



USO IN SICUREZZA DEGLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO **MAGNETICI**



Pubblicazione realizzata da ATS BRIANZA
Dipartimento di Igiene e Prevenzione Sanitaria
Servizio Impiantistica e della Sicurezza (SIS)
Via Solferino, 16 – 20900 Monza

Autori:

Claudio Lorenzo ALBERA (SIS ATS Brianza)
Milko TROISI (SIS ATS Brianza)

con il contributo di:

AISEM (Associazione italiana sistemi di sollevamento, elevazione e movimentazione)

Massimo BERNARDOTTO
Sabrina CAIROLI
Marco GHISLENI
Claudio FRANCHI
Riccardo RORRO
Giuseppe VEZZOLI

Contatti:

ATS BRIANZA

Dipartimento di Igiene e Prevenzione Sanitaria
Servizio Impiantistica e della Sicurezza (SIS)
Via Solferino, 16 – 20900 Monza
governoverifiche impiantistica@ats-brianza.it
www.ats-brianza.it

AISEM

Associazione italiana sistemi di sollevamento elevazione
Via Scarsellini, 13 - 20161 Milano
aisem@anima.it
www.aisem.it

INDICE

- **Scopo**
- **tipologie**
- **normative di riferimento**
- **principali rischi**
- **misure di sicurezza**
- **valutazione del rischio**
- **procedure di sicurezza**
- **informazione, formazione e addestramento specifico**
- **ispezioni e controlli di manutenzione**

SCOPO

Lo scopo del presente elaborato è quello di fornire: informazioni finalizzate all'uso in sicurezza degli accessori magnetici e indicazioni per eseguire una valutazione del rischio anche sulla scorta di numerosi esempi riportati.

Poiché nella vostra azienda possono essere presenti situazioni non riportate all'interno del presente elaborato, lo stesso NON deve essere inteso come uno strumento sostitutivo del manuale istruzioni, fornito dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro, che rimane lo strumento principale di riferimento per l'utilizzatore.



TIPOLOGIE (1):

- Sollevatori a **Magneti permanenti**: Sfruttano l'energia magnetica intrinseca dei magneti permanenti incorporati e sono attivati tramite una leva, che fa ruotare un gruppo di magneti in modo che il flusso magnetico passi attraverso il carico (fase di lavoro) oppure si chiuda all'interno del magnete stesso (fase di rilascio). Questi sollevatori sono adatti alla movimentazione di carichi fino a una portata massima di 3.000 kg, e sono prevalentemente usati per lavori di stoccaggio, trasporto e carico macchine utensili. Possono lavorare su materiali "freddi" ($T \leq 70^\circ\text{C}$). SONO INTRINSECAMENTE SICURI.
- Sollevatori **Elettropermanententi**: Utilizzano l'energia magnetica intrinseca dei magneti permanenti incorporati, ma il comando di magnetizzazione o smagnetizzazione viene fatto impulsivamente (qualche secondo max) per mezzo di una bobina, che inverte la polarità di un gruppo di magneti, facendo in modo che il flusso magnetico passi attraverso il carico (fase di lavoro), oppure si chiuda all'interno del magnete stesso (fase di rilascio). Cessato l'impulso di corrente il sollevatore risulta completamente indipendente da qualsiasi fonte di energia esterna, rimanendo nel suo stato ON o OFF. Questi sollevatori sono adatti alla movimentazione di carichi compatti (Billette, bramme, lamiere singole, tondi, coils laminati a freddo, ecc.), con portate anche oltre 45t. Possono essere installati in gruppi su bilancini, per poter sollevare anche carichi flessibili. Possono lavorare su materiali caldi con temperature fino a 500°C . SONO INTRINSECAMENTE SICURI.
- Sollevatori **Elettropermanententi a batteria**: Simili ai precedenti, ma con alimentazione tramite una batteria a bordo del magnete. Sul magnete vi è un indicatore del livello di carica della batteria: sotto un livello minimo, il lavoro deve essere interrotto e la batteria va ricaricata. Questi sollevatori sono adatti alla movimentazione di carichi fino a una portata massima di 4.000 kg e sono prevalentemente usati per lavori di stoccaggio, trasporto e carico macchine utensili. Possono lavorare su materiali "freddi" ($T \leq 70^\circ\text{C}$). SONO INTRINSECAMENTE SICURI.



TIPOLOGIE (2):

- Sollevatori **Elettromagnetici**: sfruttano l'energia elettrica della rete, per l'alimentazione delle bobine incorporate nell'elettromagnete stesso, che generano il campo magnetico necessario. La forza di tenuta può essere influenzata da problemi alla rete (interruzioni o fluttuazioni) oppure a guasti alle bobine o al sistema di alimentazione. Per questo motivo devono essere provvisti di batterie di emergenza, che garantiscano la tenuta del carico per il tempo necessario al ripristino della rete. Questi sollevatori sono adatti alla movimentazione di qualunque tipo di carico, anche sfusi (rottami) o in fasci con portate anche oltre 45t. Possono essere installati in gruppi su bilancini, per poter sollevare anche carichi flessibili. Possono lavorare su materiali caldi fino alla temperatura di 650°C.
- Sollevatori **Elettromagnetici a batteria**: simili ai precedenti, ma con alimentazione tramite una batteria a bordo magnete. Sul magnete vi è un indicatore del livello di carica della batteria: sotto un livello minimo, il lavoro deve essere interrotto e la batteria va ricaricata. La forza di tenuta può essere influenzata da problemi alla batteria, guasti alla bobina o al sistema di alimentazione. Questi sollevatori sono adatti alla movimentazione di carichi fino a una portata massima di 4.000 kg e sono prevalentemente usati per lavori di stoccaggio, trasporto e carico macchine utensili.



Normativa di riferimento:

- **UNI EN 13155:2009** - Apparecchi di sollevamento - Sicurezza - Attrezzature amovibili di presa del carico;

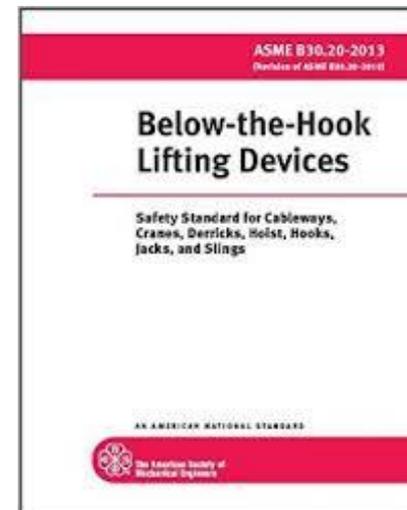
NORMA EUROPEA	Apparecchi di sollevamento Sicurezza - Attrezzature amovibili di presa del carico	UNI EN 13155
		GIUGNO 2009

Cranes
Safety - Non-fixed load lifting attachments

La norma specifica i requisiti di sicurezza per le attrezzature amovibili di presa del carico per apparecchi di sollevamento.

Ulteriore normativa di riferimento:

- **ASME B30.20**, “Below-the-Hook Lifting Devices”



Prassi (esempi):

Guidance on the safe use of magnetic lifting devices - Health and Safety Executive; la guida fornisce consigli su come ridurre il rischio connesso all'uso degli accessori di sollevamento magnetici;

➤ **Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW).** Utilizzo di magneti di sollevamento nel commercio di acciai. La guida fornisce suggerimenti all'uso in sicurezza di sistemi magnetici nell'ambito del commercio e la distribuzione di acciaio.

➤ **Schede per i controlli INAIL.** Il documento si propone di offrire indicazioni per garantire gli interventi di controllo, per assicurare la permanenza nel tempo dei requisiti di sicurezza, ove la documentazione del fabbricante a corredo dell'apparecchio di sollevamento ovvero dell'accessorio di sollevamento utilizzato risulti non disponibile. Laddove, infatti, il manuale del fabbricante risulti disponibile o comunque reperibile, le indicazioni in esso contenute costituiscono il riferimento per il datore di lavoro.



