

GUIDA

ALLA SCELTA DI GRU

a ponte, a cavalletto, a braccio

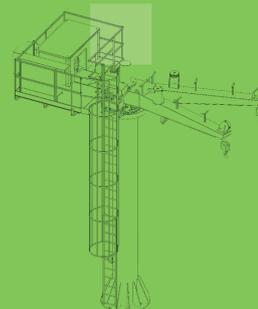
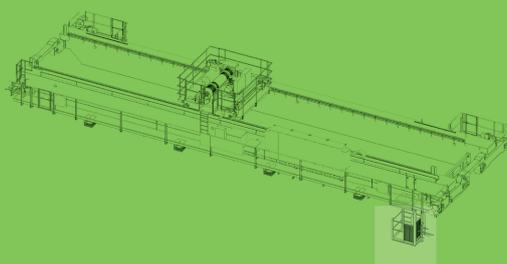
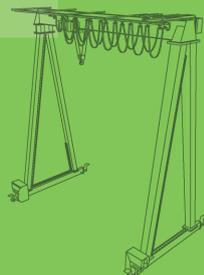
APPLICAZIONI STANDARD E SPECIALI



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO,
ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE



ANIMA[®]
CONFINDUSTRIA
MECCANICA VARIA





ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO,
ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO,
ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE

INTRODUZIONE

Gli apparecchi di sollevamento di tipo fisso, oggetto del presente documento (gru a ponte, gru a cavalletto e gru a braccio) che nel seguito chiameremo brevemente “gru”, svolgono una funzione fondamentale per la logistica aziendale e la scelta della macchina più adatta al lavoro da compiere è importante per non compromettere l’efficienza e lo sviluppo dell’attività di impresa.

Lo scambio di informazioni tra cliente e fornitore deve avere lo scopo di comprendere quali siano le esigenze di lavoro da soddisfare e quindi offrire la soluzione più adatta.

Per guidare questo dialogo nella giusta direzione, AISEM ha selezionato i dati necessari per la scelta corretta di un apparecchio di sollevamento, per offrire una maggiore consapevolezza di quali siano le esigenze di sicurezza, tecniche, prestazionali da soddisfare con l’acquisto di gru.

Il documento segue l’invito della norma EN 13001-1 punto 4.2.1 ad individuare in accordo con il cliente, nella sua attività, la soluzione più adatta alle necessità di sollevamento di merci e materiali.



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO,
ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE

1. AMBIENTE DI LAVORO

Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro determinano quelle della macchina da installare. Occorre che il fornitore sia in grado di sapere quali siano i fattori di rischio per il regolare funzionamento della gru, quali, per esempio, l'esposizione agli agenti atmosferici, la temperatura, la possibile interazione con altre attrezzature, la presenza di atmosfere potenzialmente esplosive, di sostanze pericolose, la natura dei prodotti o dei materiali da movimentare.

Più è accurato l'esame delle condizioni ambientali di lavoro, maggiore sarà l'idoneità della macchina al lavoro a cui è destinata.



Specificare se l'apparecchio si trovi a lavorare:

- All'interno di un edificio o sotto una copertura o all'aperto
- In ambiente marino
- In ambiente corrosivo
- In ambiente polveroso
- In ambiente a rischio d'esplosione (ATEX)
- In presenza di forte irraggiamento da fonti di calore
- In presenza di forte umidità
- In presenza di pannelli radianti oppure di dispositivi che potrebbero aumentare la temperatura in prossimità dell'apparecchio di sollevamento o dei suoi componenti

Precisare quindi la presenza di particolari condizioni ambientali (es. umidità, vento, ecc.), e specificare le condizioni atmosferiche e la temperatura dell'aria

- a) Temperatura ambiente ... °C
- b) Temperatura massima ... °C
- c) Temperatura minima ... °C

Precisare l'altitudine s.l.m. se > 1.000 mt

Occorre definire il grado di protezione IP degli equipaggiamenti elettrici.

2. ATTIVITÀ ALLA QUALE LA GRU È ASSERVITA

All'interno di un sito industriale possono esserci differenti attività: processo produttivo, magazzino oppure altri servizi; le merci o i materiali da sollevare e spostare possono essere in condizioni differenti.

