

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FERRARA

FACOLTA' DI INGEGNERIA



Corso di laurea in Ingegneria Civile
Classe 8 – Ingegneria Civile e Ambientale

*Dissertazione di laurea in
Organizzazione del cantiere I°*

MACCHINE OPERATRICI
PESANTI DA CANTIERE

*SCHEDA TECNICHE DI
GESTIONE*

Tesi di laurea di:

Andrea Naliato

Relatore:

Prof. Ing. Maurizio Biolcati Rinaldi

Sessione II°

ANNO ACCADEMICO 2005/2006

INDICE

- **Introduzione** pagina **6**
- **Organizzazione del cantiere** pagina **9**
 - 1) *Pianificazione ed organizzazione*
 - 2) *Obblighi nel cantiere*
 - 3) *Verifiche preliminari*
 - 4) *Misure di prevenzione generale*
 - 5) *Misure di prevenzione del rumore*
 - 6) *Aree di carico e scarico dei materiali*
 - 7) *Aree di deposito dei materiali*
 - 8) *Aree di deposito rifiuti*
 - 9) *Attrezzature elettriche*
 - 10) *Cavi di alimentazione*
 - 11) *Impianto contro e scariche atmosferiche*
 - 12) *Recinzione*
 - 13) *Segnaletica*
 - 14) *Dispositivi di protezione individuali*
 - 15) *Riferimenti normativi*
- **Autogrù automontate gommata** pagina **29**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*
- **Gru semovente cingolata e gommata** pagina **41**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*
- **Piattaforma motorizzata a sollevamento verticale** pagina **53**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*
- **Piattaforme idrauliche semoventi** pagina **61**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Autocarro pagina 69**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Escavatore con martello demolitore e pinza idraulica pagina 79**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Attrezzature aggiuntive*
 - 7) *Check list della sicurezza*

- **Scarificatrice pagina 93**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Macchina per micropali pagina 103**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Apripista pagina 113**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Movimentatore a braccio telescopico pagina 121**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Motoruspa** **pagina 131**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Posatubi** **pagina 141**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Vibrofinitrice** **pagina 149**
 - 1) *Definizione e finalità*
 - 2) *Campo di applicazione*
 - 3) *Caratteristiche tecniche e prestazionali*
 - 4) *Modalità di impiego*
 - 5) *Accessori*
 - 6) *Check list della sicurezza*

- **Elenco macchine** **pagina 160**

- **Bibliografia** **pagina 163**

INTRODUZIONE

La mia tesi si basata sul concetto di sicurezza all'interno dei cantieri edili ed industriali e nello specifico sul corretto utilizzo di mezzi pesanti operanti in tali campi lavorativi.

Purtroppo, nel nostro paese, come la cronaca continua ad evidenziare, le morti bianche sono in costante aumento e la maggior parte di incidenti, a volte anche mortali, interessano soprattutto le aree di lavoro che si occupano di costruzioni, restauri e mobilitazione di materiale.

Tra le cause principali di infortuni sul lavoro, un contributo notevole è dato dalla mancanza, totale o parziale, di una conoscenza, da parte degli addetti ai lavori, dei rischi e pericoli che si possono presentare all'interno dei cantieri.

Capire:

- la segnaletica presente (con segnali di DIVIETO, PERICOLO, PRESCRIZIONE, SICUREZZA)
- i dispositivi di sicurezza individuali (CASCHETTO, OTO-PROTETTORI, OCCHIALI, ECC..)
- le attrezzature da utilizzare (TRANSENNE, TRAPANO, ECC..)
- i macchinari da adottare (GRU, AUTOGRU', ESCAVATORI, APRIPISTA, POSATUBI, ECC..)

sono elementi correlati tra loro e fondamentali ai fini di ridurre rischi di incidenti, ma devono essere adeguatamente recepiti dagli operai.

Negli ultimi anni, l'immigrazione ha contribuito ad aumentare il numero di stranieri presenti nei cantieri, e questo ha portato problemi di carattere linguistico e, quindi, difficoltà di informazione.

Non da meno, lo sviluppo tecnologico ha dato il via alla realizzazione di mezzi sempre più sofisticati, dotati di ottimi sistemi di sicurezza che, però, richiedono specifiche conoscenze.

Tutto questo porta alla conclusione che il semplice atto di "informare" gli operai sui pericoli legati ad un macchinario non è più sufficiente.

Sarà invece una idonea "formazione" specifica di un mezzo che potrà garantire la conoscenza sull'uso dello stesso e, quindi, l'informazione dei pericoli sarà correttamente assimilata.

Si può ben intuire come una buona e corretta conoscenza del mezzo, se adeguatamente recepita dall'operaio, consente allo stesso di ridurre i rischi di incidenti, urti, danni a persone o cose ... ma non solo.

Oltre a far recepire le prestazioni della macchina, è fondamentale che l'operaio sia a conoscenza dei rischi fisici a cui è soggetto dalla macchina stessa, rischi che saranno ridotti se si facesse "buon uso" dei dispositivi di sicurezza individuali D.P.I.

Lo scopo, quindi, del mio elaborato è quello di associare:

- le informazioni tecniche sui principali mezzi pesanti da cantiere, specificando le finalità, i campi di applicazione e le caratteristiche tecniche del macchinario
- la formazione idonea sulle modalità di impiego di quel mezzo, sugli accessori, sui vari dispositivi di sicurezza, sulle modalità di carico, ecc.

Nell'ultima parte, è invece proposta una check list della sicurezza, veloce ma efficace, in cui si ripercorre l'intera procedura di lavoro che l'addetto dovrà svolgere ai fini di utilizzare idoneamente il mezzo.

Suddividendo questo campo in:

- prima dell'uso
- durante l'uso
- dopo l'uso

di un macchinario, si vuol presentare una sorta di "vademecum" di facile intuizione grazie alla segnaletica affiancata all'operazione da svolgere.

Mediante questi avvisi visivi, l'addetto potrà quindi individuare velocemente:

- segnali di pericolo 
- segnali di divieto 
- segnali di obbligo 
- segnali di delimitazione 

così da aver subito percezione di quale tipo di comando viene richiesto e, di conseguenza, quanto rapida dovrà essere la sua reazione a tale comando.

In questo modo l'operatore, mediante la segnaletica apprende una sufficiente conoscenza dei rischi possibili associati al mezzo, mentre, grazie al comando affiancato al segnale, acquisisce maggior competenza sul mezzo stesso.

Quindi, nella prima parte lo scopo principale è quello di formare gli addetti sulle caratteristiche tecniche, sulle risposte e sulle esigenze operative inerenti al mezzo, mentre nella seconda parte della scheda, si vuole informare adeguatamente gli addetti sulle modalità di intervento realizzando un vero e proprio piano di lavoro.

Ferrara, li 13/12/2006

Tesi di laurea di: Andrea Naliato

Relatore: Prof. Ing. Maurizio Biolcati Rinaldi

1. PIANIFICAZIONE ED ORGANIZZAZIONE

La pianificazione dei lavori è in genere determinata dal Coordinatore per la progettazione, in accordo con il Progettista dei lavori, al fine di cercare di ridurre al minimo i rischi di lavorazioni pericolose e tra loro interfacenti all'interno del cantiere.

Va infatti tenuta in considerazione il fatto che il principale motivo di incidenti nei cantieri è dovuto da una interferenza (diretta o indiretta) tra lavoratori operanti per conto di diverse imprese.

A questo scopo, è utile tenere in considerazione alcuni aspetti base, necessari ad un buon coordinamento generale di tutti i mezzi meccanici che operano all'interno dell'area dei lavori.

Con l'introduzione del D.Lgs 494/96, integrato dal D.Lgs 528/99, è fatto obbligo di realizzare due piani che svolgono ruoli differenti all'interno della gestione del cantiere.

- Il POS (Piano Operativo di Sicurezza)

Redatto da ciascuna imprese operante all'interno del cantiere, presenta una valutazione dei rischi e, di conseguenza, le misure di prevenzione a tali problematiche.

Quindi sarà cura delle imprese dare formazione e informazione ai propri dipendenti al fine di una maggior sicurezza, ma anche il controllo sull'adozione dei dispositivi individuali di sicurezza.

- Il PSC (Piano di Sicurezza e di Coordinamento)

Questo piano, redatto in fase di progettazione e comunque prima del POS, si fa carico di precisare e specificare l'organizzazione del cantiere, concentrandosi sui rischi di specifiche condizioni nel cantiere, quali:

- uso comune di attrezzature e/o impianti
- presenza simultanea di più operatori e/o imprese
- interferenza con altre attività in atto

A differenza del POS, il PSC è unico, integrato nel dettaglio da documenti dati dalle imprese appaltatrici (o subappaltatrici) e comunque aggiornabile se necessario (mansione svolta dal coordinatore per la sicurezza dei lavori).

2. OBBLIGHI NEL CANTIERE

Gli obblighi di natura tecnica legati al cantiere sono suddivisi a seconda delle mansioni:

- Alle imprese

- Mantenimento nel cantiere di condizioni ordinate e salubri
- Scelta del luogo di lavoro e definire la viabilità interna
- Coordinare la mobilitazione dei materiali
- La manutenzione, il controllo prima e dopo l'entrata in servizio degli impianti, nonché le verifiche periodiche degli stessi

- La delimitazione di zone all'interno del cantiere (stoccaggio e deposito)
 - Coordinamento delle attività che avvengono all'interno del cantiere o in prossimità ad esso
- Al datore di lavoro
 - Adotta le misure necessarie e conformi alle prescrizioni di sicurezza e di salute per i cantieri
 - cura le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi
 - cura il corretto stoccaggio ed evacuazione di detriti e mecerie

3. VERIFICHE PRELIMINARI

In prima fase è fondamentale controllare quegli aspetti che si presentano al primo impatto nel luogo di lavoro.

2.2 Caratterizzazione dell'area e del sottosuolo:

- Verificare che nell'area non ci siano impianti tecnologici esistenti e che comunque non sia possibile nessun tipo di contatto o interferenza con essi.
- Controllare la possibile presenza di altri cantieri nelle vicinanze.
- Assicurarsi per quel che concerne la presenza di traffico veicolare e/o pedonale.
- Segnalare la presenza di linee aeree, soprattutto ad elevato voltaggio.
- Segnalare la presenza di linee interrato eventualmente insite nell'area.
- E' fatto comunque obbligo per l'impresa, di contattare le Ditte Erogatrici di tutti i sottoservizi, anche quelli che presumibilmente non sono presenti, per verificare l'effettiva presenza di collegamenti nell'area dei lavori e, se necessario, accordarsi per uno spostamento temporaneo o definitivo delle linee stesse.

2.2 Caratterizzazione geomorfologica del terreno:

- Accertare con il Direttore dei Lavori la consistenza del terreno prima di consentire l'accesso a uomini e mezzi nell'area.
- Individuare la consistenza del terreno, la sua orografia e la posizione della falda.
- Verificare accuratamente che non siano presenti materiali costituiti con amianto: la rimozione dei materiali contenenti amianto deve essere fatta seguendo le prescrizioni del D.M. 6-09-94

4. MISURE DI PREVENZIONE GENERALE

Va tenuto poi conto che:

- Se il cantiere è molto esteso utilizzare radio-ricetrasmittenti per permettere il coordinamento e l'organizzazione dei lavoratori. Va ricordato che, a seconda della frequenza adottata, è necessario richiedere concessione di utilizzo e presentare denuncia di possesso alla questura o alla Polizia di Stato.
- Identificare le zone di installazione delle macchine fisse e dei baraccamenti, nonché delle varie aree adibite al carico e scarico merci.
- Predisporre un piano operativo per il montaggio della cesata di cantiere che deve avvenire contemporaneamente alla realizzazione degli accessi.
- Esporre idonea segnaletica inerente la viabilità, le prescrizioni di sicurezza e gli obblighi da osservare: la colorazione, i pittogrammi e le dimensioni devono essere conformi al D.Lgs. 493/96
- Sui ponteggi prospicienti alle vie pubbliche applicare mantovane parasassi di protezione e teli protettivi.
- Per lavorazioni eseguite fino a due metri, allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a 0,90 metri.
- Se l'altezza di lavoro è superiore a 2 metri, in considerazione del tempo di lavorazione, devono essere utilizzati trabattelli, ponteggi tradizionali o scale metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale.
- Esporre appena possibile, in posizione di facile visibilità, il cartello riportante gli estremi della concessione edilizia, le indicazioni riguardo ai lavori eseguiti, i dati del committente e dei responsabili e referenti del cantiere.
- Affidare ad un lavoratore il controllo continuo rispetto all'accesso nell'area di personale estraneo ai lavori.
- Il terreno destinato al passaggio dei mezzi meccanici e dei lavoratori non deve presentare buche o sporgenze pericolose, in tal caso sarà necessario segnalarle opportunamente.
- Studiare percorsi che rendano sicuro il transito dei lavoratori e dei mezzi meccanici.
- Determinare la velocità massima degli automezzi nell'area di cantiere, esponendo cartelli con il divieto di superare tale velocità.
- Provvedere comunque a stabilire una provvisoria delimitazione dell'area di cantiere con barriere mobili o nastro segnaletico.
- Analogamente, è opportuno stabilire un percorso di massima per gli uomini delimitandolo con barriere mobili o nastro segnaletico.
- I manovratori devono sempre avere la completa visibilità dell'area lavorativa.
- Nelle manovre di retromarcia assistere le operazioni con personale a terra, oltre che con opportune segnalazioni acustiche.

- In prossimità di ponteggi o opere provvisorie, la circolazione dei mezzi deve essere delimitata in maniera tale da impedire che il mezzo o il suo carico possano urtare le opere stesse.
- Il transito degli uomini in zone soggette a possibile caduta di materiale deve essere protetto con solide tettoie o mantovane di protezione.
- Mantenere idonee distanze di sicurezza dalle zone pericolose consentendo il transito solo al personale interessato dalle lavorazioni, comunque sempre a conoscenza dei rischi presenti in tale aree.
- La velocità dei mezzi in entrata, uscita e transito nell'area di cantiere deve essere ridotta il più possibile e comunque osservando i limiti stabiliti.
- Tutte le zone aggettanti ad un dislivello superiore a m 0,5 devono essere protette con parapetto o mezzi equivalenti.
- Vigilare l'entrata e l'uscita dei mezzi fornendo la necessaria assistenza in caso di manovre complesse.
- Presidiare costantemente gli accessi per impedire l'entrata di persone estranee.
- Irrorare frequentemente l'area di cantiere con getti d'acqua per ridurre la polverosità presente.
- Segnalare opportunamente gli ostacoli fissi.
- Controllare frequentemente che le strade di accesso al cantiere non siano sporcate dai mezzi di cantiere stessi e in tal caso provvedere alla loro pulizia.
- Se l'ubicazione del cantiere presenta una condizione di traffico veicolare elevata, e comunque nel caso di manovre in retromarcia, un addetto assisterà l'entrata e l'uscita dei mezzi dall'area di cantiere.
- Gli automezzi parcheggiati al di fuori dell'area di cantiere devono essere disposti in modo da non ostacolare il passaggio e ridurre o impedire la visibilità.

5. MISURE DI PREVENZIONE DEL RUMORE

E' ulteriormente utile tenere in considerazione che:

4.2 Valutazione della rumorosità all'intero del cantiere:

E' necessario valutare l'esposizione quotidiana personale di ciascun lavoratore, a seconda delle singole attività svolte nell'arco della giornata.

In genere, in base al livello di esposizione si prevedono diverse misure di sicurezza:

In particolare, la fascia di esposizione compresa tra:

- 80 ÷ 85 dB(A) [in genere per gli addetti all'utilizzo di macchine operatrici, carpentieri, ecc.], si richiede adeguata informazione sui rischi, misure, D.P.I.
- 85 ÷ 90 dB(A) [in genere per gli addetti all'utilizzo di sega a disco, ecc.], oltre alle misure viste sopra, anche l'adozione di idonei D.P.I. e la formazione sul loro corretto utilizzo.

- > 90 dB(A) [in genere per gli addetti all'utilizzo del martello demolitore], oltre all'obbligo di utilizzare idonei D.P.I. e conoscere l'esatto utilizzo, è necessaria la comunicazione all'U.S.L., i provvedimenti necessari previsti dal D. Lgs. 277/91, nonché segnaletica e delimitazione delle aree a rischio.
- In presenza di tali emissioni, è comunque opportuno l'uso di oto-protettori a tutti gli addetti a tali attrezzature e al personale operante nelle vicinanze.
- Se possibile, si raccomanda di evitare altre lavorazioni nelle vicinanze di tali fonti di rumore.

4.2 Valutazione della rumorosità all'esterno del cantiere:

- Nel caso in cui il livello sonoro superi i limiti ammessi, sarà obbligo dell'impresa realizzatrice richiedere deroghe al comune di pertinenza.

6. AREE DI CARICO E SCARICO DEI MATERIALI

Una volta delimitata la zona di lavoro, è fondamentale gestire le merci che arrivano e che transitano all'interno del cantiere:

- L'accesso degli addetti ai cassoni di carico degli automezzi deve essere realizzato con scale a mano opportunamente legate per assicurarne la stabilità oppure trattenute al piede da altra persona.
- Il passaggio dei materiali tra le posizioni di lavoro sopraelevate e quelle a terra deve avvenire considerando il peso, l'ingombro e il baricentro del carico.
- Predisporre idonee attrezzature meccaniche per ridurre il più possibile la movimentazione manuale dei materiali.
- Consentire l'accesso solo al personale interessato alla lavorazione.
- Rispetto ai carichi movimentati con apparecchi di sollevamento i lavoratori dovranno evitare il più possibile di sostare sotto il raggio d'azione avvicinandosi esclusivamente per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi quando il carico è in prossimità del punto di deposito a terra in assenza di oscillazione.
- I materiali calati a terra saranno accatastati garantendone la stabilità contro la caduta e il ribaltamento.
- E' bene evitare di costituire il deposito dei materiali in quelle zone in cui è elevato il transito e/o il passaggio dei lavoratori presenti in cantiere.
- I materiali soggetti a rotolamento devono essere bloccati tenendo conto delle operazioni di movimentazione manuale e meccanica.
- Utilizzare dispositivi di protezione individuali in perfette condizioni che forniscano una protezione efficace dai rischi specifici presenti nelle diverse fasi esecutive delle lavorazioni effettuate.

- Il materiale depositato sui cassoni non deve superare l'altezza delle sponde laterali e comunque deve essere fissato in maniera idonea, affinché sia impedito lo spostamento o la caduta durante le fasi di trasporto.
- Le funi di imbracatura devono essere adeguate come portata al carico da sollevare e possedere idoneo coefficiente di sicurezza.
- I ganci di imbracatura devono avere le mollette di sicurezza in perfette condizioni di integrità e funzionamento per evitare lo sfilamento del carico in caso di urti accidentali.
- Le funi di imbracatura devono avere certificato del fabbricante con indicate le caratteristiche tecniche e devono portare il marchio della fabbrica costruttrice.
- I ganci di imbracatura devono riportare la portata massima consentita incisa o impressa.
- Nelle operazioni di imbracatura va evitato che l'angolo al vertice delle funi sia superiore a 60 gradi e che le funi possano essere in contatto con spigoli vivi o subiscano pieghe anomale e strozzature.

7. AREE DI DEPOSITO DEI MATERIALI

Le merci, dovranno poi essere collocate in opportune aree di stoccaggio, aventi:

- Zona interessata delimitata con parapetti o mezzi equivalenti.
- I manovratori devono avere la completa visibilità dell'area lavorativa.
- I mezzi di cantiere devono utilizzare i percorsi predisposti.
- Rispetto ai carichi movimentati con apparecchi di sollevamento i lavoratori dovranno evitare il più possibile di sostare sotto il raggio d'azione avvicinandosi esclusivamente per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi quando il carico è in prossimità del punto di deposito a terra in assenza di oscillazione
- Predisporre idonee aree di accatastamento dei materiali.
- I materiali devono essere depositati ordinatamente assicurando la stabilità contro la caduta e il ribaltamento.
- Evitare di costituire depositi di materiali in prossimità di cigli degli scavi.
- I materiali soggetti a rotolamento devono essere bloccati tenendo conto delle operazioni di movimentazione manuale e meccanica.
- Tutte le zone prospicienti a dislivelli superiori a 0,5 metri dovranno essere protette con parapetto o mezzi equivalenti.
- Nelle zone di deposito devono essere esposti avvisi ed istruzioni per lo stoccaggio e il deposito di materiali.
- Le distanze tra i materiali accatastati devono comunque garantire ampia libertà di movimento lasciando un franco rispetto alle sagome di ingombro di almeno 0,70 metri.
- I materiali devono essere posati su bancali in legno in buono stato di conservazione sia per evitarne l'imbrattamento nel caso di formazione di fango sia per agevolare il passaggio delle funi sotto ai carichi da sollevare.

- I materiali posti in deposito, che si possono deteriorare in caso di pioggia o per l'umidità, devono essere protetti con tettoie o impalcati protettivi.
- Le funi di imbracatura devono essere adeguate come portata al carico da sollevare e possedere idoneo coefficiente di sicurezza.
- I ganci di imbracatura devono avere le mollette di sicurezza in perfette condizioni di integrità e funzionamento per evitare lo sfilamento del carico in caso di urti accidentali.
- Le funi di imbracatura devono avere certificato del fabbricante con indicate le caratteristiche tecniche e devono portare il marchio della fabbrica costruttrice.
- I ganci di imbracatura devono riportare la portata massima consentita incisa o impressa.
- Nelle operazioni di imbracatura va evitato che l'angolo al vertice delle funi sia superiore a 60 gradi e che le funi possano essere in contatto con spigoli vivi o subiscano pieghe anomale e strozzature.

8. AREE DEPOSITO RIFIUTI

Analogamente a quanto visto sopra, anche per le merci prodotte dal cantiere dovranno necessariamente prevedere aree apposite attrezzate, facendo attenzione a:

- Identificare apposite aree di deposito per la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti nell'area dei baraccamenti.
- Le aree devono essere attrezzate con idonei contenitori adatti a ricevere i rifiuti senza il pericolo di disperderli all'ambiente circostante.
- Concordare con l'Ente di zona predisposto alla raccolta sulle modalità di prelievo dei rifiuti facendo particolare attenzione nel pianificare l'accesso dei mezzi di raccolta nell'area di cantiere.
- I contenitori devono essere identificati mediante cartelli che segnalino la natura dei rifiuti raccolti.
- I contenitori devono essere provvisti di coperchi richiudibili sia per il contenimento degli odori prodotti sia come difesa contro gli animali randagi.
- Le aree di deposito dei rifiuti devono essere poste a distanza dai baraccamenti tale da garantire condizioni sufficienti di igiene.
- Il terreno dell'area scelta deve offrire opportuna dispersione delle acque meteoriche, evitandone il ristagno.
- I depositi devono essere protetti dagli agenti atmosferici mediante opportune tettoie o impalcati.
- Nel caso di accatastamento di rifiuti ingombranti deve essere garantita la stabilità contro la caduta e il ribaltamento.

9. ATTREZZATURE ELETTRICHE

Oltre a controllare i mezzi e le merci presenti, in fase di organizzazione di un cantiere sarà opportuno tenere presente anche le attrezzature di alimentazione dei macchinari, controllando che:

- Adottare utensili a doppio isolamento di classe II, alimentati a tensione non superiore a 220 volt verso terra.
- E' vietato collegare a terra gli utensili di classe II.
- Nei luoghi bagnati, umidi, a contatto od entro grandi masse metalliche e nei luoghi conduttori ristretti la tensione di alimentazione non deve superare i 50 volt verso terra.
- La tensione di sicurezza deve essere ottenuta mediante idonei trasformatori riduttori portatili, aventi grado protettivo non inferiore a IP 44, e conformi alla norma CEI 14-6.
- Gli impianti di illuminazione fissi possono essere alimentati a 220 volt verso terra purché le lampade siano protette da vetro protettivo che garantisca un grado protettivo non inferiore a IP 44 o IP 55 se soggetti a spruzzi.
- Analoga alimentazione può essere utilizzata per alimentare i faretto mobili e trasportabili montati su treppiede.
- Le lampade portatili devono altresì essere alimentate esclusivamente a 24 volt verso terra mediante idonei trasformatori riduttori portatili, con grado protettivo non inferiore a IP 44, conformi alla norma CEI 14-6 .

10. CAVI DI ALIMENTAZIONE

Anche i cavi di alimentazione devono rispettare alcuni punti:

- Dovranno essere rispettate le Norme CEI 64-8.
- L'esecuzione di linee interrato dovranno presentare una profondità adeguata da impedirne danneggiamenti meccanici dovuti al passaggio di automezzi.
- Le linee aeree non devono essere realizzate sottoponendo a sforzi di trazione i cavi che devono essere sorretti utilizzando idonei tiranti.
- I cavi devono essere fissati ai tiranti mediante l'uso di fascette plastiche, mentre non sono da utilizzare legature di fil di ferro che sottoporrebbero a traumi e compressione la guaina isolante.
- Le linee posizionate in luoghi di passaggio devono essere collocate ad una altezza tale da evitare possibili contatti accidentali con i mezzi in manovra.
- Ogni linea di alimentazione deve essere protetta a monte da un interruttore magnetotermico con taratura coordinata all'assorbimento, alla sezione e alla lunghezza del percorso.
- I collegamenti elettrici devono essere effettuati da personale qualificato ai sensi della legge 46-90, che deve provvedere alla verifica dell'impianto prima dell'utilizzo e periodicamente ad intervalli non superiori a due anni.

- Il titolare della ditta impiantistica deve rilasciare al termine dell'esecuzione del lavoro la dichiarazione di conformità dell'impianto redatta ai sensi della legge 46/90 su modello ministeriale e completa degli allegati obbligatori (relazione tipologica dei materiali utilizzati, copia del certificato di riconoscimento dei requisiti professionali rilasciata dalla camera di commercio in data non eccedente i tre mesi, disegno degli impianti, ecc).
- Ai sensi della legge 46-90 non è obbligatoria la progettazione degli impianti elettrici per i cantieri edili mobili o temporanei.
- Nello scavo e in ogni caso dove sono possibili danneggiamenti dovuti ad urti , caduta di materiale e schiacciamento, le linee devono essere protette meccanicamente con materiali di idonea resistenza.
- Nel caso di riutilizzo di cavi verificare prima dell'uso la loro perfetta integrità con particolare riferimento alle condizioni della guaina esterna.
- In ogni caso, le linee dovranno essere opportunamente identificabili con cartelli e segnaletica rispondente al D.lgs. 493/96.
- Va altresì ricordato che sarà onere dell'impresa operante la progettazione e la realizzazione "a regola d'arte" degli impianti.

11. IMPIANTO CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Sarà opportuno prevedere poi impianti di sicurezza durante i temporali, di modo da evitare possibili danni a mezzi e/o persone operanti in cantiere.

- Deve essere verificata la necessità di esecuzione dell'impianto contro le scariche atmosferiche mediante valutazione del rischio di accadimento eseguendo il calcolo di fulminazione basato sulle prescrizioni delle norme CEI 81-1 terza edizione
- Se dal calcolo risulterà necessario eseguire l'impianto si dovrà fare redigere il progetto esecutivo
- Il progetto dovrà stabilire il dimensionamento dell'impianto base e/o di quello integrativo e le caratteristiche delle protezioni da eseguire
- Il collegamento incondizionato delle masse metalliche di grosse dimensioni senza verifica attraverso il calcolo di fulminazione costituisce situazione peggiorativa in quanto aumenta il rischio di accadimento
- I collegamenti elettrici devono essere effettuati da personale qualificato ai sensi della legge 46-90, che deve provvedere alla verifica dell'impianto prima dell'utilizzo e periodicamente ad intervalli non superiori a due anni
- Entro 30 giorni dalla messa in servizio l'impianto di terra deve essere denunciato al dipartimento ISPESL competente per territorio su apposito modello, in duplice copia. Al modello devono essere allegati il prospetto per la determinazione delle competenze spettanti all'ente verificatore e la domanda di omologazione. Copia delle denunce di terra deve essere conservata in cantiere a disposizione degli organi ispettivi

12. RECINZIONE

Per qualsiasi tipo di cantiere, è comunque fatto obbligo di delimitare la zona dei lavori, affinché non sia possibile l'accesso a personale non qualificato.

E' necessario controllare che:

- Il terreno destinato al passaggio dei mezzi meccanici e dei lavoratori non deve presentare buche o sporgenze pericolose non segnalate opportunamente.
- L'altezza della cesata deve essere non minore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio.
- Segnalare tempestivamente gli ingombri sulla strada, con segnaletica e illuminazione conforme a quanto richiesto dal regolamento edilizio e dal codice della strada.
- Le lampade di segnalazione devono essere del tipo "a tartaruga" con grado protettivo non inferiore a IP 44, protette da interruttore differenziale fisiologico con soglia di intervento 30 mA oppure essere alimentate a bassa tensione (24 volt).
- La tensione di sicurezza deve essere ottenuta mediante idonei trasformatori riduttori , con grado protettivo non inferiore a IP 44, conformi alla norma CEI 14-6.
- Nelle opere di carico e scarico dei materiali gli addetti devono osservare la massima attenzione per evitare di essere investiti in fase di mobilitazione dei mezzi.
- La cesata deve essere realizzata utilizzando idonei elementi di fissaggio ed applicando saettature interne in numero sufficiente ad assicurarne la stabilità anche in condizioni di forte vento.
- Come condizione generale la cesata non deve essere facilmente apribile senza l'uso di un attrezzo e pertanto deve essere fissata accuratamente.
- Se vengono utilizzate reti metalliche va verificato nel montaggio che maglie rotte o legature sporgenti non costituiscano pericolo di taglio o perforazione in caso di contatto accidentale.
- In fase iniziale stabilire una provvisoria delimitazione dell'area di cantiere con barriere mobili o nastro segnaletico.
- Determinare la velocità massima degli automezzi nell'area di cantiere esponendo cartelli con il divieto di superare tale velocità.
- Analogamente stabilire un percorso di massima per gli uomini delimitandolo con barriere mobili o nastro segnaletico.
- Tutte le lavorazioni effettuate devono comunque consentire di non lasciare situazioni di pericolo durante le ore di inattività del cantiere.

13. SEGNALETICA

La segnaletica da adottare dovrà essere conforme al D. Lgs. 493/96, in particolare alla tipologia e dimensione.

Lo scopo è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su particolari situazioni, od oggetti, che in qualche modo possono determinare pericoli.

Va ricordato che la funzione della segnaletica non sostituisce le misure antinfortunistiche, ma le richiama solamente.

La tipologia di segnaletica si suddivide in:

- a) Segnali di divieto [forma rotonda, pittogramma nero su fondo bianco, bordo rosso]
- b) Segnali di avvertimento pericoli [forma triangolare, pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero]
- c) Segnali di prescrizione [forma rotonda, pittogramma bianco su sfondo azzurro]
- d) Segnali di salvataggio e sicurezza [forma quadrata – rettangolare, pittogramma bianco su sfondo verde]
- e) Segnali per attrezzature antincendio [forma quadrata – rettangolare, pittogramma bianco su sfondo rosso]
- f) Segnalazioni di ostacoli o punti di pericolo

Di seguito vengono riportati vari tipologie di cartelli segnaletici per cantieri.

a) SEGNALI DI DIVIETO

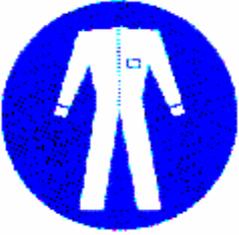
 <p>Vietato fumare</p>	 <p>Vietato fumare o usare fiamme libere</p>	 <p>Vietato ai pedoni</p>
 <p>Divieto di spegnere con acqua</p>	 <p>Acqua non potabile</p>	 <p>Divieto di accesso alle persone non autorizzate</p>
 <p>Vietato ai carrelli di movimentazione</p>	 <p>Non toccare</p>	

b) SEGNALI DI AVVERTIMENTO PERICOLI

		
Materiale infiammabile o alta temperatura	Materiale esplosivo	Sostanze velenose
		
Sostanze corrosive	Materiali radioattivi	Carichi sospesi
		
Carrelli di movimentazione	Tensione elettrica pericolosa	Pericolo generico
		
Raggi laser	Materiale comburente	Radiazioni non ionizzanti

 <p>Raggi laser</p>	 <p>Materiale comburente</p>	 <p>Radiazioni non ionizzanti</p>
 <p>Campo magnetico intenso</p>	 <p>Pericolo di inciampo</p>	 <p>Caduta con dislivello</p>
 <p>Rischio biologico</p>	 <p>Sostanze nocive o irritanti</p>	

c) SEGNALI DI PRESCRIZIONE

 <p>Protezione obbligatoria degli occhi</p>	 <p>Casco di protezione obbligatoria</p>	 <p>Protezione obbligatoria dell'udito</p>
 <p>Protezione obbligatoria delle vie respiratorie</p>	 <p>Calzature di sicurezza obbligatorie</p>	 <p>Guanti di protezione obbligatoria</p>
 <p>Protezione obbligatoria del corpo</p>	 <p>Protezione obbligatoria del viso</p>	 <p>Protezione individuale obbligatoria contro le cadute</p>
 <p>Passaggio obbligatorio per i pedoni</p>	 <p>Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)</p>	

d) SEGNALI DI SALVATAGGIO E SICUREZZA

 <p>Percorso/Uscita di emergenza</p>	 <p>Direzione da seguire</p>	
 <p>Pronto soccorso</p>	 <p>Barella</p>	 <p>Doccia di sicurezza</p>
 <p>Lavaggio degli occhi</p>	 <p>Telefono per salvataggio o pronto soccorso</p>	

e) SEGNALI PER ATTREZZATURE ANTINCENDIO

		
Lancia antincendio	Scala	Estintore
		
Telefono per gli interventi antincendio	Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono)	

14. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)

In cantiere è sempre fatto obbligo dell'uso di dispositivi di protezione del capo, dei piedi e delle mani; in ogni caso, il lavoratore si deve attenere alle indicazioni del direttore di cantiere in merito all'uso dei D.P.I.

Tutti i dispositivi di protezione devono essere marcati CE ed essere conformi alle prescrizioni del D. Lgs. 475/92, con successive modificazioni ed integrazioni.

Va comunque ricordato che per l'utilizzo di tali dispositivi è obbligatoria una preventiva informazione e formazione ai lavoratori; in particolare, per i dispositivi di cat. 3a, è necessario un addestramento di base.

Di seguito riporto una tabella con indicazioni di massima per l'assegnazione dei D.P.I.

Tipo di protezione	Tipo di D.P.I. a categoria	Addetti
Protezione del capo	Caschetto di protezione UNI 7154/1 – EN 397	Tutti i lavoratori
Protezione dell'udito (otoprotettori)	Cuffie, tappi o archetti protettivi EN 458 – EN 352/1,2,3	Addetti alle macchine operatrici e ad altro personale esposto
Protezione degli occhi e del viso	Occhiali anti schegge e schizzi protettivi EN 166 Occhiali con filtro per la luce protettivi EN 379 – UNI EN 169,170,171	Tutti gli addetti a: - utensili manuali - seghe circolari - prodotti chimici nocivi - saldatori
Protezione delle vie respiratorie	Mascherine oro-nasali, o maschera a facciale pieno tipo A1P2 a norma UNI – EN 141	Tutti i lavoratori, in particolare agli addetti alle demolizioni
Protezione dei piedi	Scarpe antinfortunistiche, aventi puntale rinforzato e suola anti foro a norma UNI – EN 345	Tutti i lavoratori
Protezione delle mani	In genere suddivisi in: - Guanti di protezione contro rischi meccanici EN 388 - Guanti imbottiti antivibrazione - Guanti di protezione contro rischi termici UNI – EN 407	Riferiti a: - tutti i lavoratori - Addetti a martelli demolitori, o comunque esposti a forti vibrazioni - Esecutori di guaine
Protezioni dei parti del corpo	Tuta da lavoro	Tutti i lavoratori
Protezione da cadute dall'alto	Imbracature UNI – EN 361	Tutti i lavoratori destinati ad operare ad altezze superiori a 2 metri, senza parapetti

15. RIFERIMENTI NORMATIVI

D.P.R. 547 del 27/04/1955: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.P.R. 164 del 07/01/1956 : Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.
Come modificato dal D.Lgs. n° 235 del 08/07/2003 in vigore dal 19/07/2005.

D.P.R. 303/56 : Norme generali per l'igiene del lavoro

D.M. 12/09/1959: Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro. Considerare anche D.M. 22/02/1965 che tratta la stessa materia.

Legge n. 186 del 01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

D.M. n.347 del 1988: Riconoscimento di efficacia dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di radiocomandi per l'azionamento di gru, argani e paranchi.

Legge n.489 art.2 del 19/12/1992: contrassegno funi metalliche, catene, ganci

D.Lgs. 137/92 del 27/01/1992: riguardante il livello di pressione sonora la posto di comando per le gru a torre.

D.P.R. 459/96 : Norme in materia di macchine

D. Lgs. 493/96 : Norme sulla segnaletica di sicurezza sul luogo di lavoro

D. Lgs. 626 del 19/09/1994: Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Come modificato dal D.Lgs. n. 66 del 25/02/2000

dal D.Lgs. n. 25 del 02/02/2002

dal D.Lgs. n. 233 del 12/06/2003

Dal 19/07/2005 in vigore la modifica introdotta la D.Lgs. n. 235 art.2
94 con integrazione del D. Lgs 242/96

D.Lgs. n. 262 del 04/09/2002: Attuazione della Direttiva 2000/14/CE sull'emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

Regolamento Edilizio

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

L'autogrù, nata dall'esperienza delle macchine per il movimento di materiali, consente di sollevare carichi pesanti, fino a quote elevate, e di adattarsi a tutti i terreni di cantiere, grazie alla sua postazione mobile su cui poggia la gru vera e propria, concedendo ottima manovrabilità alla macchina stessa.

L'estrema facilità e velocità di montaggio del mezzo è direttamente controllata da un programma di montaggio azionato dall'operatore, riducendo al minimo errori umani e garantendo sicurezza e funzionalità.

Costituita da una torre scatolare telescopica verticale, da un braccio tralicciato inclinabile con argano e dal sistema zavorra – gruppo elettrogeno – cabina ascensionale, questo tipo di gru consente ampi spazi di lavoro, coprendo aree di azione sufficientemente grandi senza richiedere ingombri eccessivi alla base.

La stabilità della macchina, una volta posizionata nel punto interessato, è garantita da una zavorra posta sul basamento e collegata con cavi in acciaio tralicciati; in più stabilizzatori laterali regolati da sistemi idraulici aumentano l'area di appoggio, riducendo i rischi di perdita di equilibrio.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Progettata per il sollevamento e movimentazione di materiale anche pesante, l'autogrù gode di un ampio ventaglio di utilizzi prevalentemente in cantieri civili ed edili operanti in ambienti urbani.

Infatti, può essere utilizzata non solo nei grandi cantieri, ma anche in quelli di media – piccola dimensione, grazie alla facilità di trasporto e alla fruibilità di aree di posizionamento poco ingombranti.

