



***Corso specialistico per operatori  
"Volontari di Protezione Civile"  
addetti all'utilizzo delle  
MMT (Macchine Movimento Terra)***



***Gallarate 29 -30 Giugno 2019***

---

**Intervento a cura di: Alessandro Todaro**



## ***Normativa di riferimento***

### **Fabbricazione, uso e controlli attrezzature**

- **D. Lgs. n. 81/2008** Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
  - **Direttiva Macchine 2006/42/CE**
  - **D. Lgs. n. 17/2010** Recepimento della Direttiva macchine 2006/42/CE
  - **Norme tecniche UNI**
  - **D. Lgs. n. 475/1992** Regole per la progettazione e costruzione dei DPI
-



## ***Descrizione***

Tra le **Macchine Movimento Terra** per le quali il legislatore, tramite l'**Accordo Stato-Regioni del 22/2/2012**, richiede che ogni utilizzatore sia in possesso della specifica abilitazione distinguiamo:

- ✓ **escavatore idraulico**
  - ✓ **escavatore a fune**
  - ✓ **pala caricatrice frontale**
  - ✓ **terna**
  - ✓ **autoribaltabile a cingoli**
-



## ***Descrizione generale e finalità***

Il **corso Macchine Movimento Terra - Triplice Abilitazione** ha l'obiettivo di trasferire ai partecipanti le conoscenze necessarie al corretto utilizzo in sicurezza delle **macchine movimento terra (escavatori, terne e pale caricatori frontali)**, secondo le disposizioni dell'Accordo Stato Regioni del 22 febbraio 2012 e Art. 73, comma 5 D.Lgs. 81/2008.

La formazione sarà svolta sia in aula, che in campo prove con l'uso di **escavatore idraulico, pala caritrice frontale e terna**, e al termine del corso, previo il superamento delle verifiche previste e della presenza pari ad almeno il 90% del monte ore del corso, sarà rilasciato l'attestato di abilitazione all'uso delle **macchine movimento terra (patentino MMT)**.

---



## ***Cosa sono le MMT?***

# **Macchine Movimento Terra (MMT)**

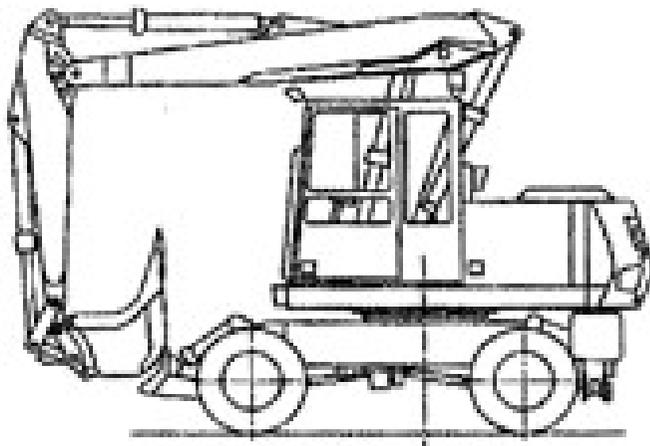
**Escavatori, caricatori frontali, terne ed autoribaltabili a cingoli**

Con il termine **macchine movimento terra** si indicano i macchinari industriali usati per eseguire tutte le operazioni che richiedono un movimento di terra, ovvero la modellazione dei terreni, generalmente a scopi costruttivi o di gestione del territorio, per la realizzazione di scavi e rilevati.

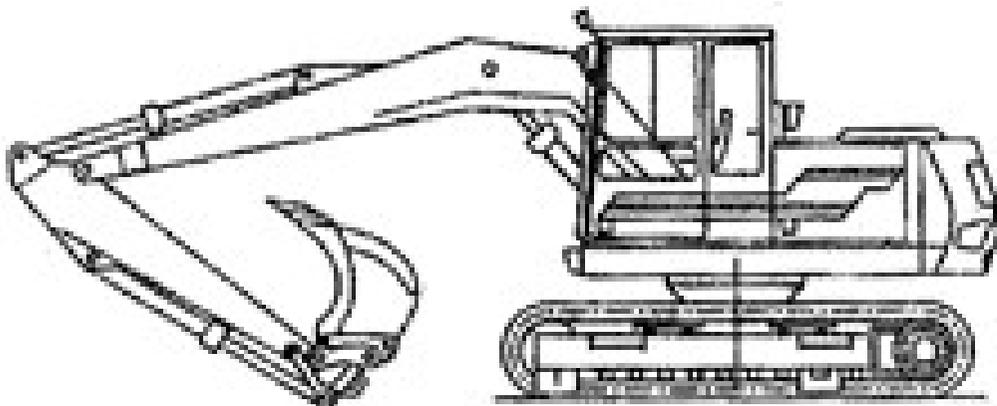
*D. Lgs. n. 81, 9 aprile 2008, Art.73  
Accordo Stato Regioni 22/02/2012 All. IX*

---

## *Cosa sono le MMT?*

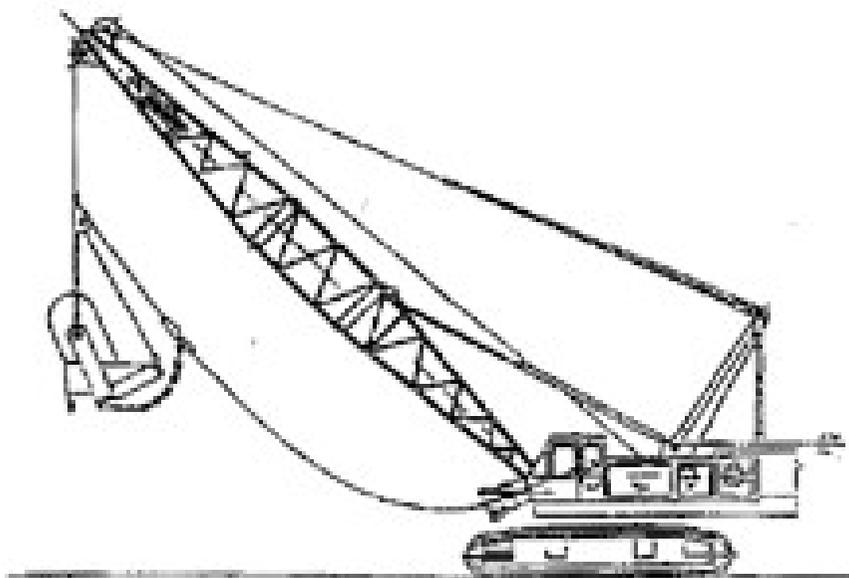


Esempio di **Escavatore Gommato**

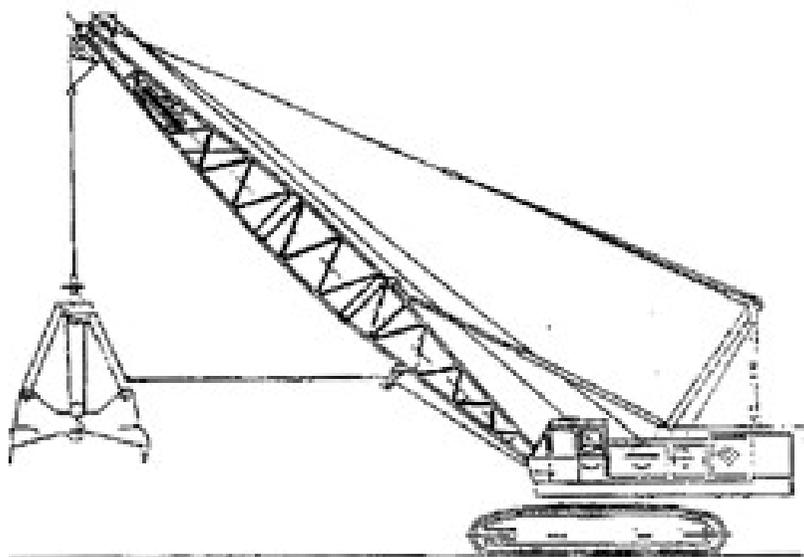


Esempio di **Escavatore Cingolato**

## *Cosa sono le MMT?*

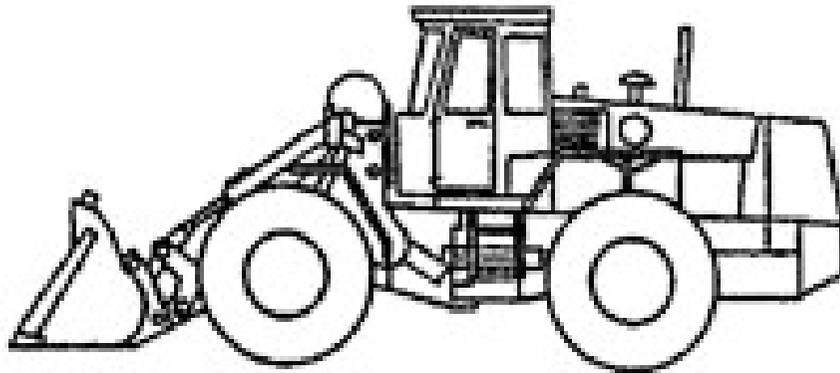


Esempio di **Escavatore a Fune con benna per il dragaggio** (bacini idrici)

