </tbody> </table>		modo	Spost.	Spost.	Reaz.	Reaz.	Reaz.							1	0.000	0.000	-0.0253	0.0	64235.3	WAX	0.000	0.000	-0.0253	0.0	64235.3	WBY	0.000	0.000	-0.0253	0.0	64235.3	2	0.000	0.000	0.0016	0.0	64235.3	WAX	0.000	0.000	0.0016	0.0	64235.3	WBY	0.000	0.000	0.0016	0.0	64235.3	3	0.000	0.000	0.0011	0.0	64235.3	WAX	0.000	0.000	0.0011	0.0	64235.3	WBY	0.000	0.000	0.0011	0.0	64235.3	4	0.000	0.000	0.0017	0.0	64235.3	WAX	0.000	0.000	0.0017	0.0	64235.3	WBY	0.000	0.000	0.0017	0.0	64235.3	5	0.000	0.000	0.0020	0.0	64235.3	WAX	0.000	0.000	0.0020	0.0	64235.3	WBY	0.000	0.000	0.0020	0.0	64235.3
asta	modo	modo	lunghezza	codice	area	momento	modulo																																																																																																																																																				
iniziale	finale		acc.			elastico																																																																																																																																																					
1	1	2	762.0	311	363406	21000000																																																																																																																																																					
2	2	3	7.8	311	363406	21000000																																																																																																																																																					
3	3	4	254.6	311	363406	21000000																																																																																																																																																					
4	4	5	422.7	311	363406	21000000																																																																																																																																																					
modo	Spost.	Spost.	Reaz.	Reaz.	Reaz.																																																																																																																																																						
1	0.000	0.000	-0.0253	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WAX	0.000	0.000	-0.0253	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WBY	0.000	0.000	-0.0253	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
2	0.000	0.000	0.0016	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WAX	0.000	0.000	0.0016	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WBY	0.000	0.000	0.0016	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
3	0.000	0.000	0.0011	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WAX	0.000	0.000	0.0011	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WBY	0.000	0.000	0.0011	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
4	0.000	0.000	0.0017	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WAX	0.000	0.000	0.0017	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WBY	0.000	0.000	0.0017	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
5	0.000	0.000	0.0020	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WAX	0.000	0.000	0.0020	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
WBY	0.000	0.000	0.0020	0.0	64235.3																																																																																																																																																						
2. COORDINATE NODALI E VINCOLI <table border="1"> <thead> <tr> <th>node</th> <th>x</th> <th>y</th> <th>ux</th> <th>uy</th> <th>uz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>762.000</td> <td>0.000</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>762.000</td> <td>0.000</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1016.600</td> <td>0.000</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1482.000</td> <td>0.000</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		node	x	y	ux	uy	uz	1	0.000	0.000	1	1	0	2	762.000	0.000	0	0	0	3	762.000	0.000	0	0	0	4	1016.600	0.000	0	0	0	5	1482.000	0.000	1	1	0	6. CARICHI Contribuzione di carico: 1 - CARICO DI PROVA c - Condizione elementare di carico CR - Condizione di carico c 1 CR 1 1.00		Somme verticali vincoli Reaz. x Reaz. y Reaz. z 0.0 104000.0 0																																																																																																																			
node	x	y	ux	uy	uz																																																																																																																																																						
1	0.000	0.000	1	1	0																																																																																																																																																						
2	762.000	0.000	0	0	0																																																																																																																																																						
3	762.000	0.000	0	0	0																																																																																																																																																						
4	1016.600	0.000	0	0	0																																																																																																																																																						
5	1482.000	0.000	1	1	0																																																																																																																																																						
3. GEOMETRIA DELLA SEZIONE IN C.A. <table border="1"> <thead> <tr> <th>codice</th> <th>tipo</th> <th>modulo</th> <th>class.</th> <th>altezza</th> <th>largh.</th> <th>spessore</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>tot.</th> <th>totale</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		codice	tipo	modulo	class.	altezza	largh.	spessore					tot.	totale	totale	1	1	1	1	0.00	0.00	0.00	5. CONDIZIONE DI CARICO N. 1 - CARICO DI PROVA Carichi concentrati sulle aste <table border="1"> <thead> <tr> <th>asta</th> <th>dist. nodo</th> <th>comp. J</th> <th>comp. J</th> <th>est.</th> </tr> <tr> <th>num.</th> <th>iniziale</th> <th>finale</th> <th>normale</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>32490.000</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>48750.000</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>		asta	dist. nodo	comp. J	comp. J	est.	num.	iniziale	finale	normale		1	0.000	0.000	32490.000	120	2	0.000	0.000	48750.000	120	valori di deformazione teorici per il confronto																																																																																																														
codice	tipo	modulo	class.	altezza	largh.	spessore																																																																																																																																																					
				tot.	totale	totale																																																																																																																																																					
1	1	1	1	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																					
asta	dist. nodo	comp. J	comp. J	est.																																																																																																																																																							
num.	iniziale	finale	normale																																																																																																																																																								
1	0.000	0.000	32490.000	120																																																																																																																																																							
2	0.000	0.000	48750.000	120																																																																																																																																																							

