



## MEZZI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

### GRU A CAVALLETTO

### GRU SEMOVENTE

### CARRELLO ELEVATORE





## Definizioni e classificazioni

Per apparecchio di sollevamento si intende un apparecchio destinato ad effettuare un ciclo di sollevamento di un carico sospeso, tramite gancio o altro organo di presa.

Gli apparecchi di sollevamento possono essere classificati in:

- 1.gru a torre
- 2.autogru'
- 3.gru su autocarro
- 4.gru a cavalletto
- 5.gru a ponte scorrevole
- 6.gru a struttura limitata
- 7.gru a portale
- 8.argani e paranchi

Le macchine, le macchine mobili e gli apparecchi di sollevamento sono all'origine di più del 10% degli infortuni sul lavoro. Per quanto riguarda i rischi di natura meccanica, quelli tradizionalmente conosciuti sono attualmente ben controllati, ma stanno emergendo nuovi rischi e nuove problematiche con lo sviluppo di nuove tecnologie.

La progettazione delle macchine deve tener conto dei vincoli connessi alla sicurezza dei lavoratori, vincoli che vengono imposti al fabbricante e al fornitore.

Il responsabile dell'impresa deve, da parte sua, essere certo che il materiale che acquista ed installa sia conforme alle norme vigenti e che quello già esistente è da rendere conforme alle stesse.

Quando le condizioni di impiego di un apparecchio di sollevamento sono sufficientemente chiarite ed è stato fissato il tipo di soluzione costruttiva, la sua configurazione ed il suo dimensionamento con i relativi gradi di sicurezza sono ampiamente assicurati da norme e regolamenti.

Ogni apparecchio di sollevamento deve essere fornito di adeguata targa di immatricolazione fornita dall'ISPESL (Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro – ex ENPI – Ente Nazionale Prevenzione Infortuni); tale targa deve essere installata in posizione visibile e deve indicare: il nome del costruttore, il luogo e l'anno di costruzione e la portata massima (DM 12/09/1959 Art. 10).

Quando poi la portata massima varia col variare delle condizioni d'uso del mezzo, quali l'inclinazione e lunghezza dei bracci di leva delle gru a volata, lo spostamento dei contrappesi, gli appoggi supplementari e la variazione della velocità, l'entità del carico ammissibile deve essere indicata con esplicito riferimento alle variazioni delle condizioni di uso, mediante apposita targa.



ai sensi del DPR 459/96, delle seguenti indicazioni :

- nome del fabbricante e suo indirizzo;
- marcatura CE;
- designazione della serie o del tipo;
- eventualmente, numero di serie;
- anno di costruzione.

### **GESTIONE TECNICA**

Per una buona gestione tecnica degli apparecchi di sollevamento è necessario tenere presenti cinque regole fondamentali:

- Identificare la macchina (*targa, certificato di conformità della macchina e degli accessori, libretto di omologazione, manuale d'uso e manutenzione*);
- Usare correttamente la macchina (*manuale d'uso e manutenzione*);
- Risolvere situazioni impreviste (*manuale d'uso e manutenzione*);
- Predisporre la documentazione necessaria per il controllo da parte degli organi di vigilanza (*verbali di collaudo e installazione, manuale d'uso e manutenzione, libretto di omologazione, verbali allegati di verifica, libretto di circolazione, registro di controllo*);
- Gestire in maniera corretta i collaudi e i controlli secondo le normative di legge; la manutenzione secondo le indicazioni del costruttore (*verbali di collaudo /installazione, manuale d'uso e registro di controllo*).

I costruttori con l'entrata in vigore del DPR 459/96 forniscono obbligatoriamente il manuale di uso e manutenzione della macchina marcata CE . Tale manuale contiene un insieme di dati essenziali quali:

- tipo e numero di serie
- indicazioni fondamentali per l'utilizzo
- elenco degli accessori installabili
- principali caratteristiche tecniche
- eventuali limitazioni all'uso
- indicazioni sui requisiti di idoneità dell'operatore;
- indicazioni sui controlli preliminari prima di operare
- indicazioni sul da farsi durante e dopo l'operazione di sollevamento;
- indicazioni sui rischi (residui) che non e' stato possibile eliminare.

## **Il datore di lavoro deve pianificare, di persona o tramite i suoi preposti:**

ISPEZIONI PREVENTIVE: sono svolte dall'operatore prima della messa in servizio dell'apparecchio.