Non da meno, assicura ottima lavorabilità anche per gli interventi di ristrutturazione.



E' comunque fondamentale rispettare le portate massime consentite in funzione dello sbraccio utilizzato, al fine di evitare rischi di ribaltamento o crolli improvvisi del mezzo.

Va sempre tenuto in considerazione che tale mezzo è progettato e costruito solo per la movimentazione ed il sollevamento di carichi, materiali, attrezzature, macchinari, ecc.; non è mai abilitato al trasporto ed elevazione di personale.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

La gru semovente è movimentata da un motore turbo – diesel a 6 cilindri, che sprigiona una potenza di 338 kW, con gestione del motore completamente elettronico al fine di garantire affidabilità e ridurre le emissioni di gas di scarico.

Per quel che riguarda gli organi di movimento del mezzo, sono completamente integrati nella torretta e sono alimentati da un motore elettrico con alimentazione collegata direttamente al gruppo elettrogeno posto sul trattore, in modo da evitare la presenza di cavi di alimentazione posizionati a terra.

Se necessario, è possibile alimentare il mezzo anche dall'esterno, collegandolo direttamente alla rete elettrica mediante cavi di alimentazione flessibile (tipo H07RN-F) grazie ad un interruttore generale posto in prossimità del quadro elettrico.

In tal caso, però, sarà necessario controllare la disposizione dei cavi elettrici, avendo cura di posizionarli parallelamente alle vie di transito e sollevandoli da terra.

Il sistema di mobilitazione è garantito da 5 assi autosterzanti gommati, posti sul trattore avente limitate dimensioni di ingombro.

Grazie al sistema sterzante variabile, che regola l'angolo di sterzata a seconda della velocità di percorrenza, il mezzo gode di buona manovrabilità anche in presenza di ostacoli all'interno del cantiere.

La presenza del trattore integrato alla gru, consente di ridurre gli spazi di ingombro logistici all'interno del cantiere; cosa che si rivela estremamente utile soprattutto se si opera in zone urbane con alta probabilità di traffico pedo – veicolare.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario variano a seconda del modello, principalmente per quel che riguarda la capacità di sbraccio. In genere possono essere:

- In fase di trasporto
 - circa 16,50 metri di lunghezza, con braccio ripiegato
 - circa 3,00 metri di larghezza
 - circa 4,00 metri di altezza minima
- in fase di lavoro
 - fino a quasi 52,00 metri di lunghezza massima di sbraccio
 - fino a quasi 45,00 metri di altezza massima raggiungibile (con braccio inclinato di 30°)

La larghezza occupata, appena 3,00 metri, è paragonabile con le dimensioni della carreggiata di una sede stradale.

Questo consente al macchinario di raggiungere più punti del cantiere, oltre al fatto di poterlo utilizzare anche in zone trafficate; va comunque ricordato che date le dimensioni del mezzo, in fase di movimento, sarà necessario identificarlo come "trasporto eccezionale".

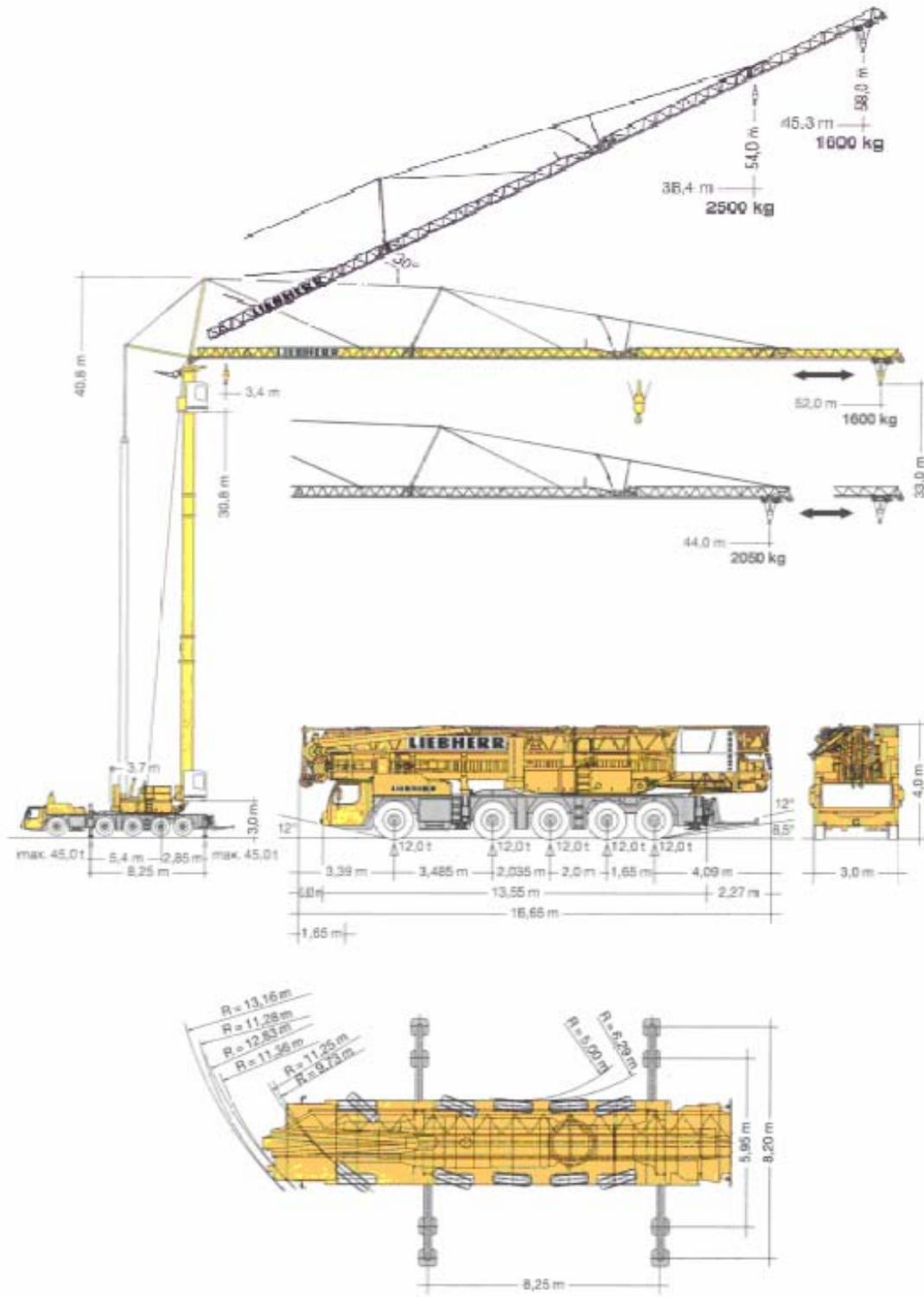
I carichi di lavoro massimi consentiti, anch'essi legati al modello di macchina presente sono ottimi, ma fortemente condizionati dallo sbraccio utilizzato e dall'inclinazione adottata.

In genere si possono schematizzare nel seguente modo:

- fino a 2500 kg con verricello posto a 44 metri e braccio orizzontale
- fino a 2500 kg con verricello posto a 38 metri e braccio inclinato di 30°
- fino a 1600 kg con verricello posto a fine corsa (52 metri) e braccio orizzontale
- fino a 1600 kg con verricello posto a 45 metri e braccio inclinato di 30°

In ogni caso, i carichi di lavoro dovranno essere controllati e rispettati durante tutte le fasi operative al fine di evitare ribaltamenti o crolli improvvisi del mezzo.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro e i rispettivi carichi massimi ammissibili (per autogrù gommate) a seconda della posizione del verricello.



Le autogrù sono strutturalmente composte da tre parti distinte:

- **Il carro**



Costituito da una struttura scatolare in acciaio, resistente a sollecitazioni di torsione, il carro ha dimensioni di ingombro ridotte, al fine di consentire buone possibilità di manovra in qualsiasi terreno e in condizioni di spazi limitati.

Il sistema di mobilitazione presenta 5 assi autosterzanti controllati da un sistema elettronico di guida, avente vari programmi standard a seconda della manovra richiesta dalle condizioni operative, così da garantire la sicurezza e il pieno controllo del mezzo.

Un sistema di sospensioni idropneumatiche, regolabili elettronicamente, consentono di mantenere le condizioni di sicurezza operativa in qualsiasi terreno.

- **La torretta**

Posta al di sopra del trattore, la torretta autonoma e rotante di 360° attorno al proprio asse è composta da:



1. **Quadro elettrico**

È integrato con il sistema di comando decentralizzato e con il convertitore di frequenza per le movimentazioni progressive, al fine di garantire funzionalità e prestazioni, migliorando anche le manutenzioni.

2. **Alimentazione elettrica**

Alimentata o direttamente dalla rete o dal gruppo elettrogeno (collegato ad un motore diesel integrato), garantisce energia elettrica anche con rischio di black – out.

3. **Quadro di comando**

Concepito per azionare in maniera veloce e sicura l'intero sistema di montaggio, è affiancato ad un display che monitorizza costantemente l'intero apparato di sensori di sicurezza della gru.

4. **Impianto elettrico**

Centralizzato, è fornito di un interruttore di sicurezza per correnti di guasto; inoltre è dotato di tre "messe a terra" e da tre prese per la corrente (16 A e 32 A).

5. **Unità di comando stabilizzatori**

Azionabile tramite due pulsanti installati sul carro, è costituita da quattro stabilizzatori posti sulle estremità del mezzo. Controllati da un sistema idraulico, hanno la possibilità di traslare sia orizzontalmente che verticalmente fino a raggiungere la miglior stabilità.

- **La torre**



La torre è realizzata da un sistema scatolare a doppio sfilo telescopico a sviluppo verticale, composto da profili in acciaio saldati e resistenti a sollecitazioni a torsione; questa composizione consente di raggiungere altezze di lavoro elevate sempre mantenendo la sicurezza alla stabilità.

Sulla torre è poi posta una cabina – ascensore di comando, che scorre lungo una guida laterale agganciata al fusto; grazie ad un motore elettrico consente di raggiungere altezze fino a 30 metri.

Inoltre, grazie al vetro panoramico atermico di cui è dotata la cabina, consente all'operatore di poter controllare l'intero cantiere e, quindi, manovrare i materiali con più sicurezza.

- **Il braccio**



Il braccio, realizzato in traliccio di acciaio ad alta resistenza, è telescopico fino a quattro elementi, al fine di poter realizzare uno sbraccio utile di oltre 40 metri ed è vincolato alla zavorra mediante cavi di acciaio a trefoli avvolti in spire all'organo di sollevamento.

Se necessario, il braccio può inclinarsi fino ad un angolo di 30°, così da coprire altezze maggiori, a scapito, però, di sopportare carichi ridotti.

Al di sotto, corre un carrello azionato da un motore elettrico a velocità progressiva, al fine di consentire movimenti precisi e controllati; va ricordato che tutti i carichi vengono sollevati in seconda a due rinvii.

Va tenuto presente che, al fine di un corretto e sicuro utilizzo della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- sistema di illuminazione stradale, completa di girofaro mobile
- sistema di fine – corsa dei movimenti della gru
- avvisatore acustico di movimenti
- dispositivi di traslazione progressivi
- sistema di freno idrodinamico
- correttori di inclinazione trasversale

Per garantire maggior stabilità, i martinetti idraulici stabilizzatori possono far inclinare lateralmente la gru fino ad angoli di 9° per lato mediante un controllo di livellamento del sistema di stabilizzazione, completamente autonomo, che viene attivato durante la fase di abbassamento degli stabilizzatori. Grazie a questo sistema, la stabilità della gru non viene mai compromessa anche in presenza di terreni con avvallamenti (non troppo accentuati).

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Grazie al carro gommato di dimensioni limitate, al sistema di illuminazione stradale e al girofaro mobile, questo tipo di gru ha la capacità di raggiungere la zona di lavoro direttamente usufruendo della rete stradale.

La velocità di traslazione e le dimensioni del trattore stesso, però, richiederanno la necessità di segnalare il mezzo come “trasporto eccezionale”, adottando tutte le misure necessarie, al fine di evitare problemi al traffico veicolare.

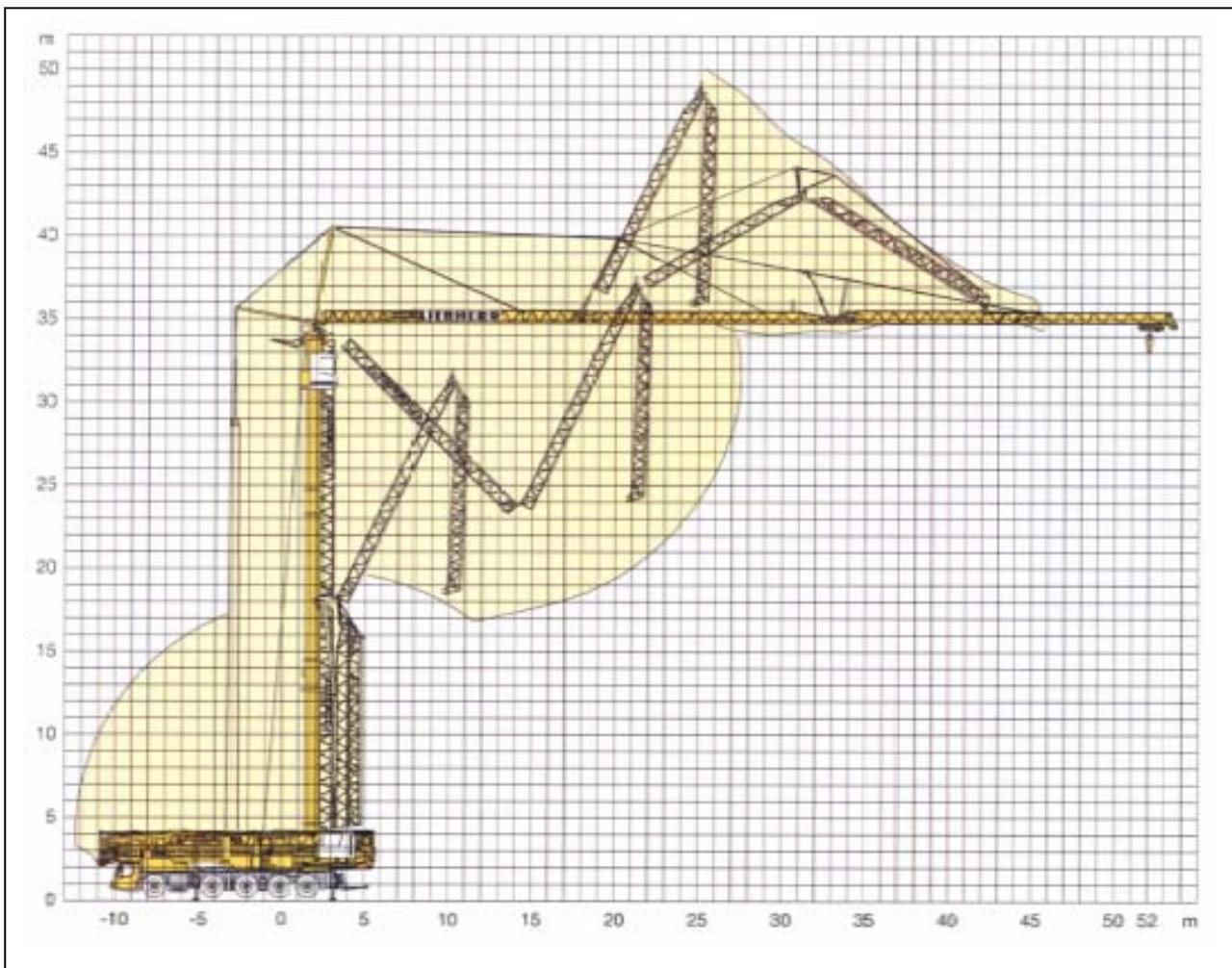
La movimentazione su strada è addetta ad un solo operaio specializzato nell'uso di mezzi pesanti, che avrà accesso diretto alla cabina di guida; l'operatore godrà comunque di un sistema sterzante variabile, che lo aiuterà in presenza di manovre a rischio.

Grazie ad un sistema elettronico di controllo automatico, la gru ha la capacità di posizionarsi in modalità di lavoro solamente azionando un pulsante, impiegando solo 15 minuti circa.

In questo modo, non saranno richiesti operai addetti al montaggio – smontaggio della gru (ma ne servirà soltanto uno), riducendo il rischio di urti o colpi accidentali e velocizzando le fasi di lavoro.

Il posizionamento del mezzo è composto da tre fasi di montaggio che non gravano sui pattini di scorrimento della torre telescopica, riducendo al minimo le sollecitazioni indotte durante le fasi di sollevamento della gru.

Di seguito è schematizzato lo spiegamento del mezzo.



Come si vede dall'immagine, lo spazio di ingombro durante le fasi di posizionamento è molto limitato, sia in fase di innalzamento della torre, sia in fase di allungamento del braccio; questo consente al mezzo di potersi muovere agevolmente anche in zone di lavoro con ostacoli aerei.

Per i carichi ammissibili, è opportuno assicurarsi di utilizzare correttamente il mezzo a seconda del peso da sopportare.

Va tenuto conto che l'onere di lavoro è fortemente condizionato non solo dalla differenza di sbraccio adottato, ma anche dall'inclinazione imposta al braccio e dalla distanza del verricello richiesta.

Di seguito sono riportati schemi di carico in funzione di alcuni parametri.

1. Con braccio orizzontale

 8,25 m x 8,20 m max. 8 Bft (23 m/sec.)	m	 m / kg	m / kg																
			14,0	18,0	22,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	44,0	46,0	48,0	50,0	52,0
 52,0 3,4 - 14,00 8000			8000	5930	4670	3830	3500	3220	2980	2760	2570	2400	2250	2120	1990	1880	1780	1690	1600
 44,0 3,4 - 14,00 8000			8000	6150	4830	3950	3610	3320	3060	2840	2650	2470	2320	2180	2050				
 44,0 3,4 - 16,00 8000			8000	7010	5420	4280	3850	3500	3220	3000	2840	2710	2620	2560	2500				

2. Con braccio inclinato

 8,25 m x 8,20 m max. 8 Bft (20 m/sec.)	m	 m / kg	Auslegeranstellung 30° / Elevated jib 30° / Flèche inclinée 30° Braccio inclinato a 30° / Pluma inclinada 30° / Hoofcgeklant 30°																
			14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0	38,4	40,0	42,0	44,0	45,3
 52,0 3,4 - 14,00 8000			8000	5230	4630	4140	3730	3390	3100	2850	2640	2450	2280	2130	1970	1870	1760	1660	1600
 44,0 3,4 - 15,00 8000			8000	5540	4900	4390	3960	3600	3300	3030	2810	2610	2430	2270	2100				
 44,0 3,4 - 17,00 8000			8000	6000	5660	5080	4610	4200	3860	3560	3300	3080	2870	2690	2500				

Come si può notare, i carichi di esercizio sono molto variabili e fortemente condizionati dalle esigenze di lavoro.

Sarà quindi onere dell'operatore rispettare tali limiti, al fine di garantire la sicurezza al mezzo, a se stesso e agli altri operatori che si trovano nelle vicinanze.

Un sistema del controllo del carico, però, bloccherà automaticamente l'argano di sollevamento nel caso in cui questi si avvicinano sempre di più alle condizioni limiti di stabilità, procedendo a segnalare acusticamente e visivamente l'operatore del pericolo.

La mobilitazione dei carichi è direttamente gestita dall'operatore posto sulla cabina – ascensore che, grazie alle elevate quote di traslazione e al vetro panoramico, consente all'addetto di poter gestire tutte le manovre sempre mantenendo sotto controllo l'intero cantiere.

Il dispositivo elettronico del carrello con convertitore di frequenza, direttamente azionabile all'interno della cabina, consente di avere un controllo preciso ed affidabile dei movimenti del materiale, mentre segnalatori acustici e sistemi di fine – corsa provvederanno ad avvisare l'operatore e a regolare la velocità di traslazione.

Va comunque ricordato che sarà necessario procedere ad ispezionare l'area di lavoro, al fine di evitare ostacoli o rischi sia al mezzo che all'operatore; nonché accertarsi della stabilità del punto di appoggio del mezzo.

Come per tutti i cantieri, anche in questo caso la zona di lavoro dovrà essere precedentemente delimitata.

In più, sarà cura dell'impresa affiancare al mezzo un operaio, precedentemente informato dei pericoli inerenti al macchinario, che dovrà accertarsi che non siano presenti altre persone nel raggio in cui opera il mezzo stesso.

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di sollevare carichi superiori a quelli massimi consentiti, facendo soprattutto attenzione allo sbraccio utilizzato e alle pendenze adottate.
- Vietare di utilizzare la gru per traino o sollevamento di persone o sradicare alberi.
- Mantenere, durante le manovre di spostamento, il carico ad almeno 2 metri da terra, al fine di ridurre al minimo urti o contatti accidentali con il personale.
- Evitare di far passare il carico sopra le zone di transito o di lavoro, cercando di rimanere sempre all'interno del cantiere.
- Procedere, durante le fasi di manovra, a movimenti lenti, senza contraccolpi o rotazioni improvvise; mai fare dondolare il carico.
- Fare attenzione, in fase lavorativa, a cavi aerei presenti, soprattutto mantenere la gru ad almeno 5 metri dalle linee elettriche.
- Controllare che il materiale sollevato sia correttamente imbracatura e che sia adeguatamente bilanciato.
- Verificare le disposizioni delle funi sui tamburi dell'argano, evitando grovigli e/o nodi.
- Mantenere costantemente la fune tesa, anche quando il carico è posto a terra, al fine di evitare anormale avvolgimento della fune sui tamburi o passibili scarruolamenti, che possono dar luogo a rottura della fune e del macchinario stesso.
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna sollevare alla massima altezza il gancio e sbloccare la rotazione, consentendo alla gru di ruotare liberamente disponendosi sottovento.

Da ricordare che, durante il periodo invernali e in zone con condizioni climatiche rigide, prima di iniziare qualsiasi manovra di carico della gru, è necessario far eseguire ripetutamente al mezzo tutti i movimenti consentiti, privandolo del carico, almeno per tre volte (tre rotazioni, tre spostamenti del verricello, tre inclinazioni del braccio, ecc.).

Questa procedura ha il compito di scongelare il ghiaccio accumulatosi sulla fune durante la notte, ma anche di liberare le carrucole da possibili intasamenti dovuti ad accumuli di ghiaccio, riducendo il rischio di far cadere "fuori corsa" la fune stessa.

Inoltre, è fatto obbligo di proteggere la gru contro le scariche atmosferiche, procedendo ad una analisi di rischio di accadimento ed eseguendo il progetto dell'impianto, se necessario.

Va ricordato che, nel caso in cui nel cantiere siano presenti più gru che possono interferire tra loro, la ditta dovrà designare un addetto unico adibito a fornire istruzioni, dirigere e vigilare su tutte le operazioni di lavoro, evitando contatti tra i vari mezzi.

Un sistema frenante dovrà comunque garantire un franco di almeno 70 cm dall'ostacolo al braccio della gru.

A terra, inoltre, dovranno essere opportunamente segnalati i punti di appoggio della gru, al fine di evitare urti con mezzi in transito.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, soprattutto inerenti a cadute di materiale dall'alto.

Inoltre, sarà fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, non solo per coloro che utilizzano il mezzo, ma anche per chi lavora nelle vicinanze.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

Nel caso di manutenzione del braccio, sarà necessario utilizzare apposite passerelle munite di parapetti, oppure far adottare agli addetti le imbracature di sicurezza, accuratamente agganciate agli elementi strutturali della gru.

Le verifiche trimestrali di ganci, funi, imbracci, catene ed altre attrezzature adibite al sollevamento devono essere registrate sul libretto di omologazione della macchina.

Questo compito spetta all'operatore designato dal datore di lavoro, mentre un preposto ha l'obbligo di accertarsi che ciò venga fatto.

5. ACCESSORI

Gli accessori presenti nel trattore porta – gru sono:

- Sistema di illuminazione conforme alla normativa stradale
- Segnalatori acustici e visivi di movimento
- Fari di segnalazione posti sugli appoggi
- Doppio girofaro intermittente posto sulla cabina di trasporto
- Stabilizzatori con base d'appoggio variabile (5,95 metri ÷ 8,20 metri)

Mentre quelli usati sul carrello di sollevamento, sono:

- Gancio di sollevamento per materiali imbracati
- Cassoni metallici per inerti
- Ceste per il sollevamento di materiale e attrezzature di piccole dimensioni
- Forche e gabbie per carico, scarico e mobilitazione di bancali dagli autocarri

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Se possibile, determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare la presenza di ostacoli aerei nell'area di movimentazione del mezzo
-  Verificare l'efficienza del contrappeso e della protezione della zavorra
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento di tutti i dispositivi di sollevamento; eventualmente procedere ad ulteriore lubrificazione degli elementi
-  Controllare la chiusura dello sportello dei sistemi di sicurezza e l'integrità dell'apparato elettrico, quadri, valvole, iniettori, cavi, ecc.
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare la perfetta visuale di tutta la zona di lavoro
-  Controllare che le vie di corsa della gru siano libere
-  Controllare il corretto funzionamento dei freni di rotazione, dei limitatori di corsa e di tutti i dispositivi di sicurezza
-  Controllare l'efficienza dei ganci, della zavorra e della pulsantiera di controllo del mezzo
-  Verificare, da tabella, i carichi massimi in funzione dello sbraccio utilizzato e dell'inclinazione richiesta, facendo particolare attenzione alle condizioni limiti
-  Non sollevare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti
-  Evitare di azionare più di un movimento contemporaneamente

6.2 Durante l'uso

6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Controllare il transito di personale non addetto alle lavorazioni al di sotto del mezzo.
-  Eseguire le operazioni di sollevamento e scarico del materiale sempre con le funi in posizione verticale
-  Evitare di sollevare carichi maggiori di quelli consentiti; se necessario, diminuire l'estensione del braccio (al fine di sollevare maggior carico)
-  Verificare l'esatta imbracatura del carico, controllando anche l'equilibrio dello stesso
-  Evitare di utilizzare dispositivi e contenitori non idonei al carico
-  E' necessario per tutti gli operai posti nelle vicinanze del mezzo essere ben visibili e munirsi di dispositivi di sicurezza individuali

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante le soste, se si abbandona la postazione di guida, ritirare il gancio in posizione di riposo
-  Effettuare sempre manovre lente e complete; mai azionare contromanovre in rapida successione
-  Controllare che, in fase di scarico, eventuali funi o cavi non intralcino i lavori o creino pericoli di crolli della merce
-  (per gli addetti all'aggancio – sgancio del materiale) Evitare di posizionarsi al di sotto della merce sollevata, evitare di sporgersi da impalcati di protezione; meglio utilizzare bastoni dotati di uncino
-  Verificare sempre il corretto posizionamento della merce trasportata
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento, guasti o situazioni pericolose

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non lasciare alcun carico sospeso
-  Se la macchina è “fuori servizio”, lasciare sempre il mezzo libero di disporsi sottovento con gancio sollevato
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  La pulizia dei ganci, funi, catene e imbrachi deve essere obbligatoriamente fatta ogni 3 mesi
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento riscontrati

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

Le gru semoventi sono progettate per usufruire delle capacità di sollevamento dei carichi eliminando il problema della scelta del punto di appoggio che, in genere assilla le classiche gru a torre.

Costituita da una torre telescopica verticale (in struttura scatolare o tralicciata) con argano posto in cima e dal sistema zavorra – gruppo elettrogeno – cabina di manovra posto sul carro, questo tipo di gru consente di sollevare carichi ad altezze importanti e, contemporaneamente, di poter usufruire di una base di appoggio avente un'area di ingombro limitata.

La stabilità della macchina è garantita da una zavorra posta sul carro e collegata direttamente con cavi in acciaio tralicciati; in questo modo non sarà necessario intervenire con operai addetti al montaggio – smontaggio gru.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Progettate per il sollevamento e movimentazione di materiale anche pesante, si presentano in commercio con due diversi sistemi di mobilitazione, a seconda della tipologia di cantiere.

- In zone urbane e industriali è spesso adottata la gru semovente gommata, che consente di potersi spostare usufruendo direttamente della sede stradale; le dimensioni di ingombro limitate del mezzo, inoltre, consentono di potersi muovere agevolmente anche in tratti con forte traffico.
- In zone rurali e cave, data la presenza di terreni fortemente accidentati, è spesso adottata “la cingolata” che, grazie ad ampi pattini posti nei cingoli, consente al mezzo di aumentare la superficie di contatto, riducendo la pressione sul terreno.



Va sempre tenuto in considerazione che tale mezzo è progettato e costruito solo per la movimentazione ed il sollevamento di carichi, materiali, attrezzature, macchinari, ecc.; non è mai abilitato al trasporto ed elevazione di personale.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

La gru semovente è movimentata da un motore turbo – diesel a 6 cilindri, che sprigiona una potenza di 436 CV, con gestione del motore completamente elettronico al fine di garantire affidabilità e ridurre le emissioni di gas di scarico.

Per quel che riguarda gli organi di movimento del mezzo, sono completamente integrati nella torretta, gestibili direttamente dal cruscotto e sono alimentati autonomamente da un motore diesel; questo consente di evitare la presenza di cavi di alimentazione posizionati a terra.

Il sistema di mobilitazione può essere sia cingolato che gommato, in funzione della tipologia di cantiere su cui si necessita la lavorazione; in genere:

- cingolato



utilizzato per cantieri operanti in terreni impervi e con forti pendii, questo sistema è costituito da una coppia di cingoli aventi 15 rulli di scorrimento per lato (10 inferiori e 5 superiori), movimentati da un motore diesel.

In genere di dimensioni più ridotte della gommata, le gru cingolate godono comunque di un braccio che può raggiungere lunghezze di 30 metri e sollevare pesi vicini alle 30 tonnellate.

La presenza dei cingoli, impedisce al mezzo di potersi muovere agevolmente su strade trafficate; per questo viene trasportata da un autocarro, funzione comunque agevolata date le dimensioni di ingombro limitate del mezzo stesso.

- gommato



utilizzato per cantieri che operano soprattutto in zone urbane, ad alta probabilità di traffico pedo – veicolare, questa mobilitazione è garantita da 4 assi autosterzanti gommati posti su un trattore a dimensioni ridotte.

Questo consente di godere di limitati spazi di ingombro e assicurare ottimi angoli di sterzata, garantendo buona manovrabilità in presenza di tutti i tipi di manovra.

La presenza del trattore integrato alla gru, consente di ridurre anche gli spazi di ingombro logistici di cantiere; va comunque ricordato che date le dimensioni del mezzo di trasporto, sarà necessario identificarlo come “trasporto eccezionale”.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario variano a seconda del modello, e sono fortemente condizionate dalle dimensioni adottate dal braccio. In genere possono essere:

- In fase di trasporto

- circa 13,00 metri di lunghezza, con braccio ripiegato
- circa 2,80 metri di larghezza (sia per le cingolate che per le gommate)
- circa 4,00 metri di altezza minima

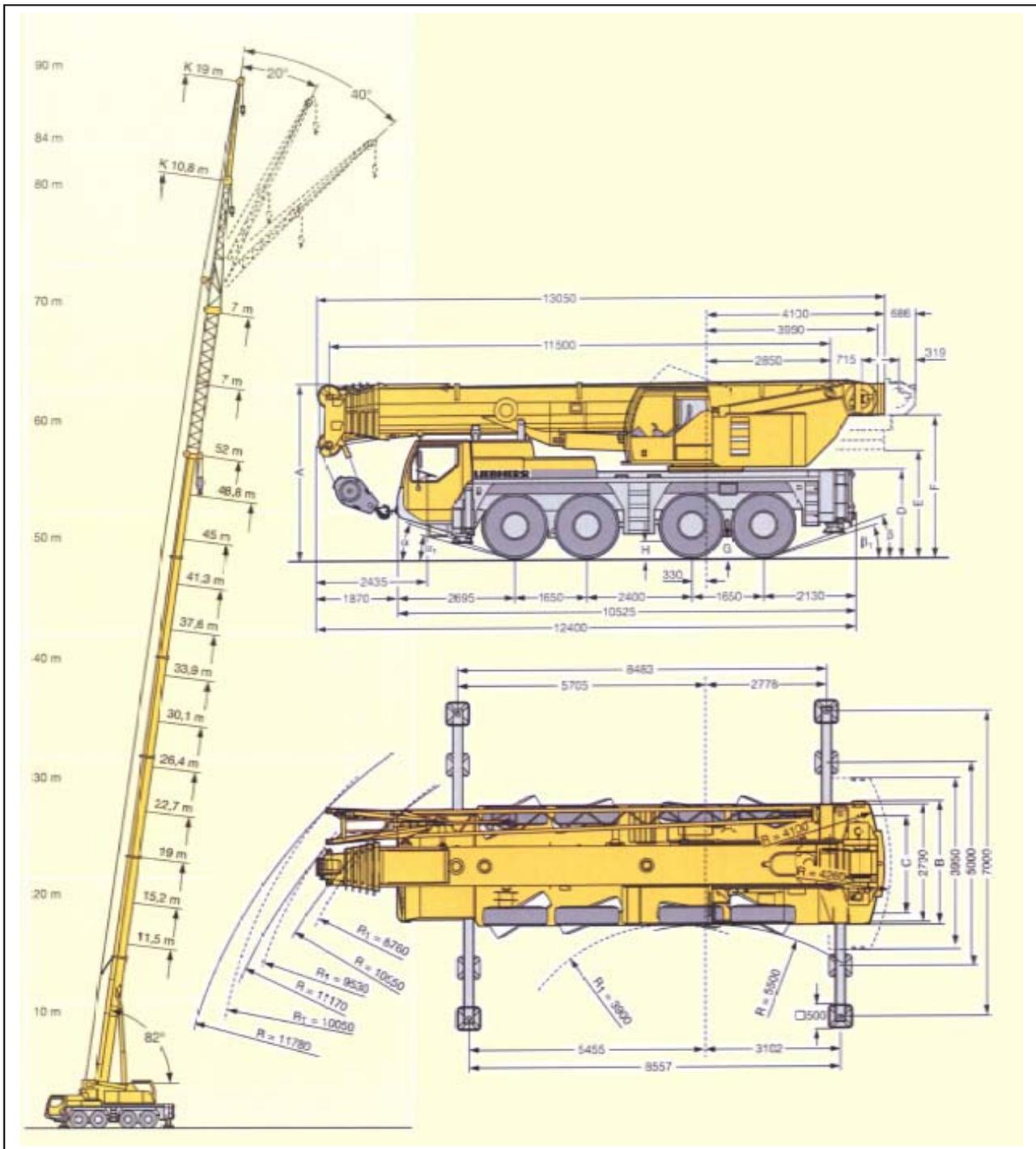
- in fase di lavoro

- fino a quasi 50,00 metri di sbraccio
- fino a quasi 70,00 metri di altezza massima raggiungibile (con falcone doppio)

La larghezza occupata, meno di 3,00 metri, è paragonabile con le dimensioni della carreggiata di una sede stradale.

Questo consente al macchinario di raggiungere agevolmente più punti del cantiere, oltre al fatto di poterlo utilizzare anche in zone trafficate; va comunque ricordato che date le dimensioni del mezzo, in fase di movimento, sarà necessario identificarlo come “trasporto eccezionale”.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro di una autogrù gommata, dell'altezza raggiungibile e delle varie posizioni del verricello.



A _ Altezza 3,95 metri	G _ Altezza carro da terra 0,37 metri
B _ Larghezza massima 2,75 metri	H _ Altezza appoggi da terra 0,41 metri
C _ Interasse gomme 2,35 metri	α _ angolo anteriore massimo 18°
D _ Altezza carro 1,89 metri	α_1 _ angolo anteriore minimo 13°
E _ Altezza zavorra massima 2,34 metri	β _ angolo posteriore massimo 18°
F _ Altezza zavorra minima 3,15 metri	β_1 _ angolo posteriore minimo 15°

Le gru semoventi sono strutturalmente composte da tre parti distinte:

- Il carro



Costituito da una struttura scatolare in acciaio, resistente a sollecitazioni di torsione, il carro ha dimensioni di ingombro ridotte, al fine di consentire buone possibilità di manovra in qualsiasi terreno e in condizioni di spazi limitati.

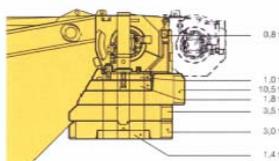
Il sistema di mobilitazione si presenta:

- Se gommato, 4 assi autosterzanti controllati da un sistema elettronico di guida, avente vari programmi standard a seconda della manovra richiesta dalle condizioni operative. Un sistema di 4 martinetti idraulici con piatti stabilizzatori consentono al mezzo di aumentare l'area di appoggio, garantendo così maggior stabilità.
- Se cingolato, un sistema di movimento composto da 5 rulli superiori e 10 inferiori consente al mezzo di superare notevoli pendenze (anche di 30°). Accoppiato da un sistema basculante che consente oscillazioni verticali, al macchinario sono sempre garantite le condizioni di stabilità e sicurezza richieste sia per l'operatore che per il mezzo.



Un sistema di sospensioni idropneumatiche, regolabili elettronicamente, consentono di mantenere le condizioni di sicurezza operativa in qualsiasi terreno.

- La torretta



Posta al di sopra del carro, la torretta autonoma e rotante di 360° attorno al proprio asse è composta da un braccio telescopico, che può essere sia tralicciato che a struttura scatolare, e da un sistema di contrappeso ad aggancio rapido.

Inoltre è spesso presente anche una cabina di manovra integrata, che consente di gestire tutti i movimenti del mezzo, grazie a comandi elettronici posti all'interno.

- Il braccio



Il braccio, realizzato con elementi di acciaio ad alta resistenza, è sia telescopico (a struttura ovoidale) che tralicciato (a tubi saldati) a seconda dei modelli di gru, ed è vincolato alla zavorra mediante cavi di acciaio a trefoli avvolti in spire all'organo di sollevamento.

Se necessario, il braccio può inclinarsi fino ad un angolo di 80°, così da coprire altezze maggiori, a scapito, però, di sopportare carichi ridotti. Inoltre, per raggiungere quote più elevate, è possibile installare anche un doppio falcone controllato idraulicamente, così da godere di spazi operativi maggiori.

Sulla parte terminale è presente un organo con dispositivi di sicurezza di bloccaggio merce.

Durante il trasporto, il gancio viene vincolato alla cabina di guida mediante un perno fisso posto nella parte anteriore del mezzo.

Va tenuto presente che, al fine di un corretto e sicuro utilizzo della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- sistema di illuminazione, completa di girofaro mobile
- sistema di fine – corsa dei movimenti della gru
- dispositivi di traslazione progressivi
- sistema di freno idrodinamico
- correttori di inclinazione trasversale

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Date le dimensioni limitate, il mezzo può facilmente raggiungere le aree di lavoro o autonomamente (quello gommato), usufruendo della sede stradale con l'accorgimento di segnalarlo come "trasporto eccezionale", oppure trasportato da un autocarro e depositato direttamente nell'area di lavoro.