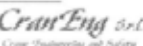
"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
 Crane Engineering and Safety
 ing. Diego Sivilotti

Confronto tra i valori misurati e quelli teorici e giudizio di accettabilità della prova di carico

		CALCOLO DELLA DEFORMAZIONE ELASTICA TEORICA scheda n. 2 - parte c		Gru a ponte scorrevole Mod. I N°1 L1114-4609 n. interno 6	
Sintesi dei risultati. Il valore della deformazione elastica calcolata in corrispondenza della posizione del fissaggio è pari a: $f = 13.05 \text{ mm}$ con uno scarto in percentuale rispetto al valore sperimentale: $\frac{ f_1 - f_2 }{f_1} \cdot 100 = \frac{ 13.05 - 13.40 }{13.05} \cdot 100 = 2.6\%$				Anomalie rilevate.	
Valutazione dei risultati: I risultati confermano un comportamento teorico della struttura sostanzialmente aderente alle attese. In tal senso anche le valutazioni sul comportamento elastico della struttura portano a ritenere che non vi siano fenomeni di cedimento strutturale in atto nella stessa.				Interventi consigliati:	
calcolo dello scarto in percentuale ottimale un valore < del 5%				Note:	
Data del report di calcolo: 25.02.2005				l'Ingegnere l'Esperto incaricato: ing. Diego Sivilotti	

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
 Crane Engineering and Safety
 ing. Diego Sivilotti

Considerazioni conclusive riguardanti la prova di carico e giudizio complessivo riguardante l'apparecchio di sollevamento

8. CONCLUSIONI

Non vi sono elementi ostativi all'ulteriore utilizzo dell'apparecchio nel prossimo futuro, purché siano adottate alcune procedure.

Da parte dell'utilizzatore deve essere garantita un'opportuna sorveglianza e monitoraggio, soprattutto nei riguardi degli elementi strutturali più soggetti all'azione di URTO, DARTATA, DELL'ARABERLO, RUOTAZIONE, FLESSIONE, PRESSIONE (guida a tiranti, nassa di scorrimento, meccanismi).

Si deve pertanto operare una attenta vigilanza sullo stato di conservazione generale dell'apparecchio con frequenti esami visivi delle parti più rischiose e con regolari esami non distruttivi più dettagliati.

Si ritiene perciò di disporre già da ora:

- l'effettuazione entro 6 anni di una ispezione generale sugli elementi di carpenteria metallica che comporggono l'apparecchio;
- l'effettuazione entro 2 anni di sei esami NDT di tipo magnetoscopico nelle analisi ritenute maggiormente a rischio;
- l'esecuzione ogni anno di un esame visivo generale dell'apparecchio da parte di un tecnico esperto (punto 6.2.1. della Norma UNI ISO 9001/1).

San Daniele del Friuli, 28.02.2006

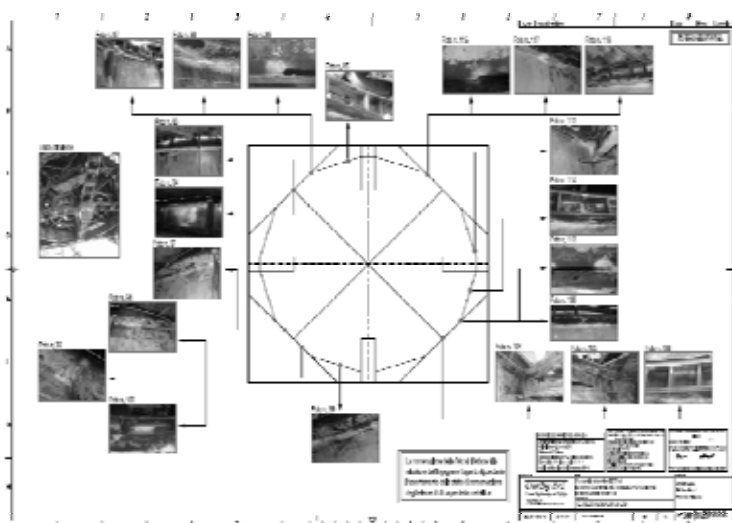
L'Ingegnere Esperto
ing. Diego Sivilotti