ISPEZIONI PERIODICHE: a scadenza annuale, sono effettuate da parte dell'Organo di Vigilanza (ARPAV nel Veneto ). Servono a verificare lo stato di conservazione, la manutenzione, l'efficienza e la sicurezza.

**Se le ispezioni periodiche non vengono eseguite dall'ARPAV, queste devono essere obbligatoriamente effettuate dal datore di lavoro attraverso un' organismo notificato.**

ISPEZIONI MANUTENTIVE: sono svolte da operatori qualificati interni all'azienda o da service specializzati esterni, a scadenze prestabilite.

ISPEZIONI STRAORDINARIE: sono svolte da parte dell'organo competente (nel Veneto ARPAV ) per verificare determinate caratteristiche dell'apparecchio a fronte di modifiche o eventi infortunistici.

## Gru a cavalletto



## Misure preventive / soluzioni

Le gru a cavalletto si distinguono sostanzialmente in gru a portale (con quattro gambe che scorrono su due binari) e gru zoppe (una rotaia a terra e l'altra collocata a parete all'altezza del traliccio).



Le ruote delle gru possono scorrere su binario annegato o su binario fuori terra, in funzione delle necessità operative dell'azienda.



Nel primo caso l'unica parte del binario che sporge è il fungo mentre la base è completamente annegata nel cemento; nel caso di un binario fuori terra la base è posata sul plinto di fondazione ed è fissata con tasselli e barre filettate.

Di norma le ruote di scorrimento delle gru sono protette da carter che le copre fino a pochi cm dalla rotaia impedendo, in teoria, lo schiacciamento del piede dell'operatore.



Le cause che possono determinare un infortunio agli arti inferiori sono dovute al contatto con la struttura della gru e/o con le ruote della gru; quindi i fattori che stanno alla base degli infortuni da schiacciamento/investimento sono di tipo tecnico - strutturale e legati all'organizzazione del lavoro.

### **Fattori tecnico - strutturali**

Nel caso di binario fuori terra le barre filettate dei tasselli, che escono dal getto, possono costituire una situazione di rischio di inciampo.

Il binario fuori terra risulta avere una luce sotto il carter di protezione di oltre 10 cm. Quindi, oltre al rischio di schiacciamento da parte del carter, vi è anche il rischio di cesoiamento dato dalle ruote.

Nel caso del binario annegato vi è un rischio di trascinarsi/schiacciamento dei piedi da parte del carter di protezione delle ruote.



In entrambi i casi il rischio di schiacciamento/ cesoiamento del piede (sia pure protetto da calzatura antinfortunistica) è elevato.

Oltre alle ruote anteriori però, bisogna tenere in considerazione la cofanatura dei motoriduttori, quale fonte aggiuntiva di rischio per investimento.

## Organizzazione del lavoro

L'ampiezza dei piazzali e la quantità di materiali accatastati impediscono la visibilità di manovra da parte del conducente della gru: è difficile, quindi, poter individuare lungo il percorso ostacoli e/o persone (manutentori, operatori, clienti, ecc), che a vario titolo sono presenti nel piazzale, che possono essere investiti dalle gambe della gru.

Assodato che dal posto di manovra non è possibile controllare la zona di azione della gru, il dettato di legge prevede che il manovratore sia coadiuvato da altro personale attraverso segnalazioni visive e/o verbali, scarsamente utili considerato il livello di rumore e la vastità dei depositi.

## Dispositivi di sicurezza

I dispositivi di sicurezza devono soddisfare i seguenti requisiti:

- efficacia (il tempo di risposta deve essere immediato);
- efficienza nel tempo (il dispositivo, essendo esposto agli agenti atmosferici durante tutto l'anno, deve garantire sempre la massima funzionalità).

Inoltre il dispositivo di sicurezza non deve creare danno alle persone (in caso di impatto)

I dispositivi di sicurezza presenti nelle nostre realtà produttive sono i seguenti:

- anticollisori (fotocellule – radar)
- bumpers

## Anticollisore

I dispositivi devono possedere i seguenti requisiti:

- categoria 4 (per applicazioni ad alto rischio)
- essere insensibili a perturbazioni di rete o esterne (fonti di luce, intemperie etc.);
- essere dotati di sicurezza intrinseca (l'azione di protezione non deve essere pregiudicata da un guasto del sistema);
- riportare chiara indicazione dei tempi di reazione totale (funzione della capacità di rilevamento, tempo di reazione del sistema e tempo di reazione della macchina)
- non essere impiegati per il comando diretto della gru.