Descrivere la funzione specifica alla quale è destinato l'apparecchio di sollevamento indirizza il fabbricante non solo ad individuare la macchina più idonea, ma anche gli accessori che sono necessari per la movimentazione in sicurezza dei materiali.

In particolare, l'operazione di ribaltamento dei carichi e la movimentazione di carichi instabili richiedono macchine adeguatamente attrezzate.

Quale è il servizio previsto della gru?

- Gru di processo per servizi gravosi quali ad esempio: siderurgia, fonderia, cementeria, portuale, ecc.?
- Gru di servizio (es.: magazzino, assemblaggio/montaggio, ecc.)?
- Gru che prevedono il ribaltamento di carichi con una o due unità di sollevamento?
- Gru che prevedono la movimentazione di carichi lunghi (travi, billette, ecc.), che prevedono il blocco della rotazione dell'unità di presa?

Precisare le caratteristiche del carico e degli accessori e/o attrezzature di presa dello stesso, descrivendo i tipi di carico movimentati, per definire adeguatamente la dimensione ed il peso proprio dell'unità di presa (es.: grandezza del gancio, volume della benna, dimensioni della traversa magneti, ecc.)

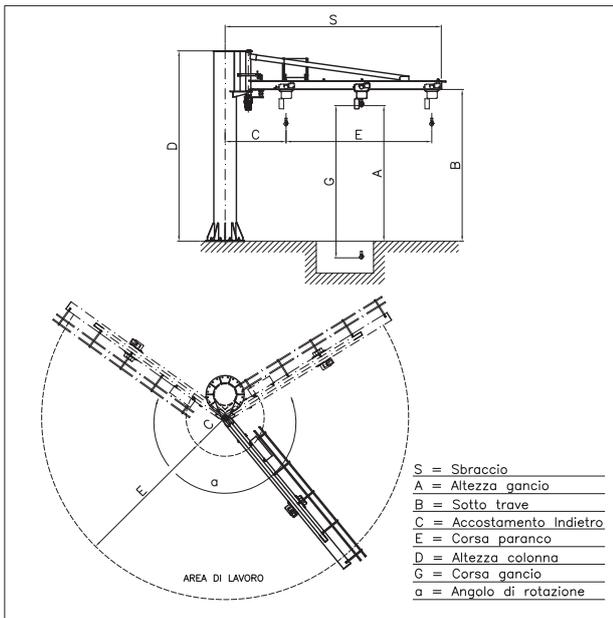
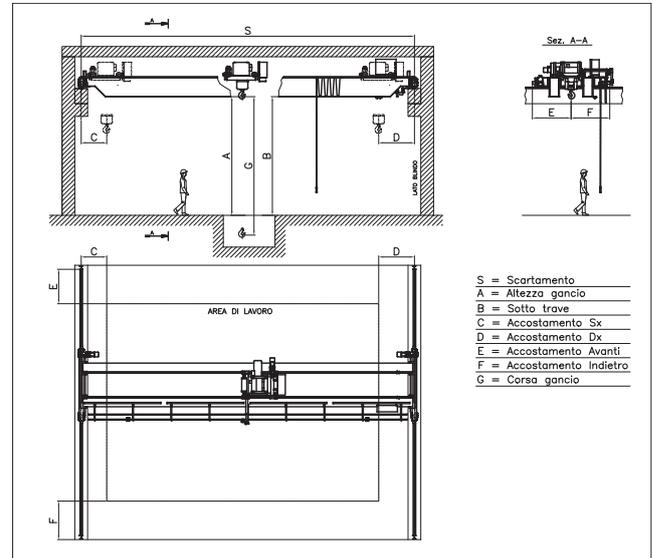
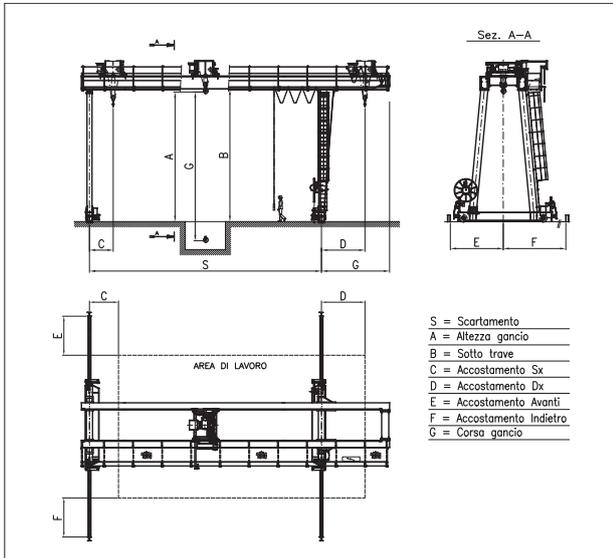
Considerare il numero e le caratteristiche dei punti di presa del carico.