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

E) DEFINIZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPRISTINO

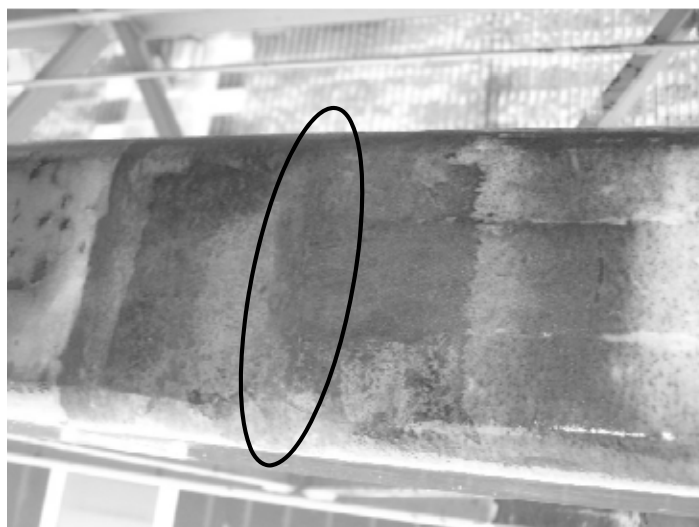


Il compito dell'Ingegnere Esperto non si ferma alla sola attività ispettiva, alla identificazione e analisi delle anomalie e/o difetti, ma prosegue con la definizione degli interventi di riparazione/ripristino da effettuare sulla macchina

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Anche in casi apparentemente semplici è necessaria molta attenzione.

In figura è rappresentata la parte terminale di un montante del traliccio della torre di una gru per l'edilizia.

E' stata rilevata una cricca posta in corrispondenza della sezione d'innesto del blocco per l'inserimento del perno di fissaggio.

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

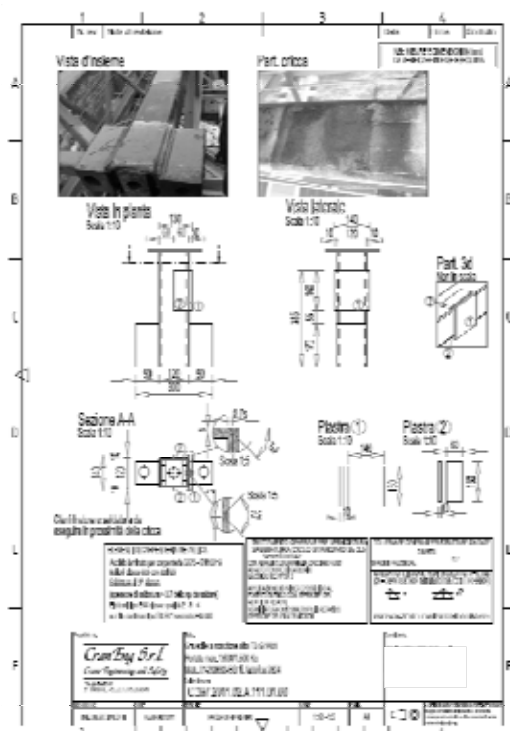
Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti



Previa analisi di dettaglio del difetto, delle informazioni relative ai materiali utilizzati nonché di tutte le altre indicazioni utili, si procede poi alla stesura dello schema d'intervento, con indicazione di dettaglio della metodologia d'intervento

"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.

Crane Engineering and Safety

ing. Diego Sivilotti



Esempio d'intervento su una cricca che è andata sviluppandosi in corrispondenza della sezione di attacco delle travi di una gru a ponte

In un primo tempo ha interessato la sezione posta in corrispondenza del cordone di saldatura, estendendosi poi sulla lamiera posteriore



"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



Una problematica non meno rischiosa può essere quella di figura



"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche: problematiche, novità e soluzioni"