Informationen zur Arbeitssicherheit

Einsatz von Lasthebemagneten im Stahlhandel

INAIL

Schede per la definizione di piani per i controlli di "apparecchi di sollevamento materiali di tipo fisso e relativi accessori di sollevamento"
[Articolo 71 comma 6 D.Lgs. 81/08 s.m.l.]

Principali rischi:

Il pericolo principale di sicurezza associato al loro uso è connesso alla **caduta del carico** a causa di un guasto dell'accessorio di sollevamento con conseguente perdita di potenza. Tra i fattori che possono compromettere la stabilità del carico: errata applicazione (es. materiale non ferromagnetico, traferro, geometria del carico, temperatura, ecc.) o cattivo funzionamento/stato di manutenzione, mancanza di tensione di rete o guasto al sistema di alimentazione.

Un ulteriore potenziale rischio per la salute per le persone, che lavorano in prossimità di questi accessori di sollevamento magnetici, è costituito dal **campo magnetico** statico attorno al magnete che potrebbe interferire con il funzionamento dei dispositivi elettronici (es. pacemaker cardiaci) utilizzati dal personale o attrarre le protesi impiantate nel corpo umano.

Il campo magnetico potrebbe anche interferire con sistemi di comunicazione e di controllo/attrezzature che potrebbero essere rilevanti per la sicurezza.



Misure di sicurezza:

❑ **Protezione contro mancanza di alimentazione elettrica** – Fatta eccezione per i sollevatori a magneti permanenti, elettropermanententi o elettropermanententi a batteria, qualsiasi interruzione alla rete elettrica potrebbe causare il rilascio del carico. Di conseguenza, per gli accessori di sollevamento elettromagnetici, aventi portata superiore a 20 kg e alimentati dalla rete, deve essere previsto un sistema automatico di intervento batterie, che, in caso di mancanza dell'alimentazione, sia in grado di trattenere il carico e che fornisca un ALLARME acustico o ottico. La batteria deve essere in grado di trattenere il carico in sicurezza come minimo per 10 minuti;

❑ Dopo che il dispositivo automatico di intervento batterie è stato attivato e l'elettromagnete è stato diseccitato, lo stesso non può più essere utilizzato fino al ritorno della linea di alimentazione. Nel caso in cui la batteria si fosse scaricata sotto un valore minimo impostato dal costruttore, al ritorno della alimentazione il funzionamento dell'elettromagnete sarà inibito, fino a che lo stato di carica non abbia raggiunto il valore minimo richiesto.

Valutazione del rischio



Valutazione del rischio:

Una corretta valutazione del rischio deve essere elaborata in occasione dell'introduzione di questa tipologia di accessori di sollevamento anche con l'ausilio delle informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura.

In particolare, deve essere preso in considerazione se tali attrezzature siano appropriate ed adeguate in relazione alla natura del carico e alle operazioni da svolgere.

Inoltre, devono essere presi in considerazione i rischi derivanti dalla presenza di persone nelle immediate vicinanze dei carichi.

Infine, nel documento di VdR deve essere previsto il piano di programmazione dei controlli finalizzati alla manutenzione degli accessori unitamente alle informazioni, la formazione e l'addestramento specifico da trasmettere ai lavoratori incaricati delle operazioni di sollevamento.

Di seguito si riportano alcuni fattori rilevanti per la scelta di un accessori di sollevamento magnetico.

Valutazione del rischio:

Alcuni FATTORI fondamentali da considerare per un uso sicuro e corretto del sollevatore sono:

- ❑ **dimensioni e peso massimo del carico da sollevare** (= portata nominale) e dell'accessorio di sollevamento;
- ❑ **spessore del carico** (che può ridurre la portata effettiva del sollevatore);
- ❑ **composizione dell'acciaio** costituente il materiale da movimentare: gli acciai legati hanno un diverso comportamento magnetico a seconda del tenore degli elementi di lega presenti, che si riflette in una variazione della portata del magnete;
- ❑ **natura del carico**, occorre sapere se i carichi devono essere presi singolarmente (ad es. bramme, coils e lamiere, travi), sovrapposti (ad es. lamiere), in strati (ad es. billette, tondi, tubi, travi), in fasci (tondino e laminati mercantili) o alla rinfusa (ad es. rottami);
- ❑ **la portata nominale del sollevatore** ovvero il peso del carico massimo da sollevare;
- ❑ **portata dell'impianto di sollevamento** che dovrà essere maggiore o uguale alla somma del peso del sollevatore e della portata nominale del sollevatore;
- ❑ **planarità del carico** (es.: per billette, lamiere, barre e bramme);
- ❑ **flessibilità del carico** (es.: lamiere, fasci);
- ❑ **traferro**: si intende con questo termine la distanza che si viene a creare tra i poli del magnete e la superficie di contatto del materiale, a causa di difetti superficiali, sporcizia, materiale amagnetico interposto (ad es. vernice, olio, carta, ecc.);
- ❑ **temperatura del materiale**: le esecuzione standard prevede fino a 70°C, ma esecuzioni speciali possono arrivare fino a 650°C;

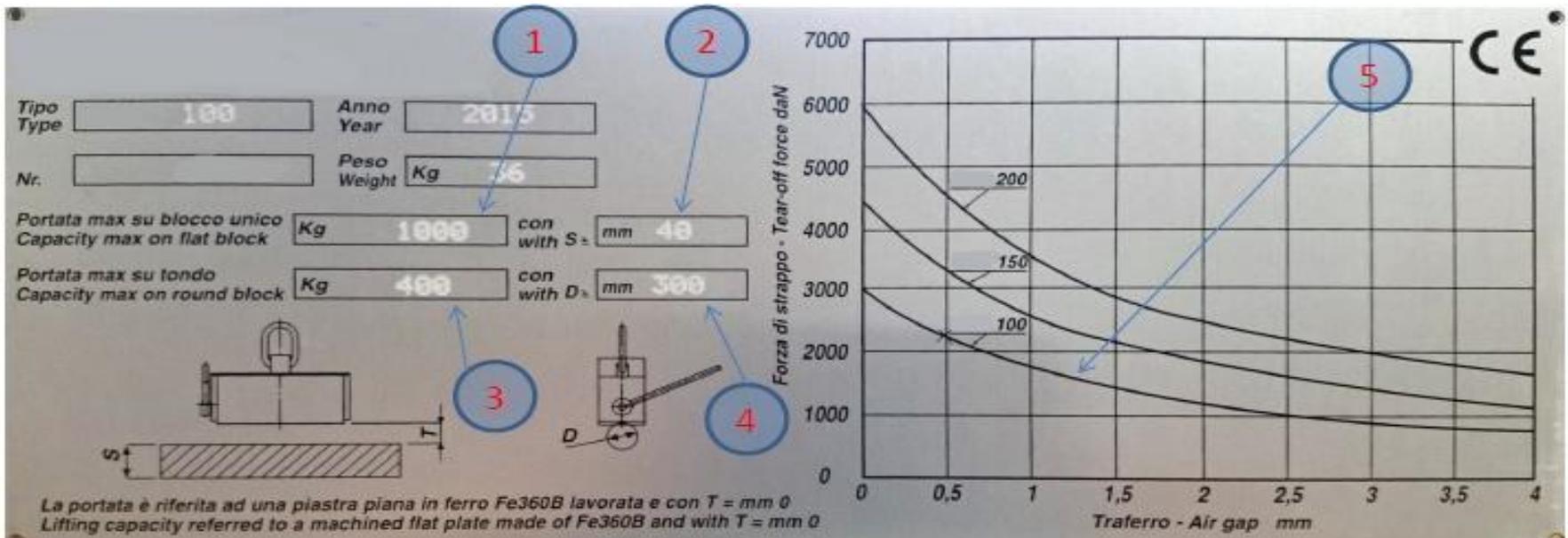
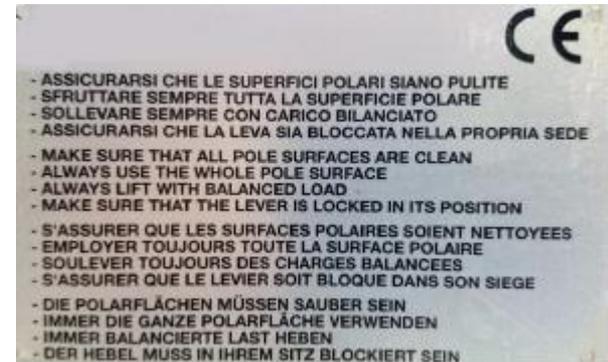
Valutazione del rischio:

❑ **frequenza di utilizzo:** se l'utilizzo è molto elevato (manovre frequenti e/o ripetute), occorre tener conto della riduzione dell'efficienza dovuta al riscaldamento dell'avvolgimento; se non diversamente indicato, si deve considerare un'intermittenza standard di ciclo ED pari al 60% (dal tedesco: EintschaltDauer = durata di inserimento), che indica la percentuale in cui si può mantenere eccitato l'elettromagnete rispetto al tempo di riferimento di 10 min: ad esempio, un ED pari al 60% significa che, su un tempo di ciclo complessivo di 10 minuti, il magnete può stare al massimo 6 minuti eccitato (ON) e 4 minuti diseccitato (OFF); se tale rapporto viene superato, l'elettromagnete si riscalda in maniera eccessiva e, a lungo andare, si rischia di compromettere l'isolamento dell'avvolgimento, con conseguente scarica verso massa o formazione di cortocircuiti;

❑ **durata del movimento con carico** (ciclo di magnetizzazione/smagnetizzazione): la magnetizzazione non deve durare più di "ED%" x10 minuti in modo continuativo, onde evitare il rischio di surriscaldamento dell'elettromagnete ed il suo danneggiamento (vedi sopra).

Esempio di lettura di targa applicata su un magnete permanente.

- ❑ la portata massima dell'accessorio è 1.000kg se il carico da sollevare ha la forma piana (1);
- ❑ lo spessore minimo del carico deve essere minino 40 mm (2);
- ❑ nel caso di sollevamento di profilati tondi la portata si riduce a 400 kg (3);
- ❑ al massimo si possono sollevare carichi aventi diametri pari a 300 mm (4);
- ❑ curva di portata in funzione del traferro, con carico piano (5).



Composizione dell'acciaio - I carichi da sollevare devono essere ferromagnetici.

- Alcuni acciai alto legati e ghise, a causa della loro composizione, possono avere una permeabilità magnetica inferiore rispetto agli acciai basso legati: questo influenza la capacità di sollevamento del magnete per questi particolari materiali.
- Allo scopo, in caso di presenza di diverse tipologie di acciaio è indispensabile identificare (e separare) gli acciai ferromagnetici da quelli non idonei al sollevamento con il magnete.
- Nella Tabella sono riportati i valori dei fattori di riduzione rispetto alla portata nominale per alcuni materiali ferromagnetici.

USO TABELLA: moltiplicare la portata nominale per il coefficiente corrispondente al materiale:

esempio Ghisa ($R=0,45$) \Rightarrow Portata Nominale = P_{nom} ; $P_{ghisa}=P_{nom}\cdot R$;

\Rightarrow se $P_{nom}=1.000\text{kg}$, $P_{ghisa} = 1.000\text{kg}\cdot 0,45=450\text{kg}$.

Nota: le indicazioni sopra riportate non valgono nel caso di magneti progettati specificatamente per sollevamento di pezzi in acciaio legato o in ghisa.

METALLO	Coefficiente di riduzione R
acciaio fuso	0,9;
acciaio tipo C60	0,7;
acciaio col 3% di silicio	0,8;
ghisa	0,45.

- **profilo superficiale dei materiali da sollevare** . Superfici non uniformi (es. ondulate, poligonali, corrugate o lamiere forate), possono essere sollevate per mezzo dei magneti, ma deve essere valutata la percentuale della superficie del carico realmente in contatto con i poli del magnete.



- **sollevamento tondi e tubi** – nel caso di sollevamento di tubi e tondi, se non diversamente previsto dal costruttore dell'attrezzatura, bisogna prendere in considerazione una riduzione della portata. Pertanto, la portata non è quella nominale ma bisogna fare riferimento alla targa riportata sul sollevatore magnetico.



- **In entrambi i casi è necessario verificare le indicazioni fornite dal fabbricante del magnete.**



- **Sollevamento di più carichi.** (es. lamiera)
- Nel caso di SOLLEVAMENTO DI LAMIERE MULTIPLE è necessario eseguire la MAGNETIZZAZIONE PARZIALE dell'elettromagnete, sollevare leggermente per verificare che sia avvenuto l'aggancio del numero di lamiera desiderato (compatibilmente con un sollevamento in sicurezza) e, se la presa è corretta, portare al massimo la magnetizzazione e completare la movimentazione desiderata delle lamiera.
- NB: IL SOLLEVAMENTO DI LAMIERE MULTIPLE È DA EVITARE CON SOLLEVATORI A MAGNETI PERMANENTI ED ELETTROPERMANENTI.



➤ **Sollevamento di carichi alla rinfusa (rottami)**

– durante la manipolazione di rottami, la penetrazione del flusso magnetico può non garantire la presa sicura delle parti più esterne del carico e provocare la caduta di parti dello stesso, anche se la portata nominale non è stata superata.

- Per quanto sopra, l'area dove viene movimentato il carico non deve essere accessibile durante la movimentazione (NO GO AREA). L'operatore addetto alle operazioni deve accertarsi che nessuno sia all'interno dell'area di movimentazione e di passaggio dell'accessorio magnetico, prima di iniziare qualsiasi manovra. In particolare nel caso di movimentazione di rottami, il rischio di rilascio di parti è possibile, data la tipologia del carico alla rinfusa.