Es. di carichi: instabile - baricentro fisso o mobile - eventualmente completati in sospensione (big bag).

Bisogna fare attenzione alla particolare pericolosità del carico (rischi fisici o chimici): serve verificare il grado di sicurezza maggiore ad es. per la movimentazione di metalli fusi, di liquidi, di gas, o se il carico viene trasportato sopra recipienti o condutture il cui danneggiamento può creare gravi danni.

Se la macchina prevede più unità di sollevamento, verificare se queste devono operare in modalità abbinata.

GLOSSARIO



TIPOLOGIE

- gru a cavalletto
- gru a ponte
- gru a braccio

PORTATA

L'individuazione della portata dell'apparecchio di sollevamento è determinante per la scelta della macchina, ma non ne determina, da sola, la durata nel tempo e quindi la sua robustezza.

La solidità della gru e la durata nel tempo alla fatica sono conseguenza della scelta della classe della macchina individuata dalle norme.

A parità delle condizioni di utilizzo della gru (spettro di carico, numero di cicli annuo, ecc.), la scelta di una classe superiore od inferiore, prevista dalla norma EN 13001-1 o dalla norma ISO 4301-1, comporta il raddoppio o il dimezzamento della vita di progetto, comunque indicativamente prevista in almeno dieci anni.

Anche la sostituzione e la frequenza dei controlli delle parti soggette ad usura aumenta o diminuisce in funzione della scelta di una classe (solitamente i costruttori riportano nei loro manuali le frequenze dei controlli previsti fino a dieci anni).

Nella scelta della portata è opportuno considerare il massimo carico che si prevede di sollevare, considerando anche il peso dell'eventuale accessorio sottogancio di presa. L'utilizzatore deve verificare che le strutture di sostegno (vie di corsa, pilastri, colonne, ecc.), nuove o esistenti, siano idonee considerando l'arco della vita utile della macchina.

Utili riferimenti alle vie di corsa si trovano nella position paper AISEM 1/2017

<https://www.anima.it/associazioni/elenco/aisem/attivita/pubblicazioni/position-paper-12017.kl>

SCARTAMENTO

Lo scartamento è l'interasse delle ruote di scorrimento del ponte che deve essere compatibile all'interasse tra i binari di scorrimento della gru, misurato almeno in tre punti, per individuare il valore massimo e quello minimo; l'interasse dei binari dovrebbe rispettare le tolleranze previste dalla norma ISO 12488.

ALZATA UTILE DELL'UNITÀ DI PRESA

(ES.: CORSA GANCIO, CORSA BENNA, CORSA TRAVERSA MAGNETI, ECC.)

La corsa massima possibile dell'unità di presa dipende:

- dalla geometria del luogo di installazione (altezza libera interna)
- dalla geometria dell'apparecchio di sollevamento
- dall'ingombro di una eventuale attrezzatura amovibile

ACCOSTAMENTI

Gli accostamenti laterali e longitudinali della gru definiscono il perimetro dell'area di lavoro asservita dall'organo di presa, va pertanto considerata la geometria del luogo di installazione e dell'area di lavoro. Ugualmente devono essere considerate le aree e i volumi operativi necessari, la presenza di eventuali ingombri e di interferenze con le operazioni previste.

NB: È consueto e consigliabile utilizzare e discutere su di un disegno con queste dimensioni principali, per chiarimento e verifica reciproca. (vale per i punti scartamento/alzata/accostamenti).

VELOCITÀ

I movimenti da considerare sono: sollevamento (movimento verticale del gancio), traslazione (movimento orizzontale del carrello), scorrimento (movimento del ponte), rotazione (movimento rotatorio del gancio nell'asse verticale).