Il sistema deve garantire la protezione sul massimo ingombro della gambe della gru; quindi, nel caso di fotocellule, si rende necessaria l'installazione di tre dispositivi, mantenendone il fascio puntiforme

## Bumpers

I dispositivi devono possedere i seguenti requisiti:

- in caso di impatto (su tutti gli assi), intervenga il sistema di frenata della gru
- non deve creare danno alle persone investite
- deve essere resistente agli agenti atmosferici
- mantenere l'efficacia nel tempo.



Il bumper è un cuscino di materiale morbido di varie dimensioni che contiene al suo interno una serie di dispositivi elettromeccanici; tale cuscino, oltre a proteggere dal contatto sia con il carter sia con le ruote, evita anche traumi dovuti alla cofanatura dei motoriduttori

## **MANUTENZIONE**

Entrambi i sistemi di protezione, per poter mantenere il loro grado di affidabilità ed efficacia nel tempo devono essere sottoposti a manutenzione programmata.

Nel caso delle fotocellule grande importanza è legata alla loro pulizia: è accertato, infatti, che lo sporco che si accumula su di esse incide in maniera significativa sul campo di lettura, e quindi sui tempi di frenata. E' indispensabile, quindi, verificare la pulizia delle fotocellule quotidianamente, ed il funzionamento di ogni singola fotocellula.

Per quanto riguarda i bumpers, invece, più fragili materialmente, l'integrità della fodera di protezione è fondamentale per evitare che il cuscino si impregni d'acqua.

## **FORMAZIONE**

Grande importanza riveste la procedura, e quindi l'obbligo, di affidare a personale esperto e fidato l'incarico di verificare almeno con frequenza giornaliera i dispositivi di protezione.

Per le fotocellule riveste grande importanza la regolazione del campo di intervento dell'anticollisore, che è sostanzialmente legato al tipo di frenata della gru, ed alla conformazione del deposito. Il piazzalista, quindi, deve dare le indicazioni corrette per la regolazione della distanza di intervento su ogni gamba, evitando così l'oscuramento o il by-pass della fotocellula.

Rimane fermo l'obbligo della pulizia giornaliera.

Per quanto concerne i bumpers è fondamentale che tutti coloro che operano nel piazzale siano a conoscenza del fatto che NON si devono calpestare, e NON devono essere utilizzati per sedersi. Il taglio della fodera protettiva, o il mancato funzionamento legato a cause varie, deve essere immediatamente segnalato

# AUTOGRU



### INFORMAZIONI INIZIALI PER L'OPERATORE

L'operatore, prima di effettuare un trasferimento, deve conoscere almeno le seguenti informazioni:

- tipologia delle operazioni da svolgere;
- altezze e larghezze libere disponibili;
- esistenza di linee elettriche aeree;
- massa e dimensioni dei carichi da manovrare;
- altezza di sollevamento e sbraccio occorrenti;
- caratteristiche e portanza del terreno.

### CONDIZIONI GENERALI PER IL TRASPORTO

- la gru deve essere completamente richiusa;
- il bozzello gancio collegato con le apposite brache a i ganci sul telaio con funi di sollevamento non lasca;
- la torretta bloccata sul telaio mediante spina;
- le piastre di supporto degli stabilizzatori, qualora necessario, devono essere rimosse e collocate nelle apposite sedi predisposte;
- la cabina di manovra, su torretta, deve essere chiusa a chiave
- accertarsi affinché la massa totale, le masse sugli assi e gli ingombri, indicati nei fogli di immatricolazione, non vengono superati con l'aggiunta di mezzi e attrezzature non previste

### CONTROLLI PERIODICI

L'operatore deve:

- Verificare il livello dell'olio idraulico nel serbatoio;
- verificare l'efficienza del fine corsa di salita;
- verificare l'efficienza del fine corsa di discesa;
- verificare lo sfilamento bracci sincronizzato;
- accertarsi della presenza in cabina della tabella di portata;