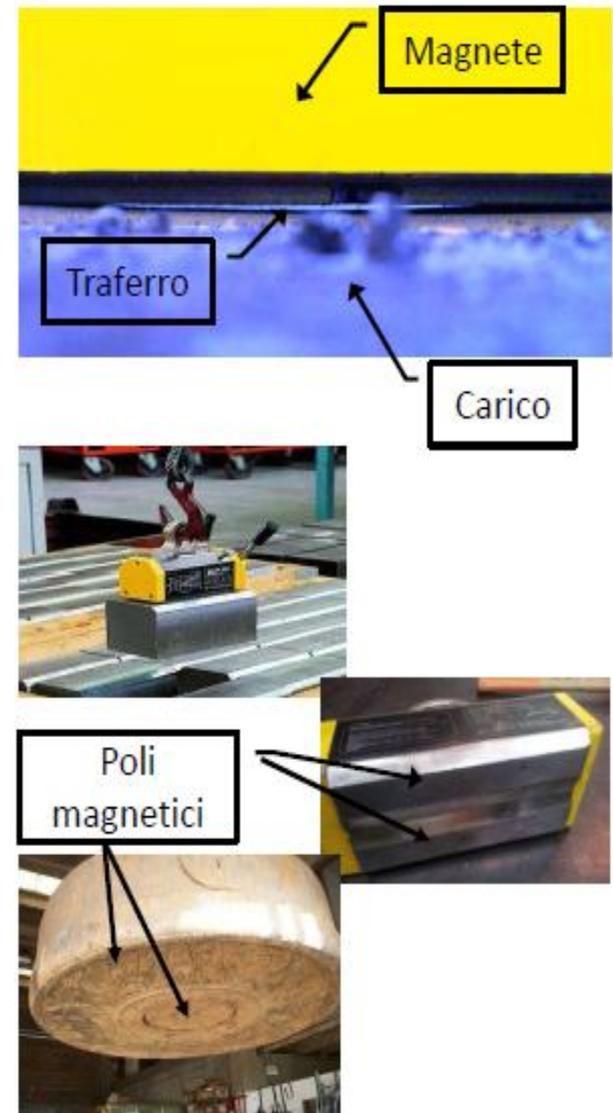


esempio di segnaletica di sicurezza da utilizzare

- **Flessibilità del carico** – il sollevamento di un carico flessibile ad esempio fasci di barre, lamiere piane e sottili, può provocare il distacco del carico dal magnete durante le operazioni di movimentazione.
- Il sollevamento di un carico flessibile ovvero caratterizzato da determinate lunghezze in combinazione con spessori ridotti, diametri piccoli ecc., richiede la valutazione della “flessione d’ala” al fine di consentire una sicura trattenuta del carico. Allo scopo, è necessario verificare, in funzione della lunghezza della parte sporgente del carico rispetto al magnete e dello spessore o del diametro del carico, se l’accessorio utilizzato è idoneo.
- Tali informazioni sono fornite dal costruttore (manuale istruzioni).
- Una corretta configurazione dei magneti deve ridurre al minimo l’effetto sopra descritto. Allo scopo, è necessario utilizzare un certo numero magneti per impedire al carico di flettersi eccessivamente.
- Come si può vedere dalle due fotografie qui accanto, il sollevamento con singolo magnete provoca l’eccessiva flessione dal fascio di tondini (utilizzo improprio dell’accessorio), mentre l’utilizzo di un bilancino con un numero adeguato di magneti, correttamente distanziati, garantisce la stabilità del fascio (utilizzo corretto dell’accessorio).



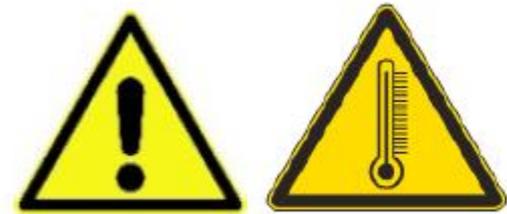
- **Traferro** - la distanza tra la sua i poli del magnete e la superficie del carico (il c.d. traferro) può compromettere le prestazioni dell'accessorio di sollevamento. Pertanto, è necessario garantire un buon contatto tra i poli del magnete e il carico, per ottenere prestazioni ottimali e sicure.
- In generale per massimizzare la resa del magnete il contatto tra i poli del magnete e la superficie del carico devono essere **il più possibile** lisce e pulite, al fine di ridurre il traferro. La rugosità superficiale, il rivestimento del carico e la presenza di vernice, ruggine, calamina, olio, ghiaccio e neve ecc. sono fattori, che aumentano il traferro, riducendo così l'efficacia del magnete.
- Anche i poli del magnete, se usurati o danneggiati, possono essere creare traferro. Pertanto è fondamentale che il controllo delle polarità venga eseguito come prescritto dal costruttore nel manuale.
- Le necessarie riparazioni possono essere meccaniche con la rettifica dei poli usurati per riallinearli (sollevatori a magneti permanenti), oppure nei sollevatori per impieghi più gravosi (rottami, billette, bramme ecc.), ove l'usura è maggiore, può essere richiesto un riporto di materiale con saldatura, per ripristinare il materiale consumato e successivamente fresare o tornire per riallineare i poli



➤ **Temperatura del materiale (carico)** - La temperatura del carico deve essere presa in considerazione nell'utilizzo di un magnete. Infatti, i materiali ferrosi perdono le loro proprietà magnetiche all'aumentare della temperatura e cessano di essere magnetici ad una determinata temperatura detto "Punto di Curie" (circa 740°C per l'acciaio al carbonio).

➤ **RISCHI CONNESSI AL SOLLEVAMENTO DI MATERIALI AD ALTE TEMPERATURE CON MAGNETI NON PREVISTI PER QUESTO USO**

- Nel caso di sollevatori a magneti permanenti o elettropermanententi, si deve tenere presente che i magneti permanenti che compongono il circuito magnetico sono sensibili alle alte temperature: se utilizzati anche solo una volta su un carico troppo caldo, i magneti permanenti potrebbero perdere irreversibilmente la propria magnetizzazione, riducendo la portata del sollevatore; l'uso successivo, anche su materiali freddi, potrebbe risultare compromesso.
 - Nel caso di sollevatori elettromagnetici, le alte temperature dei carichi potrebbero danneggiare irreversibilmente gli avvolgimenti e/o gli isolamenti.
- Tutti i tipi di magneti non devono essere utilizzati per lavori su materiale caldo, se non appositamente progettati per questa tipologia di sollevamento. I limiti di temperatura di esercizio sono specificati dal costruttore nel proprio manuale istruzioni



➤ **Natura dell'operazione sollevamento**

Un carico non bilanciato può compromettere la presa del magnete

- Allo scopo, è necessario posizionarsi sul baricentro del carico .



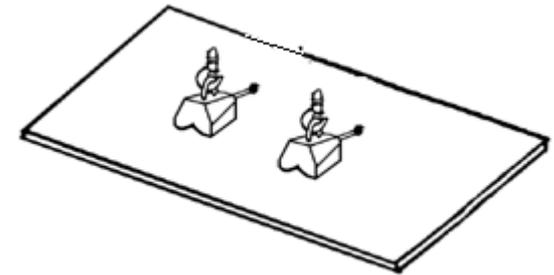
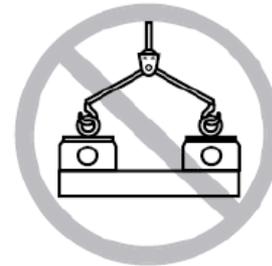
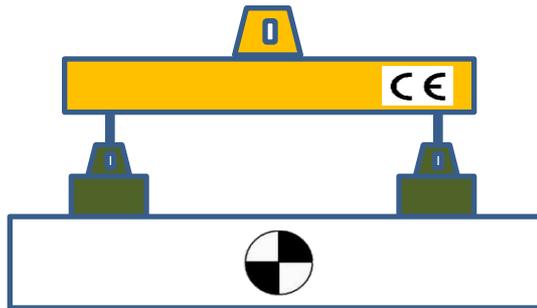
INSTABILE



STABILE



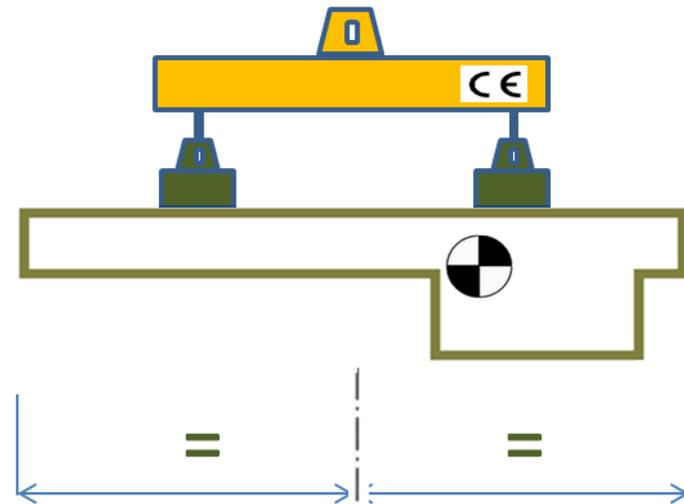
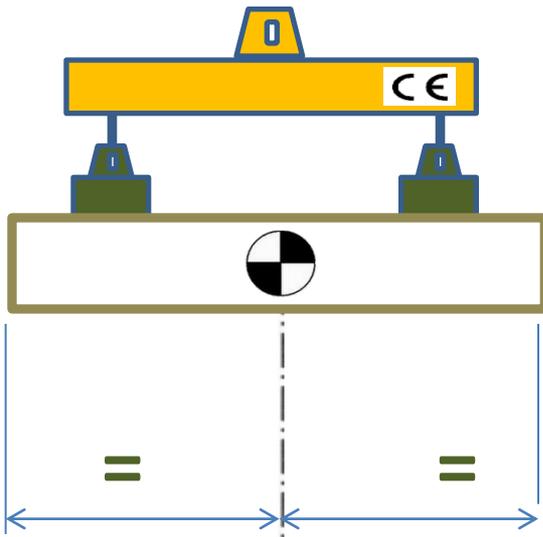
- **Dimensioni, forme e geometria del carico** la tipologia, le dimensione e la frequenza delle operazioni sono variabili rilevanti da prendere in considerazione per la scelte del tipo di magnete.
- Allo scopo, è essenziale che il fornitore dell'attrezzatura e/o la persona che effettua la valutazione del rischio siano dotati di informazioni sufficienti circa le caratteristiche del carico e delle operazioni di sollevamento che devono essere svolte. Questo dovrebbe aiutare a determinare se il sollevamento magnetico è fattibile e sicuro.