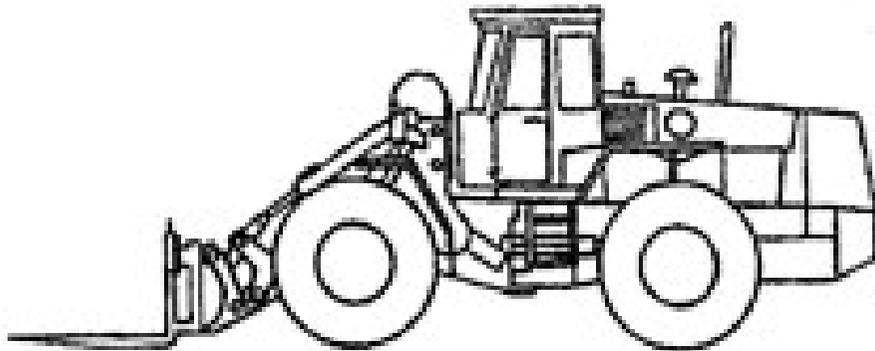


Esempio di **Escavatore a fune con benna mordente**

## *Cosa sono le MMT?*

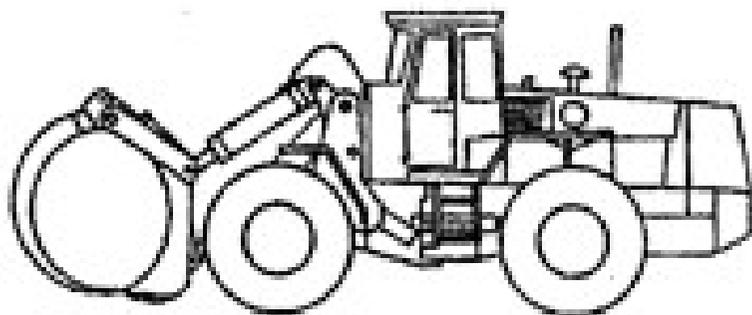


Esempio di **Caricatore a ruote**

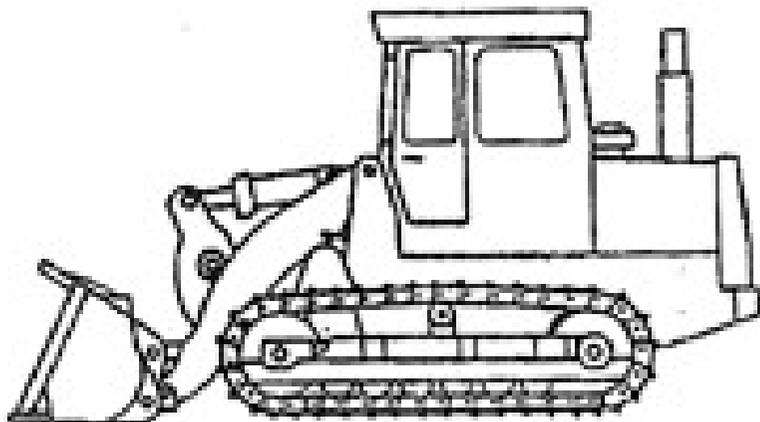


Esempio di **Caricatore con bracci a forza**

## *Cosa sono le MMT?*

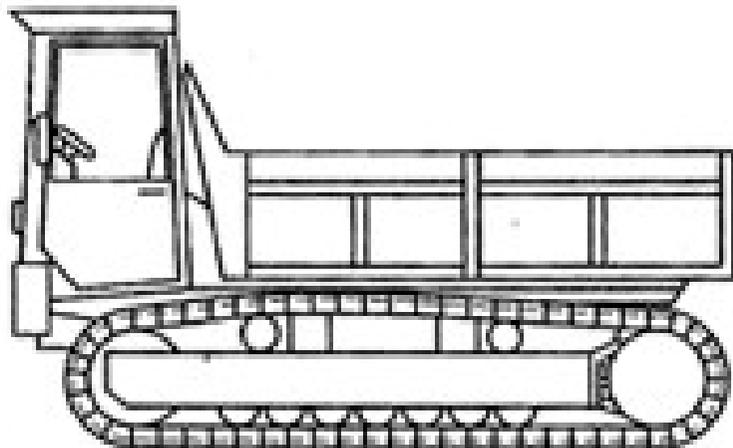


Esempio di **Caricatore a ruote con pinza**

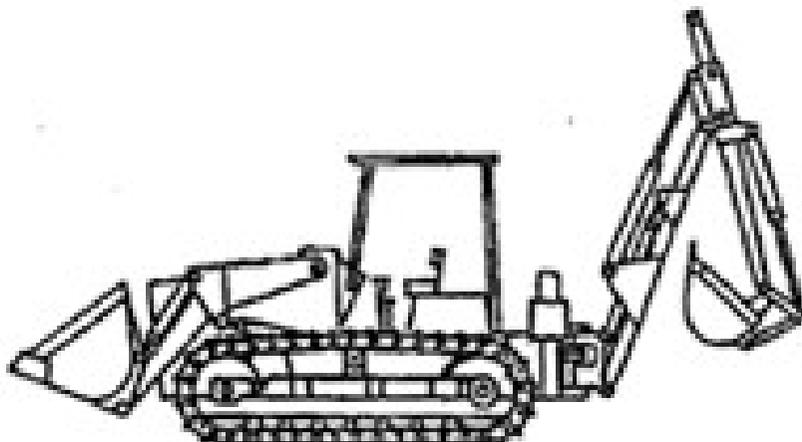


Esempio di **Caricatore a cingoli**

## *Cosa sono le MMT?*

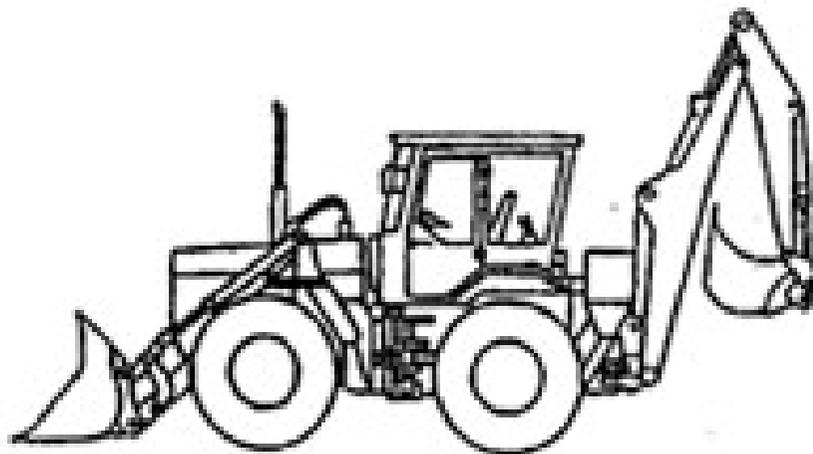


Esempio di **Autoribaltabile a Cingoli**

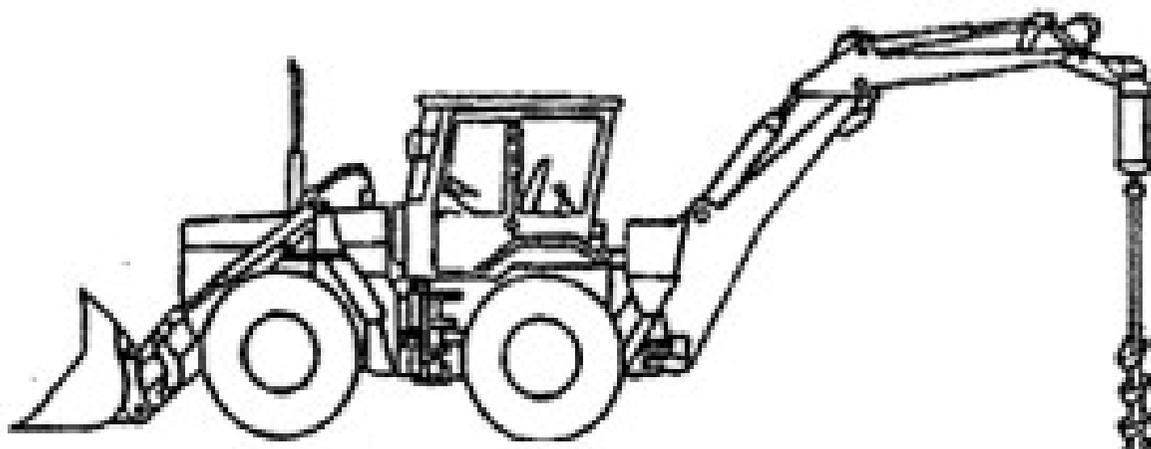


Esempio di **Terna a cingoli**

## *Cosa sono le MMT?*



Esempio di **Terna a ruota**



Esempio di **Terna a ruote con attrezzatura**



## ***Perché è necessaria la formazione ?***

Perché da una corretta formazione sull'utilizzo delle macchine e dei rischi a loro connessi aumenta la consapevolezza di prestare maggiore attenzione e preparazione dell'operatore da cui dipende la sicurezza:

- ✓ dell'**operatore stesso**
- ✓ dei **colleghi di lavoro**
- ✓ dell'**ambiente di lavoro**

**Operatori non addestrati possono causare  
infortuni fatali !!**

---



## ***Le Macchine Movimento Terra***

### **Funzioni e struttura**

Le macchine movimento terra (MMT) sono macchine che vengono normalmente utilizzate per eseguire operazioni di:

✓ **scavo,**

✓ **caricamento,**

✓ **trasporto,**

✓ **livellamento**

di materiali geologici e di risulta.

Sono costituite da un corpo macchina traslante, su cingoli o su gomma, eventualmente da un'unità rotante e dall'unità funzionale (per lo scavo e/o spostamento/caricamento del terreno).

---



## **PRINCIPALI TIPI DI MACCHINE MOVIMENTO TERRA**

Per macchina movimento terra si intende una macchina destinata ad essere adibita a lavori di scavo, carico, trasporto, spianamento di materiali (roccia, sabbia, terra ecc).

Secondo la funzione che esse svolgono, si dividono in:

- ✓ **Macchine adibite esclusivamente alla movimentazione del materiale**
- ✓ **Macchine per il caricamento del materiale e lo scavo**
- ✓ **Macchine per il trasporto materiale**

## Macchine di scavo fisse

Questo tipo di MMT esegue le proprie operazioni in posizione fissa o tramite un impianto fisso di escavazione, lasciando all'apposita unità funzionale, i movimenti necessari per lo scavo. Lo scavo avviene mediante la spinta sul

terreno da parte di un apposito utensile. La successiva asportazione del materiale, il sollevamento e lo scarico dello stesso avviene in una zona predisposta per l'accumulo o direttamente su un automezzo adibito al trasporto.



## Macchine di scavo mobili

Questo tipo di MMT esegue le proprie operazioni mediante una spinta sul terreno di tutto il corpo macchina. Le restanti operazioni di sollevamento e scarico del materiale, avvengono in modo simile alle macchine di scavo fisse (es.: pale meccaniche).

Appartengono a questa "famiglia" di macchine anche le MMT utilizzate esclusivamente per il livellamento del terreno (es.: dozer, grader, ecc..).



**Pala meccanica**



**Dozer**



**Grader**

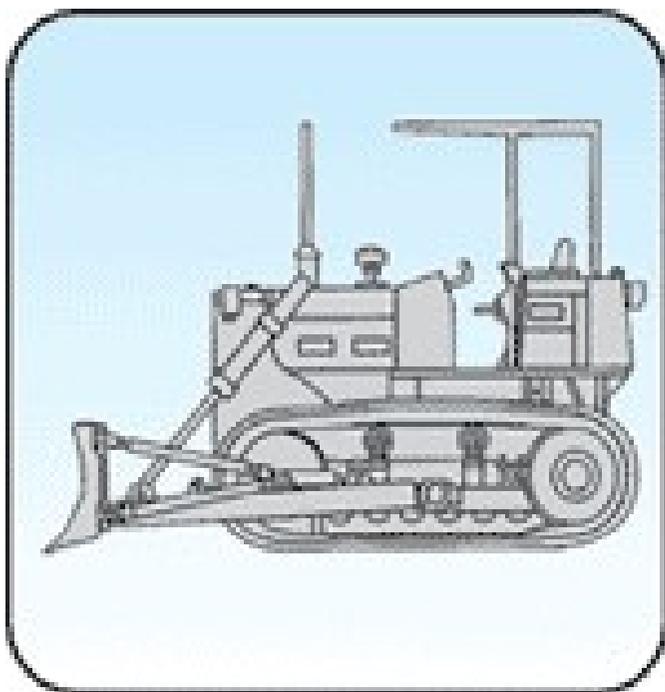
## Macchine per il trasporto di materiali

Questa tipologia di macchine serve esclusivamente per il trasporto del terreno, e di eventuali altri materiali, all'interno delle aree di cantiere e su terreni accidentati. Appartengono a questa "famiglia" di MMT, i dumper nelle varie dimensioni.