Nella scelta delle velocità occorre considerare diversi aspetti quali ad esempio: tempo ciclo, necessità di posizionamenti precisi (microspeed), lunghezza delle corse per ciclo.

DATI PER LA DEFINIZIONE DELLA CLASSE DELLA GRU (MECCANISMI E CARPENTERIE)

Per la scelta della gru è necessario valutare la classe di tutti i meccanismi di sollevamento, traslazione e scorrimento, in relazione alle diverse condizioni e modalità di impiego previste (per esempio lunghe corse di scorrimento, n° di avviamenti e di frenate per ogni ciclo, impiego delle velocità lente per lunghi periodi, carrello posto quasi sempre sullo stesso lato della gru ecc.).

Ricordiamo che la scelta della classe condiziona la durata della macchina e quindi la sua robustezza.

SPETTRO DI CARICO RISPETTO ALLA PORTATA

È necessario definire lo spettro di carico rispetto alla portata per ogni gruppo di sollevamento:

- A) Percentuale di sollevamenti approssimativamente a pieno carico
- B) Percentuale di sollevamenti approssimativamente al 80% del carico
- C) Percentuale di sollevamenti approssimativamente al 63% del carico
- D) Percentuale di sollevamenti approssimativamente al 50% del carico

Cicli di utilizzo per ora

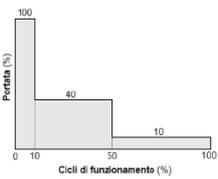
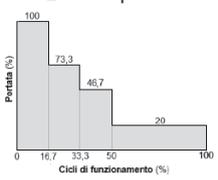
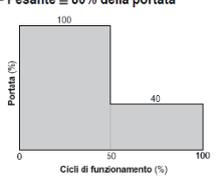
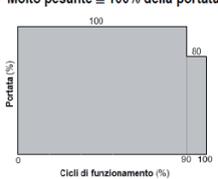
Cicli di utilizzo al giorno

Giorni di utilizzo per anno

Corsa media utilizzata per il sollevamento

Velocità media di sollevamento

Vita di progetto richiesta (normalmente almeno 10 anni, eccetto casi particolari)

Regimi e spettri di carico	Fattore di spettro K_p	N° max di cicli eseguibili nel corso della vita della gru, in base alla classe di servizio (A) ed ai regimi di carico (1-2-3-4) - (ISO 4301-1 / EN 13001-1)										
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
<p>1 - Leggero \cong 50% della portata</p>  <p>Gru che sollevano raramente carichi massimi e prevalentemente carichi ridotti</p>	0,125	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
<p>2 - Medio \cong 63% della portata</p>  <p>Gru che sollevano all'incirca nello stesso rapporto, carichi massimi, medi e ridotti</p>	0,25	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
<p>3 - Pesante \cong 80% della portata</p>  <p>Gru che sollevano frequentemente carichi massimi e normalmente carichi medi</p>	0,5	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	8.000.000	8.000.000
<p>4 - Molto pesante \cong 100% della portata</p>  <p>Gru che sollevano regolarmente carichi prossimi al valore del carico massimo</p>	1	-	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	8.000.000

dove:

C_i è il numero di cicli di carico che si effettuano ai singoli livelli di carico, = C1, C2, C3... Cn;
 C_T è il totale di tutti i singoli cicli di carico a tutti i livelli di carico, = $\Sigma C_i = C1 + C2 + C3... + Cn$;
 P_i è la media dei carichi da sollevare, ovvero la media delle singole grandezze di carico (livelli di carico), = P1, P2, P3... Pn;
 P_{max} è il carico più pesante destinato ad essere sollevato dalla gru (portata nominale);
 $m = 3$;

Il fattore di spettro di carico, K_p è dato da:

$$K_p = \sum \left[\frac{C_i}{C_T} \times \left(\frac{P_i}{P_{max}} \right)^m \right]$$

TIPO DI SERVIZIO

Il rapporto di intermittenza ed il numero di inserzioni orarie previste per motori ed impianto elettrico è normalmente definito in funzione dalla classe dei meccanismi, ma possono esserci situazioni/applicazioni particolari (esempio posizionamento del carico con manovre ad impulsi) che rendono necessaria una diversa valutazione.