E' assolutamente vietato agganciare due o più magneti di sollevamento ad un bilancino non conforme alla Direttiva macchine

➤ Sollevamento di carichi con più magneti

- Quando si utilizzano più magneti per il sollevamento di carichi, questi di solito sono fissati su una traversa. La sospensione magnetica deve essere scelta in modo che vi sia una **ripartizione del carico possibilmente uniforme sui singoli magneti**, e che i magneti possano adattarsi alla superficie del carico sollevato.



➤ **Valutazione idoneità apparecchio di sollevamento**

- **Magneti collegati ad apparecchiature di sollevamento**
- il peso del magnete, e dei suoi accessori e del carico da sollevare devono essere presi in considerazione nel valutare la capacità di carico e di funzionamento in sicurezza dell'apparecchiatura di sollevamento



MASSA ACCESSORIO + MASSA CARICO ≤ PORTATA APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO

Valutazione idoneità apparecchio di sollevamento

Magneti collegati a gru mobili- in questo caso, oltre al peso del magnete, dei suoi accessori e del carico da sollevare, è necessario prendere in considerazione anche gli effetti di inerzia durante rotazione e lo spostamento. Inoltre, devono essere valutati i rischi connessi al rilascio improvviso del carico prima che sia stato messo a terra.

- Allo scopo, è necessario verificare dal manuale del costruttore della gru mobile la possibilità di utilizzare il magnete in considerazione delle sollecitazioni indotte a seguito dell'uso del magnete. Infatti, il produttore potrebbe vietare tale uso ovvero consigliare di ridurre la portata nel caso di utilizzo di magneti.



➤ **Interruzione alimentazione. Carico sospeso**

- La mancanza di energia elettrica potrebbe causare il rilascio del carico ed essere causa di danni a cose e persone. Allo scopo, è necessario predisporre procedure di gestione delle emergenze (per esempio azioni da intraprendere in caso di mancanza di corrente finalizzate alla discesa del carico e/o movimentazione dei carichi in sicurezza).



- **Sollevamento di fasci** è essenziale attuare misure tecniche ed organizzative finalizzate a proteggere le persone, impianti e macchinari dal rischio di caduta di materiale.
- In particolare, gli elettromagneti possono essere utilizzati per sollevare fasci di materiali previa valutazione d' idoneità delle legature di contenimento del carico. Questo perché la profondità di campo generata dall'elettromagnete può variare da metà a due terzi dello spessore del carico.
- La zona di movimentazione deve adeguatamente essere segnalata ed interdetta al passaggio delle persone in quanto esiste il rischio di rilascio di parte del carico nel caso in cui le legature di contenimento dovessero rompersi durante la fase di sollevamento / movimentazione.



Legature di
contenimento



La fascia di contenimento potrebbe rompersi durante il sollevamento provocando la caduta del carico.

Ai fini di una corretta valutazione del rischio, in aggiunta ai fattori descritti precedentemente, è necessario anche adottare misure finalizzate all'attuazione di :

- formazione specifica degli operatori
- controlli di manutenzione



Esempio di controllo dell'isolamento verso massa un sollevatore elettromagnetico. Le misure elettriche devono essere **SEMPRE** effettuate con il sollevatore scollegato dall'impianto d'alimentazione, da persona competente.

Procedure di sicurezza



i lavoratori incaricati devono disporre di ogni necessaria informazione e istruzione e ricevere una formazione e un addestramento adeguati, in rapporto alla sicurezza relativamente:

- a) alle condizioni di impiego delle attrezzature;
- b) alle situazioni anormali prevedibili.

Allo scopo, è necessario predisporre, per ogni tipologia di accessori di sollevamento, delle istruzioni operative di sicurezza concernenti l'uso in sicurezza degli stessi. Tali istruzioni devono essere messe a disposizione dei lavoratori incaricati.

Inoltre, le tabelle di dettaglio dei carichi massimi per ciascun tipo di materiale (es lastre, barre, tubi , ecc.) essere visualizzato convenientemente.



TONDI - QUADRI								
Misura	Peso kg/m		Misura	Peso kg/m		Misura	Peso kg/m	
mm.			mm.			mm.		
3	0,055	0,071	29	5,18	6,60	100	61,7	78,5
4	0,099	0,125	30	5,55	7,07	105	68,0	86,6
5	0,154	0,196	31	5,93	7,54	110	74,6	95
6	0,222	0,283	32	6,31	8,04	115	81,5	104
7	0,302	0,385	33	6,71	8,55	120	88,8	113
8	0,395	0,502	34	7,13	9,07	125	96,3	123
9	0,499	0,636	35	7,55	9,62	130	104	133
10	0,617	0,785	36	7,99	10,20	135	112	143

Procedure operative di sicurezza:

- Utilizzare il tipo di accessorio idoneo in relazione al carico (es. massa, materiale, forma, ecc.) da sollevare e essere consapevoli dei limiti di ogni attrezzatura;
- Sollevare un pezzo di materiale alla volta. Ovviamente tale indicazione è inadatta per la movimentazione di rottami, ecc.. Nel caso di sollevamento di più pezzi consultare le istruzioni d'uso;
- Seguire sempre le indicazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura (manuale istruzioni);
- Non utilizzare gli accessori di sollevamento magnetici per manipolare i contenitori di gas o liquidi;
- Verificare lo spessore dei materiali prima di sollevare e confrontare le tabelle relative capacità di sollevamento di diverso spessore ;
- Assicurarsi che gli accessori di sollevamento magnetici siano controllati prima di ogni utilizzo per verificare la presenza di eventuali vizi o difetti;
- Assicurarsi che ci sia un buon contatto tra le superfici del magnete e il carico. Infatti, l'efficienza magnetica potrebbe essere influenzata dal traferro.
- Tenere conto della flessibilità del carico. Qualsiasi bilancino usato deve essere adatto allo scopo.
- Se più di un magnete deve essere utilizzato, è importante che il centro di gravità del carico sia accertato in modo che il carico presa da ciascun magnete possa essere stabilita. È importante che la portata di ogni singolo magnete non venga superata.

Procedure operative di sicurezza:

- ❑ attuare misure tecniche ed organizzative finalizzate a garantire che l'utilizzatore si trovi a distanza di sicurezza dal carico movimentato. Quando il materiale di scarto (es. rottame) viene sollevato tutte le persone dovrebbero essere escluse dalla zona di movimentazione dei rottami (no go area). Fornire agli operatori i luoghi di lavoro sicuri per garantire che essi non possono essere colpiti da carichi.
- ❑ visualizzare avvertenze idonee a ingressi ai luoghi dove il sollevamento è in atto. Impedire l'accesso non autorizzato nella "zona pericolosa";
- ❑ Tutti i movimenti di materiali devono essere adeguatamente organizzati e gestiti per evitare lesioni e danni a impianti e persone. Allo scopo, le operazioni e procedure di sollevamento devono essere chiaramente definite e rispettate.
- ❑ movimentare il carico ad altezza più bassa possibile, per quanto possibile non superiore a 1,5 m sopra il livello del suolo. Ove ciò non sia possibile, altre precauzioni devono essere prese in considerazione (ad esempio, l'applicazione delle "zone di esclusione ' estese);
- ❑ Prima di scollegare la spina presa, il magnete deve essere OFF (diseccitato), per evitare, in caso di apertura sotto carico, la formazione di un arco elettrico, pericoloso per la persona che effettua l'operazione di scollegamento dell'accessorio.
- ❑ Prima di abbandonare la postazione, è necessario depositare il carico: non abbandonare mai il carico sollevato!
- ❑ Preparare le modalità di gestione delle emergenze per esempio azioni da intraprendere in caso di mancanza di corrente / attrezzature , ecc.