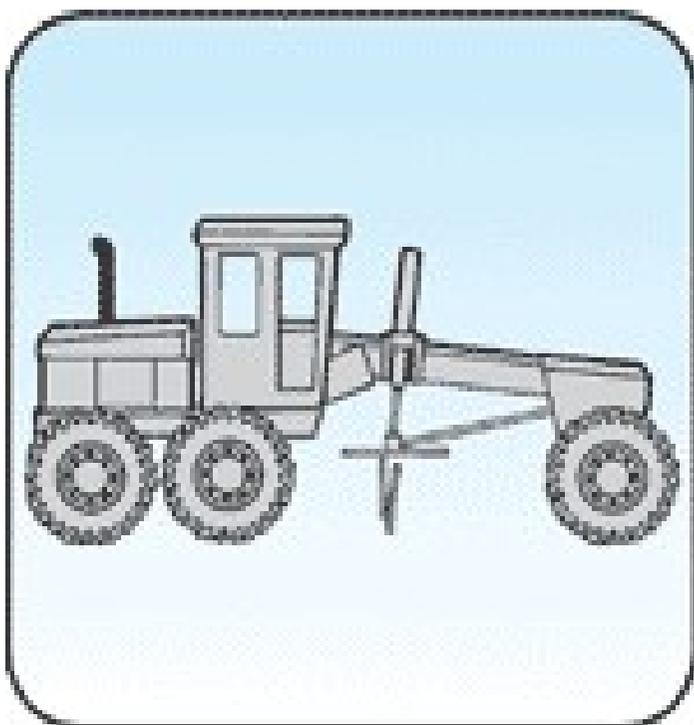
**Macchine adibite esclusivamente alla movimentazione del materiale**

## **Apripista (Bulldozer)**



Sono macchine cingolate dotate nella parte anteriore di una grande lama (dozer), la quale affondata nel terreno da due pistoni idraulici, con il moto del mezzo spinge, sposta, livella il materiale di risulta.

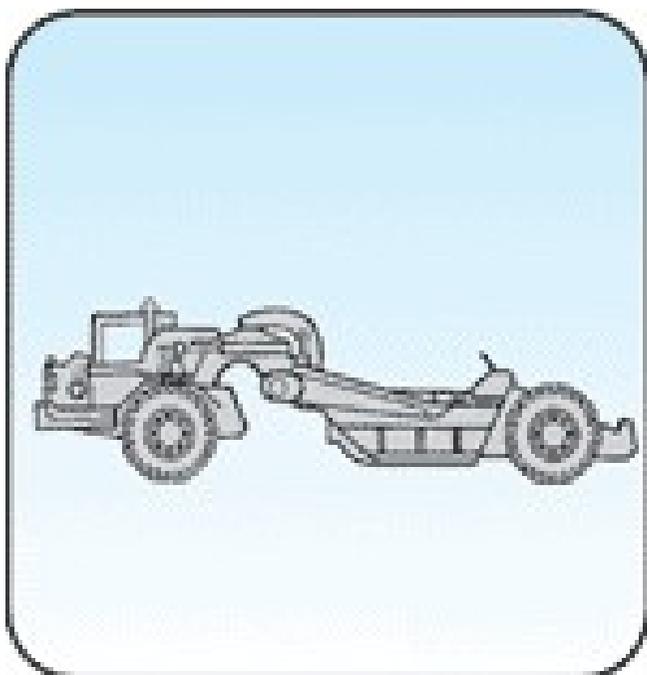
## Motorgrader



È un livellatore di materiale di finitura molto preciso e veloce. Viene usato per stendere il materiale "bianco" nella costruzione delle strade, cioè l'ultimo strato di ghiaia prima della asfaltatura. Viene usato anche per lavori di livellamento, taglio canali, profilature di scarpate.



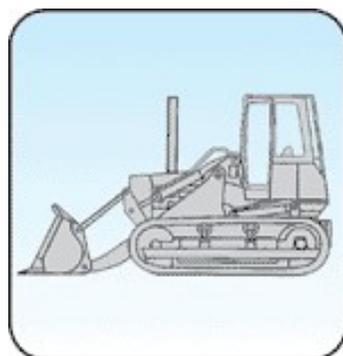
## Scraper



Sono degli speciali autocarri che si caricano da soli avendo il cassone sospeso tra i due assi. Mentre la macchina avanza, il cassone si abbassa sul terreno con un "tagliante" ed il materiale va a riempire il cassone. Sono macchine ideali per spostare grandi quantità di materiale su brevi distanze.

## Macchine per il caricamento del materiale e lo scavo

### Caricatori



Sono le cosiddette pale gommate o cingolate. Le pale gommate vengono utilizzate per il carico del materiale smosso (es. sabbia, ghiaia, terra). Sono agili e veloci e possono, se abilitate, percorrere le strade pubbliche.

Patente **B** escavatori gommati con peso < 18 t.

Patente **C** escavatori gommati con peso > 18 t.

Le pale cingolate sono più lente ma hanno maggior potere "penetrante" nel terreno con i denti della benna. Queste pale vengono utilizzate per scavare, spandere, stendere materiale e possono essere dotate nella parte posteriore del "Ripper" (squartatore).

Il "Ripper" (squartatore) è un dente che penetra nel terreno coeso per spaccare roccia, terreni particolarmente compatti ecc.



## Escavatore gommato

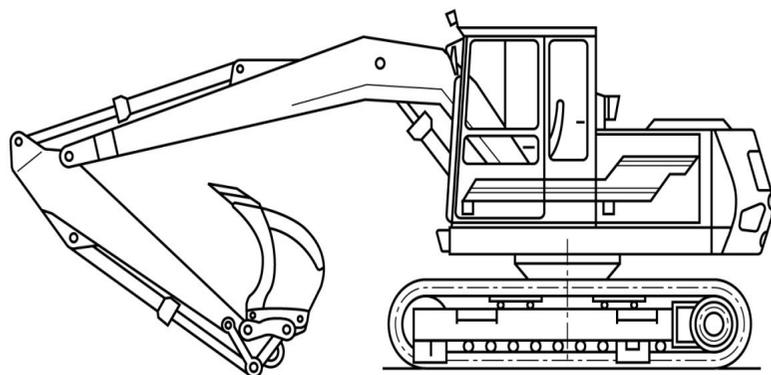


L'escavatore idraulico è la macchina movimento terra più versatile e importante oggi in commercio, con una quota di impiego di oltre il 50% rispetto alle altre macchine. L'escavatore idraulico può essere cingolato o gommato. In questo ultimo caso, se abilitato può circolare sulle strade pubbliche.

Patente **B** escavatori gommati con peso < 18 t.

Patente **C** escavatori gommati con peso > 18 t.

## Escavatore cingolato



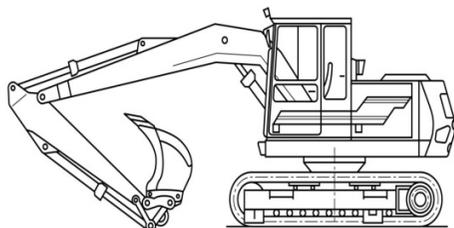
L'escavatore idraulico è la macchina movimento terra più versatile e importante oggi in commercio, con una quota di impiego di oltre il 50% rispetto alle altre macchine. L'escavatore idraulico può essere cingolato o gommato. In questo ultimo caso, se abilitato può circolare sulle strade pubbliche.

Patente **B** escavatori gommati con peso < 18 t.

Patente **C** escavatori gommati con peso > 18 t.

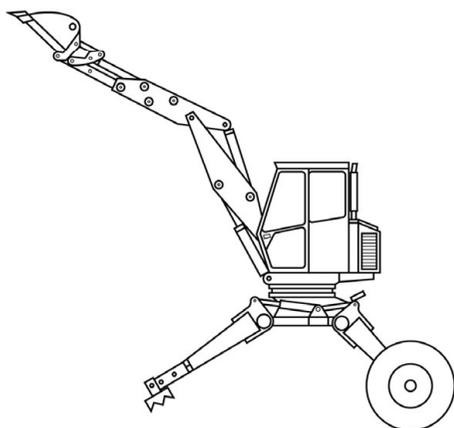


## Mini-Escavatore cingolato (giro sagoma)



Il Mini-escavatore idraulico cingolato (ferro o gomma) consente d' eseguire lavorazioni in spazi ristretti o a filo delle strutture infatti la torretta ruota all' interno della sagoma della macchina .

## Escavatore articolato



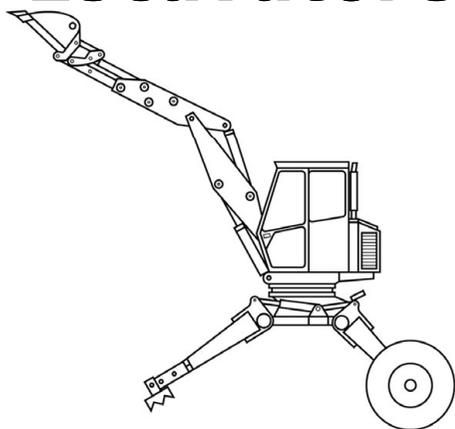
Escavatore ad appoggi articolati =  
escavatore provvisto di tre o più  
appoggi di sostegno.

Gli appoggi possono essere articolati  
e/o telescopici e dotati di ruote.





## Escavatore articolato



Questo tipo di escavatore permette un posizionamento ottimale in situazioni di terreno molto inclinato, oppure in situazioni dove il normale escavatore non riesce ad operare, esempio all'interno di canali.





Con l'escavatore idraulico si eseguono scavi di sbancamento, carico di materiale, scavi in sezione ristretta per fondazioni, canalizzazioni, sistemazioni idrauliche, formazioni di scarpate, argini fluviali, ecc.

Se dotato di particolari accessori può posare manufatti, come armature, tubazioni, etc...

Al posto della benna possono essere montate speciali attrezzature da lavoro come **pinze idrauliche per il cesoiamento** di manufatti in ferro, calcestruzzo, e se dotati di cabina "blindata" possono essere adibiti a demolizione di fabbricati.

Possono essere dotati di "**martellone**" per demolizioni di grandi masse di roccia e manufatti stradali, come pilastri, fondazioni ed altri.

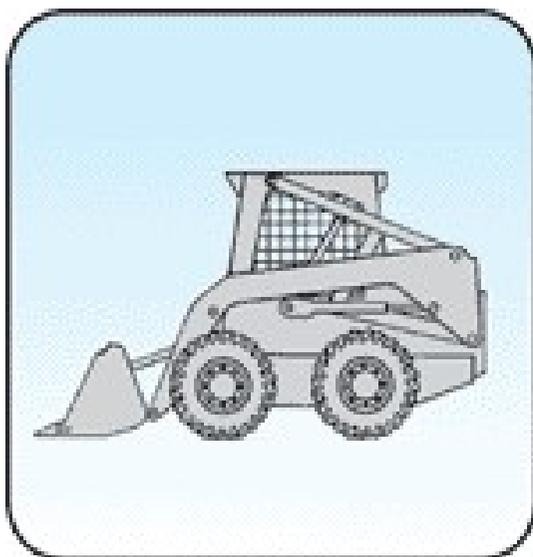


## Terne



Le Terne rappresentano un segmento particolare delle macchine movimento terra. Nascono in origine all'applicazione su trattori agricoli di una benna di caricamento nella parte anteriore e di un braccio dotato di un piccolo cucchiaio, montato posteriormente. Sono macchine molto versatili e vengono utilizzate in lavori di piccola entità, in spazi circoscritti, per l'esecuzione di canalizzazioni, pulizia canali, fosse, scavi non molto profondi, sistemazioni forestali e agricole, etc.