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti



I successivi interventi di ripristino



*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

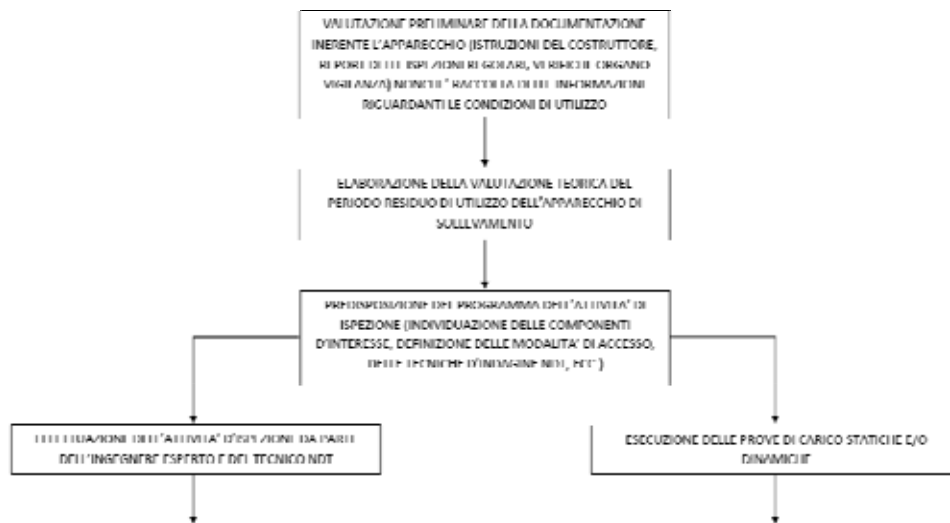


*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

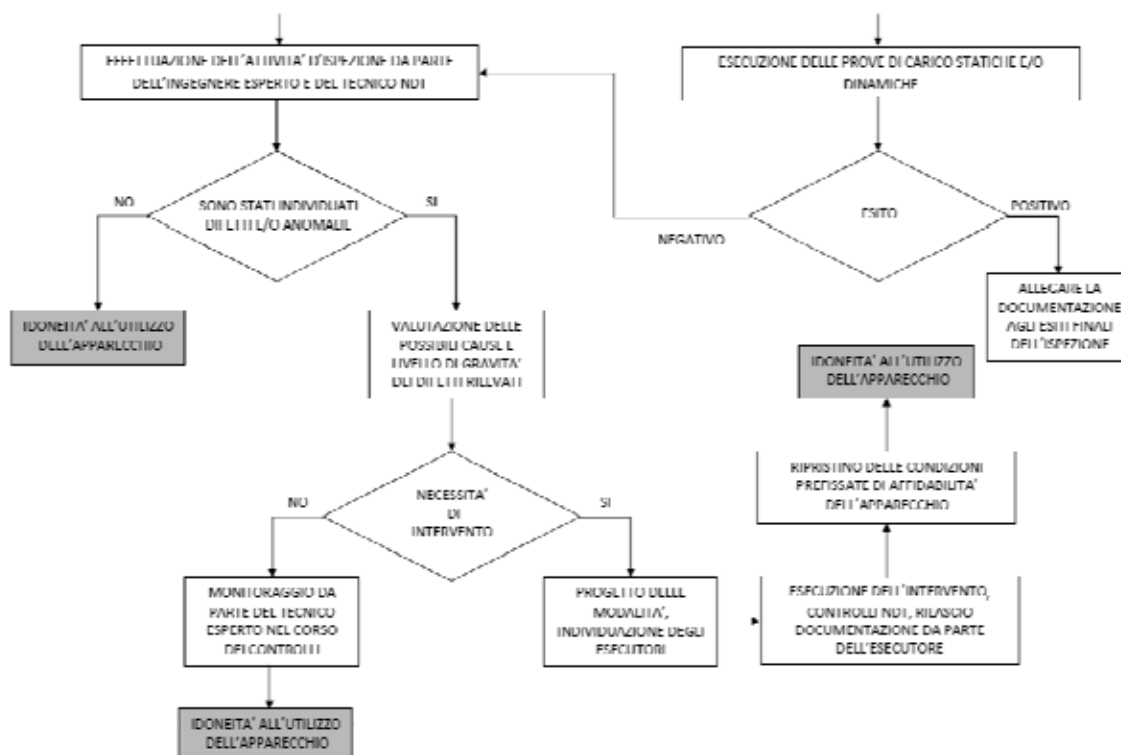
Volendo riassumere in forma schematica i vari momenti dell'attività svolta dall'ingegnere Esperto nel corso dell'ispezione di un apparecchio di sollevamento