La movimentazione è addetta ad un solo operaio specializzato nell'uso di mezzi pesanti, che avrà accesso diretto alla cabina di guida, dalla quale potrà occuparsi di eseguire tutte le manovre, non solo di movimento, ma anche di sollevamento del braccio.

In alcuni modelli, in prevalenza quelli gommati, la cabina di guida è separata da quella operativa in modo da garantire maggior visibilità sulla sede stradale; in tal caso i comandi di movimento del mezzo saranno distinti, anche se le manovre saranno sempre di competenza di un unico lavoratore.

Grazie ad un sistema elettronico di controllo automatico, la gru ha la capacità di posizionarsi in modalità di lavoro solamente azionando un pulsante e controllando tutta la procedura direttamente da un monitor posto sulla cabina.

In questo modo, non saranno richiesti operai addetti al montaggio – smontaggio della gru (ma ne servirà soltanto uno), riducendo il rischio di urti o colpi accidentali e velocizzando le fasi di lavoro.

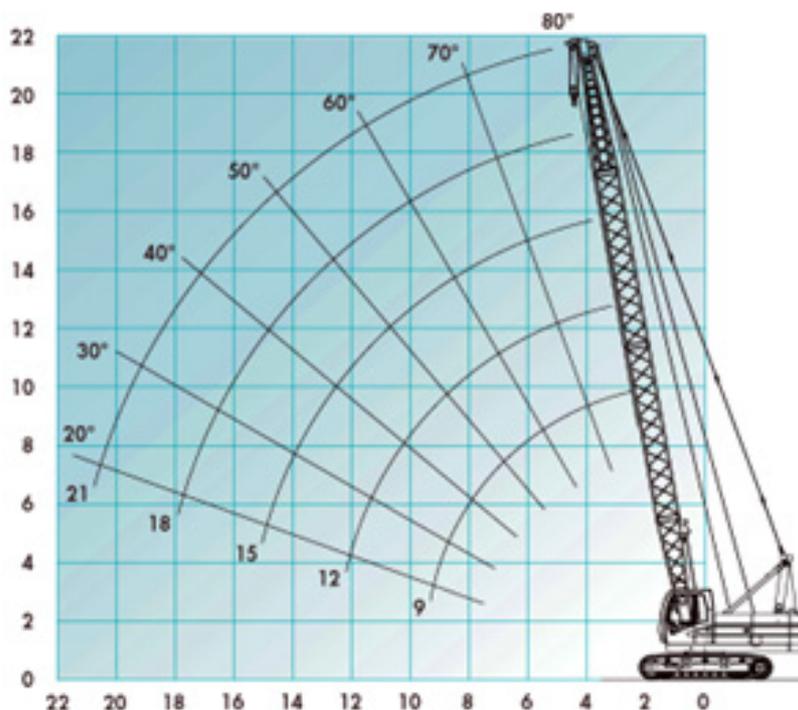
Grazie ad uno spazio di ingombro durante le fasi di stazionamento del braccio molto limitato, permette al mezzo di potersi muovere agevolmente anche in zone di lavoro che presentano ostacoli aerei.

Per quel che riguarda i carichi ammissibili, è opportuno assicurarsi di utilizzare correttamente il mezzo a seconda del peso da sopportare, inserendo adeguati contrappesi.

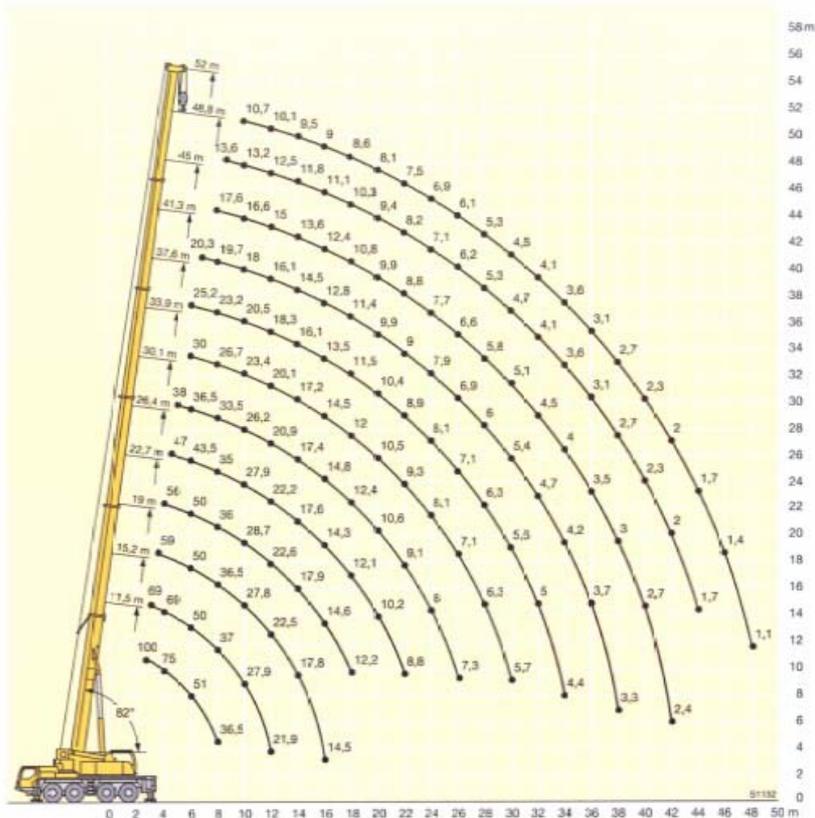
Va tenuto conto che l'onere di lavoro è fortemente condizionato non solo dal contrappeso inserito, ma anche dall'altezza di lavoro, dallo sbraccio necessario e dalla inclinazione richiesta al braccio (fino ad un massimo di 82° di pendenza).

Di seguito sono riportati schemi di carico in funzione dell'altezza del braccio e dell'angolo di inclinazione:

a. Per una gru cingolata



b. Per una gru gommata (secondo normativa DIN ISO) con contrappeso di 22 tonnellate.



	11,5 m	15,2 m	19 m	22,7 m	26,4 m	30,1 m	33,9 m	37,6 m	41,3 m	45 m	48,8 m	52 m	
2,5	100												2,5
3	90	83											3
3,5	82	75	69	59									3,5
4	75	69	63	53	56								4
4,5	70	64	58	48	47								4,5
5	62	59	53	43	46	38							5
6	51	50	44	34	43,5	36,5	30	25,2					6
7	43	42	36	26	41,5	35	28,6	24,4	20,3				7
8	36,5	36	30	20	35	26,7	23,2	19,7	17,6				8
9			24	14	33	25	21,8	19	17,2	13,6			9
10			18	8	31,5	29,8	25	21,8	19	17,2	13,6		10
12			14	4	27,9	26,2	23,4	20,5	18	16,6	13,2	10,7	12
14			10		22,2	20,9	20,1	18,3	16,1	15	12,5	10,1	14
16			7		17,8	17,4	17,2	16,1	14,5	13,6	11,8	9,5	16
18			5		14,6	14,3	14,8	14,5	13,5	12,8	12,4	11,1	18
20			4		12,2	12,1	12,4	12	11,5	11,4	10,8	10,3	20
22			3		10,2	10,6	10,5	10,4	9,9	9,9	9,4	8,1	22
24			2		8,8	9,1	9,3	8,9	8,8	8,8	8,2	7,5	24
26			1			8	8,1	8,1	7,9	7,7	7,1	6,9	26
28						7,3	7,1	7,1	6,9	6,6	6,2	6,1	28
30							6,3	6,3	6	5,8	5,3	5,3	30
32							5,7	5,6	5,4	5,1	4,7	4,6	32
34								5	4,7	4,5	4,1	4,1	34
36								4,4	4,2	4	3,6	3,6	36
38									3,7	3,5	3,1	3,1	38
40									3,3	3	2,7	2,7	40
42										2,7	2,3	2,3	42
44										2,4	2	2	44
46											1,7	1,7	46
48												1,4	48
													48

Come si può notare, i carichi di esercizio sono molto variabili e fortemente condizionati dalle esigenze operative richieste, in particolare:

- il carico massimo lo si ha con sbraccio minimo e altezza quasi in condizioni "a riposo"
- il carico minimo lo si ha con sbraccio massimo e altezza completamente allungata

<i>GESTIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE DA CANTIERE</i>		
<i>SCHEDA TECNICA DI GESTIONE</i>	GRU SEMOVENTI CINGOLATE E GOMMATE	<i>Codice 2.1.6 Pagina 47 di 164</i>

L'altezza raggiungibile può ulteriormente crescere se si utilizzano uno o più falconi tralicciati e regolabili idraulicamente.

Sarà quindi onere dell'operatore rispettare tali limiti al fine di garantire la sicurezza al mezzo, a se stesso e agli altri operatori che si trovano nelle vicinanze.

Un sistema del controllo del carico, però, bloccherà automaticamente l'argano di sollevamento nel caso in cui questi si avvicinano sempre di più alle condizioni limiti di stabilità, procedendo a segnalare acusticamente e visivamente l'operatore del pericolo.

La mobilitazione dei carichi è gestita dall'operatore direttamente dalla cabina di manovra posta sul trattore e accessibile mediante una scaletta laterale.

La visibilità su tutti e quattro i lati è data da vetri atermici e liberi da montanti, così da controllare "a terra" tutta l'area di lavoro, mentre le fasi di movimentazione del braccio sono gestite da un sistema elettronico che consente all'operatore di mantenere sotto controllo tutta la lavorazione direttamente dalla cabina.

Va comunque ricordato che sarà necessario procedere ad ispezionare l'area di lavoro, al fine di evitare ostacoli o rischi sia al mezzo che all'operatore; nonché accertarsi della stabilità del punto di appoggio del mezzo.

Come per tutti i cantieri, anche in questo caso la zona di lavoro dovrà essere precedentemente delimitata.

In più, sarà cura dell'impresa affiancare al mezzo un operaio, precedentemente informato dei pericoli inerenti al macchinario, che dovrà accertarsi che non siano presenti altre persone nel raggio in cui opera il mezzo stesso.

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di sollevare carichi superiori a quelli massimi consentiti, facendo soprattutto attenzione allo sbraccio utilizzato e alle pendenze adottate.
- Vietare di utilizzare la gru per traino o sollevamento di persone o sradicare alberi.
- Mantenere, durante le manovre di spostamento, il carico ad almeno 2 metri da terra, la fine di ridurre al minimo urti o contatti accidentali con il personale.
- Evitare di far passare il carico sopra le zone di transito o di lavoro, cercando di rimanere sempre all'interno del cantiere.
- Procedere, durante le fasi di manovra, a movimenti lenti, senza contraccolpi o rotazioni improvvise; mai fare dondolare il carico.
- Fare attenzione, in fase lavorativa, a cavi aerei presenti, soprattutto mantenere la gru ad almeno 5 metri dalle linee elettriche.
- Controllare che il materiale sollevato sia correttamente imbracatura e che sia adeguatamente bilanciato.
- Verificare le disposizioni delle funi sui tamburi dell'argano, evitando grovigli e/o nodi.
- Mantenere costantemente la fune tesa, anche quando il carico è posto a terra, al fine di evitare anormale avvolgimento della fune sui tamburi o possibili scarruolamenti, che possono dar luogo a rottura della fune e del macchinario stesso.
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna sollevare alla massima altezza il gancio e sbloccare la rotazione, consentendo alla gru di ruotare liberamente disponendosi sottovento.

Da ricordare che, durante il periodo invernali e in zone con condizioni climatiche rigide, prima di iniziare qualsiasi manovra di carico della gru, è necessario far eseguire ripetutamente al mezzo tutti i movimenti consentiti, privandolo del carico, almeno per tre volte (tre rotazioni, tre allungamenti del braccio, tre inclinazioni del braccio, ecc.).

Questa procedura ha il compito di scongelare il ghiaccio accumulatosi sulla fune durante la notte, ma anche di liberare le carrucole da possibili intasamenti dovuti ad accumuli di ghiaccio, riducendo il rischio di far cadere "fuori corsa" la fune stessa.

Inoltre, è fatto obbligo di proteggere la gru contro le scariche atmosferiche, procedendo ad una analisi di rischio di accadimento ed eseguendo il progetto dell'impianto, se necessario.

<i>ANDREA NALIATO</i>	<i>Pagina 47 di 164</i>
-----------------------	-------------------------

<i>GESTIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE DA CANTIERE</i>		
<i>SCHEDA TECNICA DI GESTIONE</i>	GRU SEMOVENTI CINGOLATE E GOMMATE	<i>Codice 2.1.6 Pagina 48 di 164</i>

Va ricordato che, nel caso in cui nel cantiere siano presenti più gru che possono interferire tra loro, la ditta dovrà designare un addetto unico adibito a fornire istruzioni, dirigere e vigilare su tutte le operazioni di lavoro, evitando contatti tra i vari mezzi.

Un sistema frenante dovrà comunque garantire un franco di almeno 70 cm dall'ostacolo al braccio della gru.

A terra dovranno essere opportunamente segnalati i punti di appoggio della gru, se presenti, al fine di evitare urti con mezzi in transito.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, soprattutto inerenti a cadute di materiale dall'alto.

Inoltre, sarà fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, non solo per coloro che utilizzano il mezzo, ma anche per chi lavora nelle vicinanze.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

Le verifiche trimestrali di ganci, funi, imbracci, catene ed altre attrezzature adibite al sollevamento devono essere registrate sul libretto di omologazione della macchina.

Questo compito spetta all'operatore designato dal datore di lavoro, mentre un preposto ha l'obbligo di accertarsi che ciò venga fatto.

5. ACCESSORI

Gli accessori presenti nel trattore porta – gru sono:

- **Sistema di illuminazione anteriore, posteriore e doppio girofaro intermittente**
- **Segnalatori acustici e visivi di movimento**
- **Fari di segnalazione posti sugli appoggi**
- **Dispositivo antigirevole per funi**
- **Limitatore aree di lavoro**
- **Falcone da 10,8 metri fno a 19,0 metri**
- **Doppio verricello per l'esercizio a due ganci**

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Se possibile determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare la presenza di ostacoli aerei nell'area di movimentazione del mezzo
-  Verificare l'efficienza del contrappeso e della protezione della zavorra
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento di tutti i dispositivi di sollevamento; eventualmente procedere ad ulteriore lubrificazione degli elementi
-  Controllare la chiusura dello sportello dei sistemi di sicurezza e l'integrità dell'apparato elettrico, quadri, valvole, iniettori, cavi, ecc.
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare la perfetta visuale di tutta la zona di lavoro
-  Controllare che le vie di corsa della gru siano libere
-  Controllare il corretto funzionamento dei freni di rotazione, dei limitatori di corsa e di tutti i dispositivi di sicurezza
-  Controllare l'efficienza dei ganci, della zavorra e della pulsantiera di controllo del mezzo
-  Verificare, da tabella, i carichi massimi in funzione dello sbraccio utilizzato e dell'inclinazione richiesta, facendo particolare attenzione alle condizioni limiti
-  Non sollevare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti
-  Evitare di azionare più di un movimento contemporaneamente

6.2 Durante l'uso

6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Controllare il transito di personale non addetto alle lavorazioni al di sotto del mezzo.
-  Eseguire le operazioni di sollevamento e scarico del materiale sempre con le funi in posizione verticale
-  Evitare di sollevare carichi maggiori di quelli consentiti; se necessario, diminuire l'estensione del braccio (al fine di sollevare maggior carico)
-  Verificare l'esatta imbracatura del carico, controllando anche l'equilibrio dello stesso
-  Evitare di utilizzare dispositivi e contenitori non idonei al carico
-  E' necessario per tutti gli operai posti nelle vicinanze del mezzo essere ben visibili e munirsi di dispositivi di sicurezza individuali

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante le soste, se si abbandona la postazione di guida, ritirare il gancio in posizione di riposo
-  Effettuare sempre manovre lente e complete; mai azionare contromanovre in rapida successione
-  Controllare che, in fase di scarico, eventuali funi o cavi non intralcino i lavori o creino pericoli di crolli della merce
-  (per gli addetti all'aggancio – sgancio del materiale) Evitare di posizionarsi al di sotto della merce sollevata, evitare di sporgersi da impalcati di protezione; meglio utilizzare bastoni dotati di uncino
-  Verificare sempre il corretto posizionamento della merce trasportata
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento, guasti o situazioni pericolose

6.3 Dopo l'uso

6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non lasciare alcun carico sospeso
-  Se la macchina è “fuori servizio”, lasciare sempre il mezzo libero di disporsi sottovento con gancio sollevato
-  Assicurare sempre il gancio di sollevamento al perno, fissato frontalmente al carro, una volta finiti i lavori
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  La pulizia dei ganci, funi, catene e imbrachi deve essere obbligatoriamente fatta ogni 3 mesi
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento riscontrati

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

Le Piattaforme motorizzate a sollevamento verticale, chiamate anche Scissor, sono largamente utilizzate per il sollevamento di personale addetto alla lavorazione a quote elevate.

Grazie a braccia idrauliche con movimento “a forbice”, la Scissor consente di raggiungere livelli diversi di quote, coprendo quindi aree di lavoro sufficientemente ampie.

Inoltre, la possibilità di variare le dimensioni del cestello, consentono agli operatori di potersi muovere agevolmente ed in sicurezza su di un'area abbastanza estesa.

La robustezza del mezzo, consente di poter sollevare anche materiale utile ai fini dell'esecuzione del lavoro.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Principalmente utilizzata per il sollevamento delle persone, la Scissor è un mezzo che si presta molto bene ad un ventaglio di utilizzi abbastanza esteso.

In ambito dei cantieri, la piattaforma motorizzata è spesso utilizzata per le rifiniture delle opere che necessitano di addetti per il serraggio “in quota” (ad esempio nel saldare o bullonare tra loro travi di acciaio), per posa di elementi strutturali esterni e sporgenti o per il montaggio di serramenti.

A volte, questi tipi di piattaforme possono essere utilizzate anche da ditte di pulizia di vetrate, consentendo agli operatori di poter raggiungere punti molto elevati in condizioni di sicurezza, oltre che di poter portare con sé il materiale necessario alla lavorazione stessa.

Non di rado, sono poi utilizzate per le tinteggiature di facciate degli edifici.

E' comunque fondamentale rispettare le portate massime consentite, al fine di evitare ribaltamenti o crolli improvvisi del mezzo.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

Le piattaforme motorizzate si presentano con due modelli diversi di motore e di prestazioni.

- La piattaforma verticale a motore Diesel (H12 – SD)
- La piattaforma verticale elettrica (Compact 10/12)

Le differenze sostanziali tra le due tipologie sono:

- La portata

Mentre la H12 raggiunge i 900 Kg di portata massima grazie al suo motore Diesel, la Compact elettrica, a batterie 24 V, consente di sollevare pesi ben più bassi (circa la metà) ma, al contempo, abbatte le emissioni di gas di scarico nell'ambiente.

- La mobilità

Oltre a differenza di velocità di movimento, la H12 consente di poter superare pendenze fino al 45 % grazie all'ausilio di 4 ruote motrici alimentate dal motore Diesel a 32 CV.

Gli spazi di ingombro sia a riposo che in opera, invece, sono molto ridotti per entrambi i modelli, e variano:

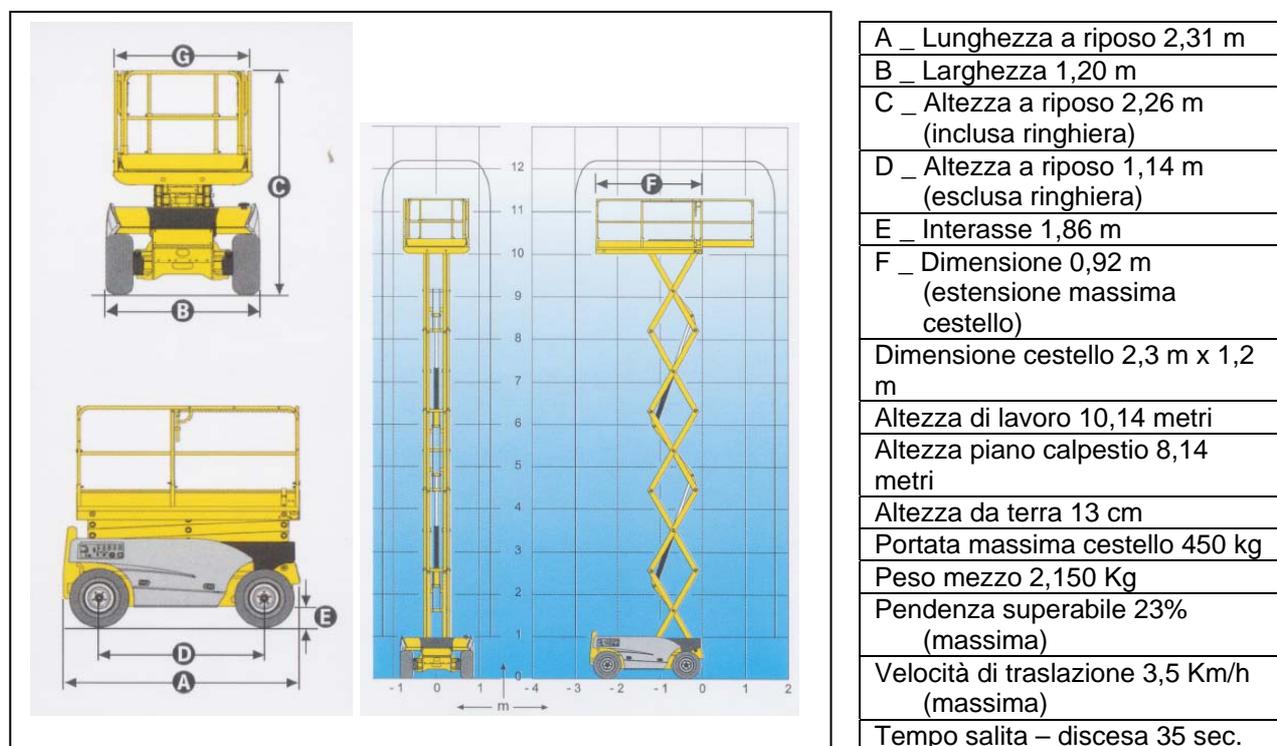
- A riposo
 - circa 2,30 metri di lunghezza, con pedana a riposo
 - circa 2,40 metri di altezza
- In opera
 - circa 3,20 metri di lunghezza, con cestello completamente esteso
 - fino a 10 metri raggiungibili di piano di calpestio (12 metri di altezza di lavoro)

La larghezza complessiva, di entrambi i modelli e in ugual condizione di utilizzo, è estremamente vantaggiosa, in quanto consente di occupare meno di 2,00 metri.

Tale misura consente non solo di poter usufruire di un'ampia dimensione della piattaforma, ma anche di poter adottare queste macchine in moltissimi cantieri senza occupare troppi spazi di ingombro.

Inoltre, grazie al peso limitato del mezzo "a riposo" (non più di 5 Kg), la Scissor consente all'addetto di poter spostare il macchinario facilmente, una volta posizionate le ruote "in folle", in modo tale da avere un controllo sugli spostamenti molto preciso.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi complessivi di ingombro della macchina COMPACT 10.



La Scissor è strutturalmente composta da due parti principali:

- Il carro



La capacità di mobilitazione del carro è garantita da 4 ruote motrici sterzanti con pneumatici ripieni in lattice, alimentate da motore o elettrico o a diesel, che permettono buona manovrabilità grazie al loro stretto raggio sterzante.

Inoltre, grazie ad un'altezza da terra al fondo di circa 13 cm, è consentito un utilizzo del mezzo non solo in aree interne ma anche esterne.

Se si è in presenza di terreni impervi, la H12 consente di utilizzare il bloccaggio differenziale idraulico, utile a garantire miglior motricità ed aderenza.

Un sistema automatico anti – ribaltamento, inoltre, consente una buona sicurezza in fase di lavoro.

- La piattaforma



Costituita in tubolari di alluminio elettrosaldati, la piattaforma è confinata da ringhiere esterne con altezza di almeno 1,50 metri e fascia ferma – piedi perimetrale di 15 cm; a volte può essere dotata di un cancelletto con bloccaggio per facilitare l'ingresso nel cestello.

Presenta un piano di calpestio in alluminio mandorlato antisdrucchiolo che garantisce maggior stabilità all'operatore.

Mediante un sistema di controllo computerizzato, è possibile aumentare l'area complessiva di lavoro, grazie ad un sistema di estensione del cestello di circa 90 cm anche in entrambi i lati.

Il sollevamento, controllato dall'operatore direttamente sul cestello, è compiuto da un sistema di braccia idrauliche con movimentazione “a forbice”, che consente di poter raggiungere quote diverse a seconda della necessità.

In alcuni punti sono presenti ganci di sicurezza, al fine di poter allacciare l'imbracatura dell'operatore ed evitare cadute possibili.

Va poi tenuto presente che, al fine di un utilizzo sicuro della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi:

- Limitatore di sovraccarico, installato direttamente sul cestello
- Freni idraulici
- Sistema per la discesa di emergenza

Se la macchina è alimentata a motore Diesel, l'alimentazione è spesso accoppiata anche da batterie elettriche; se invece si utilizza il mezzo elettrico, sul quadro di controllo comandi è installato un indicatore di carica della batteria.

La movimentazione della piattaforma è in genere segnalata da faretto intermittenti posti sul carro e, non di rado, accompagnata da un sistema di segnalazione acustica di sollevamento.

In più, per agevolare il trasporto del mezzo, la Scissor è attrezzata con anelli adibiti al trasporto e al traino.

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto del macchinario è in genere adibito ad autocarri, che avranno il compito di caricare, trasportare e scaricare la piattaforma nel luogo di lavoro adottando gli anelli di sollevamento e di traino presenti nell'equipaggiamento standard della macchina.

Una volta posta a terra, il mezzo ha la capacità di muoversi liberamente all'interno del cantiere, grazie al sistema di mobilitazione dato da 4 ruote autosterzanti, con stretto raggio di sterzata, che facilitano gli spostamenti anche in spazi stretti.

Se necessario, la Scissor è dotata di 4 ruote motrici capaci di spostarsi in terreni impervi e con forti pendenze.

La movimentazione del mezzo è composta da due fasi ben distinte:

- **la prima fase "di piazzamento"**

Lo scopo di questa fase è quello di raggiungere la postazione "a terra" di lavoro.

Questa è raggiungibile mediante il sistema di movimentazione, con velocità di traslazione di 6 Km/h.

Una volta raggiunto il posto, sarà cura del lavoratore bloccare le ruote prima di incominciare la fase di sollevamento, azionando il sistema di freno idraulico.

Se necessario, è possibile adottare la messa in folle delle ruote, di modo da spostare manualmente il mezzo di piccole lunghezze.

- **la seconda fase "di lavoro"**

In questa fase, il sistema di sollevamento idraulico "a forbice" azionato dall'operatore, consente al cestello di raggiungere "in quota" la postazione di lavoro.

Se necessario, il cestello ha la capacità di estendersi lateralmente per altri 90 cm in ambo le parti (per alcuni modelli), dando così l'opportunità all'operatore di godere di un piano di calpestio ben più ampio.

Va sempre tenuto sotto controllo il peso agente sul macchinario, in quanto non deve essere superiore alla portata massima consentita.

Un sistema di limitazione di sovraccarico sul cestello, però, garantirà una maggior sicurezza sia alla macchina che all'operatore stesso.

Va comunque ricordato che, qualsiasi movimento sia necessario ai fini del lavoro, il mezzo deve sempre essere riportato in fase "di piazzamento" e poi spostato trasversalmente; mai spostare la macchina senza aver abbassato in precedenza il cestello.

Tutti i movimenti sono azionati da un unico operatore che si preoccuperà di raggiungere la postazione di lavoro.

Non saranno quindi necessari altri lavoratori, se non addetti al controllo del personale presente nell'area di lavoro.

La zona su cui sarà necessaria l'utilizzo della macchina, dovrà essere precedentemente delimitata, al fine di controllare fisicamente il posto ma anche evitare possibili pericoli quali altri mezzi od ostacoli imprevisti.

Va sempre tenuto presente che, nel caso di utilizzo della piattaforma elettrica, sarà bene controllare lo stato di carica delle batterie prima di incominciare qualsiasi attività.

Per una maggior sicurezza complessiva, il mezzo è spesso dotato di:

- **Segnalatori acustici e visivi degli spostamenti sia orizzontali che verticali.**
- **Freni idraulici.**
- **Sistema di discesa di emergenza.**

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di sollevare carichi superiori a quelli massimi consentiti; comunque impedito dal limitatore di carico installato sul cestello.
- Procedere a movimenti lenti, senza contraccolpi; comunque garantito da un sistema di comandi proporzionali.
- Gli operatori dovranno indossare i dispositivi di sicurezza individuali, soprattutto caschetto, guanti, scarpe anti-scivolo e imbracatura con fune ben ancorata ai ganci di sicurezza posti sul cestello.
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna posizionarlo in modalità "di piazzamento" lasciando sempre il cestello in condizioni normali (non allungato) e completamente abbassato. Se presenti, lasciare acceso i fari intermittenti.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, soprattutto a causa delle quote elevate di lavoro.

Inoltre, sarà fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, non solo per coloro che utilizzano il mezzo, ma anche per chi lavora nelle vicinanze.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

5. ACCESSORI

Gli accessori da inserire nelle piattaforme motorizzate a sollevamento verticale sono:

- Possibilità di ottenere una doppia estensione del cestello
- Stabilizzatori idraulici
- 4 ruote motrici
- Segnalatori acustici di movimento
- Girofaro intermittente
- (Se ha il motore a Diesel) Possibilità di usufruire di un'ulteriore sistema di alimentazione a batteria elettrica.

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Se possibile determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare l'esatta posizione del macchinario a terra e verificarne la stabilità
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, sollevamento, impianto elettrico)
-  Verificare lo stato delle ringhiere esterne della piattaforma e, se previsto, controllare la chiusura del cancelletto
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento dei ganci sia nelle imbracature sia nelle funi di sollevamento carico
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare che non siano presenti ostacoli anche aerei nella zona di lavoro
-  Controllare l'attivazione del sistema di freno idraulico, lo stato delle batterie (se il motore è elettrico) o la pulizia dei filtri (se il motore è a diesel)
-  Controllare il peso del materiale da sollevare (se presente)
-  Controllare l'efficienza del quadro – comandi, della presa di alimentazione e dei ganci di sicurezza posti sul cestello
-  Non sollevare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti
-  Evitare di sollevare contemporaneamente carichi ingombranti e personale addetto all'interno del cestello

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva (se in dotazione)
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Durante le fasi di mobilitazione, procedere con movimenti lenti e completi
-  Evitare di traslare l'intero mezzo in condizioni di completa estensione, ma sempre portarlo prima in fase di "piazzamento"
-  Verificare l'imbracatura del carico sollevato (se presente) e allacciarlo su appositi ganci di sicurezza
-  Evitare di agganciare sul medesimo gancio di sicurezza sia materiale sollevato che addetto al lavoro

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante la lavorazione, assicurare l'imbracatura ai ganci di sicurezza posti sul cestello
-  Controllare che, in fase di sollevamento, le funi di imbracatura non siano a contatto con spigoli vivi o acquisiscano pieghe anomale o strozzature
-  Evitare di sporgersi oltre le ringhiere di contenimento al fine di raggiungere punti lontani, ma azionare il sistema di allungamento del cestello
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  Azionare il sistema di discesa di emergenza se necessario
-  Mai utilizzare il mezzo senza i dispositivi di sicurezza individuali necessari (caschetto, guanti, scarpe anti - infortunistica e imbracatura con fune di sicurezza)

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo completamente allungato, ma riporlo in fase “di piazzamento”
-  Se la macchina è “fuori servizio”, lasciare accesi i faretto di segnalazione visivi
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

Le Piattaforme idrauliche semoventi, sono utilizzate per il sollevamento del personale addetto a lavorazioni “in quota”.

Mediante un sistema di braccia telescopiche idrauliche, questo tipo di piattaforme consentono di raggiungere non solo altezze interessanti di lavoro, ma, grazie alla possibilità di “sbraccio” laterale, consente all’operatore di raggiungere zone di lavoro che sarebbero altrimenti di difficile accesso.

La robustezza del mezzo inoltre, da la possibilità di poter portare “in quota” anche il materiale necessario ai fini della lavorazione.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Principalmente utilizzata per il sollevamento delle persone, questo tipo di piattaforma può essere impiegata in molti campi.

In ambito dei cantieri, la piattaforma motorizzata è spesso utilizzata per le rifiniture delle opere che necessitano di addetti per il serraggio “in quota” (ad esempio nel saldare o bullonare tra loro travi di acciaio) e per la manutenzione di opere civili ed industriali.

Non di rado, possono essere utilizzate per le tinteggiature di facciate degli edifici.

Va tenuto presente che, a differenza delle piattaforme motorizzate a sollevamento verticale (Scissor, viste prima), questi mezzi hanno una dimensione del cestello molto più limitata, e questo non consente di poter godere di ampi spazi di lavoro per l’operatore;così pure, a causa di basse capacità di portata, non consentono di sollevare carichi elevati.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

Le piattaforme idrauliche sono realizzate con motori Diesel a 42 Cv che consentono al mezzo di poter superare pendenze fino al 50%.

Non di rado, queste macchine hanno la possibilità di associare al motore Diesel una batteria elettrica a 48 V, in modo tale da abbattere le emissioni inquinanti e ridurre la rumorosità, oltre che godere di un’ulteriore riserva di energia utile in casi di emergenza.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario sono divise in tre diverse funzioni:

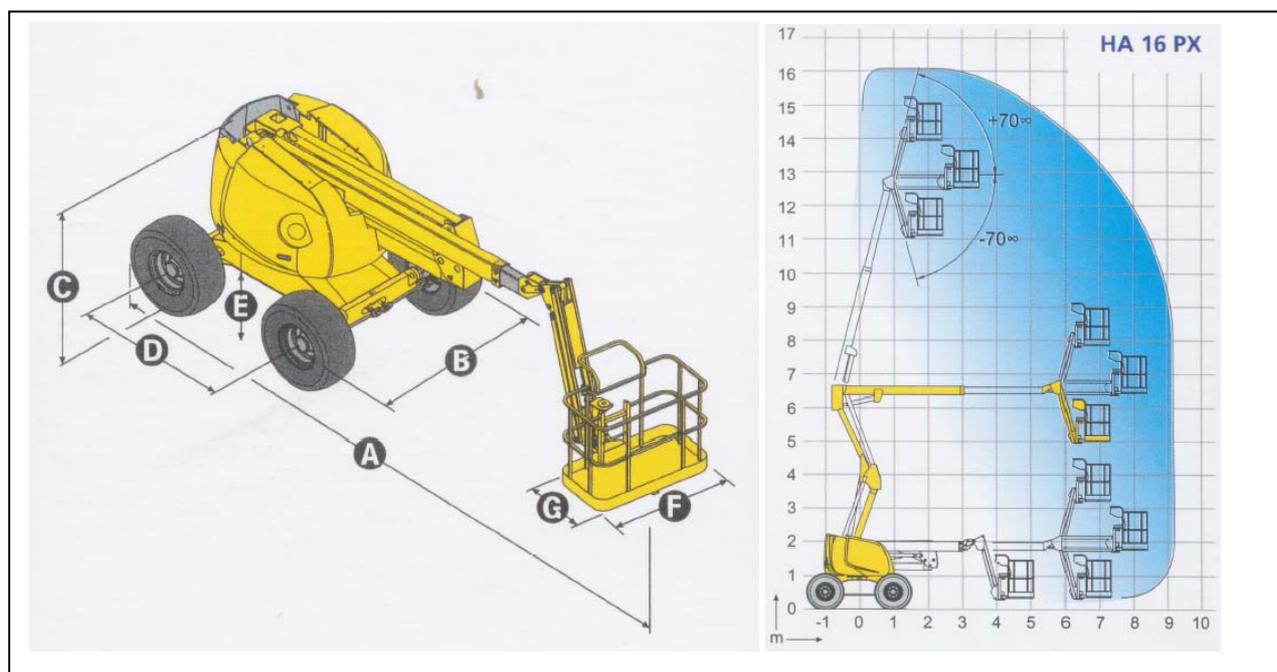
- in fase di trasporto
 - circa 7,00 metri di lunghezza
 - circa 2,60 metri di altezza
- in fase di riposo
 - circa 7,00 metri di lunghezza
 - circa 2,15 metri di altezza a riposo
- in fase di lavorazione
 - tra 1,50 metri e quasi 9,00 metri di lunghezza raggiungibile
 - tra 1,50 metri e quasi 14,00 metri di altezza del piano calpestio (16,00 metri altezza di lavoro)

La larghezza occupata, appena 2,30 metri, è paragonabile con le dimensioni di una qualsiasi vettura, e consente di poter trasportare facilmente il macchinario in più punti del cantiere, oltre al fatto di poterlo utilizzare anche in zone trafficate e in carreggiate stradali, se necessario.

Mentre, il sistema di mobilitazione, dotato di 4 ruote motrici autosterzanti, consente al mezzo di superare problematiche diverse (come dossi, buche, o spazi angusti), garantendo una buona tenuta in qualunque terreno; la stabilità è invece garantita grazie alla posizione "a ragno" delle ruote.

I carichi di lavoro non sono molto elevati, appena 250 kg di portata massima del cestello. Questo dimostra che la piattaforma idraulica semovente ha prevalentemente funzione di trasporto delle persone e non di sollevamento di carichi.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro.



A _ Lunghezza 6,95 metri	Altezza di lavoro 16,00 metri
B _ Larghezza 2,33 metri	Altezza del piano di calpestio 14,00 metri
C _ Altezza a riposo 2,15 metri	Sbraccio laterale 9,10 metri
D _ Interasse 2,00 metri	Punto di articolazione 6,50 metri
E _ Altezza da terra 35 cm	Velocità di traslazione 6 Km/h (massima)
F x G _ Dimensioni cestello 1,80 x 0,80 metri	Escursione jib 140° (+70° \ -70°)
Lunghezza 5,25 metri (in posizione di trasporto)	Rotazione idraulica della torretta 360° (continua)
Altezza 2,67 metri (in posizione di trasporto)	Rotazione idraulica cestello 180°
Portata cestello 250 kg (massima)	Peso mezzo 7,100 Kg (complessivo)

Le piattaforme idrauliche semoventi sono costituite strutturalmente da due parti:

- Il carro



La capacità di mobilitazione del carro è garantita da 4 ruote motrici aventi pneumatici sterzanti a comandi simultanei che consentono di operare in qualsiasi condizione stradale, superando pendenze fino al 50 %.

Inoltre, l'altezza da terra di circa 35 cm e il bloccaggio idraulico differenziale consentono di superare facilmente ostacoli, senza rischi di impatti o ribaltamenti.

Sul carro, poi, sono presenti anelli adibiti al sollevamento e al traino del mezzo.