## Miniescavatori (Bobcat)



Sono macchine di piccole dimensioni e di ridotte capacità di scavo. Sono però molto efficienti e di facile uso e costruite per lavorare in spazi ristretti .

Hanno particolarità costruttive uniche come ad esempio il Bobcat che é una pala caricatrice, priva di ruote sterzanti. La sua manovrabilità avviene frenando le ruote in gomma come nei mezzi cingolati.



## Macchine per il trasporto materiale

# Dumper



Essi vengono utilizzati nell'ambito di un cantiere sia edile che stradale e sono adibiti esclusivamente al trasporto di materiale. Possono spostarsi sui terreni accidentati e non pavimentati e sono dotati di cassone ribaltabile.

In genere non possono circolare sulle strade pubbliche.

## Autocarri – articolati



Gli autocarri sono utilizzati per il trasporto di terra, ghiaia, sabbia, in quanto sono omologati per circolare sulle strade pubbliche. Sono dotati di cassone ribaltabile anche di grandi dimensioni (mc 20).



## Posatubi

Si tratta di macchine utilizzate per eseguire lavori di trasporto e posizionamento di tubi, prevalentemente di grande diametro, per l'esecuzione di oleodotti etc...

Sono costituite da un corpo semovente, prevalentemente su cingoli, con, montato trasversalmente alla macchina, un sistema di sollevamento per la movimentazione ed il posizionamento dei tubi, equilibrato da una adeguata zavorra aggiuntiva.

Come "posatubi" si intendono anche quei dispositivi, montati prevalentemente su terne, per lo scavo e la posa di tubazioni flessibili di piccolo diametro.





## Compattatore

Sono macchine utilizzate prevalentemente nei lavori stradali e sono costituite da un corpo macchina semovente la cui traslazione e la contemporanea compattazione del terreno o del manto bituminoso, avviene mediante due o tre grandi cilindri metallici (la cui rotazione permette l'avanzamento della macchina), adeguatamente pesanti, lisci o, eventualmente (solo per compattazione di terreno), dotati di punte per un'azione a maggior profondità.





Parco  Ticino



## **GLI INFORTUNI NELL'USO DELLE MMT:**

1. Ribaltamento della macchina e conseguente possibile schiacciamento dell'operatore e/o delle persone presenti nelle vicinanze della macchina;
2. Schiacciamento, lesioni per investimento da mezzi e tra mezzi, circolanti nella zona di lavoro;
3. Schiacciamento, lesioni, per contatto con organi mobili eccetera., durante le lavorazioni e gli interventi di manutenzione;
4. Schiacciamento, lesioni per franamenti del terreno e/o caduta di gravi;
5. Proiezione di schegge e/o detriti durante le lavorazioni;
6. Elettrocuzione e/o ustioni per il contatto degli utensili di scavo (benne) con linee elettriche interrate;



Parco  Ticino



7. Elettrocuzione e/o ustioni per contatto con parti in tensione (linee elettriche aeree);
8. Esplosione per il contatto degli utensili di scavo (benne, lame eccetera) con tubazioni di gas in esercizio o ordigni bellici interrati;
9. Lesioni, ferite, dovuti alla fuoriuscita di liquidi idraulici in pressione;
10. Spruzzi negli occhi di liquidi, sostanze eccetera;
11. Caduta dal posto di guida;
12. Strappi muscolari dovuti al sollevamento di carichi;
13. Cadute/scivolamenti sul piano di lavoro.

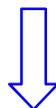


**Pale meccaniche, escavatori e terne**

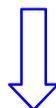
**Principio di funzionamento**



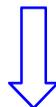
**Le MMT sono azionate da un impianto idraulico**



**infatti i movimenti sono ottenuti**



**da cilindri ad azionamento oleodinamico**



**attivati da**



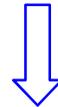
**da un impianto con pompe (gestito da centraline elettroniche)**



**alimentato dal motore diesel**



**compito dell'impianto oleodinamico**



**Azionare le attrezzature di lavoro**



utilizzando cosa ?

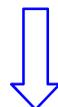


**un liquido in pressione (olio idraulico)**

**N.B.:** di norma si utilizza un Olio Idraulico con viscosità **ISO 46**  
(verificare le targhette)



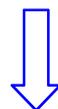
**attivando un comando ( tramite joystick, leva o pedale )**



**si aziona un distributore con delle aste interne**



**l'olio va in pressione nella direzione desiderata**



**e si ottiene il movimento richiesto:**

**sollevamento rotazione, penetrazione ecc.**

Ogni comando (rotazione, sollevamento, penetrazione ecc.) viene azionato tramite l'impiego del **joystick- leva**, gestita da un unità di funzione elettronica che comanda valvole differenziali che smistano l'olio idraulico in una direzione o in un'altra.



## ***Componenti principali della struttura base***

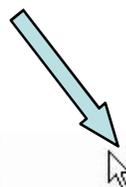
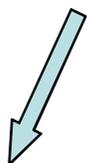
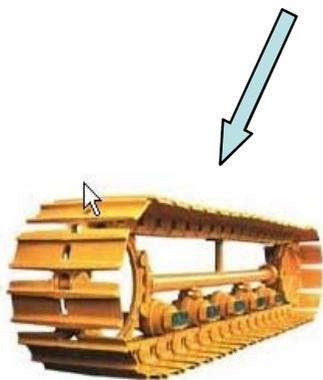
## **Base di appoggio : macchina con cingoli**

Parte inferiore : base di appoggio e trasmissione del moto

**Sottocarro cingolato**



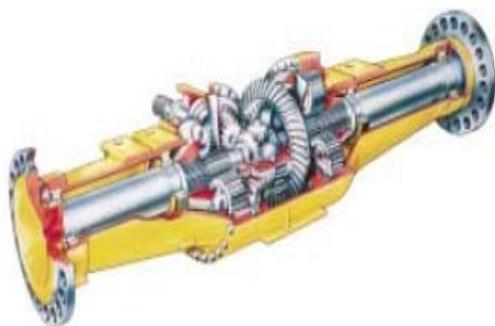
con cingoli in ferro o gomma



## ***Base di appoggio : macchina gommata***

Parte inferiore : base di appoggio e trasmissione del moto

assale anteriore + ruote

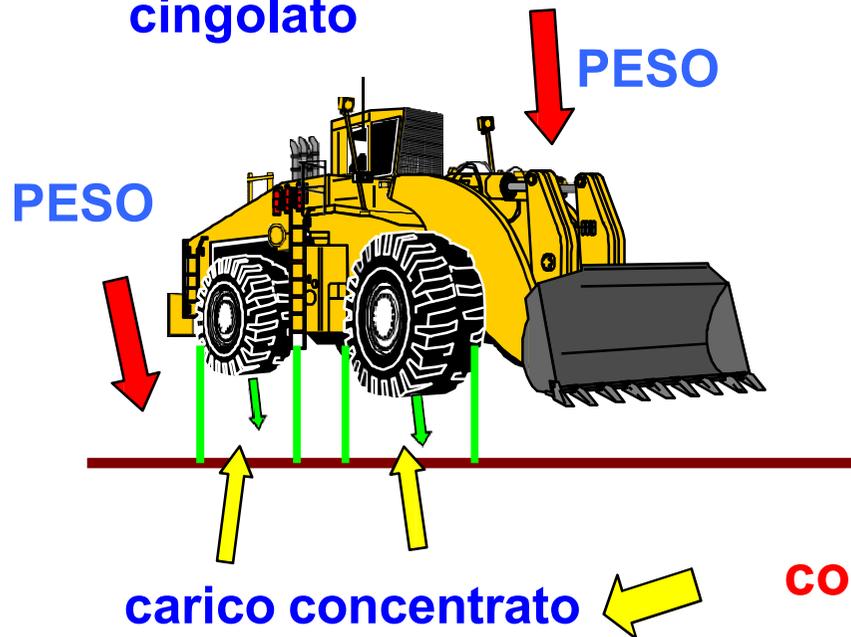


Telaio completo  
con ruote anteriori  
e posteriori

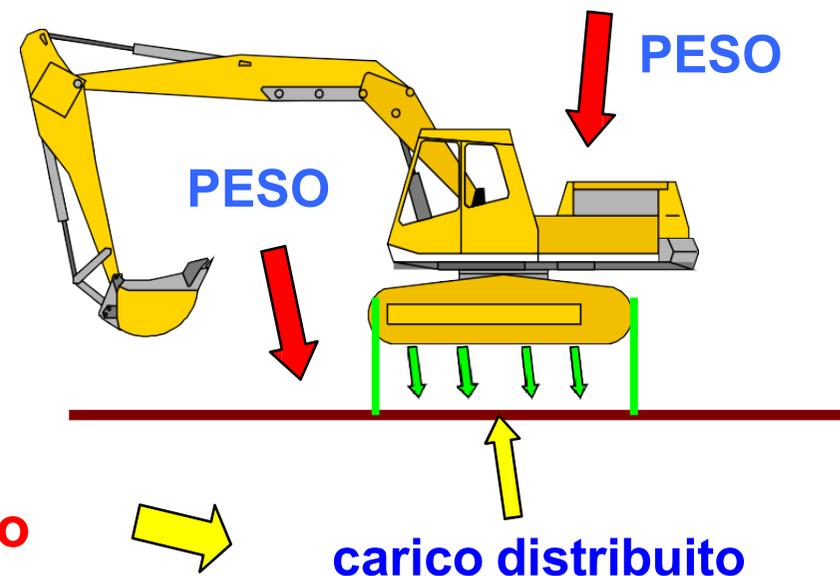


## *Differente distribuzione del carico tra macchine gommate e cingolate*

Pala gommata  
cingolato



Escavatore



confronto

$$p = \text{forza} / \text{area}$$

se la forza al suolo è distribuita sopra una superficie maggiore la pressione  $p$  sul suolo diminuisce.