### PRESCRIZIONI PER OPERARE IN SICUREZZA

- verificare l'efficienza del dispositivo limitatore di momento dei carichi;
- verificare il corretto posizionamento dello stabilizzatore da parte del carico;
- verificare che le ruote del veicolo siano completamente staccate dal suolo;
- verificare che il carico movimentato sia nei limiti ammissibili;
- verificare che la piastra di appoggio non sia sprofondata nel terreno;
- verificare che le valvole di blocco dei martinetti stabilizzatori non siano difettose;

### UTILIZZO IMPROPRIO

- Non utilizzare la gru operando in piedi o parzialmente fuori dalla cabina;
- Non passare il carico sopra la testa delle persone
- Non tirare il carico lateralmente con il braccio;
- Non ruotare velocemente la torretta per evitare l'effetto della forza centrifuga;
- Non utilizzare la gru in presenza di vento senza prima verificare la portata nelle particolari condizioni climatiche;
- Non sollevare due carichi contemporaneamente, con l'argano principale e con quello ausiliario;
- Non lasciare incustodita la gru mobile con il carico sospeso;
- Non stabilizzare la gru in prossimità di scarpate.

## CARRELLO ELEVATORE



## Misure preventive / soluzioni

La grande diffusione dei Carrelli Elevatori rende necessario un approfondimento dei modi di corretto utilizzo degli stessi, poiché un errato comportamento potrebbe essere fonte di numerosi incidenti, anche di una certa gravità.

### **I maggiori rischi sono ovviamente dovuti:**

#### **Alla viabilità**

- a) ostacoli, buche, ristrettezza di spazio, angoli ciechi, scarsa illuminazione, pendenze eccessive, mancanza di cartelli segnalatori, ecc.;
- b) fondo stradale molle o ghiaioso o, più in generale, scarsa aderenza delle ruote alla strada.

#### **Al mezzo e alle attrezzature utilizzate**

- a) condizioni costruttive difettose o inadeguate;
- b) mancanza od insufficienza di protezioni o di dispositivi di sicurezza;
- c) carenze di manutenzione.

#### **Al carrellista**

- a) insufficiente formazione;
- b) comportamento non corretto durante la guida e l'uso del mezzo;
- c) condizioni psico-fisiche inadeguate.

### **Comportamenti**

La sicurezza della macchina è garantita dal costruttore solo se viene usata secondo le modalità e le previsioni d'uso stabilite. Le modalità d'uso corrette devono essere quindi indicate nel libretto d'uso e manutenzione, obbligatoriamente fornito dal costruttore insieme alla macchina stessa.

All'inizio del turno, è compito del carrellista controllare il buon funzionamento del mezzo, in particolare freni, luci, segnalatore acustico, riferendo al diretto superiore eventuali inefficienze e al limite non usando quel mezzo. A fine turno deve parcheggiare il carrello nel luogo designato, appoggiare le forche a terra, azionare il freno a mano e infine portare via le chiavi; analogo comportamento si deve tenere in caso di abbandono temporaneo del mezzo.

- Il personale adibito alla conduzione dei carrelli deve essere addestrato
- Deve essere impedito l'uso del carrello a personale non autorizzato
- La velocità deve essere ridotta ed adatta alle condizioni del suolo, alla visibilità ed al carico
- Assicurarsi sempre che l'altezza tra il montante o il punto più alto del carrello e la parte superiore dell'apertura sia sufficiente
- Durante la movimentazione dei carichi le forche devono essere sempre abbassate (20 cm da terra), sia a carrello carico che scarico
- Verificare le indicazioni relative al carico massimo sollevabile dal carrello
- Rispettare i percorsi segnalati sul pavimento
- Quando il carico trasportato limita la visibilità, il moto del carrello deve avvenire in retromarcia
- Le discese devono essere affrontate in retromarcia
- Non accelerare o frenare bruscamente
- Nessuno deve fermarsi o passare sotto un carico sollevato e sotto un dispositivo di sollevamento vuoto
- Non è assolutamente permesso sollevare qualcuno su di un pallet o sulle forche
- Non bloccare mai le uscite di emergenza o i dispositivi di estinzione con il carrello o con la merce

## DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Il carrello, ai fini della prevenzione, deve avere:

- un solido tetto di protezione del posto di guida, per evitare che l'addetto possa essere colpito da materiale dall'alto;
- uno schermo in plexiglas o una rete metallica sulla parte posteriore del castello di sollevamento, solo se cartellista può venire a contatto con gli ingranaggi e le catene durante il loro movimento, rimanendo seduto al posto di guida;
- una adeguata protezione intorno alle leve di azionamento per evitare la possibilità di urti accidentali, nel caso di leve ad innesto meccanico. Nel caso di leve con molla a gas ad azione mantenuta (il cui rilascio riporta la leva in posizione di folle), la protezione non è necessaria;
- due valvole, una di non ritorno sul cassetto di distribuzione oleodinamico e una parzializzatrice di flusso sulla base del cilindro elevatore, per garantire l'arresto automatico del carico durante le fase di sollevamento oppure la discesa lenta in quella di abbassamento, in caso di guasti.