Queste operazioni sono ulteriormente facilitate anche grazie alla capacità di ottenere una posizione ripiegata dell'intero macchinario, riducendo al minimo gli spazi di ingombro.

Al di sopra della struttura è presente una torretta direzionale, che consente la rotazione continua di 360° del cestello.

- Il cestello (o jib)



Costituita in struttura tubolare di acciaio, il cestello è confinato da ringhiere esterne con altezza di almeno 1,50 metri e fascia ferma – piedi perimetrale di circa 15 cm; a volte può essere dotata di un cancelletto con bloccaggio per facilitare l'ingresso nel cestello.

Presenta un piano di calpestio in alluminio mandorlato antisdrucchiolo che garantisce maggior stabilità all'operatore.

Mediante un sistema di controllo computerizzato, con mobilitazione idraulica, il cestello ha la capacità di ruotare sia in orizzontale (di 180°), sia in verticale con escursione di 140°, consentendo un ampio raggio di azione.

Il sollevamento, controllato dall'operatore direttamente sul cestello, è compiuto da un sistema di braccia idrauliche con movimentazione articolata e telescopica, che consente di poter raggiungere quote diverse a seconda della necessità operativa.

Una presa elettrica a 220 V è posta sul cestello, nella zona del quadro comandi.

In alcuni punti sono presenti ganci di sicurezza, al fine di poter allacciare l'imbracatura dell'operatore ed evitare cadute possibili.

Va ricordato che, a causa delle dimensioni limitate del cestello, è bene evitare di trasportare carichi ingombranti, al fine di limitare il più possibile danni alla macchina o all'operatore stesso.

In ogni caso, limitatori di carico posti sul cestello eviteranno il rischio di ribaltamenti e cedimenti.

La movimentazione della piattaforma è in genere segnalata da faretto intermittenti posti sul carro e, non di rado, accompagnata da un sistema di segnalazione acustica di traslazione.

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto del macchinario è in genere adibito ad autocarri, che avranno il compito di caricare, trasportare e scaricare la piattaforma nel luogo di lavoro adottando gli anelli di sollevamento e di traino presenti nell'equipaggiamento standard della macchina.

Una volta posta a terra, il mezzo ha la capacità di muoversi liberamente all'interno del cantiere mediante l'ausilio di 4 ruote motrici e sterzanti, con comandi simultanei, che consentono alla macchina di poter accedere anche in terreni impervi e con forti pendenze.

La movimentazione del mezzo è composta da due fasi ben distinte:

- la prima fase "di piazzamento"

Lo scopo di questa fase è quello di raggiungere la postazione "a terra" di lavoro.

Questa è raggiungibile mediante il sistema di movimentazione, con velocità di traslazione fino a 6 Km/h.

Una volta raggiunto il posto, sarà cura del lavoratore bloccare le ruote prima di incominciare la fase di sollevamento, azionando il sistema di freno idraulico.

Se necessario, è possibile adottare la messa in folle delle ruote, di modo da spostare manualmente il mezzo di piccole quantità.

- la seconda fase "di lavoro"

In questa fase, il sistema di sollevamento idraulico azionato dall'operatore, consente al cestello di raggiungere "in quota" la postazione di lavoro.

Bisogna ricordare che, date le dimensioni limitate di area di calpestio del cestello (appena 1,80 metri x 0,80 metri), l'operatore non riesce a usufruire di buoni spazi di manovra.

Questo handicap è comunque ridotto grazie alla capacità del cestello di ruotare sia verticalmente di un angolo complessivo di 140° (70° in positivo e 70° in negativo), sia orizzontalmente coprendo 180° di rotazione, consentendo di avere un'ampia area accessibile, e garantendo sia maggior sicurezza al lavoratore sia maggior funzionalità. Va sempre tenuto sotto controllo il peso agente sul macchinario, in quanto non deve essere superiore alla portata massima consentita.

Un sistema di limitazione di sovraccarico sul cestello, però, garantirà una maggior sicurezza sia alla macchina che all'operatore stesso.

Va comunque ricordato che, nel caso sia necessario cambiare postazione di lavoro, il mezzo deve sempre essere riportato in fase "di piazzamento" e poi spostato trasversalmente; mai spostare la macchina senza aver abbassato in precedenza il cestello.

Se invece la zona in cui operare è compresa nell'area di mobilitazione del macchinario, sarà compito del braccio idraulico spostarsi nel punto necessario e, se richiesto, di allungarsi od accorciarsi.

Nel caso sia richiesta una rotazione complessiva del mezzo, la torretta posta al di sopra del carro si occuperà di ruotare, realizzando, se necessario, un angolo – giro completo.

Il bloccaggio automatico di rotazione consentirà all'operatore di poter lavorare in sicurezza una volta raggiunta la zona di lavoro richiesta.

Tutti i movimenti sono azionati da un unico operatore posto al di sopra del cestello, che si preoccuperà di raggiungere la postazione di lavoro.

Non saranno quindi necessari altri lavoratori, se non addetti al controllo del personale presente nell'area di lavoro.

La zona su cui sarà necessaria l'utilizzo della macchina dovrà essere precedentemente delimitata, al fine di controllare fisicamente il posto ma anche evitare possibili pericoli quali altri mezzi od ostacoli imprevisti.

Per una maggior sicurezza complessiva, il mezzo è spesso dotato di:

- Segnalatori acustici e visivi di tutti gli spostamenti.
- Freni idraulici.
- Sistema di discesa di emergenza.

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Ricordarsi che la macchina ha lo scopo di sollevare personale e non materiali (esclusi quelli strettamente necessari al fine dei lavori).
- Vietare di sollevare carichi superiori a quelli massimi consentiti; comunque impedito dal limitatore di carico installato sul cestello.
- Procedere a movimenti lenti, senza contraccolpi; comunque garantito da un sistema di comandi proporzionali.
- Gli operatori dovranno indossare i dispositivi di sicurezza individuali, soprattutto caschetto, guanti, scarpe anti-scivolo e imbracatura con fune ben ancorata ai ganci di sicurezza posti sul cestello.
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna posizionarlo in modalità "di piazzamento" lasciando sempre il cestello in condizioni "di riposo" e completamente abbassato. Se presenti, lasciare acceso il faro intermittente.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, soprattutto a causa delle quote elevate di lavoro.

Inoltre, sarà fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, non solo per coloro che utilizzano il mezzo, ma anche per chi lavora nelle vicinanze.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

5. ACCESSORI

Gli accessori da inserire nelle piattaforme motorizzate a sollevamento verticale sono:

- Segnalatori acustici di traslazione
- Faro di lavoro
- Girofaro intermittente

Va ricordato che il cestello è adibito al sollevamento di persone e non di materiali, fatta eccezione di quelli necessari per poter compiere la lavorazione.

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Se possibile determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare l'esatta posizione del macchinario a terra e verificarne la stabilità
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, sollevamento, impianto elettrico)
-  Verificare lo stato delle ringhiere esterne della piattaforma e, se previsto, controllare la chiusura del cancelletto
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento dei ganci sia nelle imbracature sia nelle funi di sollevamento carico
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare che non siano presenti ostacoli anche aerei nella zona di lavoro
-  Prestare attenzione ad eventuali cavi di linee elettriche aeree presenti
-  Controllare l'attivazione del sistema di freno idraulico e la pulizia dei filtri
-  Controllare il peso del materiale utile alle lavorazioni da sollevare (se presente)
-  Controllare l'efficienza del quadro – comandi, della presa di alimentazione e dei ganci di sicurezza posti sul cestello
-  Non sollevare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti
-  Evitare di sollevare contemporaneamente carichi ingombranti e personale addetto all'interno del cestello

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva (se in dotazione)
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Controllare il transito di personale non addetto alle lavorazioni al di sotto del mezzo.
-  Durante le fasi di mobilitazione, procedere con movimenti lenti e completi
-  Evitare di traslare l'intero mezzo in condizioni di completa estensione, ma sempre portarlo prima in fase di "piazzamento"
-  Verificare l'imbracatura del carico sollevato (se presente) e allacciarlo su appositi ganci di sicurezza
-  Evitare di agganciare sul medesimo gancio di sicurezza sia materiale sollevato che addetto al lavoro

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante la lavorazione, assicurare l'imbracatura ai ganci di sicurezza posti sul cestello
-  Controllare che, in fase di sollevamento, le funi di imbracatura non siano a contatto con spigoli vivi o acquisiscano pieghe anomale o strozzature
-  Evitare di sporgersi oltre le ringhiere di contenimento al fine di raggiungere punti lontani, ma azionare il sistema di movimentazione del cestello, che consente rotazioni verticali di 140° e orizzontali di 180°
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  Azionare il sistema di discesa di emergenza se necessario
-  Mai utilizzare il mezzo senza i dispositivi di sicurezza individuali necessari (caschetto, guanti, scarpe anti - infortunistica e imbracatura con fune di sicurezza)

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo completamente allungato, ma riporlo in fase “di piazzamento”
-  Se la macchina è “fuori servizio”, lasciare accesi i faretto di segnalazione visivi
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

Gli autocarri, conosciuti anche col nome di Trakker, sono i mezzi di lavoro maggiormente utilizzati in cantiere.



Adibito principalmente al trasporto di merci o materiali di varia natura, grazie alla intercambiabilità del cassone posto nel retro della cabina di guida, questi mezzi godono di un ventaglio di utilizzi molto esteso, garantendo ampie capacità di carico, resistenza alle condizioni di utilizzo anche le più difficili, bassi consumi e lunghi intervalli di manutenzione.

Inoltre, le dimensioni “a norma” di carreggiata stradale occupata, consentono un facile trasporto di mezzi e materiali da un cantiere all’altro senza grosse difficoltà, potendo tranquillamente usufruire della rete stradale.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Particolarmente indicato per il trasporto di attrezzature e materiali di varia natura da un cantiere all’altro, l’autocarro consente di poter usufruire di molti allestimenti meccanici, garantendo prestazioni ottimali in moltissimi ambiti cantieristici.



Può essere utilizzato:

- In fase di pulizia preventiva dell’area di lavoro in cui operare, al fine di liberare completamente la zona da ostacoli.
- Per carico e scarico del terreno, sia dopo l’esecuzione di uno scavo, sia per la realizzazione di un rilevato.
- Per il trasporto o il traino di altri mezzi da cantiere, impossibilitati ad usufruire delle normali vie di comunicazione, causa le loro caratteristiche tecniche (velocità o dimensioni).
- Per il trasporto di materiale pesante o ingombrante.

Va sempre tenuto in considerazione che questi mezzi non sono mai abilitati al trasporto di persone.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

I trakker sono alimentati da un motore a quattro tempi, conforme alle direttive CEE, che consente di poter usufruire di una potenza massima di 440 CV, così da poter trasportare carichi di notevole entità.

Il sistema di mobilitazione è composto da modelli a 2,3 e 4 assi a trazione integrale, a seconda del peso massimo di carico richiesto.

Suddivisa in due componenti distinte, la mobilità dell’autocarro è garantita da quattro ruote motrici e autosterzanti poste al di sotto della cabina, con sospensioni anteriori realizzate con molle a balestra paraboliche e ammortizzatori idraulici telescopici.

Sul carro, le sospensioni posteriori pneumatiche sono costituite da molle a balestra rovesciate.

Questo sistema di motore – ammortizzatori, consente all’autocarro di mantenere un assetto costante e un elevato standard di sicurezza su qualunque tipo di terreno e di pendenza.

In più, le quattro ruote gommate autosterzanti del trattore consentono ampi angoli di sterzata e garantiscono ottima manovrabilità.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario variano solo per quel che riguarda la lunghezza a seconda del modello adottato, mentre gli altri spazi occupati sono standardizzati e conformi alle normative sulla sicurezza stradale.

- In fase di sosta e/o di lavoro
 - Fino a 10,00 metri circa di lunghezza massima (variabile da modello a modello)
 - 2,55 metri di larghezza (esclusi indicatori di direzione laterali e specchi retrovisori)
 - circa 3,00 metri di altezza "a vuoto"

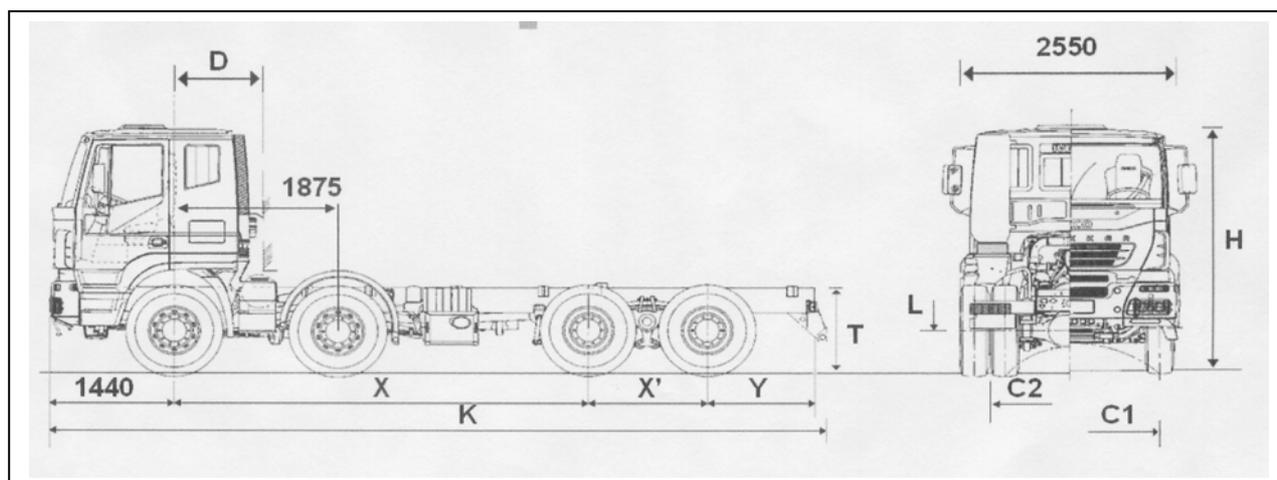
Va comunque ricordato che queste dimensioni possono subire cambiamenti a seconda dell'utilizzo e dell'allestimento dato al mezzo.

E' infatti possibile, grazie alle prestazioni della motrice, trasportare carichi piuttosto ingombranti e che talvolta superano le normali dimensioni di una carreggiata stradale.

In questo caso, il mezzo dovrà essere identificato come "trasporto eccezionale", opportunamente allestito con segnaletiche di avviso pericolo.

I carichi di lavoro massimi consentiti, anch'essi legati all'allestimento adottato, consentono di poter trasportare e trainare portate fino a masse di 56'000 kg; tale valore, però, è solo indicativo, in quanto la capacità di carico dipende dal numero di assi presenti (in genere, per carichi superiori a 40 tonnellate si utilizzano i modelli a "3 ÷ 4 assi").

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro.



K _ Lunghezza 10,02 metri (massima)	T _ Altezza telaio 1,11 metri (a vuoto)
Y _ Sbalzo telaio 1,23 metri (posteriore)	L _ Altezza da terra 0,31 metri (minima)
M _ Lunghezza carrozzabile 7,90 metri (massima)	H _ Altezza cabina 3,15 metri (massima a vuoto)
X' _ Distanza 3° - 4° asse 1,38 metri	Diametro minimo di volta 21,15 metri
D _ Distanza 1,03 metri (asse anteriore – inizio allestimento)	Larghezza massima 2,55 metri (esclusi indicatori di direzione laterali e specchietti retrovisori)
C ₁ _ Carreggiata anteriore 2,04 metri	Massa totale a terra 40'000 Kg
C ₂ _ Carreggiata posteriore 1,83 metri	

I trakker sono strutturalmente composti da due parti:

- La cabina (o trattore)



Composto da una serie di modelli specifici a seconda delle tratte di percorrenza (cabina “corta” o “lunga”, con uno o due lettini a seconda delle ore di percorrenza richieste), le cabine sono comunque tutte dotate di sospensioni autonome resistenti, al fine di assorbire adeguatamente le sollecitazioni dei terreni più irregolari.

L’accesso è agevolato da gradini posti in entrambi i lati del trattore. Per maggior manovrabilità e controllo del “cassone” posteriore, la cabina ha la possibilità di ribaltarsi di 60°, consentendo l’accesso nel retro. In più, un comodo gradino d’ispezione può essere posizionato a fianco della cabina al fine di agevolare i controllo del carico.

Il sistema di guida è costituito da comando idraulico, volante regolabile e bloccasterzo, così da garantire confort all’autista e maggior sicurezza nella manovra.

- Il telaio



Costituito in acciaio ad elevato limite di snervamento, è composto da “longheroni” ,con sezione a C, di 10 mm di spessore, collegate tra loro da traverse intermedie chiodate.

Le mensole di fissaggio sono imbullonate e consentono di poter agganciare qualsiasi allestimento necessario, che vanno dai semplici “cassoni” per trattori ai carri – rimorchio, dagli spazzaneve fino alle autobetoniere (come illustrato nel grafico sottostante).

Nella parte posteriore, oltre al gancio per il traino, è presente un paraurti rinforzato con impianto di illuminazione idonea al traffico stradale.



Va tenuto presente che, al fine di un corretto e sicuro utilizzo della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- sistema di illuminazione stradale completa
- fari rotanti sul tetto della cabina
- avvisatore acustico di retromarcia
- specchi retrovisori riscaldati
- sistema di guida idraulica con bloccasterzo

Per garantire maggior sicurezza, un sistema di controllo della franata si occupa di azionare l’arresto non solo alle ruote motrici anteriori, ma anche a quelle posteriori e al rimorchio.

Inoltre, sulle ruote posteriori è presente un freno di stazionamento con comando pneumatico azionabile a mano; conglobato ad esso, l’ulteriore freno di soccorso prevede ad una maggior sicurezza complessiva del mezzo.

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Grazie alla dotazione di serie del sistema di illuminazione stradale con girofaro mobile e data la dimensione della larghezza limitata, questo tipo di macchina ha la possibilità di poter raggiungere il cantiere autonomamente, usufruendo della rete stradale.

La velocità di transito deve comunque essere mantenuta al di sotto dei limiti massimi consentiti per legge (non più di 90 Km/h), con limiti di velocità comunque indicati sul retro del "cassone".

Va comunque ricordato che, come prescritto da norma nel "nuovo codice della strada", nel caso sia adibito al trasporto di carichi ingombranti, questo mezzo dovrà essere opportunamente segnalato come "veicolo eccezionale", nonché sarà fatto obbligo di adottare tutte le segnaletiche necessarie, al fine di evitare problemi al traffico veicolare; se necessario dovrà essere "scortato" da veicoli addetti alla segnalazione di pericolo generico.

La movimentazione del mezzo è adetta ad un solo operaio specializzato nell'uso di mezzi pesanti, che avrà accesso al posto di guida mediante una scaletta posta a lato del macchinario.

In presenza di viaggi lunghi, è fatto obbligo all'impresa di affiancare l'autista con un secondo addetto al trasporto, in modo da garantire il cambio - guida.

Tutti i comandi di manovra del mezzo sono facilmente raggiungibili dall'addetto e azionabili all'interno della cabina; inoltre, una leva posta a fianco della plancia di guida consente al lavoratore di poter azionare il sistema frenante sia di servizio che di stazionamento - soccorso.

La movimentazione del mezzo è composta da due fasi ben distinte:

- la prima fase "di stazionamento"

In questa fase l'addetto si occuperà di giungere nel punto fissato per i lavori e di azionare il sistema di stazionamento, al fine di rendere sicure tutte le operazioni necessarie per il carico - scarico della merce.

Se il mezzo è adibito al carico di mezzi, allora sarà necessario mantenere una distanza utile dal mezzo da caricare in modo tale da evitare urti durante l'abbassamento delle rampe di carico.

Tutte le manovre azionate, comunque, dovranno essere accompagnate da avvisatori visivi ed acustici di movimento.

- la seconda fase "di carico - scarico"

una volta sistemato il mezzo, sarà cura di uno o più addetti scelti e formati dall'impresa osservare e controllare la mobilitazione della merce in movimento.

L'addetto alla guida dell'autocarro dovrà elusivamente preoccuparsi di restare sufficientemente lontano dalla zona di lavoro.

Va sempre tenuta in considerazione la tipologia di tratter utilizzato e, di conseguenza, la portata massima consentita.

Sarà il passo tra gli assi a determinare i carichi massimi ammissibili, come di seguito riportato.

Passo	4250	4750	5020	5820
Massa totale combinazione	56000			
Massa ammissibile assi anteriori	2 x 8000			
Massa ammissibile assi posteriori	26000			
Tara veicoli in ordine di marcia	11000	11000	11260	11260
Ripartizione tara su anteriore	7210	7210	7385	7385
Ripartizione tara su posteriore	3790	3790	3875	3875

<i>GESTIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE DA CANTIERE</i>		
<i>SCHEDA TECNICA DI GESTIONE</i>	AUTOCARRO	<i>Codice 5.1.6 Pagina 73 di 164</i>

Tutte le manovre, affidate all'addetto all'uso dell'autocarro, dovranno tenere in considerazione dei possibili rischi legati al mezzo, ad esempio:

- in fase di scarico di materiale, sarà cura dell'addetto controllare possibili presenze di ostacoli aerei che potrebbero creare problemi di mobilitazione del "cassone"
- in fase di movimentazione del mezzo, sarà cura dell'addetto osservare ed individuare possibili ostacoli presenti o persone che passano nelle vicinanze, come pure preoccuparsi di evitare urti con altri mezzi che sostano o lavorano nelle vicinanze
- in fase di carico di materiale, sarà cura dell'addetto posizionarsi nel punto più idoneo alla lavorazione

Va comunque ricordato che sarà necessario un controllo preventivo dell'area, al fine di evitare ostacoli o rischi sia al mezzo che all'operatore e, come per tutti i cantieri, anche in questo caso la zona di lavoro dovrà essere precedentemente delimitata.

In più, sarà cura dell'impresa affiancare al mezzo un operaio, precedentemente informato dei pericoli inerenti al macchinario, che dovrà accertarsi che non siano presenti altre persone nel raggio in cui opera il mezzo stesso, e comunque dovrà provvedere a dare opportune segnalazioni ed indicazioni all'autista al fine di posizionarsi in modo corretto nella zona di lavoro.

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di caricare pesi superiori a quelli massimi consentiti.
- Vietare di sostare o attraversare nei pressi del raggio di manovra del mezzo.
- Provvedere ad inserire dispositivi visivi, oltre che uditivi, di segnalazione di manovra.
- Procedere, durante le fasi di manovra, a movimenti lenti, senza contraccolpi improvvisi.
- In fase lavorativa, fare attenzione a cavi aerei o altri ostacoli presenti.
- Gli operatori che stazioneranno nelle vicinanze del mezzo, dovranno obbligatoriamente indossare dispositivi che facilitino l'individuazione anche in condizioni di scarsa visibilità.
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna posizionarlo in modalità "di stazionamento". Se il mezzo è posto nelle vicinanze di una sede stradale, sarà necessario azionare le luci di posizione sul lato del mezzo maggiormente esposto a transito veicolare.

Va sempre ricordato che, durante le operazioni di scarico – carico merce, l'autista, se non espressamente richiesto dall'impresa, dovrà sostare lontano dal mezzo, al fine di non creare intralcio o pericolo a se stesso e ad altri.

Inoltre va sempre tenuto presente di non sostare mai all'interno della cabina dell'autoveicolo durante le fasi di lavorazione, lasciando il mezzo momentaneamente abbandonato.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi e segnalare opportunamente in cantiere le zone di transito mezzi.

Inoltre, sarà fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, non solo per coloro che utilizzano il mezzo, ma anche per chi lavora nelle vicinanze.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

<i>ANDREA NALIATO</i>	<i>Pagina 73 di 164</i>
-----------------------	-------------------------

5. ACCESSORI

Gli accessori utilizzati nell'autocarro sono:

- **Segnalatori acustici di movimento**
- **Faretti rotanti posti sul tetto della cabina**
- **Sistema di illuminazione conforme alla normativa stardale**
- **Sospensioni anteriori e posteriori con molle a balestra**
- **Sistema di frenata con correttore elettronico**
- **Cabina ribaltabile idraulicamente a 60°**
- **Gancio adibito al traino posteriore (conformi a norma)**
- **Mensole di fissaggio per gli allestimenti necessari**

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Individuare le aree adibite al transito dei mezzi, suddividendole da quelle carico – scarico merci
-  Controllare l'esatta posizione del macchinario a terra e verificare la stabilità del terreno stesso in cui opera
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, impianto elettrico, filtri, impianto frenante)
-  Verificare il perfetto funzionamento dell'elettronica di bordo e dei sensori di allarme
-  Controllare lo stato di pressione delle gomme
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare la perfetta visuale di tutta la zona di lavoro
-  Controllare che non siano presenti ostacoli anche aerei nella zona di lavoro
-  Prestare attenzione ad eventuali buche o dossi che possono provocare il ribaltamento della merce e, quindi, mettere a rischio la stabilità del mezzo
-  Appena giunti sul posto di lavoro, azionare i sistemi di frenata di stazionamento e di soccorso prima di iniziare qualsiasi altra attività
-  Verificare, da tabella, i carichi massimi in funzione della tipologia di mezzo utilizzato, facendo particolare attenzione alle condizioni limiti
-  Non trasportare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti
-  Non utilizzare mai il mezzo per trasportare personale

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva in dotazione
-  Controllare il transito di personale non addetto alle lavorazioni nelle vicinanze del mezzo.
-  Durante le fasi di mobilitazione, controllare la presenza di ostacoli o altro mediante specchi retrovisori
-  Evitare di caricare con portate superiori a quelle massime consentite
-  Verificare e controllare la presenza di operai addetti all'imbracatura della merce nei cassoni (se necessario)
-  Controllare sempre l'equilibrio della merce trasportata

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante le fasi di carico – scarico merci, l'addetto alla guida dovrà allontanarsi dal mezzo e mai sostare all'interno della cabina
-  Controllare che, in fase di carico – scarico, eventuali funi o cavi non intralcino i lavori o creino pericoli di crolli della merce
-  (per gli addetti all'aggancio del materiale) Evitare di posizionarsi al di sotto della merce sollevata ai fini di legarla o controllarla
-  Verificare sempre il corretto posizionamento della merce trasportata, soprattutto se ingombrante
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento, guasti o situazioni pericolose

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo carico
-  Se la macchina è lasciata “fuori servizio” in prossimità di una via di transito, lasciare accese le luci di posizione sul lato esterno
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Nel caso si utilizzi aria compressa per la pulizia, utilizzare sempre pressioni di esercizio basse (massimo 2 atm)
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento e meccanici riscontrati

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

Gli escavatori idraulici sono tra i mezzi maggiormente impiegati nei cantieri sia edili che industriali.

Grazie al braccio idraulico presente nella parte anteriore del mezzo, l'escavatore garantisce ampia area di scavo e di sollevamento, arrivando a quote al di sotto dei 6 metri dal piano di campagna.

Inoltre, grazie ad un sistema di mobilitazione cingolato posto al di sotto del carro, l'escavatore può lavorare in perfette condizioni di sicurezza in presenza di qualsiasi tipologia di terreno.

Va sempre tenuto presente che tale mezzo non è adibito al sollevamento e trasporto di persone, ma solo ed esclusivamente di materiale.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Progettata inizialmente per eseguire scavi su terreni o altri materiali, l'escavatore ha poi incominciato ad individuare altre tipologie di utilizzo, rispondendo a sempre nuove esigenze di cantiere.

Infatti, il braccio a due pistoni idraulici presenta nella parte terminale un aggancio che consente all'utente di usufruire di una vasta gamma di accessori per la lavorazione:

- Una benna, utilizzata per lo scavo e il sollevamento del materiale sciolto
- Un martello pneumatico, utilizzato come demolitore di blocchi di pietra o calcestruzzi
- Una pinza idraulica, utilizzata per frantumare blocchi di calcestruzzo o per eseguire scavi "di precisione"

Pertanto la sua fruibilità rende questo mezzo estremamente competitivo in molti cantieri industriali e civili, rispondendo alle più svariate esigenze.

E' comunque fondamentale rispettare le portate massime consentite in funzione dello sbraccio utilizzato, al fine di evitare rischi di ribaltamento o crolli improvvisi.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

L'escavatore è movimentato da un motore Diesel, ad iniezione diretta, a quattro cilindri, capace di sprigionare una potenza di 125 kW e conforme alle direttive EU sull'emissione di gas di scarico.

Il sistema di mobilitazione idraulico, azionato dall'operatore direttamente dalla cabina, è costituito da un doppio joystick di controllo per le attrezzature e da un doppio sistema a pedali per la traslazione, così da consentire al mezzo non solo la manovrabilità del braccio ma anche la capacità di traslazione pure su pendii di 35°.

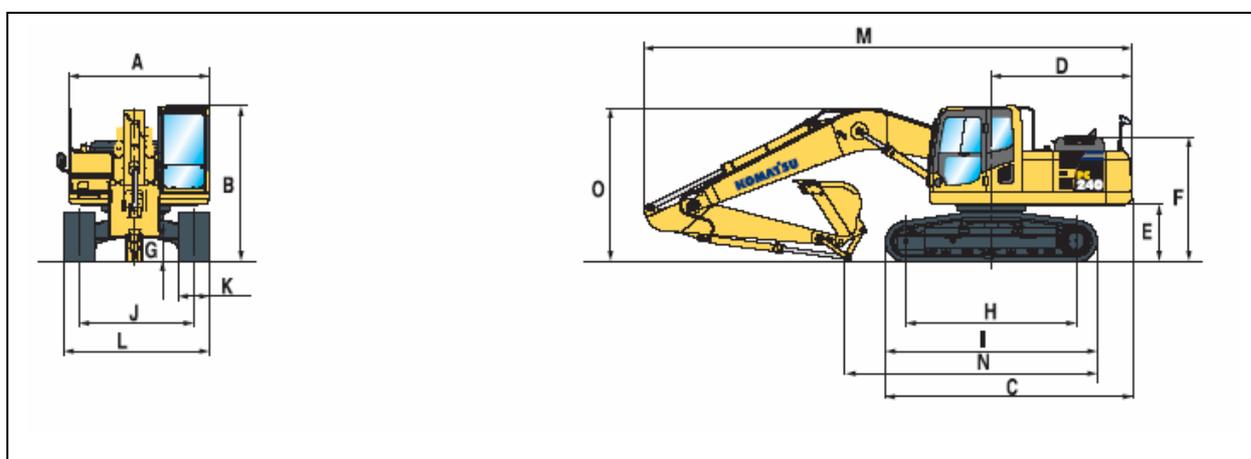
In più, grazie ad un motore idraulico a pistoni assiali integrato, l'escavatore ha la possibilità di compiere rotazioni di 360° attorno al proprio asse, coprendo volumi di spazio di lavoro maggiori e operando sempre in condizioni di sicurezza.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario variano a seconda del modello e dell'utilizzo:

- In fase di trasporto
 - circa 10,00 metri di lunghezza di trasporto
 - circa 3,50 metri di larghezza (compresi i pattini dei cingoli)
 - circa 3,00 metri di altezza minima "a riposo"
- In fase di lavoro
 - circa 5,00 metri di lunghezza del trattore (escluso l'estensione del braccio)
 - oltre 9,00 metri in altezza a lunghezza (considerando lo sbraccio massimo)
 - oltre 6,00 metri in profondità (considerando lo sbraccio massimo)

L'altezza e la larghezza del mezzo, invece, sono standardizzati al fine di consentire agli autocarri il trasporto dell'escavatore da un cantiere all'altro.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro.



A _ Lunghezza trattore 2,71 metri (struttura superiore)	I _ Lunghezza del cingolo 4,45 metri
B _ Altezza cabina 3,06 metri (al filo superiore)	J _ Carreggiata 2,38 metri
C _ Lunghezza trattore 5,13 metri (macchina base)	K _ Larghezza dei pattini 600 / 700 / 800 mm
D _ Sbalzo posteriore 2,91 metri	L _ Larghezza sottocarro 2,98 metri (massima con pattini da 600 mm)
E _ Altezza da terra 1,10 metri (minima del contrappeso)	M _ Lunghezza di trasporto 10,04 metri (con avambraccio di 3,0 metri)
F _ Altezza filo superiore 2,41 metri (cofano motore)	N _ Lunghezza di trasporto a terra 6,17 metri (con avambraccio di 3,0 metri)
G _ Luce libera 0,44 metri (da terra)	O _ Altezza di trasporto 3,02 metri (con avambraccio di 3,0 metri)
H _ Lunghezza del cingolo 3,66 metri (a terra)	Raggio di ingombro 2,94 metri (posteriore)

Gli escavatori sono strutturalmente composti da quattro parti distinte:

- Il sotto – carro



Costituito da un sistema a movimento cingolato con 2 rulli superiori e 8 inferiori, il sottocarro è studiato per superare qualsiasi tipologia di terreno anche con pendenze fino a 35°.

La struttura del telaio del sottocarro è composta centralmente da elementi saldati “ad X”, lateralmente da longheroni a sezione scatolare, così da garantire ottima resistenza alle sollecitazioni di carico e del terreno.

Un sistema di rotazione con motore idraulico assiale, posto al di sopra del carro, consente alla torretta di compiere angoli di 360° attorno al proprio asse, garantendo buona stabilità e contemporaneamente offrendo tempi di lavoro ridotti.

- La torretta



Composta dal motore e dalla cabina di manovra, la torretta rotante è realizzata con lamierato pesante al fine di conferire ottima robustezza e garantire sicurezza all'operatore anche in condizioni critiche (ad esempio: ribaltamento del mezzo).

Il motore è di facile accesso per consentire manutenzioni giornaliere veloci, grazie a sistemi con molle a gas per l'apertura del cofano motore e a portelloni laterali con apertura “ad ali di gabbiano” per consentire ispezioni.

La cabina indipendente è realizzata da un telaio con tubi in acciaio, così da garantire resistenza agli urti e una buona capacità di assorbire gli impatti. Completamente circondata da vetri rinforzati per garantire completa visibilità, la cabina è inoltre isonorizzata, al fine di abbattere i livelli di rumorosità, passando da 103 dB(A) esterni a 70 dB(A) all'interno della cabina (conformi ISO 6369).

- Il braccio



Realizzato da una struttura di lamiere rinforzate in acciaio saldate tra loro, comprende un dispositivo di tubazioni e cavi elettrici che corrono sulla parte superiore.

Il braccio può essere composto o da un'unica struttura tubolare (chiamato “braccio di sollevamento monoblocco”) e adatto per sollevamento oppure da un doppio sistema scatolare (chiamato “triplice articolazione”) adatto per scavo; nella parte conclusiva è presente un'ulteriore elemento chiamato avambraccio (di lunghezza diversa a seconda del modello).

Il sistema di mobilitazione, attivato dall'operatore direttamente dalla cabina, è gestito da una serie di cilindri idraulici con steli e tubi ad alta resistenza.

Posti in più punti a seconda delle prestazioni richieste, questi pistoni idraulici consentono di allungare o accorciare il braccio a seconda delle esigenze di lavorazione.

Nella parte conclusiva del braccio, è presente un sistema idraulico di attacco rapido, che consente la possibilità di cambiare attrezzature, a seconda delle necessità, in tempi rapidi e in sicurezza.

- **Le attrezzature**



Grazie al sistema idraulico di attacco rapido, l'escavatore consente di poter agganciare una serie di attrezzature diverse a seconda delle necessità.

In genere sono:

- **benna**
utilizzata per scavi di trincee, questo attrezzo è presente in commercio in varie dimensioni e consente di sollevare e trasportare materiale sciolto.
- **martello demolitore**
utilizzato per la demolizione o di blocchi di pietra o di blocchi di calcestruzzo, questo attrezzo consente di liberare dall'area di cantiere pezzi di travi e/o pilastri altrimenti ingombranti.
- **pinza idraulica**
utilizzata per il sollevamento di materiale ingombrante, questo attrezzo può essere utilizzato non solo in cantieri edili ma anche industriali (per carico – scarico materiale)

Più avanti una scheda tecnica spiegherà alcune funzioni principali di queste attrezzature.

Va tenuto presente che, al fine di un corretto e sicuro utilizzo della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- sistema di illuminazione stradale completa di girofaro mobile
- avvisatore acustico di movimenti
- sistema di stabilizzatori idraulici anteriori e posteriori
- sistema elettronico di bloccaggio rotazione cabina
- freno di stazionamento di traslazione
- sistema di dischi di frenata idraulici inseriti nei dispositivi di traslazione
- quadro generale di indicatori di controllo
- avvisatori acustici di sovraccarico
- impianto idraulico di incremento potenza del braccio

In più, per garantire maggior sicurezza all'operatore, un dispositivo di arresto di emergenza è azionabile direttamente dalla cabina e procede allo spegnimento immediato del motore.

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto del macchinario è in genere adibito ad autocarri, che avranno il compito di caricare, trasportare e scaricare l'escavatore sul luogo di lavoro.

Va comunque ricordato che se trasportato, il mezzo deve necessariamente essere posizionato "a riposo", con il braccio completamente raccolto e con gli accessori rimossi (benna, pinza o martello), al fine di ridurre al minimo gli spazi di ingombro carico e di evitare possibili danni alle parti strutturali del mezzo.

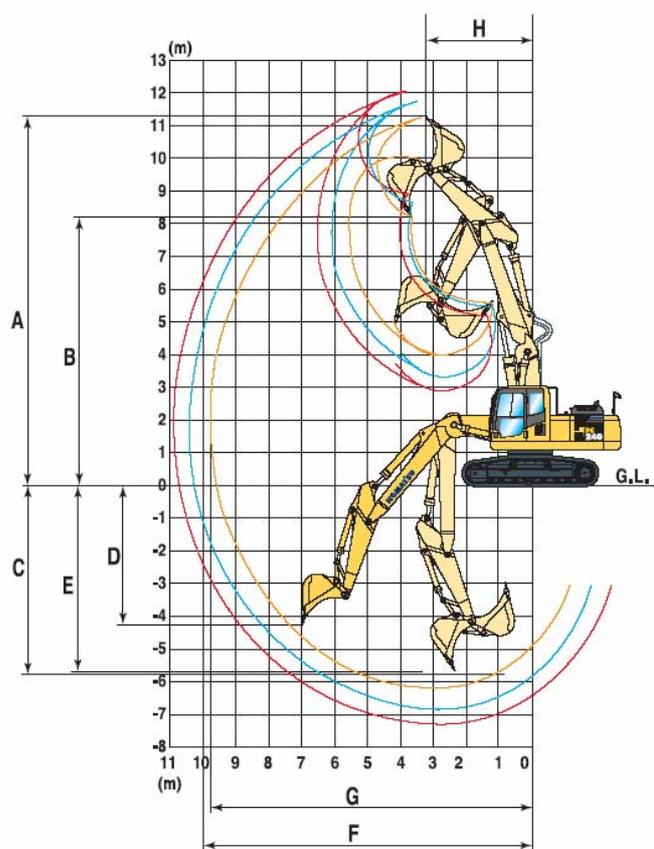
Giunti sull'area di lavoro, l'escavatore, mediante il suo sistema di movimentazione su cingoli, ha la capacità di potersi adattare a qualunque tipologia di terreno, garantendo una lavorazione ottimale su tutta l'area di cantiere.