## ***Posizionamento in sicurezza*** ***CONSIDERARE LA PORTANZA DEL TERRENO***

<b>TIPO DI TERRENO</b>	<b>PORTATA (daN/cm<sup>2</sup>)</b>
Terreno di riporto non costipato artificialmente	da 0,0 a 1,0
Sabbia di riporto assestata	da 0,8 a 1,2
Terra vegetale battuta	1
Terra vegetale asciutta	2
Sabbia argillosa acquifera	2
Ghiaia terrosa	da 2 a 5
Argilla compatta umida	3
Sabbia umida fine (compatta )	4
Ghiaia ciottoli (compatta )	4
Sabbia umida mista a ghiaia	5
Marne od argille (compatte )	8
Terreni molto consistenti ( rocce)	da 12 a 20

## *Base di appoggio e stabilità*

La base stabile è definita da passo e carreggiata della macchina

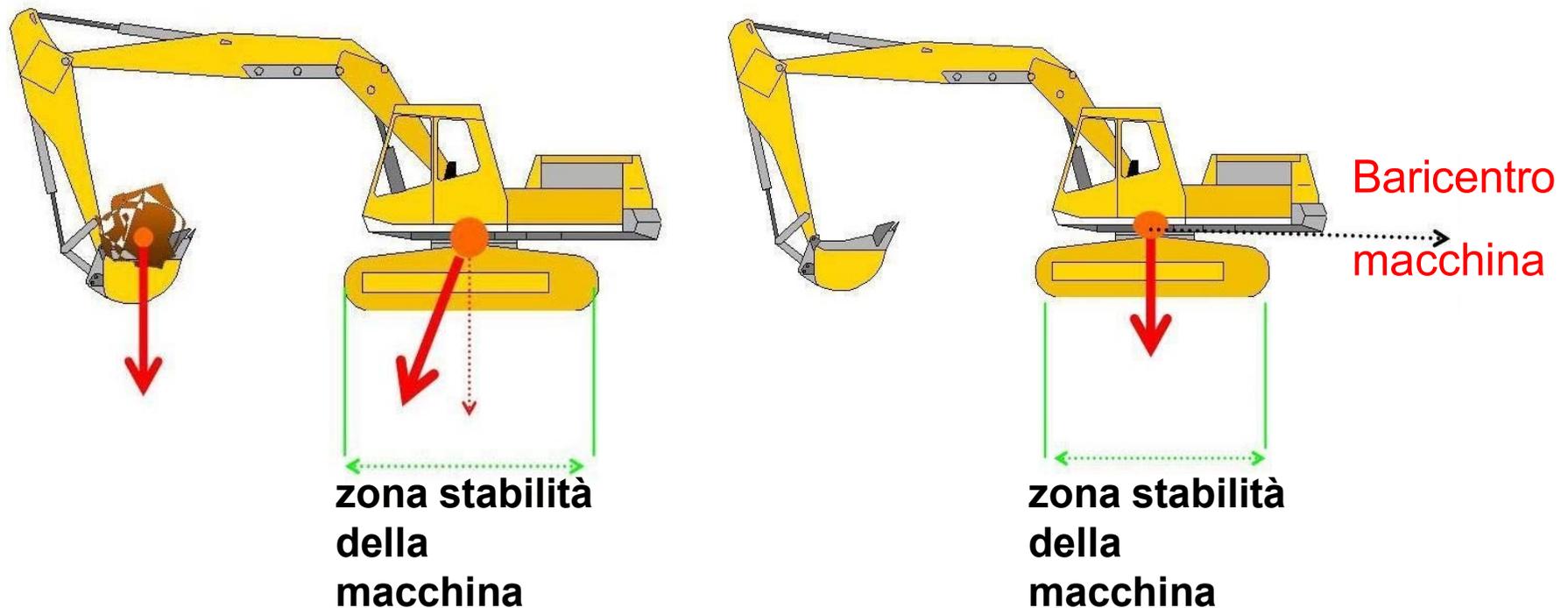
Nella base stabile deve **sempre** trovarsi il baricentro della macchina



## *Stabilità della macchina*

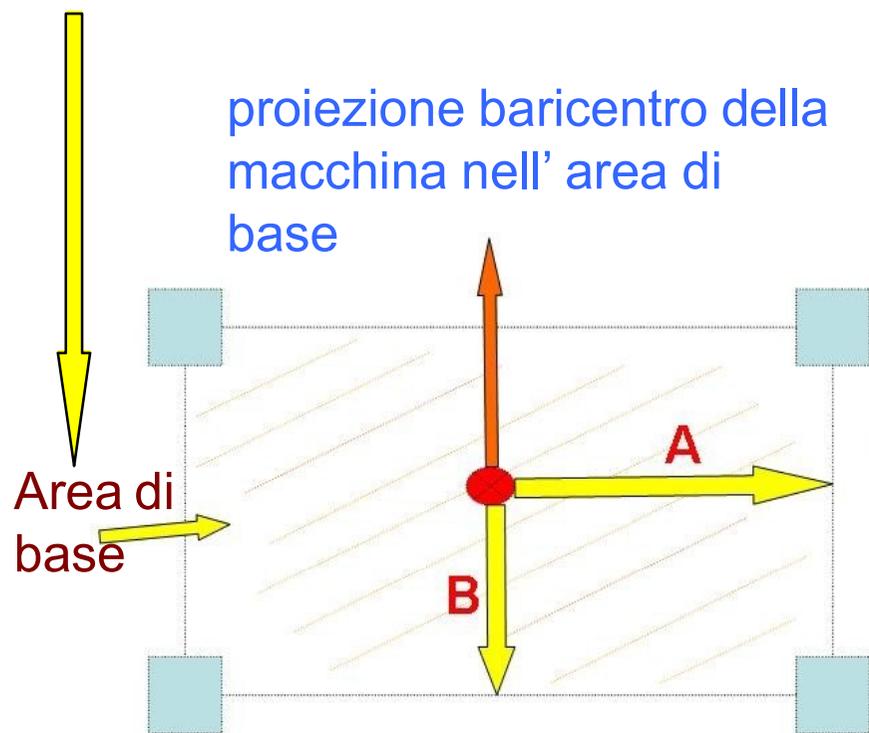
Caricando la benna ed allungando il braccio il baricentro si sposta

Il fabbricante ha dimensionato la macchina  
(attrezzature previste comprese) per operare in stabilità



## Stabilità della macchina

Area di appoggio della macchina vista in pianta

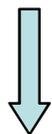


Dall' immagine si nota come lungo il tragitto longitudinale **A** è più favorevole la stabilità della macchina rispetto al tragitto trasversale **B**



## ***Es. Posto di Guida***

Cabina con torretta



escavatore

Cabina



pala gommata

Cabina



terna

## Energia e Catena cinematica

L'energia necessaria per il funzionamento, è assicurata da motori, prevalentemente diesel, collegati ad un sistema oleodinamico che permette alla macchina di effettuare le varie operazioni (scavo, caricamento, rotazione ecc..)



## *Alimentazione e movimentazione dell' attrezzatura*



Motore :  
fornisce l' energia



Kit idraulico 

attraverso l' impiego dell'olio  
idraulico in pressione si  
determina il movimento  
dell'attrezzatura di lavoro

*ES. bracci e attrezzatura di lavoro*



**Escavatore** : braccio con benna per scavo



**Terna** : bracci con pala caricatrice



**Pala caricatrice** : braccio con pala



**Escavatore** :  
braccio con martello



***Le principali attrezzature  
per i lavori di scavo***



## ***Attrezzature di lavoro***

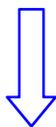
È importante la scelta giusta degli accessori per ottimizzare al massimo le prestazioni della macchina in ogni particolare situazione e con esse la sicurezza. Per un uso sicuro e corretto devono essere previsti nel libretto d'uso del fabbricante della macchina.

### **Gli accessori devono avere impresso il marchio CE**

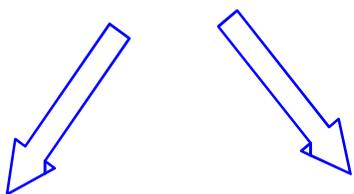
Il montaggio degli accessori è possibile compatibilmente a quanto previsto nelle indicazioni, negli schemi e nelle istruzioni elencate nel libretto rilasciato dal fabbricante delle macchine conformemente alle caratteristiche dell'accessorio e contemplate nella documentazione a corredo dello stesso (**D.Lgs 81/08, artt. 70 e 71**).

## *Usi molteplici della macchina*

Attrezzature intercambiabili

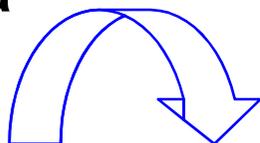


Istruzioni d' Uso



a corredo  
della  
macchina

a corredo  
della  
attrezzatura



**compatibili**



## *Attrezzatura lavoro: pala caricatrice ( benna )*

Tipologie : ( i 4 tipi più comuni )

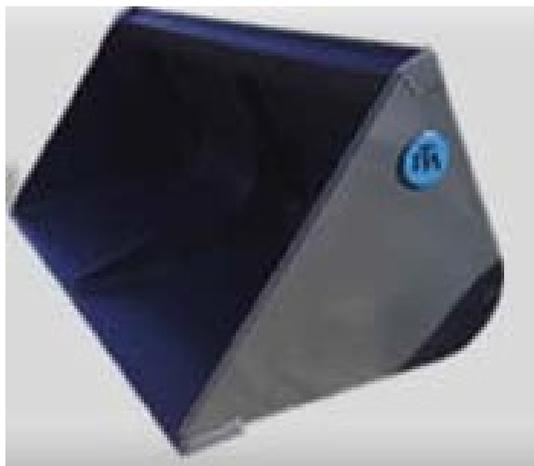


**Benna standard dritta con denti** utilizzata per materiali medio-duri (ghiaia argilla) e per operazioni di scavo



**Benna con tagliente a delta con denti a scarpetta** utilizzata per materiale duro contenete pietre, ghiaia dura

## ***Attrezzatura lavoro: pala caricatrice ( benna )***



### **Benna priva di denti per materiali leggeri:**

è appositamente studiata in due versioni le cui caratteristiche essenziali sono leggerezza e robustezza operativa.

ideale per movimentazione di materiali poco compatti come sabbia terra terriccio, argilla asciutta ecc.

### **Modello alta capacità:**



con una cubatura nettamente superiore a quella standard, la stessa viene utilizzata per materiali caratterizzati dall' alto volume e dal basso peso specifico come grano, frumento, cereali ed affini.



## ***Benna multiuso : 6 in 1; o 4 in 1;***

**Consente con la stessa attrezzature più lavorazioni:**

**1)scavo ; 2) carico , 3)presa, 4)livellamento,5) apripista, 6) spandimento**



## *Accessori per scavo applicati al braccio escavatore*



**Benna standard:** progettata per impieghi generali, idonea per lo scavo e carico di terreni di media consistenza.



**Benna per impieghi gravosi:** indicate per scavo e carico di materiali abrasivi e compatti quali terra, roccia, sabbia, ghiaia, carbone ecc.

Sono caratterizzate da porta denti saldati e punte di classe superiore e dall'impiego di acciai antiusura sul tagliente e sulle piastre inferiori e laterali.

## *Accessori per scavo applicati al braccio escavatore*



**Benna per carico massi** : caratterizzata da un profilo svasato. La struttura è particolarmente rinforzata, nei punti di maggior criticità, con acciai speciali.



**Benne trapezoidale** : per creazione fossati

## *Accessori per scavo applicati al braccio escavatore*



**Benna pulizia fossi:** adatta in particolar modo per i terreni agricoli, per mantenere il drenaggio dei fossi, e raccomandata per la manutenzione di tutti tipi di argini stradali



**Benna grigliata :** normalmente realizzata in materiale antiusura, è progettata per la selezione del materiale in funzione della distanza tra le griglie.

## *Accessori per scavo applicati al braccio escavatore*



**Benna mordente** è ideata per la movimentazione di materiali di vario genere e/o per lo scavo di terreni normali (non particolarmente duri)

Le benne mordenti hanno il vantaggio di avere molta forza al dente

La benna mordente è normalmente costruita con materiali anti-usura (tipo HARDOX 400)



**Dente ripper** : attrezzatura per scarificare terreni molto duri o roccia. Sono disponibili diversi modelli, a seconda del tipo di escavatore e delle esigenze del cliente



## ***Attrezzature di lavoro***

### **Scelta della benna..... valutare**

- il peso volumetrico del materiale
- Il carico di ribaltamento della macchina ( elencato nel manuale d' uso)
- le caratteristiche del materiale ( compattezza , durezza, leggerezza )

### **Dimensioni della benna**

Se la benna è troppo grande in relazione al peso del materiale ed al carico di ribaltamento della macchina, la macchina evidenzierà lentezza, scarsa forza ed instabilità.