Procedure operative di sicurezza. Esempi (1)

L'uso dell'accessorio di sollevamento è consentito esclusivamente a lavoratori informati, formati ed addestrati

Controllare che il materiale da sollevare sia ferromagnetico e che la forma, massa, ecc. del carico siano idonee in relazione all'accessorio da utilizzare

Controllare che all'accessorio di sollevamento sia provvisto della relativa targa riportante i diagrammi di portata e non presenti vizi o difetti e che lo stesso sia stato sottoposto a controlli di manutenzione (con ultimo esito favorevole)

Controllare lo stato del magnete ogni volta prima dell'uso. Pulire le superfici polari del magnete e la superficie di contatto del pezzo da sollevare.

Assicurarsi che il carico è distribuito correttamente per il sollevatore in uso.

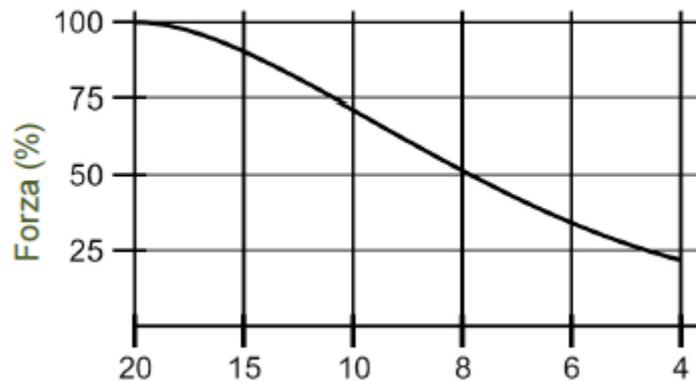


Procedure operative di sicurezza. Esempi (2)

Lo spessore del carico da sollevare e il traferro sono fattori da prendere in considerazione prima di iniziare le operazioni di sollevamento. Pertanto, è necessario confrontare gli stessi con la targhetta applicata sull'accessorio o con le informazioni riportate sul manuale istruzioni.

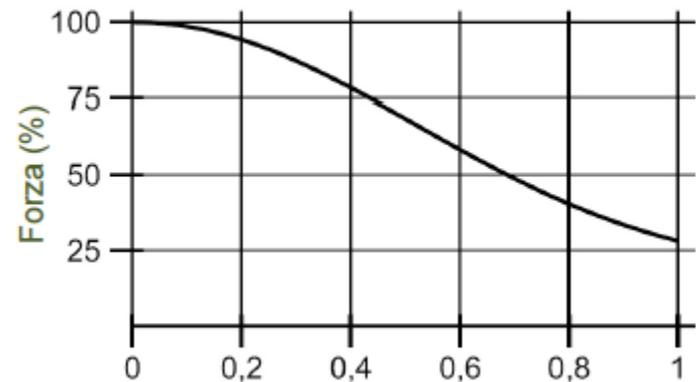


Es. di curva forza - spessore



Spessore materiale (mm)

Es. di curva forza - traferro



Traferro (mm)

Procedure operative di sicurezza. Esempi (3)

Esempi non esaustivi di comportamenti pericolosi

Evitare di posizionare il magnete a taglio



Durante l'uso seguire le indicazioni fornite dal fabbricante e comunque mantenere una distanza di sicurezza dal carico



Non sollevare le persone



Non consentire il carico o il magnete a venire contatto con eventuali ostacoli





Informazione, formazione ed addestramento



Informazione, formazione ed addestramento. Legislazione

Nelle pagine precedenti è stato dimostrato che l'utilizzo degli accessori di sollevamento magnetici, richiede, da parte dell'utilizzatore, determinate conoscenze. Il cd "TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO" dispone che Il datore di lavoro deve prendere le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso (**art. 71, comma 4**) e che qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, lo stesso deve prendere le misure necessarie affinché l'uso dell'attrezzatura di lavoro sia riservato ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto una informazione, formazione ed addestramento adeguati (**art. 71, comma 7, lett. a**).

L'art. 37 del citato decreto fornisce disposizioni circa a chi, dove e quando deve essere fornito l'addestramento specifico:

QUANDO La formazione e, ove previsto, l'addestramento specifico devono avvenire in occasione:

- a) della costituzione del rapporto di lavoro o dell'inizio dell'utilizzazione qualora si tratti di somministrazione di lavoro;
- b) del trasferimento o cambiamento di mansioni;
- c) della introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie.

CHI E DOVE L'addestramento viene effettuato da persona esperta e sul luogo di lavoro.



Informazione, formazione ed addestramento. Legislazione

Il datore di lavoro provvede, affinché per ogni attrezzatura di lavoro messa a disposizione, i lavoratori incaricati dell'uso dispongano di ogni necessaria informazione e istruzione e ricevano una formazione e un addestramento adeguati, in rapporto alla sicurezza relativamente:

- a) alle condizioni di impiego delle attrezzature;
- b) alle situazioni anormali prevedibili.

Il datore di lavoro provvede altresì a informare i lavoratori sui rischi cui sono esposti durante l'uso delle attrezzature di lavoro, sulle attrezzature di lavoro presenti nell'ambiente immediatamente circostante, anche se da essi non usate direttamente, nonché sui cambiamenti di tali attrezzature.

Le informazioni e le istruzioni d'uso devono risultare comprensibili ai lavoratori interessati.

Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori incaricati dell'uso delle attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari di cui all'articolo 71, comma 7, ricevano una formazione, informazione ed addestramento adeguati e specifici, tali da consentire l'utilizzo delle attrezzature in modo idoneo e sicuro, anche in relazione ai rischi che possano essere causati ad altre persone (**art. 73 D.Lgs. n. 81/2008**)

Informazione, formazione ed addestramento

Poiché le attrezzature di lavoro devono essere installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso (**art. 71, comma 4**) per un uso in sicurezza delle stesse è rilevante seguire pedissequamente le **istruzioni fornite dal costruttore**.

In generale, si riporta un elenco non esaustivo degli argomenti che devono essere trattati ai fini della formazione:

- potenziali pericoli derivanti dall'utilizzo degli accessori di sollevamento magnetici;
- fattori, tra cui la configurazione di carico, che possono causare guasti o di sollevamento funzionamento e come evitarli;
- principi per la scelta del giusto equipaggiamento;
- limitazioni all'uso dell'apparecchiatura compresa la valutazione della portata in relazione dello spessore e del tipo di materiale calcolato dalle tabelle di sollevamento forniti dal produttore;
- modalità di progettazione e realizzazione di operazioni di sollevamento sicure;
- istruzioni specifiche su uso sicuro così come indicato dal costruttore;
- posizione e il funzionamento dei controlli attrezzature
- modalità di ispezione e la manutenzione in servizio, compresa la segnalazione di eventuali difetti;
- misure di emergenza



Controlli

Controlli. QUANDO?

le attrezzature di lavoro devono essere sottoposte ad interventi di controllo 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. Allo scopo, si riportano le tipologie di controlli riportate dalla norme tecniche [ISO 9927:2013 e ISO 12482-1]:

- ❑ ISPEZIONE GIORNALIERA: ispezione condotta giornalmente dal conduttore di gru o dall'imbracatore prima di iniziare le operazioni di sollevamento; consiste in un'ispezione visiva o in test funzionali;
- ❑ ISPEZIONE FREQUENTE: ispezione condotta sulla base della frequenza e della severità di utilizzo dell'attrezzatura e dell'ambiente di lavoro, entro intervalli di tempo non superiori a tre mesi (a meno di periodi di inattività);
- ❑ ISPEZIONE PERIODICA: ispezione condotta sulla base dell'ambiente di lavoro, della frequenza e della severità di utilizzo dell'attrezzatura, entro intervalli di tempo non superiori a 12 mesi (a meno di periodi di inattività).