La totale movimentazione del mezzo è controllata da un unico addetto direttamente dalla cabina posta al di sopra del carro che sarà raggiungibile grazie a scalette poste su entrambi i lati, munite di scalini anti - scivolo.

Grazie al sistema idraulico di mobilitazione, l'operatore gestisce in sicurezza tutte le operazioni necessarie, controllando tutti i movimenti grazie alle ampie vetrate poste sulla cabina; inoltre la isonorizzazione della cabina stessa abbate il livello di rumorosità fino a valori decisamente ridotti.

La capacità di manovra del mezzo è fortemente condizionata dalle dimensioni scelte dell'avambraccio, e sarà cura dell'impresa occuparsi della scelta del mezzo più idoneo al fine di realizzare il lavoro richiesto.

La manovrabilità è comunque individuabile dal diagramma di scavo seguente:



AVAMBRACCIO	2,50 m	3,00 m	3,50 m
	metri	metri	metri
A _ Altezza max. di scavo	11,30	11,80	12,10
B _ Altezza max. di carico	8,21	8,21	9,00
C _ Profondità max. di scavo	6,06	6,60	7,09
D _ Profondità max. di scavo (parete verticale)	4,65	5,55	6,00
E _ Profondità max. di scavo (piano fondo di 2,44metri)	5,96	6,51	7,00
F _ Sbraccio max. di scavo	10,00	10,55	10,97
G _ Sbraccio max. di scavo al piano terra	9,80	10,37	10,80
H _ Raggio minimo di rotazione anteriore	2,95	2,87	2,98

<i>GESTIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE DA CANTIERE</i>		
<i>SCHEDA TECNICA DI GESTIONE</i>	ESCAVATORE <i>con martello demolitore e con pinza idraulica</i>	<i>Codice 6.1.7 Pagina 84 di 164</i>

Come si vede dal grafico, le aree di lavoro che competono al mezzo sono principalmente due:

- una legata a trasporto e scarico merce (parte superiore dei movimenti)
- una legata allo scavo del terreno (parte superiore ed inferiore dei movimenti)

I movimenti sono molto ampi e questo rende necessario un attento controllo di tutta l'area di lavoro. Sarà quindi onere dell'impresa occuparsi di posizionare almeno un operatore adibito alla sorveglianza dell'area di lavoro, al fine che eventuali estranei non entrino in contatto accidentale con il mezzo operante.

Sarà invece obbligo dell'addetto all'utilizzo del mezzo controllare tutte le manovre da eseguire, ponendo particolare attenzione soprattutto in fase di rotazione, allungamento e deposizione del materiale; tale compito è agevolato da un sistema di specchietti retrovisori posizionati sulla cabina e da un ulteriore specchietto di controllo del contrappeso.

In più il manovratore dell'escavatore dovrà occuparsi di rispettare i carichi massimi ammissibili a seconda del tipo di attrezzatura utilizzata, e comunque ridurre il più possibile lo sbraccio del mezzo, al fine di evitare ribaltamenti, rotture o crolli improvvisi.

Prima di eseguire i lavori, l'impresa dovrà farsi carico di far eseguire un controllo preventivo dell'area che dovrà accertare la presenza di cavi elettrici o di condotte interrate, eventualmente contattando le Ditte Erogatrici di tutti i servizi, al fine di evitare l'insorgere di problemi durante le fasi di scavo.

Come per tutti i cantieri, anche in questo caso la zona di lavoro dovrà essere precedentemente delimitata.

Una serie di sistemi standard consentono una manutenzione preventiva del mezzo, e sono:

- punti di controllo "a vista" dei livelli dei liquidi idraulici
- dispositivi di controllo centralizzati dei filtri
- molle a gas per l'apertura del cofano motore
- portelloni laterali con apertura "ad ali di gabbiano"
- monitor con funzione di autodiagnosi, per controllare ed avvertire l'operatore di possibili anomalie o guasti

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di mobilitare carichi superiori a quelli massimi consentiti, facendo soprattutto attenzione allo sbraccio utilizzato.
- Vietare di sostare o attraversare nei pressi del raggio di manovra del mezzo.
- Controllare preventivamente lo stato delle benne, dei faretto segnaletici e dei sistemi frenanti di sicurezza.
- Procedere, durante le fasi di manovra, a movimenti lenti, senza contraccolpi o rotazioni improvvisi.
- In fase lavorativa, fare attenzione a possibili cavi interrati ed aerei presenti
- Ricordarsi che la macchina ha lo scopo di mobilitare masse di terra o materiale inerte, e non di trasporto di persone
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna posizionarlo in modalità "di piazzamento" lasciando sempre il braccio completamente represso e con l'attrezzatura appoggiata a terra (non interrata). In più, azionare segnaletiche luminose affinché non vi siano rischi di impatti o urti.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, soprattutto inerenti a cadute di materiale dall'alto.

Inoltre, sarà fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, non solo per coloro che utilizzano il mezzo, ma anche per chi lavora nelle vicinanze.

<i>ANDREA NALIATO</i>	<i>Pagina 84 di 164</i>
-----------------------	-------------------------

<i>GESTIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE DA CANTIERE</i>		
<i>SCHEDA TECNICA DI GESTIONE</i>	ESCAVATORE <i>con martello demolitore e con pinza idraulica</i>	<i>Codice 6.1.7 Pagina 85 di 164</i>

Va ricordato che, a causa delle emissioni di rumore del mezzo, gli operai addetti ai lavori nelle vicinanze e alla guida delle macchine dovranno indossare i dispositivi di sicurezza conformi, soprattutto:

- per gli addetti alla mobilitazione del mezzo
poiché la cabina isonorizzata abbatte il livello di rumorosità fino a 70 db(A) si rientra nella fascia di < 80 dB(A) (richiesta adeguata informazione sui rischi e D.P.I.)
- per gli addetti ai lavori nelle vicinanze del mezzo
poiché la macchina produce fonti di rumori > 90 dB(A) [103 dB(A)] oltre all'obbligo di utilizzare e conoscere gli idonei D.P.I. è fatto obbligo all'impresa di fornire comunicazione all'U.S.L., adottare segnaletiche specifiche e delimitare la zona a rischio.

Per tutti gli operai, sarà comunque fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, soprattutto per quel che concerne oto – protezioni.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di “Uso e Manutenzione”.

5. ACCESSORI

Gli accessori presenti negli escavatori sono:

- Segnalatori acustici e visivi di movimento
- Doppio Faro di lavoro posti sulla cabina
- Girofaro intermittente
- Sistema di allarmi e spie di segnalazione guasti, difetti o malfunzionamenti
- Protezioni laterali cingoli
- Interruttore di arresto motore
- Dispositivo di segnalazione sovraccarico
- Sistema specchietti retrovisori e specchio contrappeso
- Contrappeso aggiuntivo (se necessario)

6. ATTREZZATURE AGGIUNTIVE

Le attrezzature che possono essere agganciate al braccio, mediante il sistema di attacco idraulico rapido, sono:

6.a) Benna



Utilizzata principalmente per la realizzazione di scavi di varia natura (trincee, fossati, fondazioni, ecc.), la benna consente di esportare materiale sciolto dal sito e trasportarlo e scaricarlo o su un punto di raccolta o direttamente sul cassone dell'autocarro.

Costituita in acciaio ad alta resistenza, la benna è munita o di denti intercambiabili o di tagliente imbullonato, che consente di associare un'eccellente capacità di penetrazione con una facilità di scavo ottima.

La forma "a conchiglia" garantisce una buona capacità di trasporto.

Le caratteristiche delle benne (dimensione e portata) e la relativa combinazione con l'avambraccio dell'escavatore (monoblocco o in due pezzi) sono correlati tra loro e dipendono dalle prestazioni richieste al mezzo.

La loro combinazione darà risultati diversi sia per quanto riguarda la portata massima di carico, sia per la capacità massima di forza di scavo.

Di seguito è esposta una scheda tecnica che rapporta le varie capacità di sollevamento.

Avambraccio	A	7,5 m		6,0 m		4,5 m		3,0 m		1,5 m	
		Linea	Laterale	Linea	Laterale	Linea	Laterale	Linea	Laterale	Linea	Laterale
Pattini 700 mm 3,5 m 790 kg 0,96 m²	6,0 m	kg *2.350	*2.350	*4.900	4.200	*5.300	*5.300				
	4,5 m	kg *2.350	*2.350	*5.850	4.100	*6.400	6.100	*6.350	*6.350		
	3,0 m	kg *2.400	2.400	6.100	3.900	*8.400	5.700	*10.700	9.100	*16.350	*16.350
	1,5 m	kg *2.600	2.300	5.850	3.700	8.450	5.300	13.200	8.250		
	0,0 m	kg *2.850	2.350	5.650	3.550	8.100	4.950	13.250	7.700	*6.650	*6.650
	-1,5 m	kg *3.900	2.550	5.550	3.450	7.950	4.800	13.000	7.500	*9.350	*9.350
	-3,0 m	kg *4.100	2.950	5.600	3.450	7.900	4.800	13.000	7.500	*13.350	*13.350
-4,5 m	kg								*16.400	*6.400	
Pattini 700 mm 3,0 m 790 kg 0,96 m²	6,0 m	kg *3.050	*3.050	*5.650	4.150	*6.150	*6.150	*5.650	*5.650		
	4,5 m	kg *3.000	2.800	6.250	4.050	*7.450	6.000	*7.650	*7.650	*7.500	*7.500
	3,0 m	kg *3.050	2.550	6.050	3.900	8.850	5.650	*11.650	8.900		
	1,5 m	kg *3.200	2.500	5.850	3.700	8.400	5.250	13.750	8.150		
	0,0 m	kg *3.500	2.550	5.700	3.550	8.050	4.950	13.250	7.700		
	-1,5 m	kg *4.000	2.800	5.650	3.500	8.000	4.900	13.100	7.600	*8.650	*8.650
	-3,0 m	kg		5.700	3.550	7.950	4.850	13.200	7.700		
-4,5 m	kg								*16.400	*6.400	
Pattini 700 mm 2,5 m 790 kg 0,96 m²	6,0 m	kg *4.850	3.700	6.250	4.050	*7.500	6.150	*7.650	*7.650		
	4,5 m	kg *4.800	3.150	6.200	4.000	*8.350	*5.900	*10.150	9.500		
	3,0 m	kg 4.550	2.900	6.000	3.850	8.700	5.550	*12.600	8.650		
	1,5 m	kg 4.450	2.800	5.850	3.700	8.350	5.200	13.500	7.950		
	0,0 m	kg 4.600	2.900	5.700	3.600	8.000	4.900	13.150	7.650		
	-1,5 m	kg 5.050	3.150	5.700	3.550	8.050	4.950	13.100	7.600		
	-3,0 m	kg				8.100	5.000				
-4,5 m	kg										

A _ sbraccio dal centro di rotazione
B _ Altezza da terra del gancio benna
C _ capacità di sollevamento

_ capacità in linea

_ capacità laterale

_ capacità a massimo sbraccio

6.b) Martello demolitore

Utilizzato per la demolizione o di blocchi di pietra o per elementi in calcestruzzo armato, il martello demolitore è un attrezzo che presenta enorme versatilità in ambito cantieristico.

Costituito da una struttura porta – utensile in acciaio ad alta resistenza, presenta nella parte terminale una punta con forma diversa (conica o a scalpello) che dovrà essere opportunamente scelta a seconda dell'utilizzo necessario.

In genere la scelta è data nel seguente modo:

- scavo in trincea
generalmente per posa cavi, tubi per condotte o fogne, è consigliato utilizzare l'utensile "a scalpello".
- scavo in sezione
con la funzione di rompere e/o spaccare parte del materiale, si consiglia un utensile "a punta"



Va ricordato che i materiali da demolire devono essere rotti gradualmente, cominciando sempre da una delle facciate e mai dalla parte centrale, al fine di garantire buona resa e curabilità della punta stessa.

Gli addetti alla lavorazione di escavatori con martello demolitore dovranno attenersi alle seguenti indicazioni:

- Assicurare, prima di incominciare i lavori, che la posizione della punta sia perpendicolare al piano di lavoro
- Controllare e regolare la spinta impressa sul materiale da rompere (sempre dall'alto verso il basso), al fine di scaricare completamente l'energia del demolitore
- Fare attenzione alla spinta impressa:
 - se essa non è sufficientemente proporzionata si può verificare l'inconveniente che parte dell'energia si scarichi sul materiale e parte sul demolitore e sul braccio dell'escavatore, provocando forti vibrazioni che possono danneggiare il mezzo stesso.
 - se essa è eccessiva, l'escavatore si solleva da terra mentre si è in fase di lavoro, per poi ricadere una volta rotto il materiale, provocando contraccolpi e danni strutturali al mezzo.
- Evitare di far "battere a vuoto" il demolitore, provocando usura alle parti interne del martello (ad esempio ai fermautensili).
- Evitare di insistere per più di 30" nello stesso punto se si è in presenza di materiale molto duro da rompere, ma è fortemente consigliato cambiare posizione e procedere per punti diversi.
- Evitare assolutamente di usare la punta del martello demolitore come leva di sollevamento, causa rottura della punta stessa.

Per la manutenzione, è consigliato un controllo almeno una volta a settimana o dopo 50 ore lavorative, procedendo a smontare l'utensile, pulirlo accuratamente e sostituire il grasso all'interno della testa.

Quando si stacca il demolitore dall'escavatore e si pensa di non adoperarlo per molto tempo, è necessario usare alcuni piccoli accorgimenti:

- applicare agli snodi gli appositi tappi per evitare perdite di olio o che entri polvere
- evitare di tenerlo in un luogo aperto e comunque coprirlo con un telo per ripararlo da polvere
- cospargere di grasso le superfici della punta e della massa battente, al fine di evitare ossidazione dell'utensile.

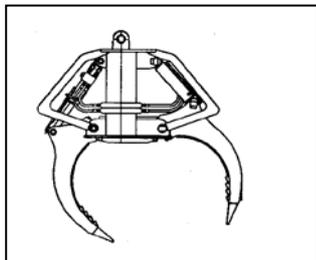
6.c) Pinza idraulica

Utilizzata principalmente per la mobilitazione di materiale ingombrante, la Pinza idraulica è un attrezzo che può essere utilizzato non solo in cantieri edili ma anche industriali (per carico – scarico materiale).

Grazie al sistema di presa con pistoni idraulici, la pinza consente l'aggancio di materiale anche di notevole peso, al fine di liberare le vie di corsa del cantiere così da ridurre al minimo gli ingombri di materiali liberi, mentre il sistema di mobilità del braccio dell'escavatore consente di caricare il materiale direttamente sui cassoni degli autocarri, riducendo i rischi di urti o danni ai mezzi.

Le Pinze si presentano in commercio con varie forme a seconda delle funzioni da assolvere e del materiale da sollevare e trasportare.

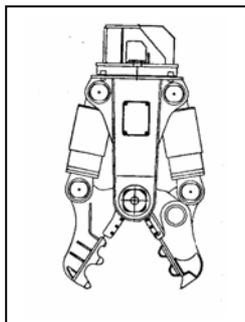
- Pinza “a polipo” (o mordente a più valve)



Utilizzata per la presa di materiale ingombrante, come massi, blocchi di pietra e rottami, è realizzata in acciaio ad alta resistenza con dimensioni che variano a seconda della portata.

La sua caratteristica forma “a tre denti”, garantisce una stretta omogenea su tutto il materiale, mentre i sistemi idraulici che regolano ciascun dente, forniscono la forza necessaria a garantire sicurezza sulla presa.

- Pinza demolitrice

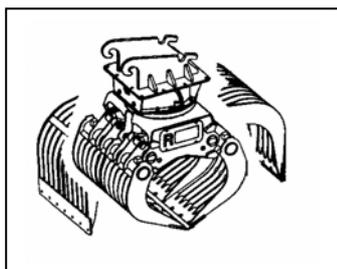


Utilizzata per frantumare blocchi di calcestruzzo anche armato, questo attrezzo si presenta con la forma “a tenaglia”, con sistema idraulico “a morsa”.

I “denti di stretta” possono essere realizzati in forma diversa:

- Dentellate, per garantire la presa necessaria su materiali granulari (ad esempio cemento armato)
- Con lama, per consentire il taglio di elementi strutturali, anche di grossi spessori, realizzati in acciaio

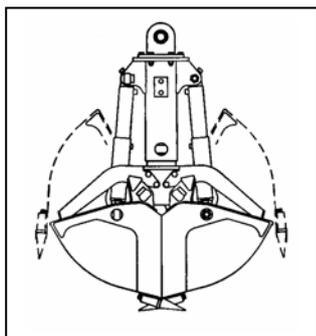
- Pinza selezionatrice



Con comportamento simile alla pinza “a polipo”, questo attrezzo è costituito da due grandi lame, movimentate da piccoli pistoni idraulici, che vincolano lateralmente il materiale afferrato.

Queste lame, però, sono segmentate su tutta la loro verticale al fine di setacciare il materiale trasportato, fermando blocchi di grosse dimensioni e lasciando libero elementi di terreno sciolto.

- Pinza bivalente per scavo e carico



Utilizzata per la realizzazione di scavi “puntuali”, questi attrezzi sono costituiti da due piccole benne, una di fronte all'altra, regolate da pistoni idraulici aventi forte pressioni di serraggio.

In questo modo, il materiale preso dallo scavo riamne all'interno della pinza per poi essere facilmente scaricato sui cassoni degli autocarri.

7. CHECK LIST DELLA SICUREZZA E RIFERIMENTI LEGISLATIVI**7.1 Prima dell'uso****7.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Se possibile determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare preventivamente nell'area di lavoro la presenza di impianti di illuminazione e/o possibili tubazioni interrato
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, impianto elettrico, impianto idraulico)
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento del braccio, dell'avambraccio e degli accessori installati
-  Verificare lo stato del sistema idraulico frenante, soprattutto il funzionamento dell'arresto e di emergenza
-  Controllare prima di eseguire qualsiasi manovra le indicazioni date dal monitor avente funzione di autodiagnosi
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

7.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare la perfetta visuale di tutta la zona di lavoro e di ciascuna parte del mezzo
-  Verificare le condizioni dei D.P.I., soprattutto oto – protettori
-  Controllare il buon funzionamento del sistema di movimento globale del mezzo (carro e benna)
-  Controllare l'efficienza del quadro – comandi, prestando attenzione ad eventuali segnalazioni di guasti e/o difetti riscontrati
-  Utilizzare accessori conformi al tipo di lavoro da svolgere
-  Non sollevare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti

7.2 Durante l'uso**7.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Verificare, da tabella, le condizioni limite di utilizzo degli accessori adottati, in particolare portata, carichi e tipo di materiali da demolire
-  Evitare il transito di personale non addetto alle lavorazioni nelle vicinanze del mezzo.
-  Accertarsi di non mobilitare con benne carichi maggiori di quelli consentiti; con pinze non sollevare materiali troppo ingombranti; con martelli demolitori effettuare la giusta scelta della punta
-  E' necessario per tutti gli operai posti nelle vicinanze del mezzo essere ben visibili e munirsi di dispositivi di sicurezza individuali

7.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante la fase di mobilitazione, controllare il corretto andamento complessivo dei lavori
-  Controllare sempre la stabilità del carico sollevato, eventualmente inserire idonei contrappesi
-  Rispettare le richieste di corretto utilizzo degli attrezzi; in particolare di come posizionarsi con il martello demolitore, dello sbraccio di scavo consentito alla benna, del bilanciamento del carico sollevato dalla pinza
-  Mai utilizzare il mezzo e/o lavorare nelle vicinanze dello stesso senza i dispositivi di sicurezza individuali necessari (e in particolare oto – protettori)
-  Evitare di abbandonare il mezzo senza aver azionato l'interruttore di sicurezza per la frenata di stazionamento, e comunque lasciando il braccio "a riposo"
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento, guasti o situazioni pericolose

7.3 Dopo l'uso**7.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo con braccio allungato o interrato, ma sempre in posizione "a riposo"
-  Non abbandonare mai il mezzo carico
-  Se la macchina è "fuori servizio", delimitarla con apposite cesate; meglio se lasciati accesi i faretto di segnalazione visivi
-  Se la macchina rimane per lungo tempo non utilizzata, meglio staccare le attrezzature cercando di proteggerle da urti e agenti esterni
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

7.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Pulire e ingrassare almeno settimanalmente gli organi di movimento delle attrezzature
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento riscontrati

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

La Scarificatrice, chiamata anche Cold Planers, è la macchina per eccellenza ad essere utilizzata in cantieri stradali per la fresatura del piano stradale.



Grazie ad un rotore posto nella parte inferiore del mezzo, la Scarificatrice è in grado di rimuovere strati di asfalto e di calcestruzzo fino a profondità elevate, così da consentire una pulizia più profonda degli strati di usura della sede stradale prima di posare quelli nuovi con la Vibrofinitrice.

Il sistema di mobilitazione, composto da quattro cingoli autosterzanti, consentono al mezzo di lavorare in sicurezza in presenza di terreni anche accidentati, garantendo facilità di manovra anche in spazi ridotti.

Un sistema di nastri di trasporto e di carico si occuperà, poi, di liberare la macchina dalla polvere formatasi a seguito della fresatura, consentendo di caricare direttamente sui cassoni degli autocarri il materiale fresato.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Utilizzata in tutti i cantieri “di movimento”, la Scarificatrice è adottata principalmente per interventi di ristrutturazione di sedi stradali, con il compito di pulire, anche in profondità, gli strati superiori di strade e parcheggi, prima di eseguire la posa del conglomerato bituminoso. In genere questo tipo di macchinario è affiancato, in fase di lavoro, da altri mezzi, quali:



- Vibrofinitrice (utilizzato per la posa del conglomerato bituminoso)
- Camion o Autocarro (che ha il compito di trasportare il materiale fresato)
- Motospazzatrice aspirante (per la raccolta di elementi fini presenti sulla pavimentazione e l'eventuale pulizia della stessa)
- Cisterna spruzzatrice (per il dosaggio del legante bituminoso)
- Rullo compattatore (utilizzato per la compattazione degli inerti)

Tutti questi mezzi hanno il compito di realizzare le corsie di transito delle sedi stradali, migliorando il confort dell'utenza.

Poiché la lavorazione può avvenire “in contemporanea”, sarà compito dell'impresa adottare modalità di controlli specifici al fine di evitare urti, contatti o danni tra i mezzi stessi.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

La Scarificatrice è movimentata da un motore diesel a sei cilindri, che sprigiona una potenza di 415 kW e conforme alle normative EU sulle emissioni di gas di scarico.

Un modulo di controllo elettronico ha poi il compito di gestire l'alimentazione del combustibile e i tempi di apertura delle valvole, consentendo al motore di poter lavorare sempre al massimo delle prestazioni.

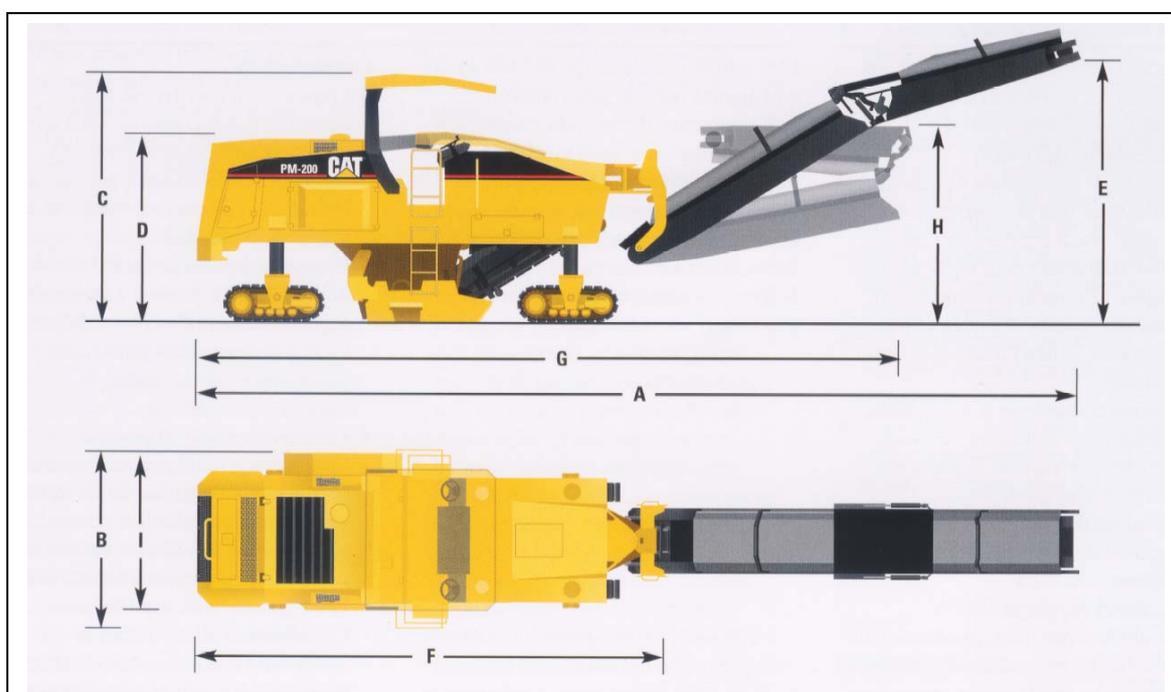
La mobilitazione del mezzo, gestita dall'addetto direttamente in cabina mediante due volanti, è garantita da un sistema idraulico che consente quattro modalità di sterzata, consentendo così maggior manovrabilità anche in spazi stretti.

Un sistema di controllo elettronico assistito si occuperà di riallineare automaticamente i cingoli posteriori così da mantenere sempre un assetto di guida corretto.

Le dimensioni della Scarificatrice dipendono dal modello adottato e variano tra fase operativa e di spedizione; in genere per una mezzo di medio – grandi dimensioni, gli spazi occupati sono:

- In fase operativa
 - quasi 14,00 metri di lunghezza massima (con nastro di carico sollevato)
 - circa 3,00 metri di larghezza
 - quasi 4,00 metri di altezza (con tettoia sollevata)
 - circa 30'000 kg di peso operativo
- In fase di spedizione
 - circa 11,00 metri di lunghezza (con nastro di carico ripiegato)
 - circa 3,00 metri di altezza (con nastro ripiegato)

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli effettivi spazi di ingombro del mezzo.



A _ Lunghezza massima 13,94 metri (con nastro di carico sollevato)	F _ Lunghezza massima 7,50 metri (senza nastro di carico)
B _ Larghezza massima 2,90 metri (massimo ingombro possibile)	G _ Lunghezza di spedizione 11,38 metri (con nastro di carico ripiegato)
C _ Altezza massima 3,95 metri (con tettoia sollevata)	H _ Altezza di spedizione 3,15 metri (con nastro di carico ripiegato)
D _ Altezza minima 2,93 metri	I _ Larghezza di ingombro 2,50 metri (minima)
E _ Altezza di scarico 4,60 metri (massima)	Larghezza nastro di raccolta 80 centimetri
Raggio di sterzata interno 2,00 metri	Larghezza nastro di carico 80 centimetri
Peso operativo macchina 15'600 kg (asse anteriore)	Sbandieramento nastro di carico 48° (a sx e a dx)
Peso operativo macchina 14'500 kg (asse posteriore)	Profondità di taglio 32 centimetri (rotore)
Velocità di trasferimento 0 ÷ 5,9 km/h (massima)	Larghezza di taglio 2,01 metri (rotore)

Le parti principali che compongono il mezzo sono:

- Il carro



La movimentazione è composta da quattro cingoli dotati di pattini in poliuretano di circa 1,50 metri di lunghezza, ciascuno dei quali è dotato di un sistema di regolazione di altezza a pistoncini idraulici che consente una buona stabilità e maggior sicurezza.

Un sistema di sterzata a quattro modalità consentirà al mezzo di poter manovrare anche in spazi ristretti.

La cabina di manovra è posta nella parte centrale del mezzo ed è raggiungibile mediante scalette laterali.

L'altezza di manovra è tale da poter consentire all'addetto un controllo completo di tutta l'area di lavoro, migliorando la produttività e la sicurezza. Un sistema di doppi comandi, consentono all'operatore di gestire la macchina in entrambi i lati in maniera più agevole, regolandola con maggior precisione e sicurezza.

- Il rotore



Posto nella parte sottostante del carro, proprio al di sotto della cabina, il rotore è composto da una struttura cilindrica di acciaio ad alta resistenza con 178 utensili conici con punte in carbonio.

Questi sono montati su portautensili ad innesto rapido e disposti in tre sezioni a tripla spirale.

Il sistema di azionamento del rotore è dato da una trasmissione meccanica con due cinghie ad alta resistenza e costole di rinforzo, poste sui lati esterni del carro.

Il controllo della profondità di fresatura del rotore può essere:

- meccanico, gestito dall'operatore sia nel posto di guida che in due stazioni di controllo a terra
- elettronico, mediante sensori longitudinali a filo o ad ultrasuoni posti lateralmente al carro.

La camera rotore, realizzato in materiale antiusura, presenta un'ampia apertura di scarico, così da garantire una miglior manutenzione.

- Nastro di raccolta



1. Dispositivo antiplacca
2. Portello anteriore
3. Filtro acqua
4. Nastro convogliatore

Posto al di sotto del carro, consente la raccolta del materiale frantumato che fuoriesce dalla camera rotore e lo deposita sul nastro di carico.

Realizzato da un nastro convogliatore senza cuciture e di 800 mm di larghezza, è azionato da un motore idraulico a velocità variabile, così da controllare il caricamento del materiale fresato a seconda della tipologia e della quantità.

Un dispositivo antiplacca ad azionamento idraulico, impedisce il distacco di placche di asfalto, protegge il nastro di raccolta e garantisce una buona apertura di scarico nella camera del rotore, svuotandola rapidamente.

Il sistema di spruzzatura dell'acqua pressurizzata, poi, lubrifica e raffredda gli utensili oltre ad abbattere la polvere sul nastro di raccolta.

- **Nastro di carico**



Posto nella parte frontale del mezzo, è costituito da un nastro di 800 mm di larghezza, senza cuciture e rinforzato, così da migliorare il controllo di materiali fini e di assicurare lunga durata.

Pieghevole idraulicamente così da ridurre le dimensioni di ingombro in fase di trasporto, il nastro è regolato da pistoni idraulici a due cilindri, che permettono non solo di modificare l'altezza di carico, ma anche consentono uno sbandieramento del nastro a 48° sia a sinistra che a destra, così da migliorare la produttività.

Coperture in alluminio sul nastro, poi, impediscono la fuoriuscita del materiale fresato ed il sollevamento del materiale fino.

Anche qui, un doppio sistema di spruzzatura d'acqua consente di lubrificare ed abbattere la polvere.

Va poi tenuto presente che, al fine di un utilizzo sicuro della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- avvisatore acustico dei movimenti
- luci di segnalazione movimento
- luci di ingombro
- faretti di segnalazione anteriori e posteriori
- comandi manuali (o automatici a seconda del modello) di regolazione rotore
- scatole di controllo livellazione poste sia sul posto di guida che a terra
- tasto per l'arresto di emergenza, posizionato sul posto di guida e su quattro lati del carro
- sistema di monitoraggio computerizzato del motore
- sistema di irrorazione acqua, sia nei nastri di carico che di trasporto

Se richiesto, è possibile dotare il mezzo di livellatori automatici longitudinali e trasversali, così da mantenere costante sia la pendenza trasversale che la profondità di taglio ai valori impostati.

Un sistema di sensori di profondità longitudinale a filo e ad ultrasuoni, posti sui lati del carro verificheranno il mantenimento delle condizioni operative richieste.

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto in sede di lavoro della Scarificatrice è normalmente adibito ad autocarri, anche se, il sistema autonomo di movimento consente comunque buona spazialità del mezzo all'interno del cantiere.

In fase di trasporto su carro, sarà opportuno almeno piegare su se stesso il nastro di carico, al fine di ridurre i rischi di danni o urti; se non utilizzata, la macchina consente di staccare meccanicamente il nastro di carico e abbattere notevolmente le dimensioni di ingombro richieste.

Le manovre necessarie alla movimentazione del mezzo sono di competenza di un solo addetto, che controllerà il mezzo direttamente sul posto di guida.

Grazie alla disposizione chiara dei comandi e alla posizione rialzata del posto guida, l'operaio può gestire "in toto" il mezzo in completa sicurezza controllando tutte le fasi di lavoro e assicurandosi della posizione di altro personale.

Il sistema di monitoraggio computerizzato, inoltre, assisterà l'operatore durante le fasi di lavoro, avvisandolo di possibili rischi o anomalie.

La procedura di fresatura è gestita direttamente dall'addetto sul piano di comando, mediante un dispositivo meccanico di livellazione.

Molte volte è opportuno affiancare un secondo addetto, posto nelle vicinanze del mezzo, che avrà il compito di verificare la corretta frantumazione degli starti superficiali, azionando meccanicamente il tasto (posto sul carro in quattro punti) per il controllo e la modifica della profondità di fresatura.

Se necessario, tale addetto potrà anche attivare il tasto per l'arresto di emergenza.

In questo caso, sarà onere dell'impresa avvisare l'addetto dei rischi correlati al mezzo, soprattutto per quanto riguarda polvere e schegge di materiale che possono essere prodotti dal macchinario.

Per evitare la presenza di tali addetti, alcuni mezzi sono dotati di un sistema elettronico di controllo che gestisce autonomamente la livellazione mediante sensori a filo e ad ultrasuoni, riducendo i rischi di infortuni e aumentando la produttività.

Il materiale fresato viene accumulato su cassoni di autocarri posti o frontalmente al mezzo o lateralmente ad esso, a seconda delle dimensioni del cantiere.

In entrambi i casi, la Scarificatrice dovrà procedere lentamente, con velocità costante e senza accelerazioni o frenate improvvise, mantenendo sempre la stessa distanza tra lei e l'autocarro addetto alla raccolta del materiale frantumato.

A tal fine, è opportuna affiancare un operatore addetto a dare opportune indicazioni sia all'autista dell'autocarro sia a quello della Scarificatrice, che comunque dovrà mantenere sempre una certa distanza di sicurezza.

Il mezzo è poi dotato di ulteriori accorgimenti per ridurre rischi agli addetti:

- Per ridurre la presenza di schegge di pietrisco prodotti durante la fresatura, il mezzo è dotato di paratie in acciaio ad alta resistenza, poste ai lati della camera del rotore, che si estendono fino al piano stradale.
- Per diminuire l'usura, un sistema di ugelli per la spruzzatura d'acqua (posto in prossimità della camera rotore) si occuperà di bagnare costantemente il rotore, raffreddando gli utensili da taglio; se necessario, questi utensili possono essere rimossi o ispezionati singolarmente senza l'ausilio di particolari attrezzature.
- Per abbattere la formazione di polvere, una serie di ugelli posti sui rulli di trasporto e di carico si occuperà di irrorare a sufficienza il materiale frantumato; questo sistema consente inoltre di lubrificare i nastri convogliatori.
- Per avvisare l'operatore di eventuali malfunzionamenti, il mezzo è dotato di tre diversi livelli di segnalazione che richiedono un intervento di riparazione prima che si verifichino guasti importanti, e sono:

LIVELLO I° _ l'operatore può continuare il lavoro sebbene il sistema richieda un intervento

LIVELLO II° _ l'operatore deve modificare la modalità operativa, intervenendo al più presto alla risoluzione del guasto segnalato

LIVELLO III° _ l'operatore è obbligato allo spegnimento immediato del mezzo (rappresenta la condizione estrema di allarme)

Date le dimensioni della larghezza paragonabile alle carreggiate stradali, la Scarificatrice non presenta grossi problemi di spazi occupati, consentendo di impegnare solo una porzione della sede stradale, lasciando così libera la corsia opposta; soluzione ottimale soprattutto in zone a traffico intenso.

Va comunque detto che, essendo in presenza di più macchinari collaboranti contemporaneamente, l'area di cantiere dovrà essere opportunamente segnalata o da operai posti ai margini di inizio – fine cantiere, adibiti al deflusso del traffico veicolare, oppure mediante sistemi di segnalazione semaforizzati adeguatamente coordinati.

In ogni caso, i lavoratori dovranno essere sufficientemente visibili, sia da coloro che utilizzano il mezzo, sia dagli automobilisti che necessitano di passare a fianco del cantiere.

Per questo motivo, la ditta costruttrice dovrà preoccuparsi di:

- Posizionare cartelli di inizio – fine cantiere.
- Posizionare segnali di limiti di velocità e di pericolo generico
- Equipaggiare gli operai con dispositivi di sicurezza individuali (casco, pettorina con fascia catarifrangente, bandiere o palette di segnalazione)
- Informare gli operai dei pericoli presenti

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Ricordarsi che la macchina non è adibita al trasporto di persone
- Vietare di fresare a profondità troppo elevate
- Utilizzare il mezzo solo per la rimozione di strati di asfalto o elementi di calcestruzzo sul piano
- Controllare preventivamente gli utensili posti sul rotore, procedendo alla sostituzione di tutti o di parte di essi
- Verificare preventivamente la segnaletica acustica e visiva del mezzo
- Attenersi sempre alle condizioni di lavoro "in sicurezza", facendo particolare attenzione al livello di segnalazione di guasti o difetti riscontrati dal mezzo
- Va inoltre ricordato che, una volta finito il lavoro, prima di mettere il mezzo "fuori servizio" è fondamentale procedere alla pulizia del carro con appositi liquidi, al fine di evitare accumuli di residui che possano impedire il transito del materiale stesso.

Se la macchina non viene utilizzata per lungo tempo, procedere sempre:

- alla rimozione degli utensili posti sul rotore
- alla rimozione dell'intero sistema di nastro di carico
- alla delimitazione del mezzo mediante opportune cesate

Come per tutte le macchine da cantiere, anche la Scarificatrice deve essere pienamente conforme al D.P.R. 459/1996 sulle direttive delle macchine, oltre che essere sempre accompagnata dal proprio libretto d'uso e/o di manutenzione.