## **TIPOLOGIA DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA:**

In generale, i dispositivi di sicurezza che devono essere presenti sui carrelli elevatori sono:

- Dispositivo di blocco a chiave estraibile da non consentire alcuna manovra a chiave estratta

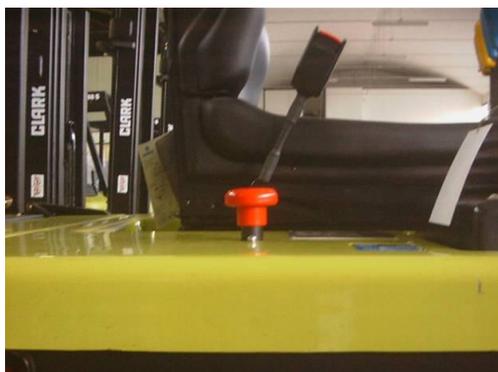


### **Sistema di messa in moto non autorizzata**

Quando il carrello non e' utilizzato la chiave di avviamento va rimossa e tenuta dal conducente o consegnata al responsabile di reparto

- Dispositivo del blocco motore nel tempo massimo di 30" (se diesel)
- Filtro all'uscita del gas di scarico se si tratta di motore a combustione interna ed il carrello viene usato in ambiente di lavoro
- Freno di stazionamento e dispositivo di arresto di emergenza

**dispositivi di emergenza per frenatura e arresto**



**Stop di emergenza**



**Freno a mano**

- Protezione superiore e frontale del posto di guida e dispositivo di trattenuta del conducente

### Sistemi antiribaltamento passivi:

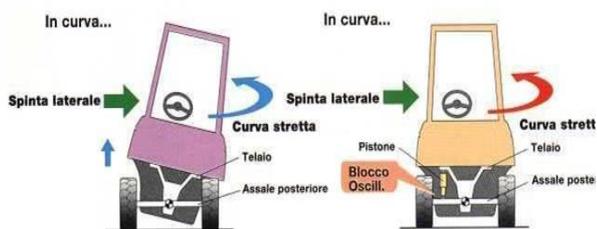
- cabina di protezione;
- sistemi a staffa;
- barriere laterali o cancelletti



### dispositivi di trattenuta del conducente



### Sistemi antiribaltamento attivi:



- Dispositivo di arresto automatico del carico, in fase di salita, in caso di improvvisa mancanza di forza motrice
- Impedimento della discesa libera del carico
- Ritorno automatico in posizione neutra delle leve di comando
- Sistema di azionamento e protezione delle leve di comando tale da impedire qualsiasi azionamento per urto accidentale
- Dispositivi per il miglioramento della visibilita' durante le manovre

**Dispositivi ausiliari per migliorare la visibilità**



**Specchietto retrovisore**



**Finestra sul tetto in materiale trasparente**

- Uscita di emergenza

Le macchine per sollevamento o spostamento di persone devono garantire che i lavoratori bloccati nell'abitacolo possano essere liberati.



**Uscita di emergenza**

- Tabella con indicazione del nome del costruttore e della portata massima
- Manutenzione con personale specializzato almeno ogni due anni.