Leggere nel libretto la configurazione adeguata delle attrezzature di lavoro.

## ***Accessori per scavo applicati al braccio escavatore***

**Martello demolitore idraulico ( demolizione roccia ecc.)**

**Deve essere compatibile con le caratteristiche tecniche dell' escavatore evidenziate nel libretto d' uso in relazione soprattutto alla :**

- Portata di olio idraulico richiesta**
- Pressione di esercizio del martello**
- Pressione valvola di massima**



## ***Martello demolitore applicato al braccio escavatore***

La resa migliore si ottiene se l'operatore è capace di utilizzare in modo corretto il **sistema martello – macchina** conoscendo le procedure d'impiego desumibili sia dal libretto dell'escavatore sia dalla scheda di istruzioni del martello idraulico



La manutenzione ordinaria assume un aspetto importante nell'impiego corretto del martello: **la lubrificazione in modo particolare**



## *Accessori applicati alle macchine*

**Cosa non fare:** modifiche artigianali sulla macchina o sulle attrezzature per **“renderle compatibili tra loro”**.

La tecnologia pone a disposizione attrezzature quali:

attacchi rapidi per facilitare e rendere rapide le operazioni per la sostituzione delle benne



selle per consentire una corretta applicazione di accessori tipo il martello



## ***SISTEMA DI ATTACCO RAPIDO***

**L'attacco Rapido** è uno strumento che nasce per diminuire drasticamente i tempi del cambio Benna.

Viene realizzato in due versioni dinamiche: meccanico ed idraulicamente gestito;

- ✓ **Il primo richiede un intervento meccanico per lo sgancio della benna**
- ✓ **il secondo è controllabile direttamente dalla cabina macchina, da un apposito impianto idraulico.**

**sono disponibili sia per Mini che Maxi escavatori**



## ***CAPIRE LA MACCHINA : ATTACCO RAPIDO***

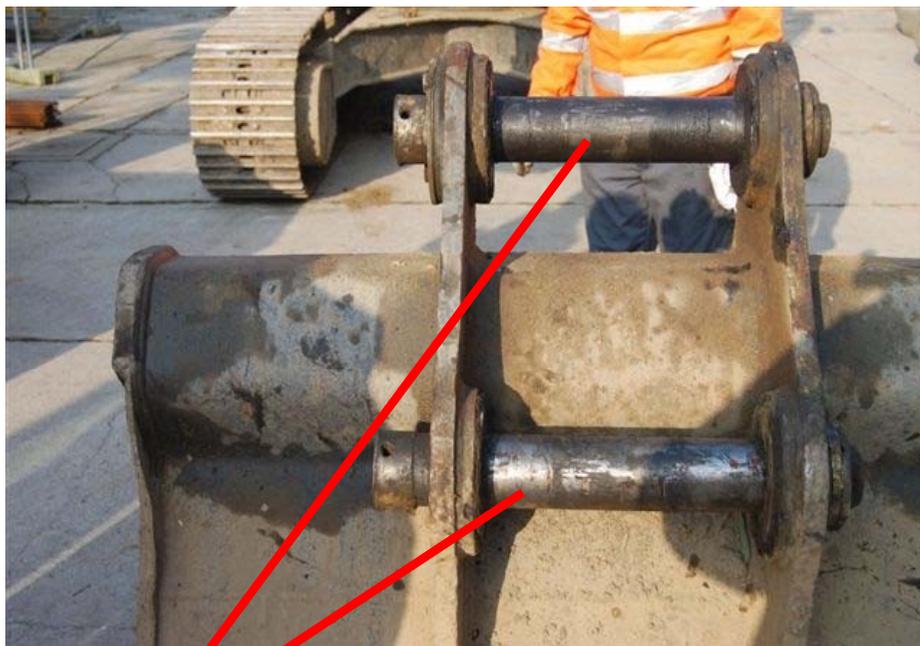
Es. di attacco rapido

Sede per il perno di sicurezza  
da inserire **sempre** dopo avere  
installato l' attacco rapido



## ***ATTACCO RAPIDO***

Applicare la benna al braccio escavatore con l'impiego dell'attacco rapido



Perni di aggancio applicati alla benna



Sedi dell'attacco rapido dove infilare perni di aggancio della benna



## *Capire la macchine*

### **La legislazione**

## **D. Lgs. 17/2010**

**(alcuni obblighi tratti dall' ALLEGATO I)**



## MARCATURA "CE"

Deve essere apposta sulla macchina in modo:





## *Istruzioni per l'uso*

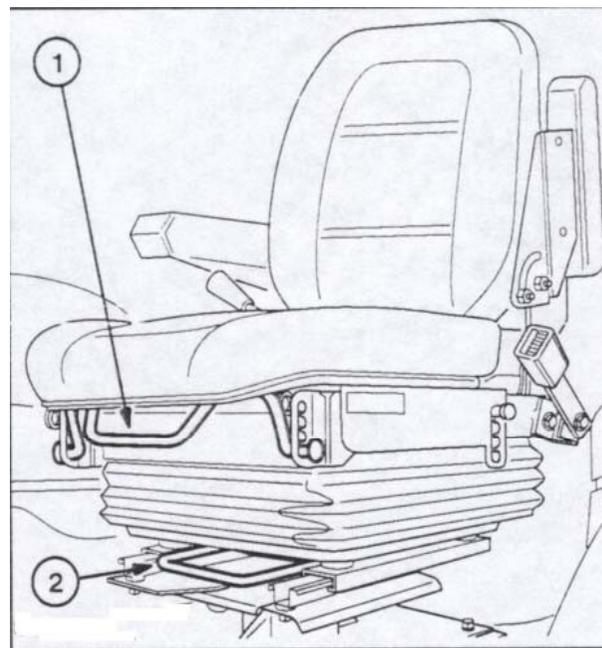
Ogni macchina deve **essere accompagnata** da una istruzione per l'uso che fornisca almeno le seguenti informazioni :

Riepilogo delle informazioni previste per la marcatura (escluso il n° di serie) completate con le indicazioni atte a facilitare **l'impiego** e la **manutenzione**.



## *Posto di guida:*

-deve essere progettato tenendo conto dei principi dell'ergonomia (comodità, facilità, mobilità ecc.);

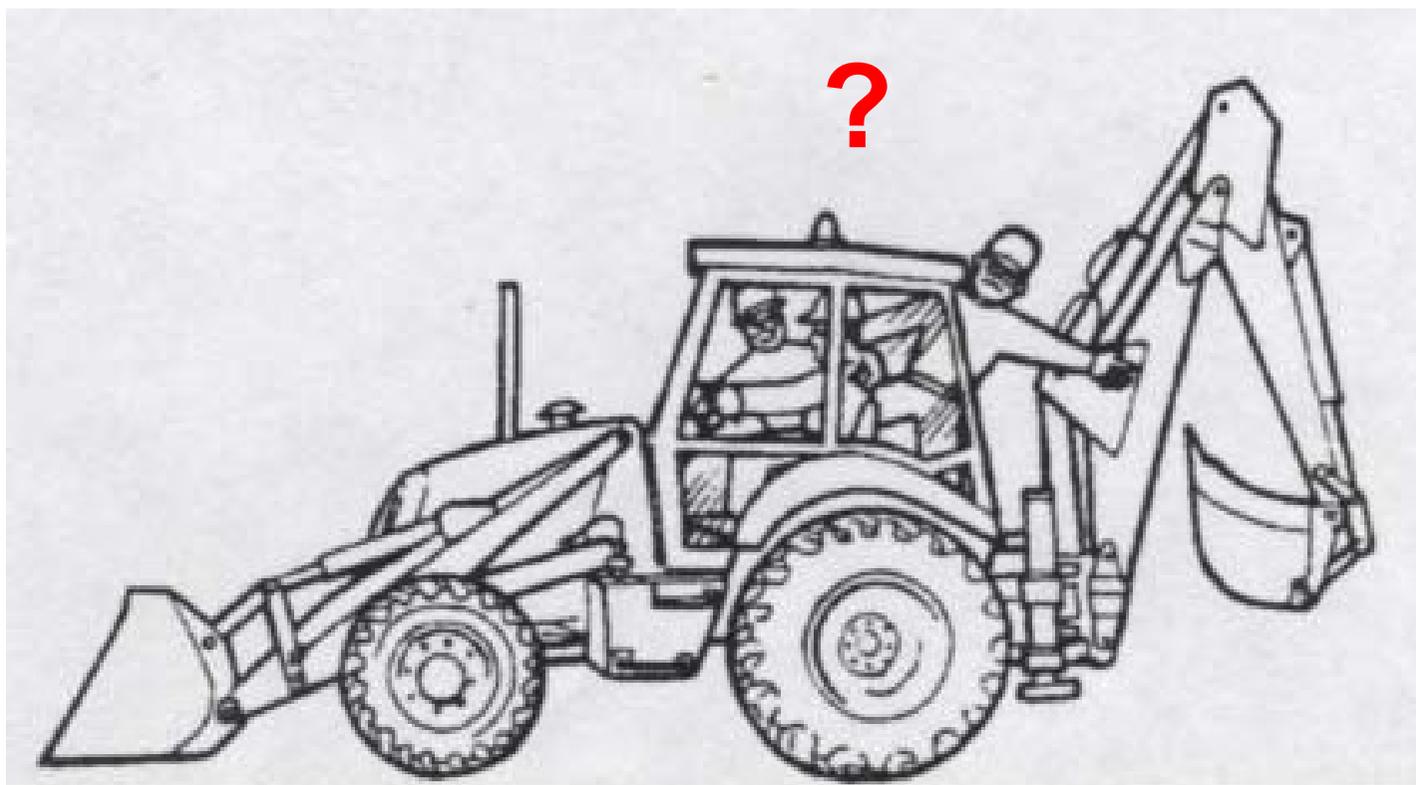


-se la visibilità dal posto di guida è limitata, adeguati dispositivi devono ripristinare le condizioni di sicurezza;



## *Posto di guida:*

Possono essere occupati **SOLO** i posti **previsti** dal fabbricante



## *Posto di guida con cabina*

L'uscita deve consentire un rapido abbandono della macchina.

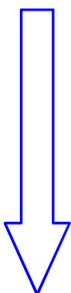
Si deve inoltre prevedere una uscita di sicurezza in una direzione **diversa** dall' uscita normale.