Al fine di una miglior manutenzione del mezzo, la Scarificatrice è equipaggiata da:

- portello di servizio rotore, comandato idraulicamente, per consentire il controllo e la sostituzione degli utensili
- facilità di accesso al motore e ai componenti idraulici, grazie ad un'ampia apertura del vano motore
- ventola di raffreddamento del motore, posta nella parte posteriore del mezzo, facilmente raggiungibile per la pulizia
- quadro centrale nel pannello di comando di facile gestione, posto sul piano – guida
- indicatori visivi facilmente ispezionabili, al fine di controllare i livelli del serbatoio dell'acqua e dell'olio

5. ACCESSORI

Gli eventuali accessori da inserire nella Scarificatrice sono:

- Sistema di lavaggio ad alta pressione (adottando l'acqua utilizzata per l'irrorazione)
- Pompa elettrica di rifornimento, consentendo il lavoro anche a motore spento
- Attrezzatura pneumatica per la rimozione degli utensili di taglio
- Attacchi rapidi per l'innesto di martello idraulico
- Dispositivi di livellamento automatico longitudinale e trasversale
- Faro rotante di segnalazione macchina in opera, sia sul carro che sulla parte finale dei nastri
- Sistema di illuminazione per lavori "in notturna"
- Sistema di lavaggio, per la pulizia quotidiana del mezzo
- Tettoia di copertura idraulica (abbassabile in fase di trasporto)

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Provvedere a segnalare opportunamente l'inizio e la fine cantiere o con opportuna segnaletica stradale, con sistemi semaforizzati o con addetti muniti di pale segnaletiche
-  Verificare lo stato e il funzionamento dei dispositivi adottati per la segnaletica
-  Procedere col coordinare tra loro i sistemi semaforizzati, al fine di regolare il flusso del traffico veicolare
-  Verificare l'efficienza di ciascuna parte del mezzo adibita alla fresatura degli starti d'usura: utensili, rotore e nastri trasportatori
-  Controllare l'efficienza dei dispositivi acustico – visivi presenti nel mezzo
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare lo stato di usura degli utensili posti sul rotore, eventualmente cambiandoli
-  Controllare il corretto funzionamento del sistema di frenata e di tutti gli altri dispositivi di sicurezza
-  Controllare lo stato dei livelli dei liquidi utilizzati per l'irrorazione del rotore e dei nastri trasportatori
-  Controllare l'efficienza della pulsantiera e che la visuale nei posti di controllo sia ottimale
-  Verificare il funzionamento di tutti i tasti di controllo e di arresto d'emergenza presenti nel mezzo

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustico – visiva
-  Evitare, durante la movimentazione del mezzo, di transitare o sostare sulla postazione di lavoro e/o di passaggio
-  Eseguire tutte le manovre del mezzo con velocità costante, senza accelerazioni o frenate improvvise; mantenere costante la distanza tra il mezzo e l'autocarro adibito al trasporto del materiale fresato
-  Verificare costantemente l'area di lavoro su cui si opera
-  Evitare di fresare a profondità eccessive per non surriscaldare il rotore e danneggiare gli utensili

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare costantemente la velocità di lavoro e la direzione del nastro di carico
-  Verificare il livello di segnalazione acustico dato dal mezzo, intervenendo opportunamente a seconda della situazione
-  Mai continuare il lavoro se presente segnalazione di livello III°
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  Azionare il sistema di arresto d'emergenza solo se necessario
-  Tutti gli operai addetti alla lavorazione e alla segnaletica dovranno essere dotati di D.P.I. e ben visibili in qualsiasi condizione climatica
-  Obbligo di indossare maschere protettive per tutti gli addetti che prestano servizio nelle vicinanze del mezzo

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Lasciare accesi faretto di segnalazione qualora la macchina sia “fuori servizio”, o comunque provvedere ad una adeguata recinzione di protezione ad urti
-  Se il mezzo è “fuori servizio”, provvedere a ripiegare il nastro di carico, meglio se tolto e posto lontano da zone a rischio di urti o danni
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dal produttore

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Controllare le condizioni di usura degli utensili ed eventualmente cambiarli
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento riscontrati

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

La Perforatrice idraulica è la macchina più indicata per l'esecuzione di micropali, sondaggi o la realizzazione di tiranti all'interno di aree di lavoro anche di medio – piccole dimensioni.

Costituita da una doppia unità, una per la perforazione e una adibita al controllo della parte elettro – meccanica, questa macchina associa la capacità di perforazione di una normale trivella con spazi di ingombro decisamente limitati, concedendo estrema versatilità e semplicità di posizionamento.

L'unità di controllo del mezzo, posizionabile anche a distanza, consente non solo di poter gestire facilmente tutte le fasi di lavoro, ma anche di concedere maggior sicurezza agli addetti.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Grazie a speciali allestimenti che consentono di adottare accessori che rispondono a specifiche richieste di perforazione (jet grouting, pompa fango o pompa schiuma), la perforatrice idraulica consente di poter godere di un campo di applicazione molto vasto, che spazia:

- da investigazioni del sottosuolo a micropali
- da stabilizzazione del terreno alla prevenzione dell'inquinamento
- da risanamenti di geologia ambientale a pozzi acquiferi

In questo modo, le prestazioni del mezzo interessano non solo imprese di medio – grandi dimensioni, ma anche quelle più piccole, come ditte per il consolidamento di edifici o per analizzare terreni all'interno di strutture.

Le dimensioni di utilizzo, infatti, sono estremamente ridotte, al fine di poter collocare il mezzo anche all'interno di aree di lavoro poco spaziose.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

La Perforatrice idraulica è movimentata da un motore Diesel silenziato, che sprigiona una potenza di 47 KW, variabile a seconda del modello adottato.

Questo motore si può trovare in diverse posizioni, a seconda dei modelli di macchina richiesti:



- situato sul mezzo stesso, in genere questo avviene per macchine di medio – grandi dimensioni, dove la struttura portatubi è molto robusta; in tal caso il mezzo è prevalentemente adottato in grandi cantieri dove gli spazi di manovra non sono limitati. Questa soluzione consente di ridurre la richiesta di spazi logistici in cantiere, a scapito però di aree di ingombro maggiori.



- posto su una unità a parte, completamente staccato dalla struttura porta – tubi; in questo caso, la macchina è di dimensioni decisamente più limitate, consentendo agli addetti di poter usufruire del mezzo anche in spazi angusti. Questa soluzione ha il vantaggio di rendere la macchina più operativa in aree di cantiere piccole e garantisce maggior sicurezza agli addetti; lo svantaggio è però dato dalla capacità limitata di perforazione.

La mobilitazione del mezzo è data da un carro cingolato con pattini in gomma, che permette di poter superare agevolmente terreni fortemente accidentati e ad elevata pendenza.

Un sistema di quattro stabilizzatori idraulici laterali, posizionati una volta raggiunta la postazione di lavoro, consentirà maggior stabilità al mezzo, garantendo un'area di appoggio interessante.

La gestione della Perforatrice idraulica è data da una doppia postazione:

- un pannello di controllo principale

posizionato in prossimità del carro, consente di poter gestire tutte le manovre di movimento "a terra" del mezzo, raggiungendo la postazione di lavoro richiesta.

Se necessario, un gruppo di leve consentono di inclinare la slitta in tutte le direzioni, fino a raggiungere anche la posizione orizzontale, consentendo di impiegare il mezzo anche per perforazioni oblique.

- un pannello di controllo laterale

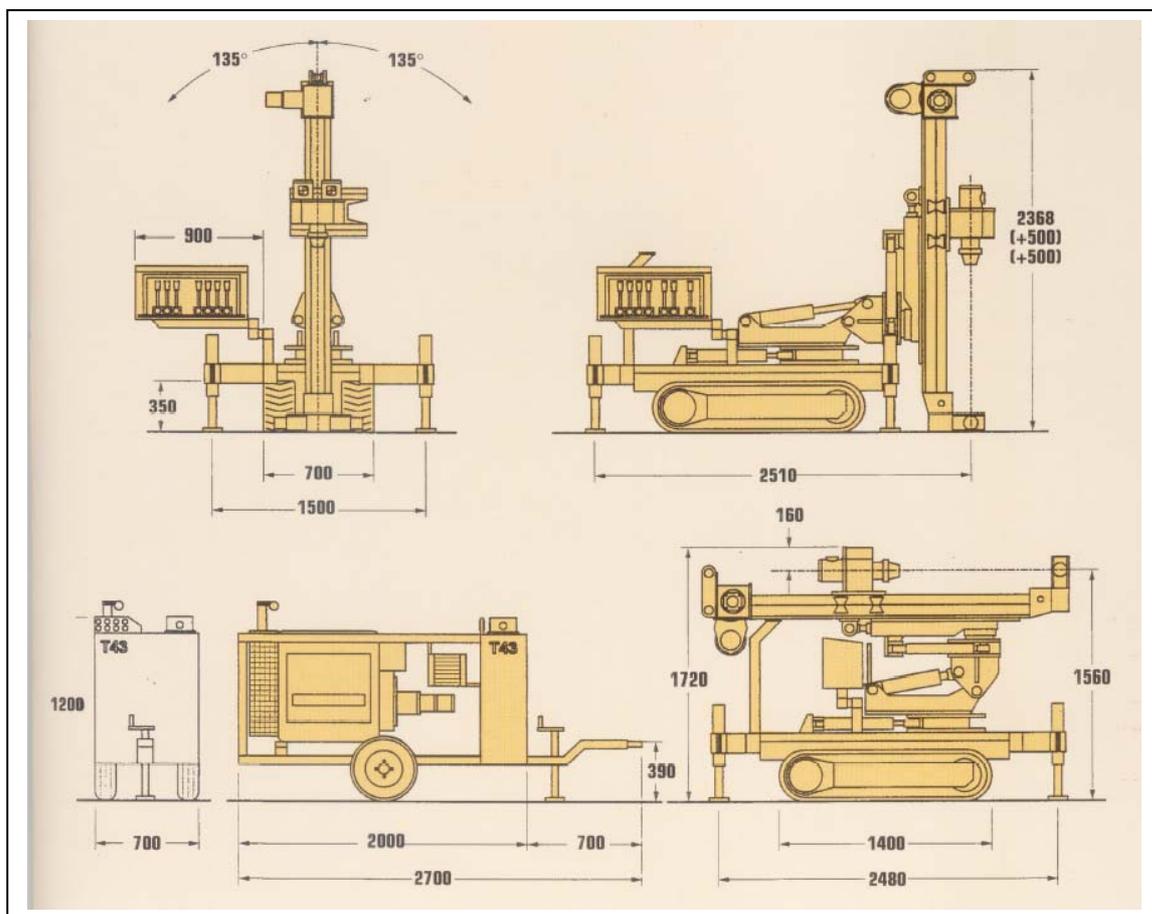
una volta che si è stabilizzato, posizionato e caricato con batterie di aste il mezzo, questo pannello si attiva non appena si è isolato il pannello principale.

Posto lateralmente al macchinario, regola il sistema elettrico che mobilita la testa di fissaggio dei pali, facendolo scorrere su cinghie d'acciaio.

La posizione di lavoro risulterà sufficientemente lontana da preservare l'addetto da eventuali rischi dovuti a inquinamento acustico e da polvere.

Le dimensioni di ingombro del mezzo sono decisamente competitive e non variano in fase di trasporto o in quella operativa.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi complessivi di ingombro della macchina.



La macchina per micropali è strutturalmente composta da tre parti principali:

- Il carro cingolato



La movimentazione è composta da due cingoli gommati di 23,5 centimetri di larghezza, che consentono di avere una buona superficie di appoggio ed evitano l'affondamento del mezzo.

Realizzato con struttura tubolare in acciaio, il carro presenta nella parte superiore una piccola torretta che consente alla porta – tubi una rotazione di 90° a destra e a sinistra.

I cavi di alimentazione elettro – idraulica sono tutti esterni e collegati alla centralina mediante tubi flessibili; in questo modo è possibile controllare velocemente lo stato di usura delle tubazioni ed intervenire facilmente. Lateralmente al carro sono poi posti quattro stabilizzatori a movimento idraulico, posizionabili manualmente nei punti necessari, così da migliorare l'appoggio del mezzo su qualunque tipologia di terreno.

Nella parte posteriore del carro è presente un gancio di traino, utile non solo a trasportare il mezzo stesso, ma anche come rimorchiatore della centralina se indipendente.

- La slitta (o struttura posa – tubi)



Realizzata con piastre di acciaio bullonate e saldate, la struttura posa – tubi presenta una testa di rotazione che scorre su di una catena a triplice filo di anelli, agganciata ad essa mediante piastre di acciaio.

Il sistema di perforazione, azionato da tubi idraulici per il controllo della pressione di esercizio, è costituito da una testa, in cui viene fissato il palo e da un basamento che regola l'ingresso del palo sul terreno mediante morse idrauliche.

Pistoni idraulici di controllo dell'inclinazione regolano la pendenza della slitta in tutte le direzioni, consentendo di utilizzare il mezzo anche per perforazioni orizzontali o comunque oblique.

La postazione di manovra, posta lateralmente alla slitta, ha la possibilità di allontanarsi di quasi 1,00 metro rispetto al punto di lavorazione, in modo tale che l'operatore sia preservato da eventuali rischi.

- Il carro – motore (o centralina)



(se presente) Posizionato all'esterno del mezzo, il carro – motore è realizzato da una struttura scatolare in acciaio e da un sistema di mobilitazione gommata ad un solo asse.

All'interno è presente il motore di alimentazione del mezzo sia elettrico che idraulico, collegato al carro mediante tubi flessibili di alimentazione, così da permettere il posizionamento della centralina lontano dal posto di perforazione.

Un gancio – rimorchio consentirà alla centralina di potersi allacciare al carro, evitando di tirare eccessivamente i cavi elettrici ed usufruendo della capacità di trazione del carro stesso.

E' possibile applicare al mezzo ulteriori accessori, modificando la testa di rotazione e rispondendo a specifiche richieste di perforazione, come:

- predisposizione per jet – grouting
- sistema di pompaggio di fango bentonitico
- sistema di pompa dell'acqua o di schiuma
- lubrificatore per martello fondo foro
- pompa scarotatrice
- pompa per iniezione cemento

In questo modo, il campo di applicazione del mezzo è estremamente vasto, consentendo non solo l'utilizzo della perforatrice in cantieri di piccole dimensioni, ma anche in quelli di medio – grande dimensione.

Va poi tenuto presente che, al fine di un utilizzo sicuro della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi:

- Limitatore di sforzi, regolato da un sistema idraulico di controllo
- Freni di stazionamento posizionati manualmente e regolati in verticale elettronicamente
- Sistema manuale di arresto immediato, azionabile dall'operatore mediante un cavo posto in prossimità della slitta

Se richiesto, è possibile inserire nel carro anche un argano di ancoraggio capace di dare un tiro massimo di circa 600 kg.

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto del macchinario è in genere adibito ad autocarri, che avranno il compito di caricare, trasportare e scaricare la piattaforma nel luogo di lavoro.

Una volta posta a terra, il mezzo ha la capacità di muoversi liberamente all'interno del cantiere, grazie al sistema di mobilitazione cingolato che consente di potersi muovere agevolmente anche in presenza di terreni fortemente accidentati e con pendenza.

Le dimensioni limitate consentono non solo facilità di trasporto su autocarri, ma anche fruibilità del mezzo stesso all'interno di aree di lavoro anguste o fortemente limitate.

Per questo motivo, la macchina per micropali è estremamente competitiva per opere di ristrutturazione e consolidamento di edifici, potendo intervenire agevolmente all'interno dei fabbricati, senza necessità di abbattere solai o muri perimetrali.

La movimentazione del mezzo è composta da due fasi ben distinte:

- la prima fase “di stazionamento”

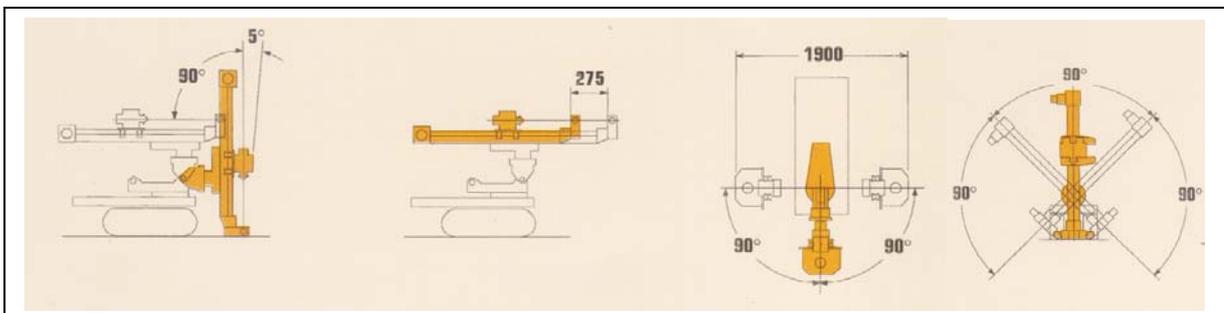
Lo scopo di questa fase è quello di raggiungere la postazione di lavoro e di predisporre il posizionamento di ciascuna unità.

Una volta raggiunto il posto, sarà cura del lavoratore azionare il freno di stazionamento e posizionare manualmente le braccia dei stabilizzatori; una volta determinata la posizione migliore, l'addetto si preoccuperà di azionare il sistema di stabilizzazione idraulica, utilizzando le leve poste sul pannello di controllo.

Fissato il mezzo, un secondo operatore potrà installare aste per la realizzazione dei fori e/o dei pali, fissandole alla testa di rotazione e vincolandoli alle morse idrauliche poste alla base.

Solo dopo aver “caricato” il mezzo, l'addetto può intervenire sul carrello, azionando le leve di movimento poste sul pannello di controllo, che consentono l'inclinazione della struttura posa – tubi.

Di seguito vengono analizzate tutte le possibili modalità operative a cui il mezzo può rispondere.



- la seconda fase “di lavoro”

Il passaggio a questa fase è concesso solo quando l'operatore ha correttamente posizionato il mezzo, provvedendo ad inclinarlo per poter operare a seconda delle necessità lavorative.

Una volta completata la fase di “stazionamento”, l'operatore si curerà di azionare la leva per il bloccaggio di tutti i comandi posti sul pannello di controllo principale.

Fatto questo, l'addetto si sposterà sul pannello secondario, attivando le leve di controllo rotore e abbassamento della testa posa – tubi.

In questo modo, l'addetto non correrà rischi di urti con il mezzo in movimento o comunque di inalare polveri, restando sufficientemente lontano dalla macchina.

Va comunque ricordato che, se necessario, sulla macchina è posto una fune di sicurezza, attivabile manualmente dall'operatore, posizionata vicino alla slitta.

Questa fune, se attivata, aziona un sistema di bloccaggio di tutto il mezzo, procedendo alla risoluzione del problema.

Va ricordato che tutti i movimenti sono azionati da un unico operatore che si preoccuperà di raggiungere le postazioni di lavoro viste precedentemente.

Non saranno quindi necessari altri lavoratori, se non addetti al controllo del personale presente nell'area di lavoro che dovranno preoccuparsi di impedire l'ingresso di estranei nella zona.

La zona su cui sarà necessaria l'utilizzo della macchina, dovrà essere precedentemente delimitata, al fine di controllare fisicamente il posto ma anche evitare possibili pericoli quali altri mezzi od ostacoli imprevisti.

Se la macchina è costituita da due unità distinte, il carro – motore (o centralina) dovrà essere opportunamente posizionata in ambiente sufficientemente areato e delimitato, così da esser protetta da urti o danneggiamenti.

A tal fine, è opportuno che sia affiancato un'altro addetto che controlli lo stato di servizio della centralina, la sua integrità ed eventualmente che possa intervenire, in caso di pericolo, azionando il pulsante di arresto del motore.

Per una maggior sicurezza complessiva, il mezzo è spesso dotato di:

- Freni idraulici di stazionamento.
- Sistema di blocco d'emergenza.

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di azionare la slitta senza aver preventivamente attivato il tasto di isolamento del pannello principale.
- Posizionarsi il più possibile lontano dal mezzo, evitando di sostare nelle vicinanze.
- Controllare l'esatto ancoraggio delle batterie d'asta, verificandone la posizione e il fissaggio alla testa di rotazione.
- Mai sforzare eccessivamente il mezzo, cercando di perforare starti fortemente resistenti; in tal caso fermare i lavori e cambiare modello di macchina.
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna posizionarlo in modalità "di trasporto" mettendo sempre la slitta in posizione orizzontale, con testa di rotazione a riposo, al fine di ridurre al minimo le dimensioni di ingombro.
- Se il mezzo non è utilizzato per lunghi periodi, è possibile staccare sia la testa di rotazione che le morse idrauliche, al fine di evitare danni a questi accessori.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi legati a vibrazioni, polvere e rumore.

Va ricordato che, a causa delle emissioni di rumore del mezzo, gli operai addetti ai lavori nelle vicinanze della perforatrice idraulica dovranno indossare i dispositivi di sicurezza conformi, soprattutto oti – protettori.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

5. ACCESSORI

Gli accessori da inserire nelle perforatrici idrauliche sono:

- **Sistema per l'installazione di un argano idraulico**
- **Morsa idraulica doppia**
- **Martello idraulico esterno**
- **Segnalatori visivi di illuminazione**
- **Girofaro intermittente**
- **Slitta con dimensioni a richiesta**

Mentre, gli accessori sostituibili sulla slitta al fine di realizzare altre modalità di intervento operativo sono:

- **Lubrificatore per martello fondo foro**
- **Sistema di pompaggio acqua o schiuma**
- **Sistema di pompaggio fango bentonitico**
- **Predisposizione per jet grouting**

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Se possibile determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare l'esatta posizione del macchinario a terra e verificarne la stabilità
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, impianto idraulico ed elettrico, sistemi di arresto elettronici e manuali)
-  Verificare la perfetta integrità della centralina e, se separata dal mezzo, controllarne la stabilità, la pulizia e che sia posta in ambienti areati
-  Verificare la perfetta integrità di tutti i cavi di alimentazione, evitando di schiacciarli o piegarli; fare attenzione a non danneggiarli né avvolgerli negli organi di movimento o altri tipi di ostacoli
-  Verificare, prima di azionare il mezzo, che gli organi di movimento siano sufficientemente lubrificati
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare che l'area di lavoro sia libera da ostacoli o altri tipi di impedimenti
-  Controllare il corretto posizionamento delle batterie di aste, assicurandosi di aver agganciato in modo esatto l'asta alla testa di rotazione e che siano bloccate alle morse idrauliche
-  Controllare l'efficienza del quadro – comandi e dei sistemi di arresto di emergenza
-  Non sforzare mai il mezzo, soprattutto in presenza di starti di terreno molto resistenti, ma preferibilmente cambiare la tipologia di macchina o adottare altre attrezzature

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Evitare, durante l'utilizzo del mezzo, di sostare o passare nelle vicinanze
-  Posizionare il mezzo nel luogo di lavoro più idoneo ed azionare il sistema di stabilizzazione idraulica, prima di azionare la slitta
-  Evitare di azionare la slitta senza aver precedentemente disinserito il pannello principale di comando
-  Posizionarsi lontano dal mezzo durante i lavori, utilizzando il pannello di controllo secondario per la mobilitazione del sistema porta – tubi
-  Evitare di ruotare o inclinare la slitta durante le fasi di perforazione

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare, prima di eseguire la perforazione, che il mezzo sia posizionato nella condizione di lavoro più idonea e azionare la leva di blocco – comandi
-  Controllare che durante i lavori, i cavi di alimentazione non siano a contatto con spigoli vivi o acquisiscano pieghe anomale, strozzature o schiacciamento
-  Verificare la posizione della centralina (se di unità separata), assicurandosi che sia posizionata in un luogo sufficientemente areato e, comunque, garantendone la sicurezza ad urti o danni
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  Azionare il sistema di arresto di emergenza se necessario
-  Mai staccare o danneggiare il cavo di arresto manuale di sicurezza, posto nelle vicinanze della slitta
-  Mai utilizzare il mezzo senza i dispositivi di sicurezza individuali necessari (caschetto, guanti, scarpe anti – infortunistica e dispositivi oto – protettori)

6.3 Dopo l'uso

6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo completamente allungato, ma riporlo in fase “di trasporto”, avendo cura di controllare che i cavi non si recidano o si danneggino durante la ripiegatura del mezzo
-  Se la macchina è “fuori servizio” posizionare idonee cesate
-  Se la macchina non viene utilizzata per lungo tempo, procedere alla rimozione sia della testa di rotazione che delle morse idrauliche
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Lubrificare con grassi le catene di scorrimento sulla slitta
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

L'Apripista, chiamata anche bulldozers, è la macchina da cantiere per eccellenza, in quanto consente di liberare le zone da ostacoli naturali e non, presenti nell'area di lavoro.

Utilizzata per realizzare sbancamenti di qualsiasi dimensione e profondità, il "dozer" cingolato, in più, assume il compito di eliminare massi interrati in modo da pulire da qualsiasi ostacolo l'area di cantiere e in presenza di terreni di qualunque natura.

Pertanto, il "dozer" è un mezzo di lavoro che ha un ruolo fondamentale nel rendere accessibile il cantiere ad attrezzature ed operai nelle fasi iniziali, ma anche durante la vita stessa del cantiere, consentendo di mantenere le aree di lavoro libere da ingombri ed ostacoli che possono provocare problematiche di stabilità o movimentazione.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Adottata principalmente nei cantieri edili, l'apripista da la possibilità ad operai e a mezzi di poter giungere "in sicurezza" nelle zone interne del cantiere, realizzando aree di viabilità, ripulendole da ostacoli anche interrati e rendendole piane e compatte.

E' quindi un mezzo estremamente fondamentale durante tutte le fasi di vita del cantiere:

- in fase preliminare, consente la pulizia completa dell'area, eliminando pietre, massi o sterpaglie e livellando il terreno con sbancamenti
- in fase esecutiva, creando piste di movimentazione mezzi e, se necessario, liberandole da accumuli di terra
- in fase finale, ripulendo tutta l'area di lavoro, al fine di eliminare possibili materiali rimasti e rendendola omogenea

Va sempre tenuto presente che il "dozer" non è mai abilitato al sollevamento e trasporto di persone.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

Il "dozer" cingolato è movimentato da un motore diesel a sei cilindri, conforme alle direttive EU sull'emissione di gas di scarico, che sprigiona una potenza di 335 KW, variabile a seconda dei modelli.

Il controllo del mezzo, invece, è consentito da tre joystick posti all'interno della cabina di pilotaggio, uno per controllare il movimento del "dozer", uno per il controllo della lama e uno per il ripper.

Tutti questi strumenti, sono forniti di un sistema di controllo che associa la funzionalità del mezzo con la sicurezza.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario sono standardizzate, e non variano in fase di sosta o di lavoro, e sono:

- in fase di trasporto e/o lavoro
 - circa 4,30 metri di larghezza occupata (con la lama)
 - circa 9,00 metri di lunghezza (con lama e ripper collegati)
 - circa 4,00 metri di altezza

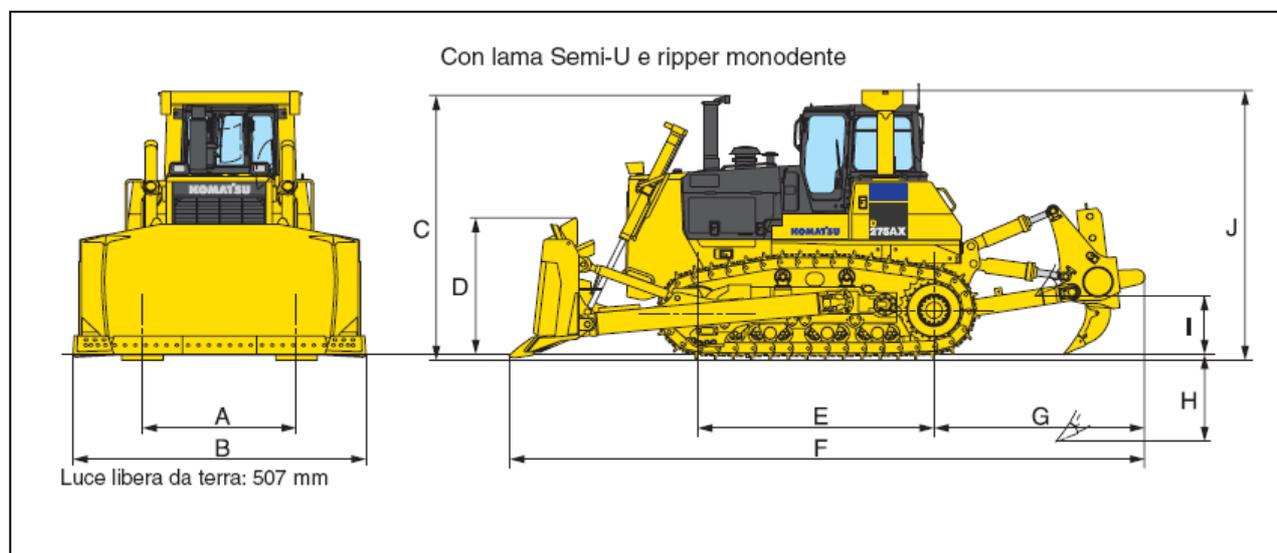
Le dimensioni occupate possono leggermente cambiare se si elimina ripper e lama, cosa consigliata se il mezzo rimane inattivo a lungo; in ogni caso, gli spazi di ingombro sono comunque elevati, pertanto il mezzo è sempre trasportato da autocarri sul luogo di lavoro.

Il sistema di mobilitazione è garantito da una coppia di cingoli con 9 rulli per lato con tamponi in gomma che ammortizzano i movimenti di oscillazione; in più, un sistema di sospensioni a movimenti basculanti indipendenti posti nel sottocarro consente al mezzo di poter godere di ottime trazioni su qualunque tipologia di terreno.

Il controllo dei movimenti è garantito da uno sterzo direzionale “a leva” idrostatico, che consente non solo movimenti in avanti e/o indietro, ma anche laterali e controrotazioni in qualsiasi terreno.

I carichi di lavoro sono estremamente variabili; infatti grazie al computer di bordo, che controlla il regime motore, la marcia innestata e la velocità di traslazione, consente al Dozer non solo di godere di un’ottimale controllo della potenza in relazione alla tipologia di carico spostato, ma anche di poter superare, con o senza carichi, tratti aventi pendenze elevate.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro del mezzo.



A _ Larghezza trattore 2,26 metri (senza lama)	H _ Altezza punto di ripper da terra 1,30 metri (con angolo di inclinazione massima)
B _ Larghezza effettiva 4,30 metri (con lama Semi – U)	I _ Altezza punto di ripper da terra 0,87 metri (con angolo di inclinazione minima)
C _ Altezza 3,97 metri (da terra a fine scarico)	J _ Altezza trattore 3,99 metri (massima)
D _ Altezza lama 1,96 metri (con lama Semi – U)	Peso operativo del mezzo 49,850 kg (compreso di cabina, operatore, equipaggiamento standard)
E _ Lunghezza ingombro trattore 3,48 metri (senza lama e ripper)	Massima profondità di scavo 0,90 metri (ripper monodente)
F _ Lunghezza totale 9,26 metri (con lama Semi – U e ripper monodente)	Massima profondità di scavo 0,64 metri (lama Semi – U)
G _ Lunghezza ripper 3,03 metri (con ripper monodente)	Velocità massima raggiungibile 11,2 km/h

L'Apripista è strutturalmente composto da tre parti:

- Il carro



La capacità di trasporto del carro è garantita da un sottocarro con ruota motrice ribassata, composto da due cingoli aventi 9 rulli di scorrimento per lato (2 superiori e 7 inferiori). Questi sono accoppiati con un sistema basculante che consente una notevole oscillazione verticale, così da garantire buona stabilità e trazione al mezzo in qualsiasi terreno.

Al di sopra, è posta una cabina esagonale pressurizzata, che garantisce ottima visibilità globale (frontale, laterale e posteriore) sia della lama che del ripper in fase di lavoro.

Inoltre, un sistema fonoassorbente di serie, abbassa la rumorosità del mezzo, passando da 112 dB(A) esterni a 79 dB(A) all'interno della cabina (conformi ISO 6369).

- La lama



Costituita con acciaio ad alta resistenza, al fine di limitare l'usura e aumentare la durata, la lama ha un profilo studiato in maniera tale da accoppiare una buona penetrazione al suolo unita ad una bassa resistenza al rotolamento del materiale.

Le "ali" laterali, racchiuse, migliorano la ritenzione del materiale così da garantire un buon sbancamento.

La mobilità è controllata da una doppia coppia di pistoni idraulici che verificano la "presa" del materiale sia lateralmente che frontalmente al mezzo, garantendo comandi precisi anche per operazioni simultanee.

Le capacità della lama variano a seconda del modello adottato, così pure le dimensioni ed il peso complessivo.

In alcuni modelli, la lama ha la possibilità di avere angolazioni fino a 55°, consentendo una più ampia copertura di lavoro.

- Il ripper (o scarificatore)



Costituita in struttura di acciaio, presenta uno o più denti rivestiti con apposite protezioni antiusura, così da garantire una buona durata oltre a permettere una miglior penetrazione nei diversi materiali.

Il ripper presenta nella parte terminale una punta con geometria variabile che consente al mezzo di poter estirpare massi anche di notevoli dimensioni.

I quattro cilindri idraulici, accoppiati due a due, lavorano assieme e consentono di poter combinare sia il movimento della punta che la potenza di estrazione.

Inoltre, la possibilità di variare l'angolo di inclinazione del punto ripper, garantisce una maggior forza di penetrazione.

Va poi tenuto presente che, al fine di un utilizzo sicuro della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- impianto di illuminazione anteriore e posteriore
- avvisatore acustico di retromarcia
- tubazioni idrauliche dei cilindri protette da urti
- sistema di protezione rulli

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto del macchinario è in genere adibito ad autocarri, che avranno il compito di caricare, trasportare e scaricare l'apripista sul luogo di lavoro, avendo sempre cura di rimuovere le lame mediante un sistema di controllo idraulico.

Una volta giunti nell'area, il Dozer, mediante il suo sistema di movimentazione cingolato, ha la capacità di potersi adattare a qualunque tipologia di terreno, garantendo una lavorazione ottimale su tutta l'area di cantiere.

La totale movimentazione del mezzo è controllata da un unico addetto direttamente dalla cabina posta al di sopra del carro che sarà raggiungibile grazie ad una scaletta laterale.

La cabina, completamente circondata da vetri atermici, pressurizzata e isonorizzata, consente all'addetto di poter controllare tutta l'area di lavoro in completa sicurezza.

Tre sono le modalità di manovra azionabili direttamente all'interno:

- una leva comanda la traslazione del mezzo
- un joystick di comando della lama
- una leva comanda il ripper

Tutte e tre, sono collegate ad un sistema elettronico di controllo del motore che consente di godere di manovre precise e gestisce al meglio le prestazioni del motore e delle parti meccaniche del mezzo, regolando la potenza necessaria a seconda dell'onerosità del lavoro richiesto.

Sarà onere del lavoratore preoccuparsi di posizionare la pala e il ripper in modo idoneo a seconda del lavoro da svolgere, compito che dovrà essere precedentemente spiegato e chiarito dall'impresa all'operaio stesso.

Inoltre l'impresa dovrà farsi carico di far eseguire un controllo preventivo dell'area che dovrà accertare la presenza di cavi elettrici o di condotte interrato, eventualmente contattando le Ditte Erogatrici di tutti i servizi, al fine di evitare l'insorgere di problemi durante la livellazione.

Per una maggior sicurezza complessiva, il mezzo è spesso dotato di:

- sistema di sospensioni basculanti, così da migliorare la trazione sul terreno
- sistema di sterzo idrostatico, che assicura ottima manovrabilità in tutti i terreni
- sistema di scalata automatica della marcia, al fine di ridurre i consumi e migliorare la sicurezza
- monitor con funzione di autodiagnosi, per controllare ed avvertire l'operatore

Ad aiutare ulteriormente l'autista, il Dozer è spesso equipaggiato da un sistema di controllo dello slittamento dei pattini, che migliora la manovrabilità e riduce i consumi di carburante ottimizzando l'impiego del mezzo.

Una serie di sistemi standard consentono una manutenzione preventiva del mezzo, e sono:

- punti di controllo centralizzati
- tubazioni idrauliche protette
- presa di controllo della pressione idraulica
- protezione dei rulli
- cofani laterali del motore "ad ala di gabbiano"

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Ricordarsi che la macchina ha lo scopo di mobilitare masse di terra o materiale inerte, e non di trasporto di persone
- Vietare di mobilitare masse superiori alle portate ammissibili, valori dati a seconda della tipologia di pale e di ripper adottate
- Controllare preventivamente lo stato dei faretto segnaletici e degli indicatori acustici di movimento
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna posizionarlo in modalità "di sosta", lasciando sempre pala e ripper appoggiati a terra.

- Se il mezzo non viene utilizzato per molto tempo, è bene staccare pala e ripper in modo da ridurre gli spazi di ingombro ed abbassare i rischi di danni o urti accidentali.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, oltre che affiancare al mezzo un secondo operatore che dovrà allontanare personale non addetto alle lavorazioni.

Va ricordato che, a causa delle emissioni di rumore del mezzo, gli operai addetti ai lavori nelle vicinanze e alla guida del Dozer dovranno indossare i dispositivi di sicurezza conformi, soprattutto:

- per gli addetti alla mobilitazione del mezzo
poiché la cabina isonorizzata abbatte il livello di rumorosità fino a 79 db(A) si rientra nella fascia di < 80 dB(A) (richiesta adeguata informazione sui rischi e D.P.I.)
- per gli addetti ai lavori nelle vicinanze del mezzo
poiché la macchina produce fonti di rumori > 90 dB(A) [112 dB(A)] oltre all'obbligo di utilizzare e conoscere gli idonei D.P.I. è fatto obbligo all'impresa di fornire comunicazione all'U.S.L., adottare segnaletiche specifiche e delimitare la zona a rischio.

Per tutti gli operai, sarà comunque fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, soprattutto per quel che concerne oto – protezioni.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

5. ACCESSORI

Gli accessori utili sono:

- Segnalatori acustici di movimento
- Impianto di illuminazione anteriore e posteriore
- Girofaro intermittente
- Freni a disco in bagno d'olio
- Gancio di traino anteriore
- Faretto di lavoro per il ripper e per la pala

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro e determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare preventivamente nell'area di lavoro la presenza di impianti di illuminazione e tubazioni interrate
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, impianto elettrico, impianto idraulico)
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento della pala e del ripper
-  Verificare lo stato dei cingoli e dei rulli di scorrimento
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare le condizioni dei D.P.I., soprattutto oto - protettori
-  Controllare il funzionamento del sistema di movimento globale del mezzo (carro, pala, ripper)
-  Controllare l'efficienza del quadro – comandi e verificare la presenza o meno di possibili guasti o difetti segnalati
-  Non mobilitare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti dalla pala e dal ripper utilizzati
-  Evitare di trasportare personale

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Verificare, da tabella, i carichi di mobilitazione massimi consentiti in funzione della pala e del ripper utilizzati, facendo particolare attenzione alle condizioni limiti
-  Evitare il transito di personale non addetto alle lavorazioni nelle vicinanze del mezzo.
-  E' necessario per tutti gli operai posti nelle vicinanze del mezzo essere ben visibili e munirsi di dispositivi di sicurezza individuali

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante la fase di mobilitazione, controllare il corretto andamento dei lavori
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  Mai utilizzare il mezzo e/o lavorare nelle vicinanze dello stesso senza i dispositivi di sicurezza individuali necessari (e in particolare oto – protettori)
-  Evitare di abbandonare il mezzo senza aver azionato l'interruttore di sicurezza per la posizione "in folle"

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo con pale e ripper interrati, ma riparlo in fase “di trasporto”
-  Provvedere allo smontaggio di tutte le lame nel caso di spostamenti da un cantiere all'altro
-  Se la macchina è “fuori servizio”, delimitarla con opportune cesate, meglio se lasciati accesi anche i faretto di segnalazione visivi
-  Se la macchina rimane per lungo tempo non utilizzata, meglio ridurre le dimensioni di ingombro staccando pale e ripper
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

I movimentatori a braccio telescopico sono macchine adibite allo scarico – carico di materiali anche pesanti ed ingombranti all'interno di cantieri sia civili che industriali.