1. Si richiamano norme di prudenza circa la verifica periodica della efficienza dei carrelli elevatori. Per la frequenza e la modalità dei controlli si consiglia di fare riferimento al libretto di uso e manutenzione del costruttore. In caso di smarrimento o indisponibilità del manuale, consultare la ditta costruttrice o un rivenditore locale di carrelli. **I controlli semplici delegabili al carrellista sono contrassegnati con (\*)**; **i controlli da delegare a personale all'uopo addestrato sono contrassegnati con (\*\*)**

### REGISTRO VERIFICHE PERIODICHE E/O ECCEZIONALI/MANUTENZIONE ATTREZZATURE DI LAVORO

Attrezzatura: \_\_\_\_\_  
(descrizione attrezzatura, marca, modello, matricola)

venditore \_\_\_\_\_ Data fornitura: \_\_\_\_\_  
(dati identificativi del venditore)

Luogo di installazione: \_\_\_\_\_  
(indicare l'esatta collocazione in azienda e attrezzatura utilizzata)

TIPO DI VERIFICA		Frequenza	Data verifica	Esito verifica Idoneo/non idoneo	Eventuali azioni correttive da intraprendere o intraprese	Dati identificativi esecutore verifica	Firma esecutore verificatore
(*)	CONTROLLO EFFICIENZA DEI SEGNALI ACUSTICI E LUMINOSI	Inizio turno					
(*)	CONTROLLO EFFICIENZA ORGANI DI COMANDO SOLLEVAMENTO E ABBASSAMENTO	Inizio turno					
(*)	CONTROLLO EFFICIENZA FRENI DI SERVIZIO E STAZIONAMENTO	Inizio turno					
(*)	CONTROLLO LIVELLO DEL LIQUIDO NELLA BATTERIA	Inizio turno					
(*)	CONTROLLO EFFICIENZA DELLO STERZO	Inizio turno					

*Pag. 1 scheda attrezzature Allegato XV (carrello elevatore)*

(*) CONTROLLO RITORNO AUTOMATICO IN POSIZIONE NEUTRA DELLE LEVE DI COMANDO		Inizio turno					
(*) CONTROLLO INTEGRITÀ BATTISTRADA RUOTE E PRESSIONE PNEUMATICI		Inizio turno					
(*) CONTROLLO EFFICIENZA DEI SEGNALI ACUSTICI E LUMINOSI		Inizio turno					
(*) CONTROLLO PRESENZA ED EFFICIENZA CINTURE DI SICUREZZA OVE PREVISTE		Inizio turno					
(*) CONTROLLO INTEGRITÀ DELLE FORCHE		Inizio turno					
(*) CONTROLLO PERDITE EVIDENTI DI OLIO		Inizio turno					
(**) PULIZIA GENERALE CARRELLO (CON ASPIRAPOLVERE)		da effettuare prima del controllo					
(**) CONTROLLO USURA SPAZZOLE E COLLETTORI DEI MOTORI DI TRAZIONE E DELLA POMPA		vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO EFFICIENZA DEI RELAIS E MICROINTERRUTTORI		vedi libretto uso e manutenzione					
(**) INGRASSAGGIO COMPLETO DEL VEICOLO	sistema di sollevamento, sistema guida, sistema presa	vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO LIVELLO OLIO CAMBIO E DIFFERENZIALE		vedi libretto uso e manutenzione			<b>eventuale rabbocco</b>		
(**) CONTROLLO E REGISTRAZIONE DI TUTTI I FRENI	smontaggio tamburi	vedi libretto uso e manutenzione					

(**) CONTROLLO USURA CATENE DELLO STERZO E PIGNONI, CONTROLLO SCATOLE STERZO E RELATIVI PERNI E TIRANTI TRASVERSALI	regolazione della tensione delle catene (ove montata, controllo sistema idroguida)	vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO TENUTA D'OLIO CILINDRI DI TRASLAZIONE, SOLLEVAMENTO E INCLINAZIONE		vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO TENUTA DISTRIBUTORE, GIUNTI E TUBAZIONI IDRAULICHE	sia rigide che flessibili	vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO LIVELLO OLIO IDRAULICO		vedi libretto uso e manutenzione			eventuale rabbocco		
(**) CONTROLLO TENUTA E PRESSIONE D'ESERCIZIO POMPA		vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO CATENE DISPOSITIVO SOLLEVAMENTO	registrazione della tensione	vedi libretto uso e manutenzione					
(**) VERIFICA DEI GIOCHI DEL GRUPPO DI SOLLEVAMENTO E DELLE PINZE		vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO PNEUMATICI	pressione pneumatici e stato di usura battistrada delle ruote	vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO LAMPADE E FARI STROBOSCOPICI		vedi libretto uso e manutenzione					
(**) CONTROLLO CARICA BATTERIE		vedi libretto uso e manutenzione					
(**) VERIFICA DELLO STATO GENERALE DEL CARRELLO	mediante giro di prova	vedi libretto uso e manutenzione					