**Es. uscita di  
emergenza**

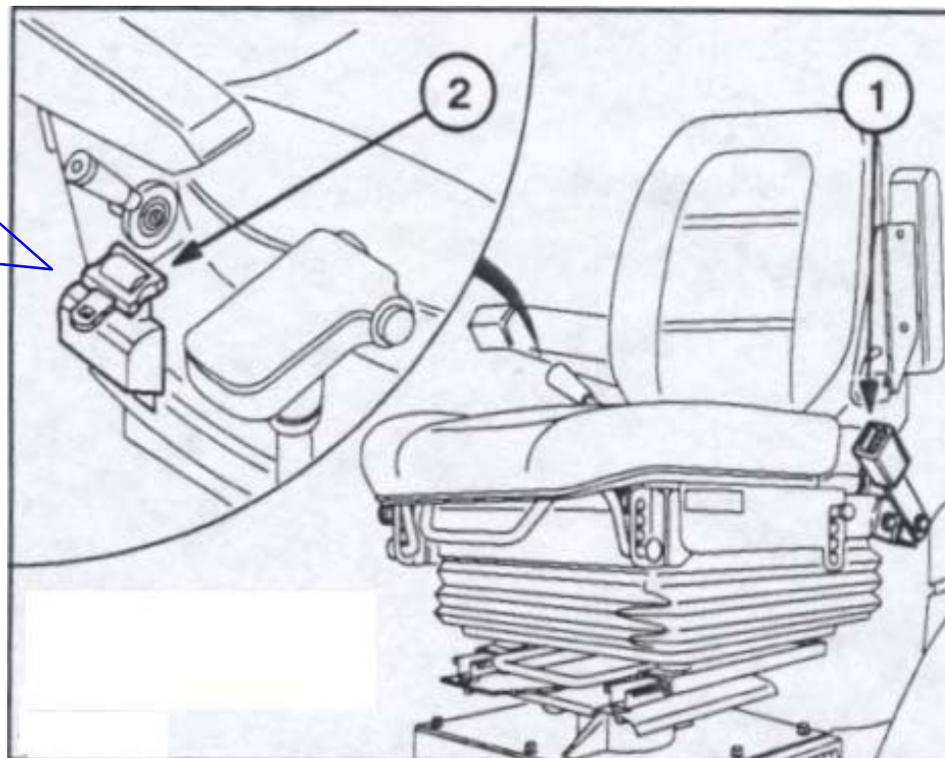


## *Posto di guida con cabina*

**Sedile con cintura  
di sicurezza**

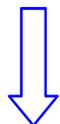


**L'operatore deve utilizzarla**



## *Cabina di guida*

**Strutture di protezione:**  
per il ribaltamento o rovesciamento laterale;



**“tipo” ROPS**  
Roll-Over Pro- tective Structure

e



**“ tipo” TOPS**  
Tip -Over Protective Structures



## *Cabina di guida*

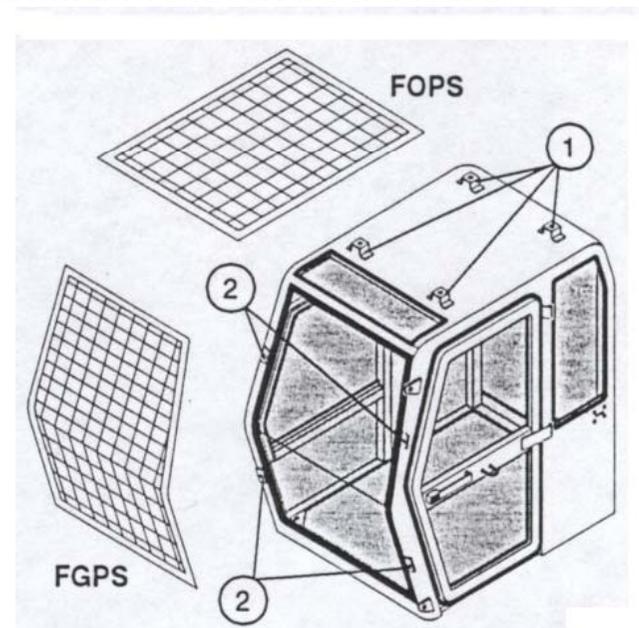
**Strutture di protezione:**  
dalla caduta di oggetti o proiezione di materiali



### **F.O.P.S. e F.G.P.S**

Falling Objects Protective Structure

Front Guard Protective Structure



## *Protezione dalla caduta oggetti*

**FOPS** (Falling Object Protective Structure) - Struttura di protezione contro la caduta oggetti.

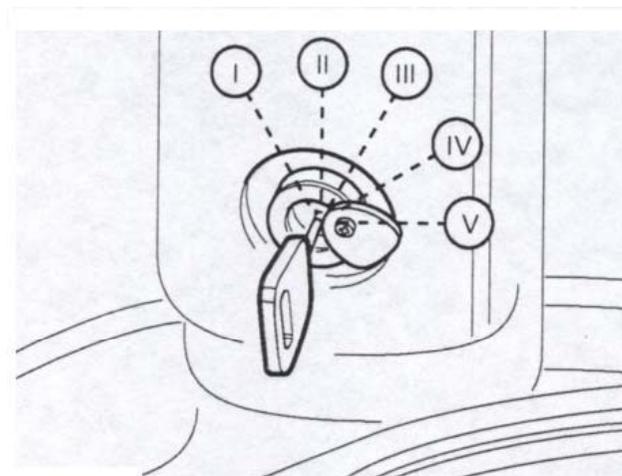
**FGPS** (Front Guard Protective Structure) - Struttura di protezione del frontale della macchina contro oggetti che potrebbero colpirlo.



## *Sistemi di comando*

Se necessario vanno previsti sistemi atti **ad impedire** l'uso **non autorizzato** dei comandi

uno spostamento della macchina **non deve essere** possibile all'atto dell'**avviamento** del motore e senza l'operatore seduto al posto di guida



## *Sistemi di Comando*

Dal posto di comando l'operatore deve **potersi assicurare** della **assenza di persone** nelle zone pericolose

Se **ciò non è possibile** prima dell'avviamento della macchina deve essere emesso un **segnale di avvertimento** sonoro e/o visivo.

videocamera





## ***Movimentazione della macchina e dei propri utensili***

**Dispositivi acustici e luminosi di avvertimento**

Sonoro: **bip...bip .... In fase di retromarcia**

Luminoso: **girofarò / lampeggiante**

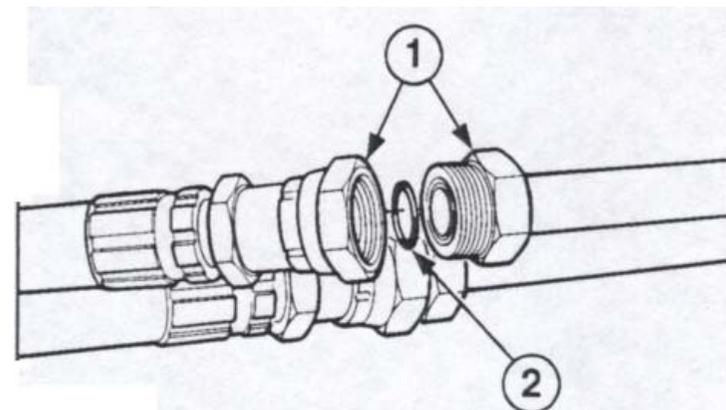
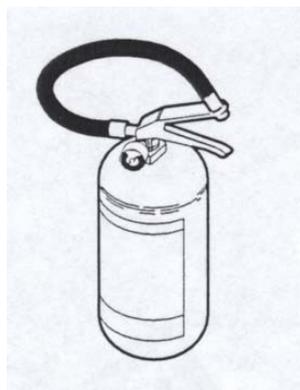
Normalmente già inseriti ed attivi all'atto dell'acquisto della macchina

**In alternativa il datore di lavoro, in funzione della valutazione del rischio, se necessario ai fini della sicurezza ne esegue l'applicazione**

## *Misure di protezione contro i rischi*

Il fabbricante costruisce la macchina **tenendo conto** anche dei possibili rischi che potrebbero verificarsi , ad esempio derivanti :

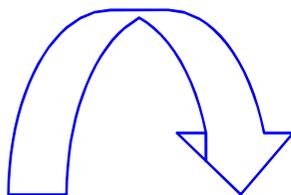
- dal contatto con elementi mobili
- dall'**usura e fatica** degli organi di lavoro e collegamento
- dalla **caduta o proiezione** di oggetti
- dalla **rottura** delle tubazioni rigide o elastiche contenenti fluidi in pressione
- dall' energia elettrica
- dall' incendio
- dal rumore
- dalle vibrazioni





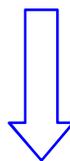
## ***Segnaletica di avvertimento***

Con movimentazione **pericolosa** della macchina e dei propri utensili



**Targhe di avvertimento applicate al telaio**

Es.



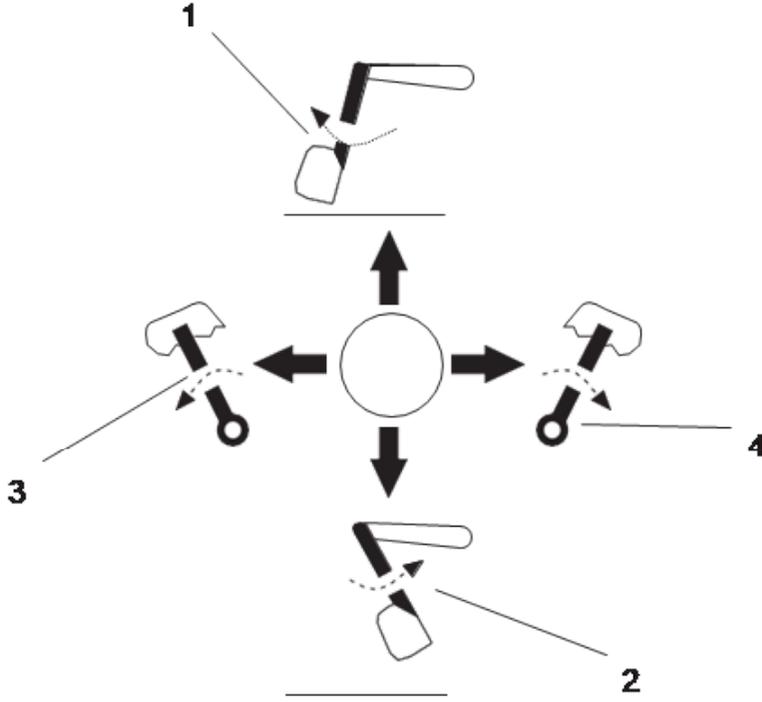
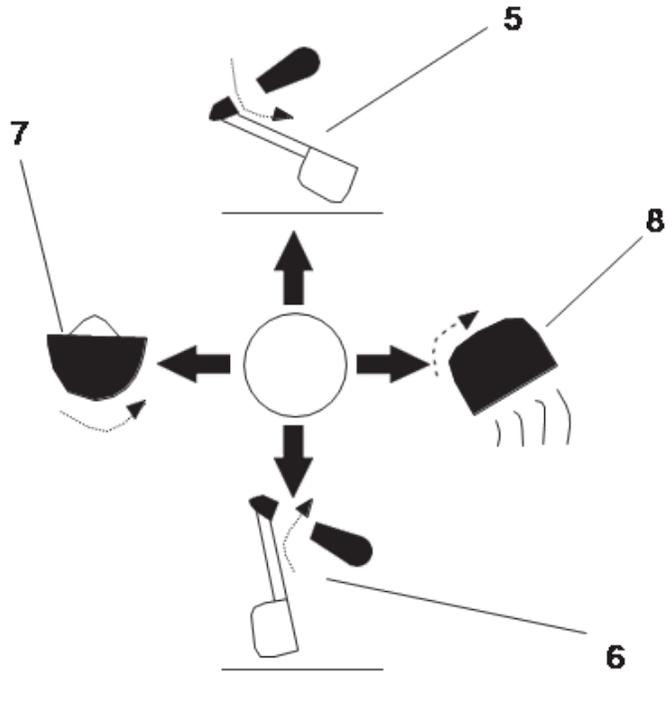
**VIETATO  
SOSTARE  
nel raggio  
dell' escavatore**