Mediante un braccio telescopico con dispositivi idraulici per la traslazione laterale, questi sollevatori consentono all'operatore di raggiungere punti di carico anche molto lontani dalla macchina, garantendo uno sbraccio notevole.

In più, grazie alla intercambiabilità degli accessori posti sulle benne, queste macchine consentono non solo di movimentare materiali, ma, se necessario, di sollevare anche persone, consentendo così un ventaglio di utilizzi molto esteso.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Progettate per il sollevamento e il trasporto di materiale, questo tipo di macchine possono anche essere utilizzate come sollevatori di personale addetto a lavori "in quota" (come saldature, rifiniture o tinteggiature), comportandosi in maniera simile ad una piattaforma idraulica.

Pertanto la sua fruibilità rende questo mezzo estremamente competitivo in molti cantieri, consentendo di:

- sollevare e scaricare i materiali dai cassoni degli autocarri
- trasportare merci pesanti ed ingombranti
- portare "in quota" addetti per saldature e/o rifiniture
- trainare elementi di ingombro all'interno del cantiere

E' comunque fondamentale rispettare le portate massime consentite in funzione dello sbraccio utilizzato, al fine di evitare rischi di ribaltamento o crolli improvvisi.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

I movimentatori a braccio telescopico sono alimentati da un motore Diesel a quattro cilindri, con controllo elettronico, che consente emissioni ridotte, minor consumi e miglior avviamento a freddo.

Il sistema di mobilitazione è garantito da quattro ruote sterzanti, con tre diverse modalità di sterzata (su due ruote, laterale o circolare), con sospensioni a controllo elettronico e da un sistema di frenata a stazionamento con stabilizzatori idraulici.

Tutto questo consente al mezzo non solo di poter procedere su qualunque tipo di terreno (anche accidentato), e di potersi muovere con facilità in spazi ristretti, ma garantisce sicurezza e stabilità anche in condizioni di forte pendenza.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario variano a seconda del modello, ma non cambiano in fase di trasporto o in fase di lavoro.

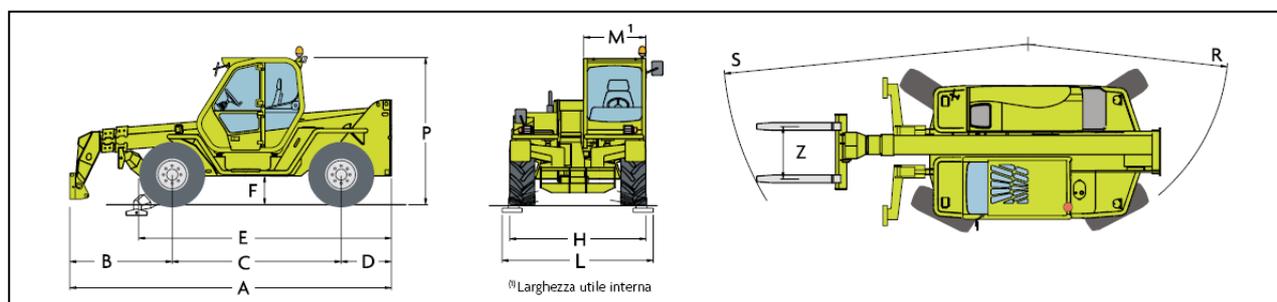
- In fase di trasporto e/o sosta
 - circa 5,60 metri di lunghezza con braccio completamente represso
 - circa 2,50 metri di larghezza
 - circa 2,50 metri di altezza minima

- in fase di lavoro
 - fino a quasi 14,00 metri di altezza massima di sollevamento
 - fino a quasi 9,00 metri di sbraccio massimo
 - circa 2,50 metri di larghezza

La larghezza occupata, appena 2,50 metri, è paragonabile con le dimensioni di una qualsiasi vettura, e consente al macchinario di raggiungere più punti del cantiere, oltre al fatto di poterlo utilizzare anche in zone trafficate e in carreggiate stradali, se necessario.

I carichi di lavoro massimi consenti, anch'essi legati al modello di macchina presente, sono comunque buone, e consentono di poter sollevare portate fino a quasi 4000 kg; tale valore, però, è solo indicativo, in quanto la capacità di carico dipende dallo sbraccio e dall'angolo di inclinazione dato al mezzo.

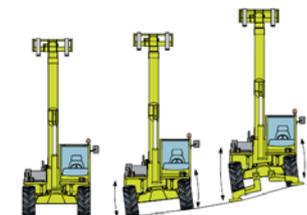
Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro.



A _ Lunghezza 5,59 metri (massima di ingombro)	M _ Larghezza cabina 1,00 metri (utile interna)
B _ Lunghezza anteriore 1,54 metri (con braccio richiuso)	Z _ Dimensione zattera 0,85 metri (porta – attrezzature)
C _ Interasse gomme 2,75 metri	R _ Raggio di sterzata 3,92 metri (pneumatici posteriori)
D _ Lunghezza estremità posteriore 0,82 metri	S _ Raggio di sterzata 5,04 metri (pneumatici anteriori)
E _ Lunghezza trattore massima 4,59 metri (ingombro in fase di opera)	Velocità di traslazione massima 32 Km/h
F _ Distanza libera da terra 0,48 metri	Portata massima 3800 kg
H _ Interasse appoggi 2,22 metri	Altezza di sollevamento 13,6 metri
L _ Larghezza 2,42 metri (massima di ingombro)	Sbraccio massimo 9,10 metri

I movimentatori a braccio telescopico sono strutturalmente composti da tre parti:

- Il carro



Costituito da una cabina di controllo altamente funzionale, grazie al joystick elettrico di comando, insonorizzata e con ampia visibilità in tutti i lati, così da garantire miglior sicurezza durante tutte le fasi di manovra.

La struttura portante del mezzo è circondata da un tondino pieno di acciaio, con la duplice funzione strutturale e di protezione agli urti.

La mobilitazione, costituita da quattro ruote gommate sterzanti, con fondo sollevato e sospensioni idropneumatiche, consentono al carro di potersi muovere agevolmente in qualsiasi tipo di terreno.

Il sistema di frenata è sdoppiato per la massima sicurezza di funzionamento.

In più, stabilizzatori idraulici anteriori consentono di garantire ottima stabilità anche in condizioni di terreni fortemente accidentati.

In alcuni modelli, la stabilità è ulteriormente garantita da correttori di inclinazione trasversale idraulici anteriori.

- Il braccio

Costituito da due lamiere in acciaio, saldate tra loro, comprende un dispositivo di sfilamento, tubazioni e cavi elettrici completamente interni al braccio stesso, così da proteggerli da urti e danneggiamenti possibili.

La mobilitazione, garantita da sistemi idraulici, può essere non solo verticale, ma anche trasversale (in alcuni modelli), così da raggiungere con estrema precisione la posizione voluta.

L'elongazione, in più, consente di poter raggiungere zone di lavoro mantenendo distanze di sicurezza.

Le sue funzioni principali sono basate su:

- sollevamento
- elongazione
- rotazione

- La zattera porta – attrezzature

Per garantire la massima versatilità, in cima al braccio è posto un sistema idraulico di attacco rapido, che consente all'operatore di cambiare le attrezzature, a seconda delle esigenze, direttamente dalla cabina.

La gamma delle attrezzature è estremamente ampia e copre molti campi di applicazione:

- benne per uso generale
- benne per movimentazione di materiale
- benna a polipo
- carrelli e/o cestelli fissi e girevoli
- forche per blocchi
- ganci di sollevamento
- tramogge a scarico automatico
- attacchi per il traino (conformi a norma ISO 10532)



Va tenuto presente che, al fine di un corretto e sicuro utilizzo della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- sistema di illuminazione stradale completa di girofaro mobile
- avvisatore acustico di movimenti
- sistema di stabilizzatori idraulici anteriori e posteriori
- correttori di inclinazione trasversale

Per garantire maggior sicurezza, un sistema di controllo della stabilità longitudinale blocca automaticamente i movimenti che gravano sul braccio man mano che la situazione di lavoro si avvicina alla condizione limite di stabilità, informando il lavoratore con avvisatori acustici e luminosi.

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Grazie alla dotazione di serie del sistema di illuminazione stradale con girofaro mobile e date le dimensioni limitate in fase di "trasporto", questo tipo di macchina ha la possibilità di poter raggiungere il cantiere autonomamente, senza l'ausilio di ulteriori mezzi di trasporto, usufruendo della rete stradale.

Va comunque ricordato che, a causa della velocità di traslazione di 32 km/h massimo, questo mezzo dovrà essere opportunamente segnalato come "veicolo lento", adottando tutte le segnaletiche necessarie, al fine di evitare problemi al traffico veicolare.

La movimentazione del mezzo è adetta ad un solo operaio specializzato nell'uso di mezzi pesanti, che avrà accesso al posto di guida mediante una scaletta posta a lato del macchinario.

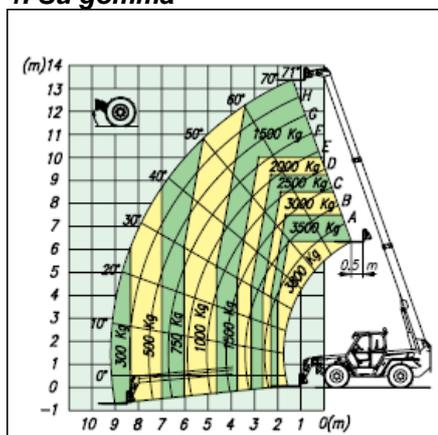
Tutti i comandi della macchina sono facilmente gestibili all'interno della cabina di pilotaggio; mediante il sistema elettroidraulico dell'impianto, infatti, l'operatore ha la capacità di poter azionare contemporaneamente e proporzionalmente tutte e tre le funzioni del braccio, oltre che la capacità di posizionare con precisione i carichi nei lavori più impegnativi.

La movimentazione del mezzo è composta da due fasi ben distinte:

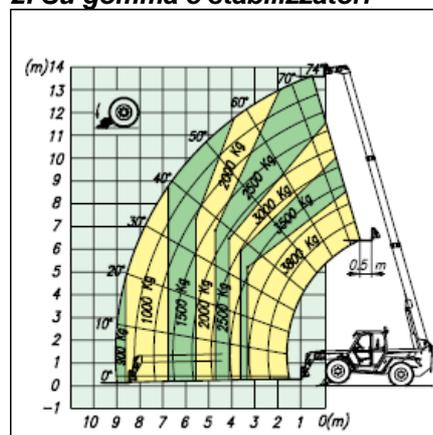
- la prima fase "di stazionamento"
Lo scopo di questa fase è quello di raggiungere la postazione "a terra" di lavoro. Una volta raggiunto il posto, sarà cura dell'operatore azionare il sistema di bloccaggio del freno di stazionamento prima di procedere a qualsiasi altra manovra. Nel caso sia necessario, a causa di terreni fortemente accidentati o per carichi gravosi, un sistema idraulico di stabilizzazione garantisce maggior sicurezza.
- la seconda fase "di lavoro"
In questa fase, raggiunta solo dopo aver piazzato il mezzo, l'operatore aziona il sistema elettroidraulico del braccio (direttamente dalla cabina) che consente di poter controllare tutti e tre i movimenti del mezzo. E' fondamentale tenere in considerazione, al fine di un corretto utilizzo, che le prestazioni massime di carico, sollevamento e sbraccio del mezzo sono fortemente correlate tra loro.

Di seguito riporto uno schema che dimostra la differenza di portata a seconda dell'angolo di inclinazione e dell'allungamento ammissibile del braccio.

1. Su gomma



2. Su gomma e stabilizzatori



<i>GESTIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE DA CANTIERE</i>		
<i>SCHEDA TECNICA DI GESTIONE</i>	MOVIMENTATORI A BRACCIO TELESCOPICO GOMMATI	<i>Codice 10.1.6 Pagina 125 di 164</i>

Il grafico è diviso a seconda della modalità di stazionamento:

- solo su gomma
- su gomma e stabilizzatori

Come si può notare, le aree di sicurezza “al ribaltamento” sono fortemente influenzate da quale prestazione è richiesta alla macchina.

Sarà quindi onere dell’operatore rispettare tali limiti al fine di garantire la sicurezza al mezzo, a se stesso e agli altri operatori che si trovano nelle vicinanze.

Un sistema del controllo della stabilità longitudinale, però, bloccherà automaticamente tutti i movimenti comandati al braccio nel caso in cui questi si avvicinano sempre di più alle condizioni limiti di stabilità, procedendo a segnalare acusticamente e visivamente l’operatore del pericolo.

Una volta caricata la macchina, il trasporto della merce sarà possibile solo rispettando i carichi massimi ammissibili e comunque cercando di ridurre il più possibile lo sbraccio del mezzo, al fine di evitare ribaltamenti, rotture o crolli.

La stabilità del materiale trasportato dipenderà dalla tipologia di zattera porta – attrezzature inserita.

- In presenza di forche, sarà l’esperienza e l’abilità dell’operaio che garantirà la stabilità della merce
- In presenza di ganci o attacchi, sarà cura di un secondo lavoratore posizionare l’imbracatura di sicurezza nel punto di maggior stabilità (vicino al baricentro del blocco)

Va comunque ricordato che sarà necessario un controllo preventivo dell’area, al fine di evitare ostacoli o rischi sia al mezzo che all’operatore.

Come per tutti i cantieri, anche in questo caso la zona di lavoro dovrà essere precedentemente delimitata.

In più, sarà cura dell’impresa affiancare al mezzo un operaio, precedentemente informato dei pericoli inerenti al macchinario, che dovrà accertarsi che non siano presenti altre persone nel raggio in cui opera il mezzo stesso.

Durante l’utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di sollevare carichi superiori a quelli massimi consentiti, facendo soprattutto attenzione allo sbraccio utilizzato.
- Vietare di sostare o attraversare nei pressi del raggio di manovra del mezzo.
- Procedere, durante le fasi di manovra, a movimenti lenti, senza contraccolpi o rotazioni improvvise.
- In fase lavorativa, fare attenzione a cavi aerei presenti
- Gli operatori che stazioneranno sui cestelli (se presenti) dovranno indossare i dispositivi di sicurezza individuali, soprattutto caschetto, guanti, scarpe anti-scivolo e imbracatura con fune ben ancorata ai ganci di sicurezza posti sul cestello.
- Quando il mezzo è “fuori servizio” bisogna posizionarlo in modalità “di piazzamento” lasciando sempre il braccio completamente retratto. In più, azionare segnaletiche luminose affinché non vi siano rischi di impatti o urti.

Sarà cura dell’impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, soprattutto inerenti a cadute di materiale dall’alto.

Inoltre, sarà fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, non solo per coloro che utilizzano il mezzo, ma anche per chi lavora nelle vicinanze.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di “Uso e Manutenzione”.

<i>ANDREA NALIATO</i>	<i>Pagina 125 di 164</i>
-----------------------	--------------------------

5. ACCESSORI

Gli accessori presenti nei movimentatori a braccio telescopico sono:

- **Segnalatori acustici e visivi di movimento**
- **Fari di lavoro posti sulla cabina**
- **Girofaro intermittente**
- **Stabilizzatori idraulici con correttore di inclinazione trasversale**
- **Allarme acustico e visivo di stabilità longitudinale**

Mentre quelli usati nella zattera porta – attrezzatura sono presenti:

- **benne per uso generale**
- **benne per movimentazione di materiale**
- **benna a polipo**
- **carrelli e/o cestelli fissi e girevoli**
- **forche per blocchi**
- **ganci di sollevamento**
- **tramogge a scarico automatico**
- **attacchi per il traino (conformi a norma ISO 10532)**

Va ricordato che, se presente, il cestello è adibito al sollevamento esclusivo di persone e non di materiali, fatta eccezione di quelli necessari per poter compiere la lavorazione.

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA E RIFERIMENTI LEGISLATIVI**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Se possibile determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare l'esatta posizione del macchinario a terra e verificare la stabilità del terreno stesso
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, sollevamento, impianto elettrico)
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento dei dispositivi di sollevamento
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare la perfetta visuale di tutta la zona di lavoro
-  Controllare che non siano presenti ostacoli anche aerei nella zona di lavoro
-  Prestare attenzione ad eventuali cavi di linee elettriche aeree presenti
-  Controllare l'efficienza del quadro – comandi, della zattera porta – attrezzature e dei ganci di traino, di sollevamento e delle imbracature di sicurezza
-  Verificare, da tabella, i carichi massimi in funzione dello sbraccio utilizzato, facendo particolare attenzione alle condizioni limiti
-  Non sollevare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti
-  Evitare di sollevare contemporaneamente carichi ingombranti e personale addetto all'interno del cestello (se presente)

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Controllare il transito di personale non addetto alle lavorazioni al di sotto del mezzo.
-  Durante le fasi di mobilitazione, procedere sempre con movimenti lenti e completi
-  Evitare di sollevare carichi maggiori di quelli consentiti; se necessario, diminuire l'estensione del braccio (al fine di sollevare maggior carico)
-  Verificare e controllare la presenza di operai addetti all'imbracatura della merce
-  Evitare di agganciare sul medesimo gancio di sollevamento più di un materiale ingombrante
-  Controllare sempre l'equilibrio della merce trasportata

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante la lavorazione, azionare i sistemi di movimento con comandi precisi, lenti e completi.
-  Controllare che, in fase di scarico, eventuali funi o cavi non intralcino i lavori o creino pericoli di crolli della merce
-  (per gli addetti all'aggancio del materiale) Evitare di posizionarsi al di sotto della merce sollevata ai fini di legarla o controllarla
-  Verificare sempre il corretto posizionamento della merce trasportata
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento, guasti o situazioni pericolose

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo completamente allungato, ma riporlo in fase “di piazzamento”
-  Non abbandonare mai il mezzo carico
-  Se la macchina è “fuori servizio”, lasciare accesi i faretto di segnalazione visivi
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento riscontrati

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

La Motoruspa, nota anche con il nome di pala gommata, è il mezzo maggiormente utilizzato in cantiere per il carico e il trasporto di materiale a terra.

Grazie ad una benna posta nella parte frontale capace di sollevarsi dal suolo superando quote di carico oltre i 3,00 metri, la Motoruspa consente di poter caricare i cassoni degli autocarri aventi sponde alte, direttamente da terra, operando in completa sicurezza e riducendo al minimo gli spazi di ingombro delle macchine.

Usata in molti cantieri sia per carico – trasporto del materiale sia per liberare l'area di lavoro da ostacoli, la Motoruspa associa la potenza del Dozer con la praticità di un movimentatore di carico.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Dotata di una benna intercambiabile a seconda delle necessità, la pala gommata consente un'ampia gamma di applicazioni cantieristiche che vanno dalla cava sino al trasporto di legname.

Questo mezzo, quindi, offre prestazioni e versatilità ottimali, riducendo i tempi di lavoro (grazie a benne aventi grande capacità portante) e rispondendo alle varie esigenze che si possono trovare in un cantiere (ostacoli come roccia, terra, legno, ecc.), rispettando sempre sicurezza e confort agli addetti.

Va sempre tenuto presente che la pala gommata non è mai abilitata al sollevamento e trasporto di persone, ma solo ed esclusivamente di materiale.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

La Motoruspa è movimentata da un motore diesel a sei cilindri, conforme alle direttive EU sull'emissione di gas di scarico, che sprigiona una potenza di 263 KW, variabile a seconda dei modelli.

Il controllo del mezzo, in cabina, è garantito da uno sterzo idraulico articolato che consente un angolo di sterzo di 40° sia a sinistra che a destra e comandi elettroproporzionali che assicurano un controllo preciso durante tutta la fase di carico.

Tutti questi strumenti, sono forniti di un sistema di controllo elettronico che agisce direttamente sul motore, variando il numero di giri e le marce a seconda dello sforzo richiesto.

Le dimensioni principali di ingombro del macchinario sono standardizzate, e non variano in fase di sosta o di lavoro, e sono:

- in fase di trasporto e/o lavoro
 - circa 3,50 metri di larghezza occupata (con benna)
 - circa 10,00 metri di lunghezza (con benna a terra)
 - circa 6,50 metri di altezza (con benna completamente sollevata)

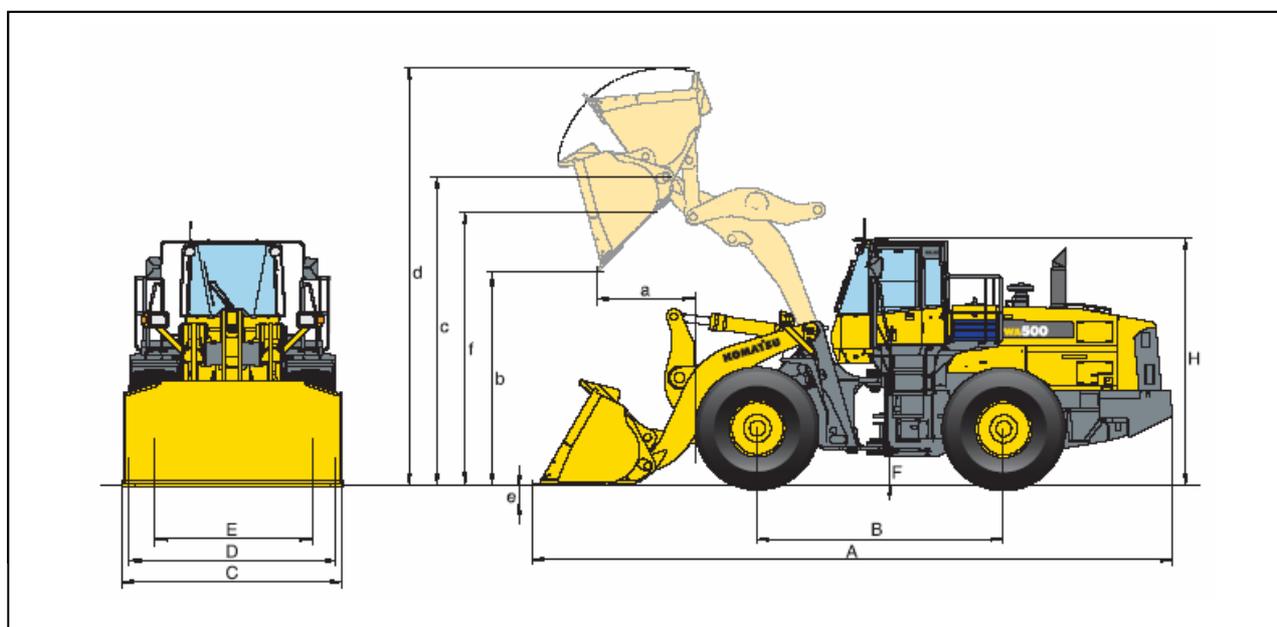
Le dimensioni occupate possono cambiare se si considerano le molteplici posizioni intermedie della benna; in ogni caso, gli spazi di ingombro sono comunque elevati, pertanto il mezzo è sempre trasportato da autocarri sul luogo di lavoro.

Va comunque ricordato che l'altezza massima di scarico della benna non è l'altezza massima di trasporto (cioè i 6,50 metri circa); in realtà, la quota di scarico materiale dalla benna (con angolo di inclinazione di 45°) è solo di circa 3,50 metri, ma, considerando la capacità di sbraccio superiore ad 1,00 metro, la Motoruspa è in grado di superare le sponde laterali del cassone dell'autocarro e di caricarlo senza problemi.

Il sistema di mobilitazione del mezzo è garantito da quattro ruote gommata a trazione integrale, con differenziale a slittamento limitato sia sull'asse anteriore che posteriore, azionato da uno sterzo articolato idraulico.

Questo sistema, consente alla Motoruspa di compiere angoli di 80° complessivi di sterzata (40 a destra e 40 a sinistra), garantendo manovre in spazi ristretti e buona stabilità in qualsiasi condizione di terreno.

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi effettivi di ingombro del mezzo (con benna con lama per impieghi generali) .



A _ Lunghezza massima 9,68 metri (con benna a terra)	a _ Sbraccio 1,39 metri (con angolo a 45°)
B _ Passo 3,78 metri	b _ Altezza di scarico 3,39 metri (massima con angolo a 45°)
C _ Larghezza benna 3,44 metri (massimo ingombro)	c _ Altezza al perno benna 4,77 metri (massima)
D _ Larghezza del carro 3,15 metri (alla base dei pneumatici)	d _ Altezza massima 6,51 metri (bordo superiore benna)
E _ Carreggiata 2,40 metri	e _ Profondità di scavo 0,15 metri
F _ Luce libera 0,46 metri (da terra a fondo carro)	f _ Altezza di carico – scarico 4,42 metri (massima)
H _ Altezza carro 3,80 metri (a filo cabina)	Peso operativo 31'955 kg (senza contrappeso supplementare)
Capacità della benna 5,6 m ³	Raggio di sterzata esterna 6,87 metri (pneumatici)
Peso specifico materiale 1,7 t/m ³	Raggio di sterzata 7,60 metri (angolo benna)

La Motoruspa è strutturalmente composto da due parti:

- Il carro



La capacità di trasporto del carro è garantita da quattro ruote gommate a trazione integrale.

Al di sopra, è posta una cabina pressurizzata, accessibile mediante una scaletta su entrambi i lati, con ampio parabrezza libero da montanti, che garantisce ottima visibilità globale (frontale, laterale e posteriore) sia della benna che delle ruote in fase di lavoro.

I comandi elettroproporzionali presenti sulla consolle, garantiscono lavori precisi ed in sicurezza.

Per carichi gravosi, il carro è dotato di contrappeso ausiliario.

Inoltre, un sistema fonoassorbente di serie, abbassa la rumorosità del mezzo, passando da 109 dB(A) esterni a 77 dB(A) all'interno della cabina (conformi ISO 6369).

- La benna

Costituita con acciaio ad alta resistenza, al fine di limitare l'usura e aumentare la durata, la benna si presenta in diverse forme a seconda delle necessità operative.

In genere sono:

- Benna per impieghi generali

Questo tipo di benna, chiamata anche benna da scavo, è adatta per lo scavo "in banco" generale.

Infatti associa una eccellente capacità di penetrazione ad una facilità di scavo.

Se necessario, la benna può essere munita di denti intercambiabili o adottata di tagliente imbullonato.



- Benna da roccia

Utilizzati per impieghi gravosi, questo tipo di benna presenta fondo e tagliente a forma di delta al fine di migliorare la penetrazione.

Per impieghi estremi, a richiesta è possibile inserire taglienti molto resistenti e contrappeso sul carro.



- Benna per materiale sfuso

Questo tipo di benna è utilizzata per la movimentazione di materiali sciolti e relativamente leggeri.

Per garantire maggior capacità di trasporto, la benna è munita di fiancate laterali a profilo diritto.

Se necessario, la benna può essere munita di denti intercambiabili o adottata di tagliente imbullonato.



Altri accessori sono comunque disponibili al fine di migliorare ed ampliare le prestazioni del mezzo.

Va poi tenuto presente che, al fine di un utilizzo sicuro della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- impianto di illuminazione anteriore e posteriore
- avvisatore acustico e luminoso di retromarcia
- scaletta di accesso con scalini antiscivolo
- sistema di sterzata di emergenza

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto del macchinario è in genere adibito ad autocarri, che avranno il compito di caricare, trasportare e scaricare l'apripista sul luogo di lavoro.

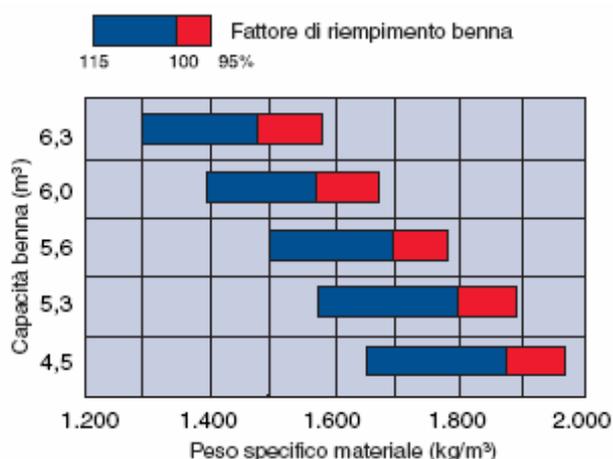
Una volta giunti nell'area, la Motoruspa, mediante il suo sistema di movimentazione su gomma, ha la capacità di potersi adattare a qualunque tipologia di terreno, garantendo una lavorazione ottimale su tutta l'area di cantiere.

La totale movimentazione del mezzo è controllata da un unico addetto direttamente dalla cabina posta al di sopra del carro che sarà raggiungibile grazie a scalette poste su entrambi i lati, munite di scalini anti - scivolo; se necessario, le motoruspe presentano un ulteriore gradino per la pulizia del parabrezza e l'accesso alla parte posteriore del mezzo.

La cabina, completamente circondata da vetri atermici, pressurizzata e isonorizzata, consente all'addetto di poter controllare tutta l'area di lavoro in completa sicurezza.

Va poi tenuto presente che i carichi di lavoro sono estremamente variabili e fortemente condizionati dalla tipologia di pale adottate a seconda dell'utilizzo richiesto.

Di seguito è esposta una scheda grafica sulla scelta della benna a seconda del carico da sollevare.



Pesi specifici materiali sciolti (in kg/m³)	
Basalto	1.960
Bauxite, caolino	1.420
Terra, asciutta, depositata	1.510
Terra, bagnata, estratta	1.600
Gesso, frantumato	1.810
Gesso, sminuzzato	1.600
Granito frantumato	1.660
Calcare frantumato	1.540
Calcare sminuzzato	1.540
Ghiaia, non setacciata	1.930
Ghiaia, asciutta	1.510
Ghiaia, asciutta, 6-50 mm	1.690
Ghiaia, bagnata, 6-50 mm	2.020
Sabbia, asciutta, sfusa	1.420
Sabbia, umida	1.690
Sabbia, bagnata	1.840
Sabbia e argilla, sfusa	1.600
Sabbia e ghiaia, asciutta	1.720
Arenaria	1.510
Ardesia	1.250
Scoria, frantumata	1.750
Roccia, frantumata	1.600
Argilla, formatasi naturalmente	1.660
Argilla, asciutta	1.480
Argilla, bagnata	1.660
Argilla e ghiaia, asciutta	1.420
Argilla e ghiaia, bagnata	1.540

1. **Benna per materiale sfuso**
Carico di materiale sciolto e/o frantumato
2. **Benna per materiale sfuso**
Carico di materiale sciolto o frantumato,
per cicli di carico e trasporto
3. **Benna per materiale sfuso ed impieghi generali**
Movimento terra, movimentazione materiale frantumato,
per cicli di carico e trasporto
4. **Benna da roccia**
Per materiali rocciosi e particolarmente abrasivi
5. **Benna da roccia**
Per materiali rocciosi e particolarmente abrasivi,
combinato con taglienti (a richiesta)

Sarà onere dell'impresa occuparsi della scelta del mezzo più idoneo a seconda dell'utilizzo richiesto, mentre il lavoratore si dovrà preoccupare di utilizzare la benna in maniera esatta a seconda del lavoro da svolgere (se di carico – scarico o se di trasporto), compito che dovrà essere precedentemente spiegato e chiarito dall'impresa all'operaio stesso.

Inoltre l'impresa dovrà farsi carico di far eseguire un controllo preventivo dell'area che dovrà accertare la presenza di cavi elettrici o di condotte interrato, eventualmente contattando le Ditte Erogatrici di tutti i servizi, al fine di evitare l'insorgere di problemi durante la livellazione.

Per una maggior sicurezza complessiva, il mezzo è spesso dotato di:

- telaio resistente a sollecitazioni torsionali
- impianto idraulico frenante a due circuiti separati
- sistema differenziale a slittamento limitato, per maggior trazione su tutti i terreni
- funzione di scavo semi – automatico

Ad aiutare ulteriormente l'autista, la Motoruspa è dotata di un sistema di controllo elettronico che ottimizza costantemente le prestazioni della macchina a seconda del lavoro da svolgere, riducendo consumi, emissioni e rumorosità.

In più, un sistema di fine corsa automatico del braccio, programmabile singolarmente dall'operatore, permette l'arresto del sollevamento e dell'abbassamento senza compiere movimenti bruschi.

Una serie di sistemi standard consentono una manutenzione preventiva del mezzo, e sono:

- punti di controllo “a vista” dei livelli dei liquidi idraulici
- dispositivi di controllo centralizzati dei filtri
- impianto di lubrificazione automatica
- monitor con funzione di autodiagnosi, per controllare ed avvertire l'operatore di possibili anomalie o guasti

Inoltre, un apposito interruttore posto in cabina consente all'operatore di invertire il senso di rotazione della ventola, al fine di pulire più velocemente le masse radianti se si opera in ambienti particolarmente polverosi.

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Ricordarsi che la macchina ha lo scopo di mobilitare masse di terra o materiale inerte, e non di trasporto di persone
- Vietare di mobilitare masse superiori alle portate ammissibili, valori dati a seconda della tipologia di benna scelta
- Verificare precedentemente lo stato delle benne, in quanto sono gli elementi maggiormente esposti ad urti e logorii
- Controllare preventivamente lo stato dei faretti segnaletici e degli indicatori acustici di movimento
- Controllare i sistemi frenanti complessivi, soprattutto quello di stazionamento e di emergenza
- Quando il mezzo è “fuori servizio” bisogna posizionarlo in modalità “di sosta”, lasciando sempre la benna appoggiati a terra.
- Se il mezzo non viene utilizzato per molto tempo, è bene staccare la benna in modo da ridurre gli spazi di ingombro ed abbassare i rischi di danni o urti accidentali.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice formare ed informare adeguatamente gli operatori dei possibili rischi, oltre che affiancare al mezzo un secondo operatore che dovrà allontanare personale non addetto alle lavorazioni.

Va ricordato che, a causa delle emissioni di rumore del mezzo, gli operai addetti ai lavori nelle vicinanze e alla guida delle pale gommate dovranno indossare i dispositivi di sicurezza conformi, soprattutto:

- per gli addetti alla mobilitazione del mezzo
poiché la cabina isonorizzata abbatte il livello di rumorosità fino a 77 db(A) si rientra nella fascia di < 80 dB(A) (richiesta adeguata informazione sui rischi e D.P.I.)
- per gli addetti ai lavori nelle vicinanze del mezzo
poiché la macchina produce fonti di rumori > 90 dB(A) [109 dB(A)] oltre all'obbligo di utilizzare e conoscere gli idonei D.P.I. è fatto obbligo all'impresa di fornire comunicazione all'U.S.L., adottare segnaletiche specifiche e delimitare la zona a rischio.

Per tutti gli operai, sarà comunque fatto obbligo di indossare i dispositivi di sicurezza individuali, soprattutto per quel che concerne oto – protezioni.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

5. ACCESSORI

Gli accessori per la Motoruspa sono:

- Segnalatori acustici e visivi di movimento, con girofaro intermittente
- Impianto di illuminazione anteriore e posteriore
- Contrappesi aggiuntivi
- Freni a disco in bagno d'olio
- Protezione anti – corrosione
- Faretti di lavoro anteriori e posteriori

Gli accessori per la benna sono:

- Ampia gamma di denti, taglienti e piastre antiusura
- Attacco idraulico rapido, per cambiare velocemente benna
- Forche idrauliche per legname
- Braccio con pinza da tronchi

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro e determinare un percorso di massima lontano dal mezzo ai non addetti ai lavori
-  Controllare preventivamente nell'area di lavoro la presenza di impianti di illuminazione e tubazioni interrate
-  Verificare il funzionamento globale della macchina (mobilità, impianto elettrico, impianto idraulico)
-  Controllare la perfetta integrità e funzionamento della benna e degli eventuali accessori correlati ad essa
-  Verificare lo stato del sistema idraulico frenante, soprattutto il funzionamento dell'arresto e di emergenza
-  Controllare prima di eseguire qualsiasi manovra le indicazioni date dal monitor avente funzione di autodiagnosi
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Verificare le condizioni dei D.P.I., soprattutto oto - protettori
-  Controllare il funzionamento del sistema di movimento globale del mezzo (carro e benna)
-  Controllare l'efficienza del quadro – comandi e verificare la presenza o meno di possibili guasti o difetti segnalati
-  Utilizzare benne conformi ai materiali da trasportare, condizioni date da grafici di corretto utilizzo
-  Non mobilitare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti dalla benna utilizzata
-  Evitare di trasportare personale

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva
-  Evitare, durante le fasi di mobilitazione, di sostare o passare nelle vicinanze del mezzo
-  Verificare, da tabella, i carichi di mobilitazione massimi consentiti in funzione della benna scelta, facendo particolare attenzione alle condizioni limiti
-  Evitare il transito di personale non addetto alle lavorazioni nelle vicinanze del mezzo.
-  E' necessario per tutti gli operai posti nelle vicinanze del mezzo essere ben visibili e munirsi di dispositivi di sicurezza individuali
-  Altresì è fatto obbligo ai mezzi che sostano nel raggio di azione della motoruspa, essere facilmente individuabili tramite sistemi di illuminazione

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante la fase di mobilitazione, controllare il corretto andamento complessivo dei lavori
-  Controllare sempre la stabilità del carico sollevato, eventualmente inserire idonei contrappesi
-  Mai utilizzare il mezzo e/o lavorare nelle vicinanze dello stesso senza i dispositivi di sicurezza individuali necessari (e in particolare otoprotettori)
-  Evitare di abbandonare il mezzo senza aver azionato l'interruttore di sicurezza per la frenata di stazionamento
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  In caso di guasti o malfunzionamenti, attivare il sistema di frenata di emergenza (integrata al freno di stazionamento)

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non abbandonare mai il mezzo con benna interrata o alzata, ma appoggiarla sempre a terra
-  Se la macchina è “fuori servizio”, delimitarla con opportune cesate, meglio se lasciati accesi anche i faretto di segnalazione visivi
-  Se la macchina rimane per lungo tempo non utilizzata, meglio ridurre le dimensioni di ingombro staccando la benna
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dalla ditta produttrice

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento riscontrati

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

La Side Boom, chiamata anche posatubi, è una macchina largamente utilizzata dall'industria petrolifera ed è spesso adottata in cantieri aperti di vaste dimensioni.

Questo mezzo è composto da due parti principali posti ai lati opposti:

- da una parte sono presenti un verricello e un braccio, adibiti al sollevamento e alla movimentazione dei tubi
- nella parte opposta è presente un contrappeso e un telaio, con lo scopo di dare maggior stabilità, evitando il ribaltamento del mezzo in fase di operazioni.