TIPOLOGIA DI COMANDI

Per definire la tipologia dei modi di comando occorre fare le seguenti considerazioni:

- gru a comando manuale ad azione mantenuta
- gru automatica funzionante secondo un ciclo preordinato
- pulsantiera pensile scorrevole lungo la trave della gru
- radiocomando
- cabina a bordo
- pulpito di manovra e di supervisione in postazione fissa
- comandi locali remotati (es.: esigenze di manutenzione a bordo del/dei carri argano)
- eventuali ulteriori comandi di emergenza: (se si descrivere quali e la loro ubicazione)

Nella scelta della tipologia dei dispositivi di comando e di controllo sono da valutare diversi fattori tra i quali visibilità sull'area di lavoro e sul percorso del carico, necessità di stare più o meno lontani dal carico, velocità della gru, intensità di utilizzo della gru, ecc.

Considerare che per le gru in cui l'operatore aziona la gru tramite pulsantiera pensile, la velocità dei movimenti orizzontali deve essere limitata ad una velocità di 60 m/min (secondo la norma EN 13557).

DISPOSITIVI DI SICUREZZA RIDONDANTI O SUPPLEMENTARI

Valutare, sulla base dell'analisi dei rischi ed in considerazione della tipologia e pericolosità del carico da movimentare, la necessità di aumentare il PL (Performance Level) di alcune funzioni di sicurezza o l'aggiunta di ulteriori dispositivi, ad esempio:

- freno/i di emergenza sull'albero lento (tamburo/i avvolgi-fune) in grado di intercettare eventuali condizioni di guasto pericoloso della catena cinematica di sollevamento
- finecorsa supplementari di emergenza sul sollevamento
- finecorsa supplementari di emergenza sui movimenti orizzontali
- dispositivi di anti-deragliamento sullo scorrimento del ponte
- dispositivi di distanziamento tra le gru

TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE

- tensione e frequenza di alimentazione
- linea elettrica esistente (verificare se sufficiente ed idonea ed eventuale disponibilità dei carrelli)

- di presa corrente)
- linea elettrica da fornire (lunghezza, numero di gru che deve servire e relative potenze installate, punti di alimentazione, mensole di sostegno, carrelli di presa corrente)
 - messe a terra, dispositivi di equi-potenzialità (es.: ciabatte/pattini striscianti)

MODALITÀ DI ACCESSO PER MANUTENZIONE E COMANDO MACCHINA

L'accesso alla gru deve essere eseguito in sicurezza e, qualora preveda il trasferimento a bordo, vanno valutati i seguenti aspetti:

- accesso alla gru da vie di corsa percorribili
- accesso alla gru tramite PLE
- passerelle (ponte e/o carrello)
- ballatoi (ponte e/o carrello e/o motoriduttori di scorrimento)
- scale di accesso al carrello, alle apparecchiature elettriche e alla cabina di manovra
- punti di ancoraggio e/o linee vita
- vie di fuga e di soccorso

VIE DI CORSA E STRUTTURE DI SOSTEGNO

Se esistenti, è necessario verificarne l'idoneità (resistenza strutturale, tolleranza di posa e stato di usura), e comunicare i dati relativi al binario/rotaia di scorrimento. È importante che il committente dia le informazioni necessarie per l'installazione della gru e verifichi che il capannone e le parti strutturali siano idonee.

Qualora le vie di corsa non siano presenti, si consiglia di discutere con il fabbricante della gru le caratteristiche che devono avere.

In funzione della tipologia e resistenza delle strutture di sostegno esistenti, o del costo di quelle da realizzare, può essere necessario/utile prevedere distanziali tra gru operanti nella stessa area, o valutare una particolare geometria delle testate (così da consentire una diversa distribuzione dei treni di carichi) o prevedere delle aree di limitazione della portata nominale della gru.