Tabella INTERVENTI PERIODICI DI MANUTENZIONE PER ELETTROMAGNETI DI SOLLEVAMENTO

O = a cura dell'operatore addetto all'uso del sollevatore

M = a cura di manutentori specializzati



Verifiche e controlli da effettuare	Giornaliera	Settimanale	Mensile (*)	Semestrale (*)	dettagli
Visivo	O				
Collaudo generale	O		M		
Controllo assenza corrosione		O	M		
Controllo funzionamento emergenza		O	M		
Controllo del funzionale e integrità pulsantiera e radiocomando (ove presente)		O	M		
Pulizia			M		
Targhe: devono essere in buono stato e facilmente leggibili	O		M		Pulirle e sostituirle se illeggibili (contattare il costruttore / rivenditore per la loro sostituzione)
Funzionamento spie, serraggio e pulizia prese			M		
Verifica orecchie, anelli, catene, ganci, perni			M		
controllo quadro elettrico, cavi e connettori elettrici			M		
batterie (se fornite)			M		
tamburo avvolgicavo (ove presente)			M		
Integrità diaframma – stato dei poli magnetici			M		Se eccessivamente usurati o danneggiati rivolgersi al costruttore / rivenditore per il ripristino
box trasformatori (ove presente)				M	
controllo resistenza avvolgimenti e isolamento				M	

NOTA: (*) Le operazioni di manutenzione, ove previsto, devono essere annotate nell'apposito registro di controllo.

Esempio di controlli di manutenzione previsti da un costruttore. Poiché ogni costruttore può fornire indicazioni diverse è necessario consultare le istruzioni d'uso relative ai sollevatori magnetici impiegati presso la vostra azienda.

Tabella INTERVENTI PERIODICI DI MANUTENZIONE PER MAGNETI DI SOLLEVAMENTO ELETTO PERMANENTI

O = a cura dell'operatore addetto all'uso del sollevatore

M = a cura di manutentori specializzati



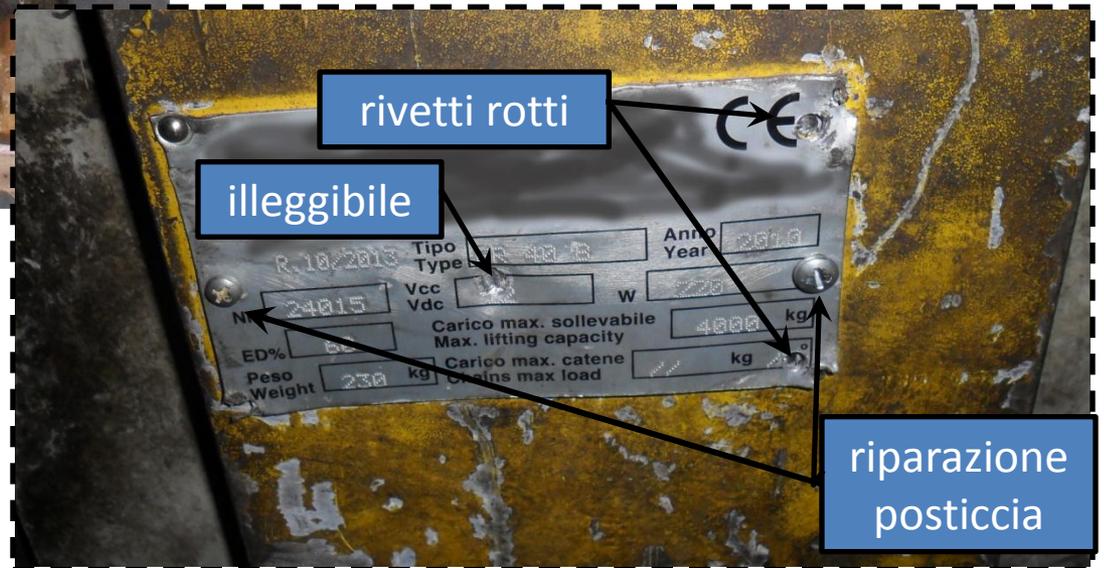
Verifiche e controlli da effettuare	Giornaliera	Settimanale	Mensile (*)	Semestrale (*)	dettagli
Visivo	O				
Collaudo generale	O		M		
Controllo assenza corrosione		O	M		
Controllo del funzionale e integrità pulsantiera e radiocomando (ove presente)		O	M		
Pulizia			M		
Targhe: devono essere in buono stato e facilmente leggibili	O		M		Pulirle e sostituirle se illeggibili (contattare il costruttore / rivenditore per la loro sostituzione)
Funzionamento spie, serraggio e pulizia prese			M		
Verifica orecchie, anelli, catene, ganci, perni			M		
controllo quadro elettrico, cavi e connettori elettrici			M		
tamburo avvolgicavo (ove presente)			M		
Integrità diaframma – stato dei poli magnetici			M		Se eccessivamente usurati o danneggiati rivolgersi al costruttore / rivenditore per il ripristino
controllo resistenza avvolgimenti e isolamento				M	

NOTA: (*) Le operazioni di manutenzione, ove previsto, devono essere annotate nell'apposito registro di controllo.

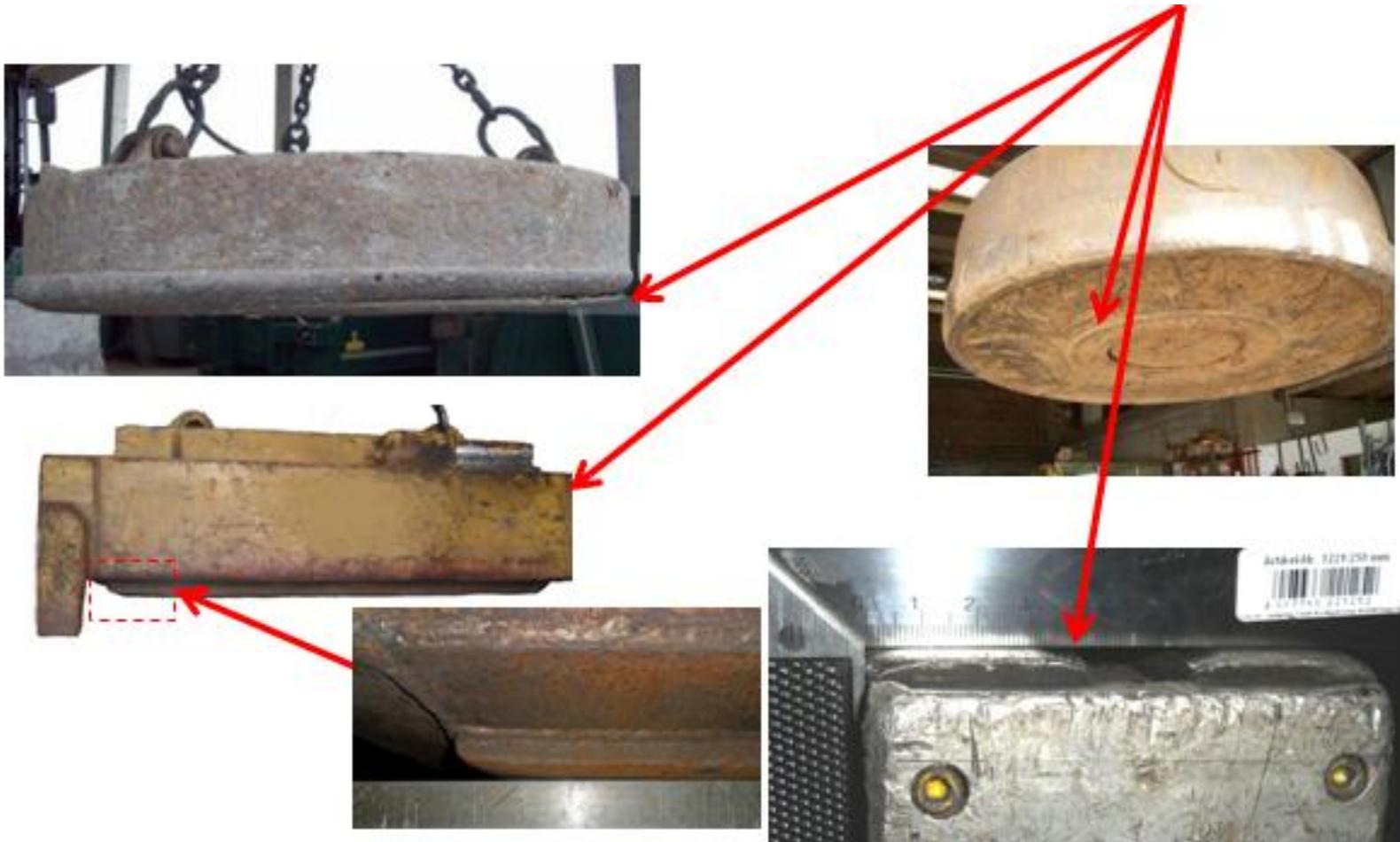
Si raccomanda di sottoporre almeno una volta all'anno il sollevatore ad una verifica del campo magnetico prodotto (rivolgersi al manutentore/costruttore), per verificarne le prestazioni.