Quindi, a grandi linee, la posatubi ha una modalità di funzionamento simile alle gru semoventi, ma risulta essere molto vantaggiosa soprattutto se si opera in climi rigidi.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Particolarmente indicata per ambienti rigidi, soprattutto artici, la posatubi è un macchinario estremamente funzionale nel poter manovrare condotte petrolifere di grandi dimensioni, permettendo di poter operare agevolmente sulle tubazioni (saldando tra loro le condotte) prima di posarle nelle trincee.

Grazie ai suoi spazi operativi ridotti, la Side Boom è spesso utilizzata "in linea", cioè avvicinando più di un macchinario e lavorando in coordinamento tra loro, al fine di agevolare maggiormente la posa di tubi anche di notevole grandezza.

Non è mai abilitata all'elevazione di persone.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

La Side Boom è in genere presente in commercio con modelli diversi differenziati particolarmente nella capacità di carico, nelle aree di ingombro (sia in fase operativa che in fase di spedizione) e nel peso di zavorra necessaria al contrappeso.

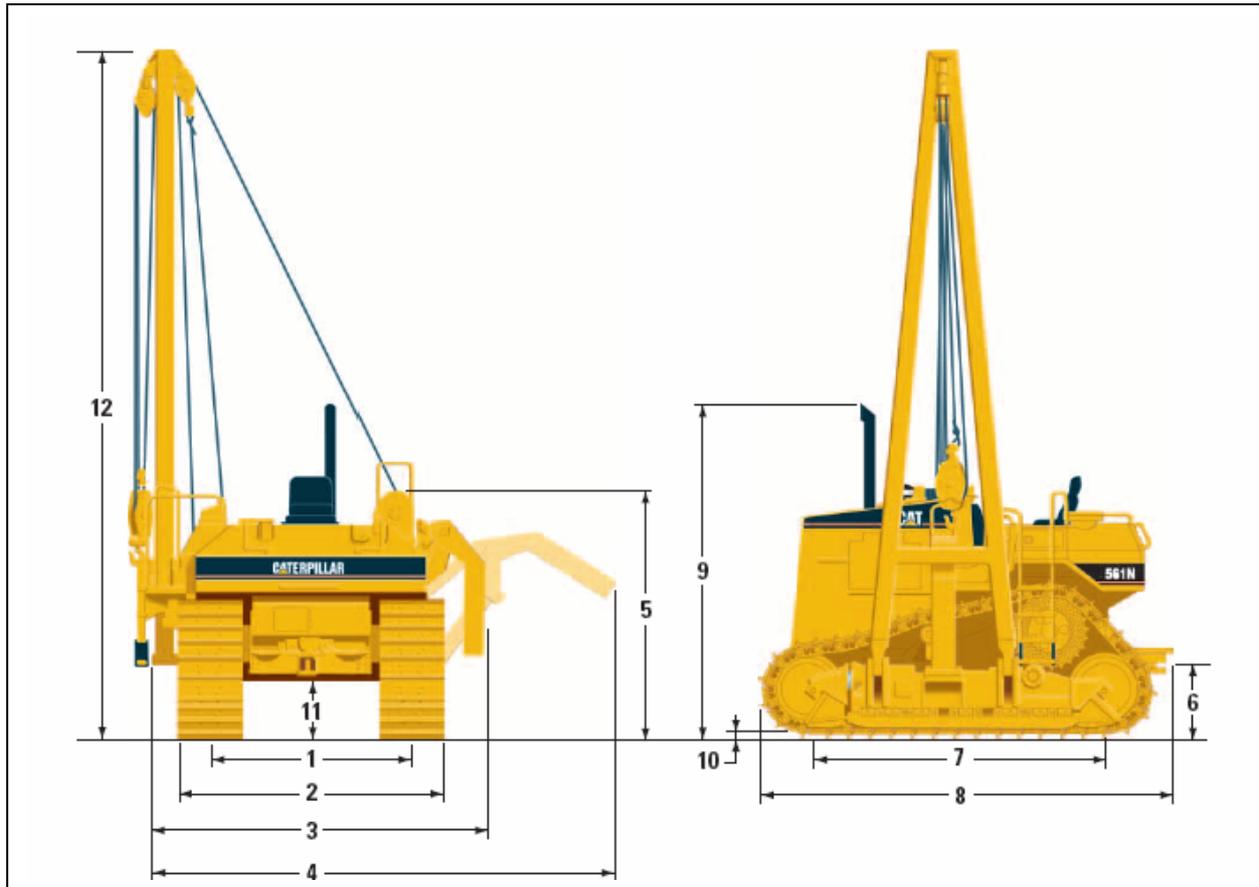
In genere, la posatubi maggiormente adottata nei cantieri è la 561N.

Questa macchina presenta dimensioni di ingombro abbastanza limitate, concedendo però capacità di peso operativo di circa 17'000 kg, più che buone per operazioni comuni.

La buona flessibilità del mezzo, consente di poter usufruire di diverse soluzioni per gli spazi di manovra, occupando aree diverse a seconda delle necessità:

- In fase di spedizione:
 - 2,00 metri di carreggiata occupata
 - 3,00 metri circa di larghezza del trattore (con braccio e contrappeso rimossi)
 - 2,50 metri di altezza (dalla punta delle costole alla sommità del verricello)
- In fase operativa:
 - 3,70 metri di lunghezza (con barra di traino)
 - 4,50 metri di larghezza (con il contrappeso completamente esteso)
 - 6,40 metri di altezza, avente uno sbalzo di 1,22 metri

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli spazi complessivi di ingombro della macchina 561N.



1 _ Dimensione trattore 2,00 metri	7 _ Lunghezza del cingolo 2,60 metri
2 _ Larghezza trattore 2,56 metri (sagoma standard)	8 _ Lunghezza operativa 3,71 metri (con barra di traino)
3 _ Larghezza trattore 2,98 metri (con contrappeso e braccio rimossi)	9 _ Altezza 3,04 metri (fino alla parte superiore della marmitta)
4 _ Larghezza trattore 4,46 metri (con contrappeso esteso)	10 _ Altezza costole 4,70 centimetri
5 _ Altezza della macchina 2,52 metri (dalla punta delle costole alla sommità del verricello)	11 _ Distanza libera da terra 43,25 centimetri
6 _ Altezza della barra di traino 5,38 metri (fino al centro del gancio di attacco)	12 _ Altezza del braccio 6,36 metri (punte delle costole con sbalzo di 1,22 metri)

La posatubi è strutturalmente composta da due parti principali:

- Il carro



La struttura di trasporto della 561N, alimentata da un motore diesel a quattro tempi e sei cilindri e conforme alle normative sulle emissioni EPA, ha una configurazione standard di larghezza globale non troppo ingombrante ed è progettata appositamente per lavori su terreni morbidi e spugnosi, grazie all'adozione di ampi pattini dei cingoli che consentono un aumento della superficie di contatto e, conseguentemente, una riduzione della pressione sul terreno.

In più, al fine di proteggere i cingoli da caduta di materiali abrasivi, i carri sono realizzati con protezioni lungo tutta la parte superiore del telaio dei rulli.

- Struttura posatubi



Questa comprende:

- Verricello idraulico indipendente, che aziona gli argani di braccio e gancio
- Braccio, di struttura tubolare in acciaio resistente a fatica, regolato da una leva di comando che permette un controllo continuo e preciso della velocità di movimento.
- Contrappeso, estensibile idraulicamente per il bilanciamento del carico, ha una forma che ottimizza la visibilità durante la marcia della macchina.
- Barra di traino, che consente il traino di varie attrezzature.

Va poi tenuto presente che, al fine di un utilizzo sicuro della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- allarme di retromarcia
- avvisatore acustico dei movimenti
- luci anteriori integrate
- sistema di monitoraggio del livello dei liquidi di raffreddamento prima dell'avvio
- limitatore elettronico della velocità di marcia e della trasmissione
- protezioni e guide alle estremità del carro
- freno di servizio, di stazionamento di soccorso

In caso di operazioni in ambienti climatici estremi e con la necessità di sollevare condotte di eccezionali dimensioni e peso, la Side Boom si presenta anche con il modello 589.

A differenza del precedente, il peso operativo sopportato può raggiungere circa i 70'000 kg, a scapito però di larghezze di ingombro maggiori (quasi 4 metri) e di un contrappeso che si estende orizzontalmente con conseguente aumento dello spazio operativo richiesto.

Inoltre, dato il largo utilizzo di tale macchina in ambienti freddi, la 589 è allestita in modo da proteggere il lavoratore (con cabina di manovra protetta e condizionata) e la macchina stessa (con batterie di supplemento) dalle basse temperature.

Va comunque ricordato che tale modello è utilizzato in condizioni di lavoro estreme e di notevole complessità operativa.

<i>GESTIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE DA CANTIERE</i>		
<i>SCHEDA TECNICA DI GESTIONE</i>	POSATUBI (SIDE BOOM)	<i>Codice 12.1.6 Pagina 144 di 164</i>

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto del macchinario al cantiere è in genere adibito ad autocarri, che avranno il compito di caricare, trasportare e scaricare la posatubi nell'area di lavoro.

Una volta giunto sul posto di lavoro, la posatubi, grazie al suo sistema di movimento cingolato, ha la capacità di raggiungere con facilità i punti del cantiere in cui operare, anche in presenza di terreno con smottamenti e dossi.

La movimentazione del mezzo è adetta ad un solo operaio specializzato nell'uso di mezzi pesanti, che avrà accesso al posto guida grazie ad una scaletta posta sul lato sinistro della macchina e potrà azionare i comandi di sterzo, direzione e velocità di marcia mediante l'ausilio di un solo comando.

Per la mobilitazione dell'attrezzatura, non è necessario nessun altro addetto per il montaggio, in quanto il solo lavoratore, grazie al sistema idraulico di movimento, può regolare non solo la velocità di scorrimento del verricello, ma anche controllare l'inclinazione della zavorra man mano che il carico agisce sul braccio.

Mentre, per agevolare maggiormente la posa delle tubazioni, al macchinario vengono spesso affiancati altri lavoratori, con il compito di indirizzare al meglio il pilota e, se necessario, procedere alla saldatura dei vari tratti di tubi.

La zona su cui sarà necessaria l'utilizzo della macchina dovrà essere precedentemente delimitata, al fine di controllare fisicamente il posto ma anche evitare possibili pericoli quali altri mezzi od ostacoli imprevisti.

Sarà comunque cura dell'impresa inserire un secondo addetto (anch'egli informato dei rischi e pericoli inerenti al macchinario) che dovrà accertarsi che non vi siano altre persone, al di fuori degli autorizzati, presenti nell'aria di lavoro.

Durante l'utilizzo operativo attenersi alle seguenti indicazioni:

- Vietare di sollevare carichi superiori a quelli massimi consentiti
- Controllare che il carico sia adeguatamente imbracato al gancio
- Verificare il buon equilibrio del carico stesso, altrimenti sarà necessario adottare più macchinari affiancati, con conseguente coordinamento tra essi
- Qualsiasi manovra eseguita deve essere portata a compimento, prima di impartire una contromanovra (rischio il ribaltamento del mezzo)
- Utilizzare il braccio solo per sollevamento – posa di tubazioni, non per traino
- E' possibile accoppiare sollevamento e spostamento del mezzo meccanico, sempre però adottando manovre lente
- Durante tutte le manovre di movimento è bene tener sollevato il carico ad almeno 2 metri dal suolo, al fine di evitare contatti accidentali a persone poste nei paraggi
- Il traino di eventuali mezzi deve essere adibito alla sola barra di traino posta nel retro del carro, con idonea fune da traino.
- Cercare di non eseguire movimenti bruschi o operazioni veloci nella risalita e discesa del materiale, in modo da evitare possibile fuoriuscita delle spire di fune dal tamburo o provocare ondeggiamenti del carico
- Solo in caso di emergenza, azionare la funzione di caduta libera della fune di carico, in modo da evitare il ribaltamento del mezzo
- Quando il mezzo è "fuori servizio" bisogna posizionarlo in modalità "di spedizione" lasciando sempre accese le luci anteriori e comunque cercando di lasciare la via di transito libera, così che sia occupato il minor spazio possibile e non vi siano pericoli di urti a terzi

Le operazioni di manutenzione ordinaria della macchina devono essere eseguiti come prescritto nel libretto di "Uso e Manutenzione".

Gli sportelli posti ai lati del mezzo consentono la pulizia dei filtri e l'accesso ai sistemi di sicurezza della macchina, mentre la struttura modulare dei componenti fondamentali della macchina consentono una più veloce e rapida sostituzione delle parti danneggiate.

<i>ANDREA NALIATO</i>	<i>Pagina 144 di 164</i>
-----------------------	--------------------------

Per quanto riguarda le verifiche su ganci, funi, catene e imbracci, devono obbligatoriamente essere fatte ogni 3 mesi e devono essere registrate sul libretto di omologazione della macchina. Questo compito spetta all'operatore designato dal datore di lavoro, sotto il controllo di un preposto che ne verifichi la realizzazione.

Come per tutte le macchine da cantiere, anche la Posatubi deve essere pienamente conforme al D.P.R. 459/1996 sulle direttive delle macchine, oltre che essere accompagnata dal proprio libretto d'uso e/o di manutenzione.

5. ACCESSORI

Oltre all'equipaggiamento minimo previsto, analizzato in precedenza, la Posatubi presenta ulteriori migliorie sia tecniche che in ambito di sicurezza, e sono:

- Sistema di protezione in caso di ribaltamento
- Sistema di sicurezza della macchina
- Rivestimento fonoassorbente esterno

Sono poi presenti ulteriori accessori:

- per la protezione generale
 - Basamento del motore per impieghi gravosi
 - Griglie di protezione incernierata sia anteriore che posteriore
 - Prefiltro con griglia di protezione
 - Telaio portarulli
 - Quattro luci direzionali, per una miglior visibilità
- come aiuto avviamento, in caso di clima rigido
 - Riscaldatori del liquido di raffreddamento del motore
 - Batterie ausiliarie per impieghi gravosi
 - Rulli inferiori con flangia maggiorata
 - Sistema di raffreddamento secondario, in caso di alte temperature esterne

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Delimitare la zona di lavoro
-  Controllare la presenza di ostacoli anche aerei
-  Verificare l'efficienza del sistema idraulico di contrappeso e del suo sistema di bloccaggio
-  Verificare lo stato del verricello idraulico, degli argani di braccio e del gancio; se necessario procedere ad ulteriore lubrificazione degli elementi
-  Controllare la chiusura dello sportello dei sistemi di sicurezza e l'integrità dell'apparato elettrico, quadri, valvole, iniettori, cavi, ecc.
-  Verificare le condizioni delle funi di sollevamento e la loro integrità
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi movimento, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare che l'area di azione della macchina siano completamente libere
-  Controllare il corretto funzionamento di freni di servizio, di stazionamento e di soccorso
-  Controllare che i dispositivi di sicurezza dei ganci siano funzionanti e che la portata dei ganci sia coerente con quella richiesta in fase di esercizio
-  Verificare lo stato del sistema di emergenza "a caduta libera" della fune di carico
-  Controllare lo stato di efficienza del contrappeso e della zavorra (se necessaria)
-  Non sollevare mai carichi superiori a quelli massimi consentiti
-  Non azionare più di un movimento contemporaneamente

6.2 Durante l'uso**6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica e visiva
-  Evitare, durante la movimentazione del mezzo, di transitare sulle postazioni di lavoro e/o di passaggio
-  Mai traslare il carico ad un'altezza inferiore ai 2 metri
-  Controllare, durante le fasi di manovra, che la fune di sollevamento sia correttamente avvolta nel tamburo, senza la presenza di piegature o nodi.
-  Controllare la corretta imbracatura del materiale da sollevare
-  E' necessario per tutti gli operai posti nelle vicinanze del mezzo essere ben visibili e munirsi di dispositivi di sicurezza individuali

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Durante le soste, se si abbandona la postazione di guida, ritirare il gancio in posizione di riposo
-  Effettuare sempre manovre lente e complete; mai azionare contromanovre in rapida successione
-  Gli operatori addetti alla saldatura delle tubazioni, dovranno prestare attenzione ai movimenti del mezzo e, comunque, essere muniti di appositi D.P.I.
-  Controllare sempre la stabilità del carico prima di effettuare le manovre di salita o discesa
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  Azionare la funzione di caduta libera della fune di carico, se necessario
-  Mai utilizzare il gancio di sollevamento come traino o per sollevare personale

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici
-  Non lasciare mai alcun carico sospeso
-  Se non utilizzato, posizionare sempre il mezzo "a riposo", con braccio e contrappeso rimosso e con luci segnaletiche
-  Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dal produttore

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento
-  La pulizia dei ganci, funi, catene e imbracci deve essere obbligatoriamente fatta ogni 3 mesi
-  Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento

1. DEFINIZIONE E FINALITÀ

La Vibrofinitrice, chiamata anche Finitrice o “spandigraniglia”, è la macchina maggiormente utilizzata nel campo delle pavimentatrici stradali, al fine di stendere il manto di asfalto sulla pavimentazione.

In genere costituita da un sistema di ripartizione a pettine montato sulla parte terminale posteriore del cassone a ribaltamento idraulico dell'autocarro, la macchina ha il compito di distribuire gli aggregati sul piano stradale, in maniera più uniforme e continua possibile.

La struttura principale della macchina è composta da due parti principali:

- una coclea, posta sul retro, con rasatori estensibili, per gestire lo spessore del manto e la larghezza della stesura
- un cassone (chiamata tramoggia), posto nella parte anteriore del mezzo, con la funzione di contenere gli aggregati

Il trasporto degli elementi sarà adibito a nastri trasportatori posti in appositi tunnel situati al di sotto del macchinario, che avranno il compito di prelevare il conglomerato dalla tramoggia e portarlo ai rasatori.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Utilizzata in tutti i cantieri “di movimento”, la Vibrofinitrice è esclusivamente adottata in ambito stradale, consentendo la realizzazione di strade, parcheggi o interventi di ristrutturazione in aree urbane .

In genere questo tipo di macchinario è affiancato, in fase di lavoro, da altri mezzi, quali:

- Scarificatrice (utilizzato per la rimozione dei primi strati stradali)
- Camion o Autocarro (che ha il compito di travasare gli inerti nel cassone della Vibrofinitrice)
- Motospazzatrice aspirante (per la raccolta di elementi fini presenti sulla pavimentazione e l'eventuale pulizia della stessa)
- Cisterna spruzzatrice (per il dosaggio del legante bituminoso)
- Rullo compattatore (utilizzato per la compattazione degli inerti)

Tutti questi mezzi hanno il compito di realizzare le corsie di transito delle sedi stradali, migliorando il confort dell'utenza.

Poiché la lavorazione può avvenire “in contemporanea”, sarà compito dell'impresa adottare modalità di controlli specifici al fine di evitare urti, contatti o danni tra i mezzi stessi.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

La Finitrice è movimentata da un motore diesel a sei cilindri, conforme alle normative sulle emissioni EPA, che aziona un sistema di trasporto a doppi cingoli con pattini ricoperti in gomma aventi un ampio piano di appoggio; in questo modo è garantita buona trazione con qualsiasi terreno, evitando il rischio di affondamento del mezzo.

Inoltre, un sistema di controllo elettronico verifica l'aderenza del mezzo, regolando la velocità, garantendo la trazione ed evitando lo slittamento dei cingoli in caso di sottofondo critico.

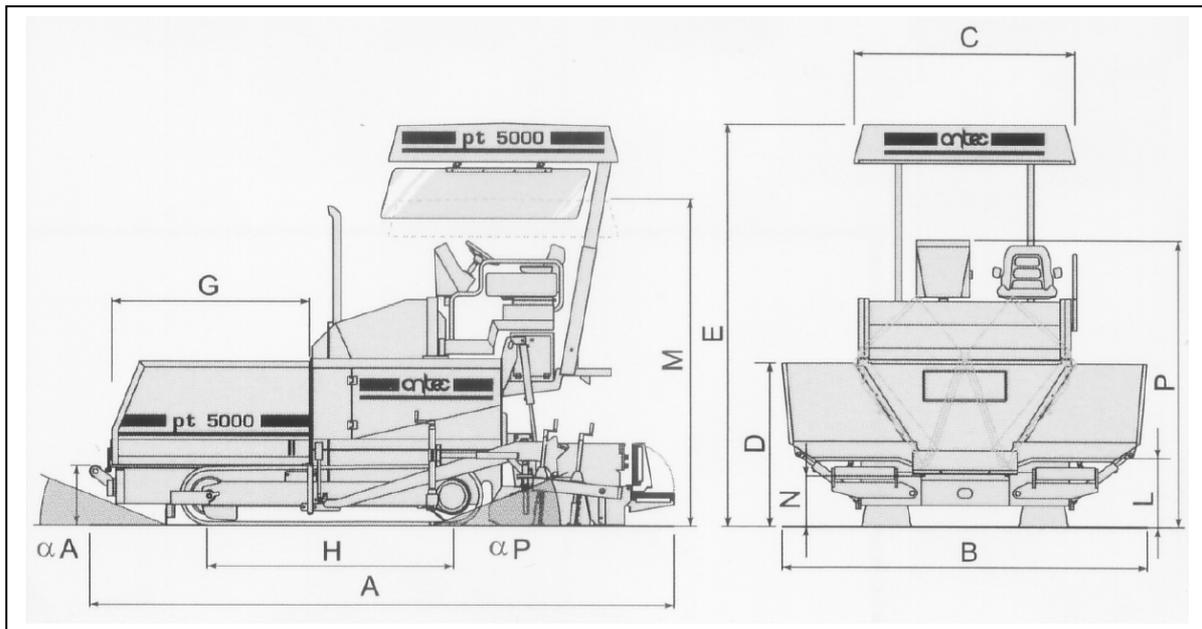
Alcuni modelli si possono presentare con solo ruote pneumatiche a più assi oppure solo cingolate, a seconda delle esigenze operative e della tipologia di terreno a cui far fronte.

Le dimensioni della vibrofinitrice non variano tra la fase di trasporto e quella operativa, ma saranno fortemente influenzate dalle prestazioni richieste al mezzo.

Gli spazi occupati, per una finitrice di medio – grandi dimensioni, sono:

- 6,00 metri di lunghezza del trattore
- 3,55 metri di altezza complessiva
- Circa 3,20 metri di larghezza di pavimentazione standard con possibilità di ampliare la copertura stradale in ambo i lati fino a 6,50 metri.
- Peso della macchina complessivo di circa 14 t
- Capacità della tramoggia di 12 t

Di seguito è esposta una scheda grafica sugli effettivi spazi di ingombro del mezzo.



A _ Lunghezza complessiva 6,00 metri	H _ Interasse cingoli 2,60 metri
B _ Larghezza massima 3,24 metri (con tramoggia aperta)	L _ Altezza tramoggia 0,61 metri (minima)
C _ Larghezza tetto 2,55 metri	M _ Altezza visuale di controllo 2,95 metri
D _ Altezza tramoggia 1,63 metri (massima)	N _ Altezza posteriore del carro 0,51 metri (ripper)
E _ Altezza massima 3,55 metri	P _ Altezza piano di lavoro 2,62 metri
F _ Altezza frontale del carro 0,51 metri	α A _ Pendenza anteriore 15° (massima consentita)
G _ Lunghezza tramoggia 2,00 metri	α P _ Pendenza posteriore 16° (massima consentita)

Le parti principali che compongono il mezzo sono:

- Il carro



La struttura di trasporto è ottimizzata al fine di garantire resistenza e durabilità dell'intero macchinario.

La mobilità del carro cingolato è garantita da un duraturo cingolo in gomma ad elevata resistenza, avente uno spesso rivestimento esterno, con superficie di contatto al suolo molto ampia, in modo da ripartire il maniera uniforme il carico dell'intera struttura su tutta la lunghezza del cingolo.

In genere, i cingoli sono in acciaio con rivestimento in gomma, in modo da associare buone prestazioni, eccellenti durabilità e scarse manutenzioni. Al cingolo, poi, sono presenti pattini fissati con bulloni; questi contengono uno speciale composto a base di gomma che garantisce lunga durata e buona trazione.

- Tramoggia di carico



Gestisce il sistema di alimentazione del materiale di stesura che comprende:

- Comando dell'erogazione del conglomerato, con velocità impostata dall'operatore per ogni nastro trasportatore. Questo sistema permette di mantenere costante il livello di conglomerato desiderato nelle coclee di destra e di sinistra.
- Controllo indipendente dei nastri trasportatori. Come le coclee di destra e di sinistra, anche i nastri trasportatori sono controllati indipendentemente, in modo da eliminare la necessità di bocche di alimentazione dei nastri trasportatori.
- Controllo del rapporto delle velocità. Utile soprattutto quando la larghezza della pavimentazione è diversa sui due lati della macchina, questa modalità consente di impostare velocità specifiche che permettono l'erogazione indipendente della quantità di conglomerato bituminoso necessario.

- Sistema di posa del materiale



Costituito da:

- Nastri trasportatori, situati al di sotto del carro, che consentono uno svuotamento omogeneo della tramoggia
- Coclea, a volte ad altezza regolabile, che favorisce la stesura del manto con spessore costante e minimizza la demiscelazione del conglomerato.
- Rasatori con possibilità di estensione fino a raggiungere una larghezza di lavoro doppia

La capacità di estendere i rasatori, consente maggior flessibilità in caso di larghezze operative diverse e, di conseguenza, minor tempo necessario per le operazioni di riparazione.

Ulteriori elementi caratterizzanti la macchina sono:

- **Ridotti livelli di rumorosità**
Grazie a rivestimenti fonoassorbenti posti nel vano motore e su tutti gli sportelli di accesso.
- **Facilità di trasporto del mezzo da un cantiere all'altro**
Grazie alla ridotta larghezza di pavimentazione, può spostarsi sia autonomamente sia mediante autocarri.
- **Posti di guida**
Altamente funzionali grazie a strumentazione che segnala lo stato di tutti gli impianti principali, i due posti di guida sono progettati per il controllo completo su entrambi i lati della macchina e sporgono per maggior visibilità e un controllo preciso della stesura della pavimentazione.
- **Visibilità complessiva**
Oltre ai due posti di guida, sistemati sul carro, sono pretesi altri due posti di controllo in prossimità della coclea, in modo da poter controllare da vicino la stesura e regolare, se necessario, la larghezza del manto stradale.

Va poi tenuto presente che, al fine di un utilizzo sicuro della macchina, sono presenti i seguenti equipaggiamenti minimi normati:

- avvisatore acustico dei movimenti
- luci di segnalazione movimento
- faretto di illuminazione anteriori (per il controllo di avvicinamento dell'autocarro)
- tasto per l'arresto di emergenza, posizionato sui quattro posti di controllo.
- sistema di bloccaggio dei rasatori
- spruzzatore per emulsione
- set di servizio, che comprende livellatori longitudinali e trasversali
- sistema di aspirazione fumi

4. MODALITÀ DI IMPIEGO

Il trasporto in sede di lavoro della Vibrofinitrice è normalmente adibito ad autocarri, anche se, la presenza di sistema autonomo di movimento consente comunque buona spazialità del mezzo all'interno del cantiere.

Le manovre necessarie alla movimentazione del mezzo sono di competenza di almeno due operatori, posti nei punti di controllo al piano comandi.

Un operaio, posto al piano guida, è adibito al controllo della fase di carico del conglomerato bituminoso all'interno del carro.

In questa fase è fondamentale mantenere una velocità di movimento del mezzo sufficientemente coordinata con quella del camion adibito allo scarico del bitume.

In genere il camion, che precede la vibrofinitrice, ha la coppia di ruote posteriori aderenti alla barra anteriore del macchinario; per questo motivo è quindi fondamentale un controllo costante della velocità di transito dei due mezzi e della vicinanza tra essi, facilmente vigilata dall'operatore grazie alla posizione del posto guida più rialzata e sporgente.

L'altro operaio è in genere posto ai piedi del mezzo, nella parte posteriore.

Lo scopo è quello di controllare la coclea, al fine di ottenere una stesura omogenea del conglomerato di modo tale che lo strato di usura della sede stradale sia più uniforme possibile.

Per questo motivo, la macchina presenta un sistema di controllo secondario posto al di sopra della coclea, indipendente dal quadro comandi situato al piano guida, e facilmente accessibile agli operatori.

Date le dimensioni paragonabili alle carreggiate stradali, la vibrofinitrice non presenta grossi problemi di spazi occupati, consentendo di impegnare solo una porzione della sede stradale, lasciando così libera la corsia opposta; soluzione ottimale soprattutto in zone a traffico intenso.

Va comunque detto che, essendo in presenza di più macchinari collaboranti contemporaneamente, l'area di cantiere dovrà essere opportunamente segnalata o da operai posti ai margini di inizio – fine cantiere, adibiti al deflusso del traffico veicolare, oppure mediante sistemi di segnalazione semaforizzati adeguatamente coordinati.

In ogni caso, i lavoratori dovranno essere sufficientemente visibili, sia da coloro che utilizzano il mezzo, sia dagli automobilisti che necessitano di passare a fianco del cantiere.

Per questo motivo, la ditta costruttrice dovrà preoccuparsi di:

- Posizionare cartelli di inizio – fine cantiere.
- Posizionare segnali di limiti di velocità e di pericolo generico
- Equipaggiare gli operai con dispositivi di sicurezza individuali (casco, pettorina con fascia catarifrangente, bandiere o palette di segnalazione)
- Informare gli operai dei pericoli presenti

Per quel che riguarda lo strato di bitume posto nella sede stradale, è fondamentale che sia disteso in modo uniforme su tutta la carreggiata, facendo particolare attenzione alle parti esterne, in quanto può presentare una realizzazione parziale della stesura.

Tale operazione, però, presenta rischi legati alle elevate temperature raggiunte in fase di carico del conglomerato bituminoso (circa 180 ° C) e in fase di posa dello stesso che avviene ad una temperatura di circa 40 °C.

Questo ha come conseguenza la formazione di fumi di catrame, estremamente nocivi alla salute degli addetti che operano nelle vicinanze del mezzo.

Per questo motivo, gli operatori che dovranno affiancare il mezzo adoperando pale per la stesura manuale di piccole quantità di conglomerato, avranno il dovere di adoperare dispositivi di protezione nei confronti delle esalazioni emesse, anche se la macchina è equipaggiata per l'aspirazione di queste sostanze.

Va inoltre ricordato che, una volta finito il lavoro, prima di mettere il mezzo “fuori servizio” è fondamentale procedere alla pulizia del carro con appositi liquidi, al fine di evitare accumuli di residui che possano impedire il transito del materiale stesso.

Come per tutte le macchine da cantiere, anche la Vibrofinitrice deve essere pienamente conforme al D.P.R. 459/1996 sulle direttive delle macchine, oltre che essere sempre accompagnata dal proprio libretto d'uso e/o di manutenzione.

Al fine di una miglior manutenzione del mezzo, la finitrice è equipaggiata da:

- possibilità di aprire il cofano motore con poco spazio
- facilità di accesso alle unità idrauliche in tutti i lati
- quadro centrale nel pannello di comando di facile gestione

5. ACCESSORI

Gli eventuali accessori da inserire nella Vibrofinitrice sono fondati sul cercare di apporre migliorie sia tecniche che di sicurezza al macchinario, e sono:

- Prolunghe per la coclea ed il telaio, per la copertura maggiore della sede stradale
- Sensore acustico o sensore proporzionale a palette, per il sistema di alimentazione del materiale
- Sensore di livello con o senza contatto, al fine di segnalare la quota raggiunta dal conglomerato
- Indicatore del punto di rimorchio
- Dispositivi di controllo e di riferimento
- Faro rotante di segnalazione macchina in opera
- Proiettori frontali
- Sistema di lavaggio, per la pulizia quotidiana del mezzo
- Tettoia di copertura

6. CHECK LIST DELLA SICUREZZA**6.1 Prima dell'uso****6.1.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  Provvedere a segnalare opportunamente l'inizio e la fine cantiere o con opportuna segnaletica stradale, con sistemi semaforizzati o con addetti muniti di pale segnaletiche
-  Verificare lo stato e il funzionamento dei dispositivi adottati per la segnaletica
-  Procedere col coordinare tra loro i sistemi semaforizzati, al fine di regolare il flusso del traffico veicolare
-  Verificare l'efficienza di ciascuna parte del mezzo adibita alla posa del conglomerato: carro, nastro trasportatori e coclea
-  Controllare l'efficienza dei dispositivi acustico – visivi presenti nel mezzo
-  Controllare, prima di effettuare qualsiasi manovra, che le persone non autorizzate si siano allontanate dal raggio d'azione della macchina

6.1.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare lo stato di pulizia del cassone porta aggregati
-  Controllare il corretto funzionamento del sistema di frenata, dei sensori del sistema di alimentazione e di livello e di tutti gli altri dispositivi di sicurezza
-  Controllare l'efficienza della pulsantiera e che la visuale nei posti di controllo sia ottimale
-  Verificare il funzionamento di tutti i tasti di arresto d'emergenza presenti nel mezzo

6.2 Durante l'uso

6.2.1 Misure di prevenzione e protezione:

-  Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustico – visiva
-  Evitare, nella movimentazione del mezzo, di transitare o sostare sulla postazione di lavoro e/o di passaggio
-  Eseguire le operazioni di carico del materiale procedendo velocità di movimento lenta ma costante, coordinata alla velocità del camion adibito allo scarico del conglomerato
-  Verificare costantemente il livello del conglomerato posto sul cassone
-  Evitare di caricare eccessivamente il cassone con quantità di materiale superiore al massimo consentito
-  Per la stesura completa del conglomerato su tutta la sede stradale, alcuni operai sono adibiti alla movimentazione del bitume mediante l'ausilio di pale

6.2.2 Istruzioni per gli addetti:

-  Controllare costantemente la stesura del bitume dalla coclea, regolando l'altezza se necessario
-  Controllare che non vi sia rischio di accumulo di conglomerato nei nastri trasportatori; eventualmente eliminarlo con pale
-  Segnalare tempestivamente eventuali anomalie di funzionamento o situazioni pericolose
-  Azionare il sistema di arresto d'emergenza solo se necessario
-  Tutti gli operai addetti alla lavorazione e alla segnaletica dovranno essere dotati di D.P.I. e ben visibili in qualsiasi condizione climatica
-  Obbligo di indossare maschere protettive per tutti gli addetti che prestano servizio nelle vicinanze del mezzo

6.3 Dopo l'uso**6.3.1 Misure di prevenzione e protezione:**

-  **Provvedere sempre alla pulizia di tutti gli organi di distribuzione del bitume, una volta finito il lavoro**
-  **Non utilizzare mai, per la pulizia degli organi meccanici liquidi infiammabili come gasolio, nafta, benzina, ma appositi liquidi detergenti non infiammabili e non tossici**
-  **Lasciare accesi faretto di segnalazione qualora la macchina sia “fuori servizio”, o comunque provvedere ad una adeguata recinzione di protezione ad urti**
-  **Operare la manutenzione e i tagliandi di revisione secondo le indicazioni fornite dal produttore**

6.3.2 Istruzioni per gli addetti:

-  **Pulire il mezzo e gli organi di comando. Vietare di operare manutenzione o pulizia su organi in movimento**
-  **Segnalare eventuali guasti o difetti di funzionamento riscontrati**

ELENCO MACCHINE

❖ *Autogrù automontate*

- _ modello: MK 100 – MK 80
- _ casa produttrice: LIEBHERR

❖ *Gru semovente cingolata e gommata*

- _ modello: LTM 1100 – 4.1 (gommata)
- _ casa produttrice: LIEBHERR
- _ modello: C 200 (cingolata)
- _ casa produttrice: CASAGRANDE S.p.a.

❖ *Piattaforme motorizzate a sollevamento verticale*

- _ modello: H12 – SDE (Diesel)
- _ casa produttrice: HAULOTTE group
- _ modello: COMPACT 10/12 (elettrica)
- _ casa produttrice: HAULOTTE group

❖ *Piattaforme idrauliche semoventi*

- _ modello: HA16PX – H23/25TPX
- _ casa produttrice: HAULOTTE group

❖ *Autocarro*

- _ modello: Trakker AT410T44
- _ casa produttrice: IVECO s.p.a.

❖ *Escavatore con martello demolitore e pinza idraulica*

- _ modello: ZAXIS240N
- _ casa produttrice: HITACHI
- _ modello: PC240NLC-8
- _ casa produttrice: KOMATSU
- _ accessori
- _ casa produttrice: MANTOVANIBENNE

❖ *Scarificatore*

- _ modello: PM – 200
- _ casa produttrice: CATERPILLAR

❖ *Macchina per micropali*

- _ modello: T43 / T59
- _ casa produttrice: BERETTA s.r.l.

❖ ***Apripista***

_ modello: D275AX-5
_ casa produttrice: KOMATSU

❖ ***Movimentatori a braccio telescopico gommati***

_ modello: TH560B
_ casa produttrice: CATERPILLAR
_ modello: PANORAMIC 38.14
_ casa produttrice: MERLO

❖ ***Motoruspe***

_ modello: WA500 – 6
_ casa produttrice: KOMATSU

❖ ***Posa tubi***

_ modello: 561 N / 589
_ casa produttrice: CATERPILLAR

❖ ***Vibrofinitrice***

_ modello: AP – 655C
_ casa produttrice: CATERPILLAR
_ modello: pt 5000
_ casa produttrice: ANTEC s.p.a.

BIBLIOGRAFIA

Testi

- *“POS, nuovo piano operativo di sicurezza per le imprese”*, Vincenzo Mainardi, ed. GRAFILL collana manuali.
- *“IL CANTIERE SICURO, tecnica della prevenzione infortuni nei cantieri edili e di ingegneria civile”*, Giuseppe Semeraro, ed. EPC libri

Siti internet

- www.edilportale.com
- www.edilizia.com
- www.filleacgil.it
- www.cmms.cat.com
- www.comaco-srl.it
- www.komatsu.it
- www.komatsueurope.com
- www.oilsteel.it
- www.hitachi.it
- www.italia.cat.com
- www.solmec.com
- www.benazzatogru.it
- www.casagrandegroup.com
- www.soilmec.com
- www.mantovanibenne.it
- www.haulotte.it
- www.liebherr.com
- www.mait.it
- www.merlo.it
- www.omeco.it
- www.orsiflaviosrl.com/prodotti.htm
- www.newholland.com

Ringraziamenti

- **Relatore: Prof. Ing. Maurizio Biolcati Rinaldi**
- **Materiale:**
 - **ditta OMAC Spa (filiale HITACHI di Boara Pisani)**
 - **ditta GIR.MA.S. – RENT UP S.r.l. (filiale Rent up di Rovigo)**
 - **ditta APAM SERVICE (filiale HAULOTTE di Boara Pisani)**
 - **ditta STEFANELLI S.p.a (filiale IVECO di Rovigo)**
 - **ditta SOLMEC (SOLMEC S.p.a. di Rovigo)**
 - **ditta ANTEC (ANTEC S.p.a di Peschiera Borromeo)**
 - **ditta VANPA (filiale JCB di Bologna)**
 - **ditta BERETTA ALFREDO S.r.l. (BERETTA di Besana Brianza)**