LISTA INDICATIVA DELLE POSSIBILI OPZIONI DI FUNZIONAMENTO DELLA MACCHINA:

È opportuno valutare con il costruttore eventuali caratteristiche opzionali in funzione della destinazione d'uso e utilizzo della gru, come:

- Interdizione di zona per impedire l'accesso con o senza possibilità di bypass in aree che presentano rischi particolari
- Anticollisione tra gru – valutare la necessità di gestire il rallentamento e l'arresto tra gru operanti sulle stesse vie di corsa o stesse aree di pertinenza
- Anticollisione tra carrelli – valutare la necessità di gestire il livello di sicurezza necessario in caso

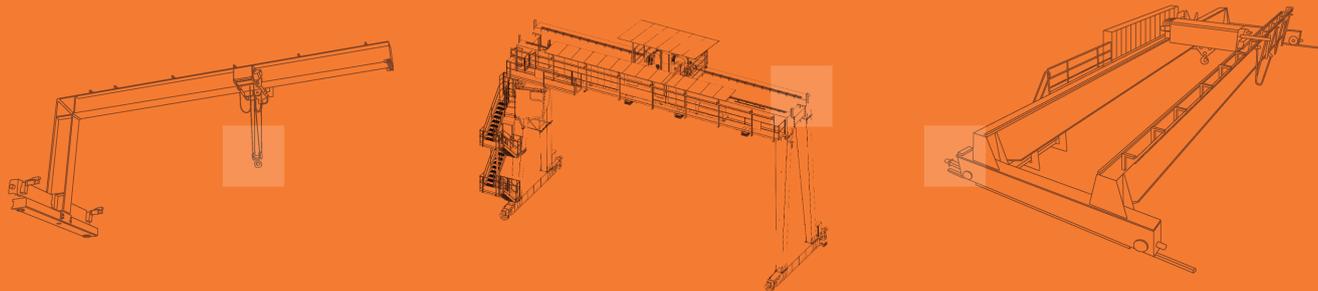
- di installazione di unità multiple di paranchi e/o carrelli
- Zona a portata limitata o con corsa limitata in funzione delle caratteristiche delle strutture di sostegno
 - Funzionamento in tandem tra gru (presa carico multi-gancio) – utile/necessario per la movimentazione di carichi particolarmente lunghi e/o sbilanciati
 - Monitoraggio con autodiagnostica ed eventuale trasmissione messaggi di stato/errore
 - Luci per illuminare l'area di lavoro (necessarie in caso di poca luminosità della zona di lavoro)
 - Avvisatori acustici e/o luminosi per segnalare situazione /stati particolari o per aiutare l'operatore ad operare in sicurezza – discutere con il costruttore la necessità (sicurezza o funzionale)
 - Eventuale scambio consensi con altre macchine (da valutare il livello di sicurezza richiesto in base all'analisi dei rischi)
 - Luci led per segnalare a terra la presenza della gru
 - Visualizzatore di carico – definire la posizione (sulla trave, sul carrello, in pulsantiera, ecc.) e la precisione necessaria (pesature fiscali o non fiscali) – discutere le possibili soluzioni con il costruttore
 - Bozzello con rotazione del gancio motorizzata
 - Alimentazione e controllo di eventuali accessori/attrezzature di sollevamento comandati (es.: traverse magneti, ecc.)
 - Dispositivi anti pendolamento del carico
 - Anticollisione di sicurezza (parti mobili in area di transito persone)
 - Black box con registrazione dei cicli operativi e delle modalità di utilizzo



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO,
ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO,
ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE



ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO,
ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE



- **APPARECCHI PER IL SOLLEVAMENTO**
HOISTING EQUIPMENTS
- **GRU MOBILI**
MOBILE CRANES
- **CARRELLI INDUSTRIALI, ATTREZZATURE
E COMPONENTISTICA**
INDUSTRIAL TRUCKS, ACCESSORIES
AND COMPONENT
- **SCAFFALATURE CISI**
RACKING AND SHELVING SYSTEMS
- **SISTEMI INTRALOGISTICI**
INTRALOGISTIC SYSTEMS
- **TRASPORTI CONTINUI**
CONVEYORS FOR BULK HANDLING
- **PLE**
MOBILE ELEVATING WORK PLATFORMS

AISEM ANIMA | VIA A. SCARSELLINI 11 - 20161 MILANO IT

TEL. +39 0245418.500 - FAX +39 0245418.545 | AISEM@ANIMA.IT - WWW.AISEM.IT