*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

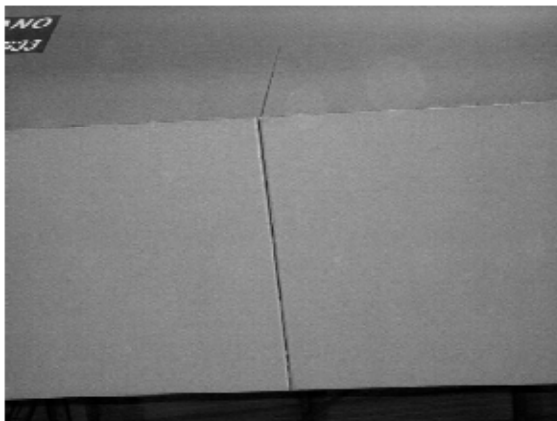
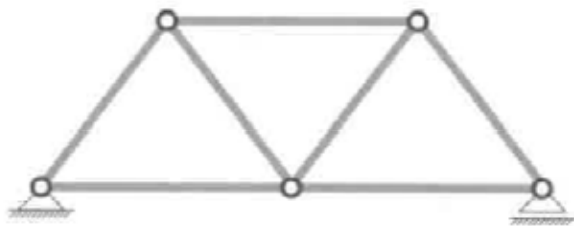
Il problema finale che si presenterà all'Ingegnere Esperto sarà quindi quello di **giudicare se l'apparecchio di sollevamento è affidabile o meno**

A tale riguardo **non è pensabile che si possano applicare metodi standard** in quanto, come abbiamo visto, i fattori che influenzano l'affidabilità strutturale di una gru sono di varia natura, alcuni riconducibili a modelli teorici, altri legati a specifiche condizioni ambientali e d'uso

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

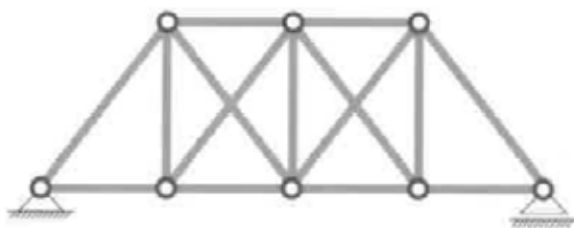


In una struttura avente uno schema statico come quello rappresentato a lato (alla quale può essere assimilata la trave principale di una gru a ponte), il cedimento di uno degli elementi provoca il cedimento dell'intero sistema (struttura Weakest-Link o "anello debole")

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



Nel caso a lato, invece,
il cedimento di un
elemento non comporta
nell'immediato il
collasso del sistema,
quanto, piuttosto, una
ridistribuzione degli
sforzi negli altri
componenti
(struttura Fail-Safe)

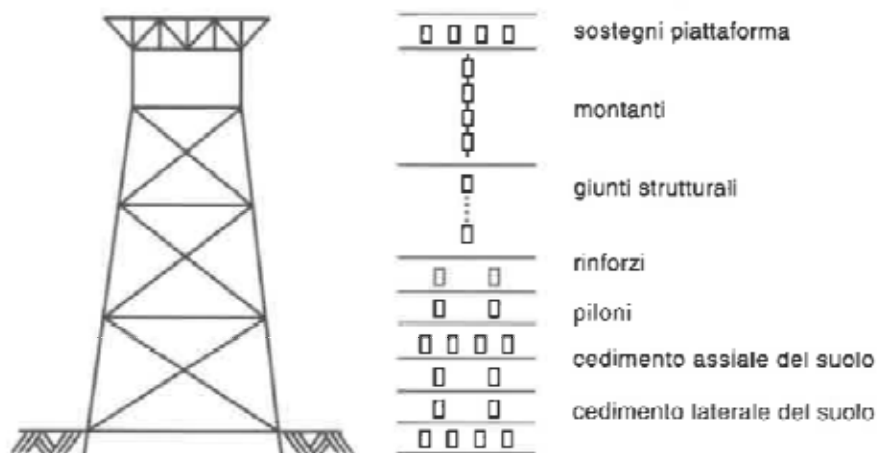
*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

Il giudizio sull'affidabilità strutturale passa necessariamente
attraverso la buona conoscenza della funzione strutturale di
ciascuna componente, secondo schemi più o meno complessi a
seconda della macchina considerata