Esempio di controlli di manutenzione previsti da un costruttore. Poiché ogni costruttore può fornire indicazioni diverse è necessario consultare le istruzioni d'uso relative ai sollevatori magnetici impiegati presso la vostra azienda.

Controllo targhetta



CONTROLLI ESEMPI



Gli elementi di presa (**POLI MAGNETICI IN PARTICOLARE**) vanno controllati per verificare l'assenza di un'usura eccessiva che potrebbe provocare il rilascio/perdita del carico

Tabella INTERVENTI PERIODICI DI MANUTENZIONE PER SOLLEVATORI MAGNETICI A LEVA
 O = a cura dell'operatore addetto all'uso del sollevatore M = a cura di manutentori specializzati

Verifiche e controlli da effettuare	Giornaliera	Settimanale	Mensile (*)	Semestrale (*)	Annuale	dettagli
Visivo	O					
Collaudo generale	O		M			
Controllo del funzionale (movimento leva e suo bloccaggio)	O		M			
Controllo assenza corrosione		O	M			
Pulizia		O	M			
Targhe: devono essere in buono stato e facilmente leggibili	O		M			Pulirle e sostituirle se illeggibili (contattare il costruttore / rivenditore per la loro sostituzione)
Verifica anelli di sospensione		M				(deformazione <10%)
Integrità dei poli magnetici		M				(ammaccature, sporgenze <10%; se superiore rettificare) o contattare il costruttore / rivenditore per il ripristino
prova di collaudo funzionale, a strappo (utilizzando una macchina dinamometrica, ove possibile)					M (o costruttore)	contattare il costruttore per il controllo, se non disponibile l'adeguata attrezzatura di misura

NOTA: (*) Le operazioni di manutenzione, ove previsto, devono essere annotate nell'apposito registro di controllo. Prima di ogni utilizzo è necessario eseguire il controllo visivo, pulire i poli magnetici e la superficie di contatto del pezzo da sollevare.



Esempio di controlli di manutenzione previsti da un costruttore. Poiché ogni costruttore può fornire indicazioni diverse è necessario consultare le istruzioni d'uso relative ai sollevatori magnetici impiegati presso la vostra azienda.

Controlli. COME?

COME eseguire i controlli, concerne il metodo di ispezione:

- ❑ **ESAME VISIVO:** esame condotto allo scopo di individuare eventuali anomalie o scostamenti rispetto alle normali condizioni mediante controlli visivi. Generalmente l'esame viene condotto senza smontare l'attrezzatura, a meno di particolari necessità che dovessero presentarsi;
- ❑ **CONTROLLI NON DISTRUTTIVI:** si fa riferimento ad esami quali liquidi penetranti, ultrasuoni, particelle magnetiche, radiografie, che potrebbero rendersi necessari a valle dell'esame visivo;
- ❑ **TEST FUNZIONALI:** riguardano i comandi, gli interruttori e gli indicatori. Per quanto concerne, invece, il sistema elettrico e/o idraulico il test va condotto, solo se necessario;
- ❑ **TEST OPERATIVI:** include prove con e senza carico e prove funzionali dei dispositivi limitatori ed indicatori.

Controlli. Manuale istruzioni non disponibile

In questo caso è necessario richiedere una copia al costruttore dell'attrezzatura di lavoro. Qualora il costruttore dovesse risultare irreperibile un utile strumento di riferimento è costituito dalle "Schede per la definizione di piani per i controlli di "apparecchi di sollevamento materiali di tipo fisso e relativi accessori di sollevamento" elaborate da INAIL in collaborazione con AISEM.

Il documento si propone di offrire indicazioni per garantire gli interventi di controllo, per assicurare la permanenza nel tempo dei requisiti di sicurezza, ove la documentazione del fabbricante a corredo dell'apparecchio di sollevamento ovvero dell'accessorio di sollevamento utilizzato risulti non disponibile. Laddove, infatti, il manuale del fabbricante risulti disponibile o comunque reperibile, le indicazioni in esso contenute costituiscono il riferimento per il datore di lavoro.

INAIL

Schede per la definizione di piani per i controlli di "apparecchi di sollevamento materiali di tipo fisso e relativi accessori di sollevamento"
[Articolo 71 comma 8 D.Lgs. 81/08 s.m.i.]

Ricerca

Edizione 2014

Controlli. CHI?

Le figure sotto descritte non devono necessariamente essere distinte tra loro: più controlli, infatti, possono essere eseguiti dalla stessa persona, purché in possesso di tutte le competenze specifiche per eseguirli, come previsto dall'art. 71, comma 8, lett. c). Si precisa inoltre che dette figure non devono essere appositamente reclutate dal datore di lavoro, ma possono coincidere, previo possesso dei requisiti necessari all'espletamento dei compiti previsti, con il personale in forza presso il datore di lavoro. Questo anche in considerazione di quanto previsto dal combinato disposto degli articoli 69 e 71, comma 7, del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. che prevede che il datore di lavoro assicuri una qualificazione del personale commisurata agli specifici rischi che le attrezzature di lavoro in uso presentano.

CONDUTTORE DI GRU: (identificabile con l'operatore di cui all'art. 69 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.) persona che fa funzionare la gru al fine di posizionare dei carichi. È responsabile della manovra corretta dell'attrezzatura. Deve essere adeguatamente addestrato per la specifica tipologia di gru ed avere una sufficiente conoscenza della gru, dei suoi comandi e dei suoi dispositivi di sicurezza. [EN 12480-1]. **COMPETENZA: CONTROLLO GIORNALIERO**

PERSONALE DI MANUTENZIONE: [identificabile con l'operatore di cui all'art. 69 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. se specificatamente qualificato secondo quanto previsto all'art. 71 comma 7 lett. b)] personale responsabile della manutenzione della gru e del suo sicuro e soddisfacente funzionamento. È tenuto ad effettuare ogni manutenzione necessaria. Deve avere piena familiarità con l'attrezzatura ed i rischi che essa presenta e con le procedure di intervento previste. [EN 12480-1]. **COMPETENZA: CONTROLLO FREQUENTE**

TECNICO ESPERTO: [identificabile con l'operatore di cui all'art. 69 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. se in possesso delle competenze necessarie come previsto all'art. 71 comma 8 lett. c)] persona che, per la sua preparazione ed esperienza, possiede capacità e conoscenze nel campo delle gru e sufficiente familiarità con le principali regolamentazioni per poter determinare eventuali scostamenti dalle condizioni previste.[ISO 9927]. **COMPETENZA: CONTROLLO PERIODICO**

link utili

[Classification of equipment used for lifting loads with lifting machinery](#)

[Schede INAIL per la definizione di piani per i controlli di apparecchi di sollevamento materiali di tipo fisso e relativi accessori di sollevamento](#)

[Liste di controllo INAIL per apparecchi di sollevamento di tipo fisso e relativi accessori di sollevamento](#)

[Guidance on the safe use of magnetic lifting devices - Health and Safety Executive](#)