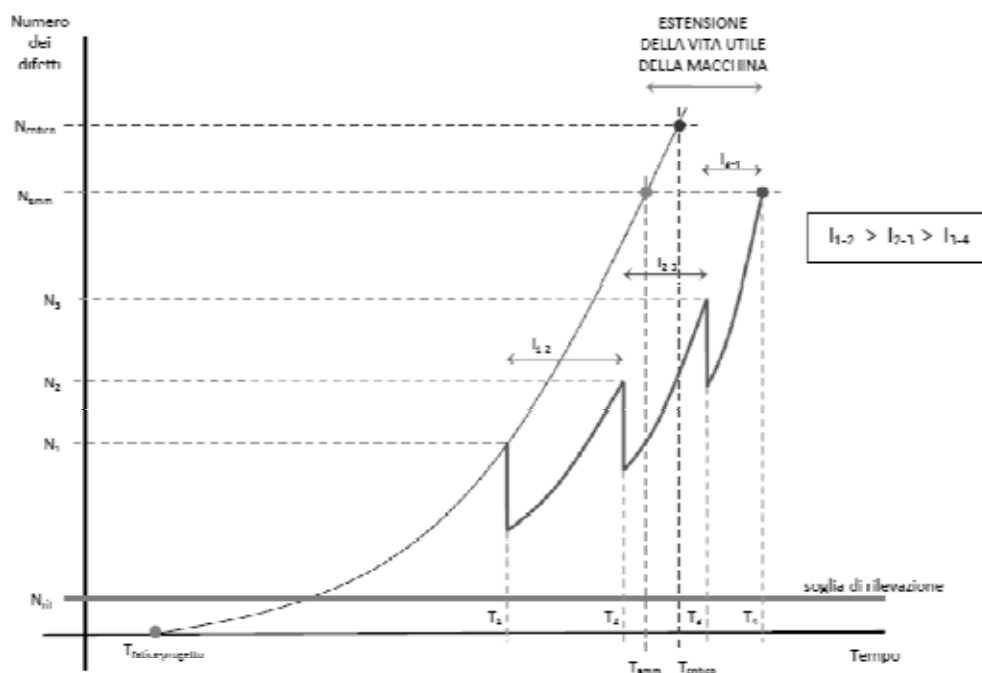
(Tratto da: S.Beretta "Affidabilità delle costruzioni meccaniche")

*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti

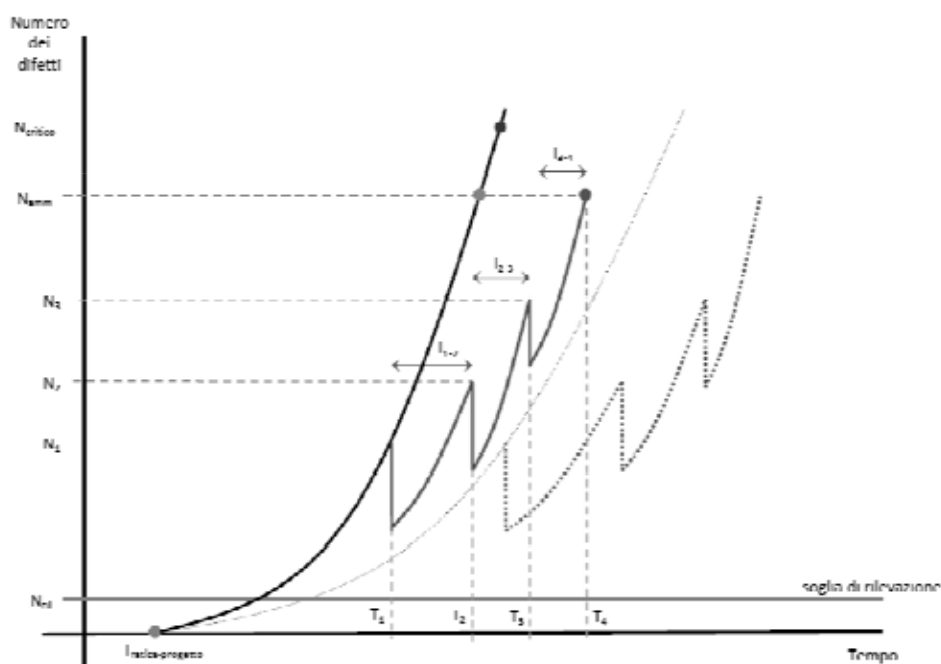


*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti



*"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"*

Confindustria Udine

Venerdì 9 novembre 2012

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety
Ing. Diego Sivilotti

FINE

Grazie per l'attenzione.

***"Apparecchi di sollevamento e verifiche periodiche:
problematiche, novità e soluzioni"***

***Confindustria Udine
Venerdì 9 novembre 2012***

CranEng *S.r.l.*
Crane Engineering and Safety
ing. Diego Sivilotti