***Comandi ISO  
e  
leveraggi multi-direzionali (joystick)***





*Comandi ISO  
e  
leveraggi multi-direzionali (joystick)*

LEVADI COMANDO SINISTRA	LEVADI COMANDO DESTRA
 <p>1 - Braccio di scavo avanti 2 - Braccio di scavo indietro 3 - Rotazione antioraria 4 - Rotazione oraria</p>	 <p>5 - Braccio di sollevamento giù 6 - Braccio di sollevamento su 7 - Carico dellabenna 8 - Scarico dellabenna</p>



***Procedure di lavoro generali  
per operare  
con le MMT***

## *Procedure per evitare il ribaltamento, rovesciamento del mezzo*



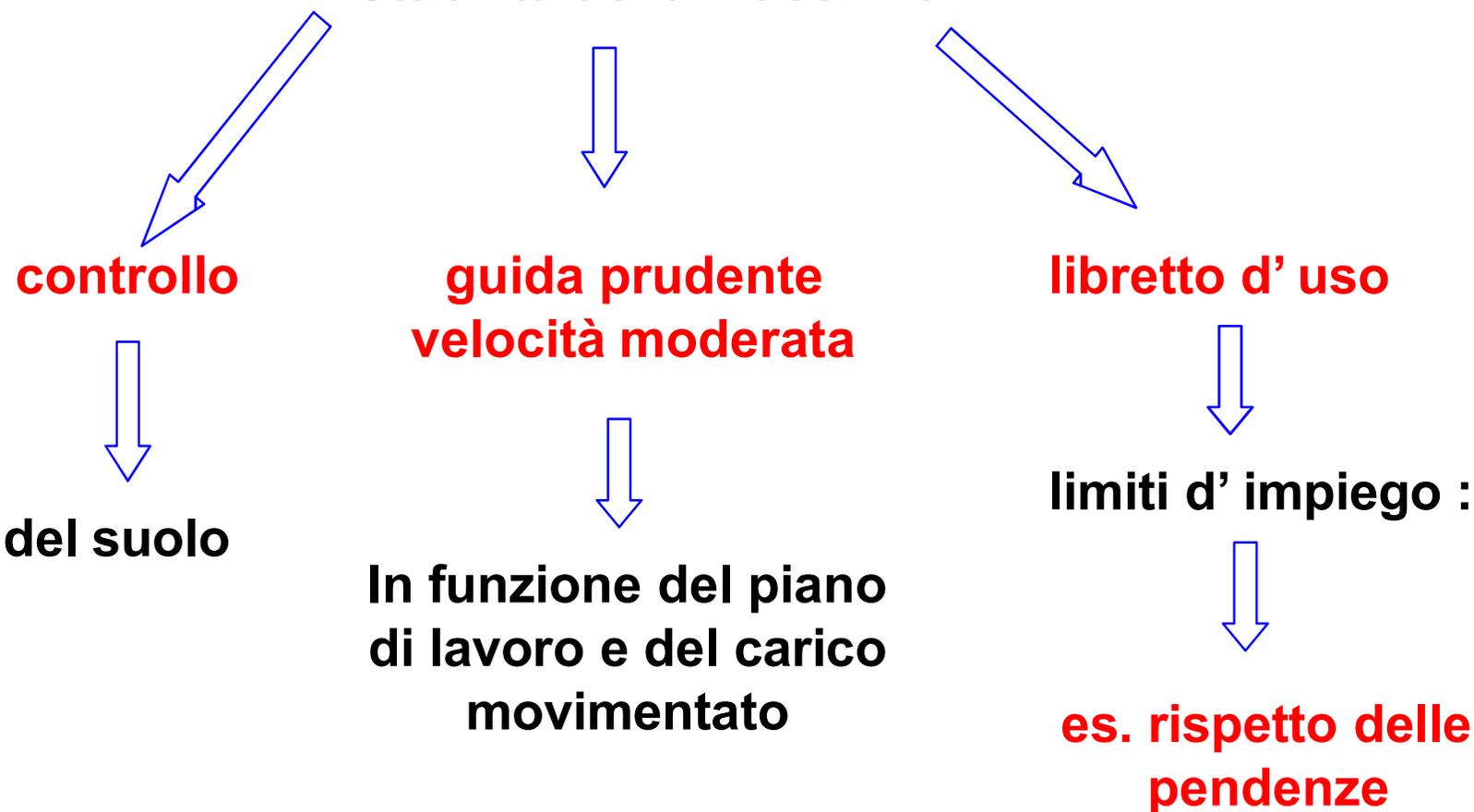
**Causati da :**

1. **negligenza dell' operatore: manovre sbagliate**
2. **mancata verifica delle condizioni del suolo dell' area di lavoro**



## ***Procedure per evitare il ribaltamento, rovesciamento del mezzo***

**Stabilità della macchina**



## ***Stabilità della macchina:***



**conducente**



**cosa deve fare**



**deve rispettare**



**Indicazioni  
fabbricante**



**Es. max. pendenza  
longitudinale**

## ***Stabilità della macchina:***



**conducente**



**cosa deve fare**



**deve rispettare**



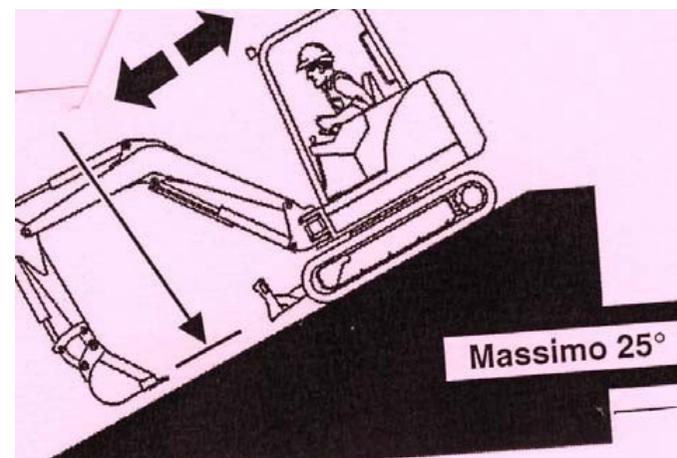
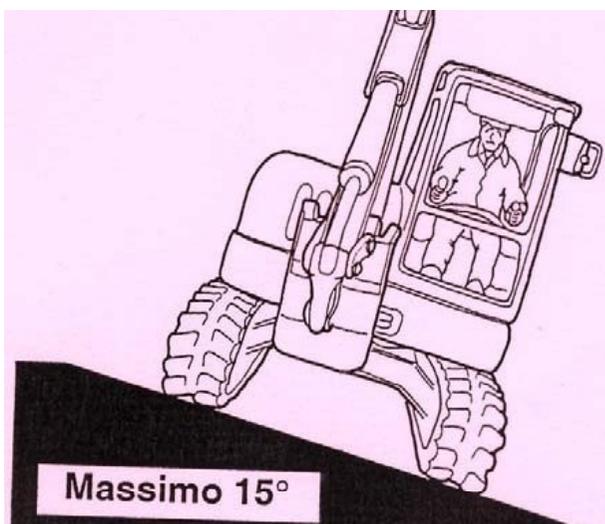
**Indicazioni  
fabbricante**



**Max. pendenza  
trasversale**

## Stabilità della macchina

Es. di **pendenze massime di utilizzo riferite** ad una specifica macchina ed in funzione del tipo di manovra che il mezzo deve eseguire, indicate nel libretto d'uso del fabbricante.



## *Stabilità della macchina: lavoro sopra terreni in pendenza*

Il funzionamento della macchina in pendenza è **pericoloso** e quindi dove è possibile si deve realizzare un **terrapieno** (immagine 1) o un **ripiano** (immagine 2) per mantenere orizzontale la macchina durante l'impiego

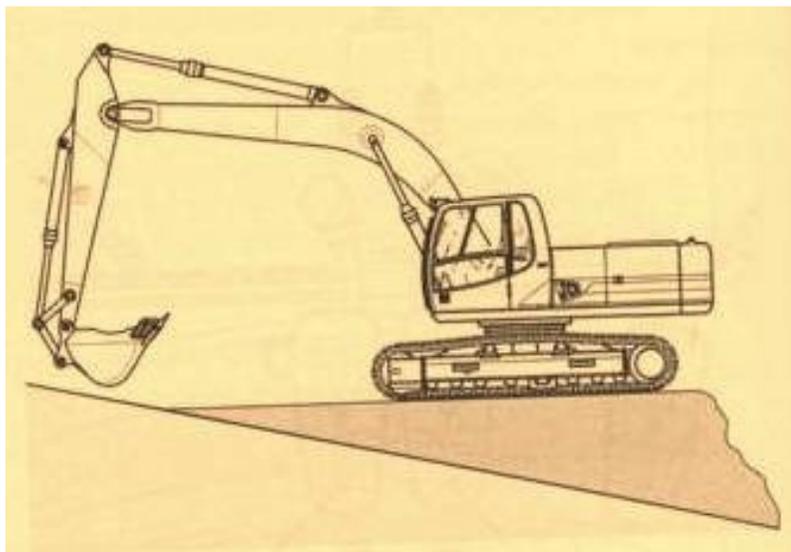


immagine 1

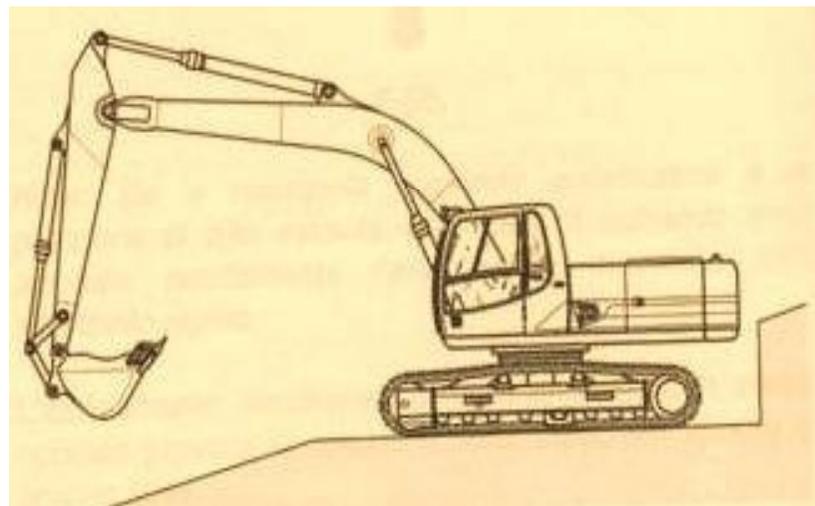


immagine 2

## ***Stabilità della macchina: spostamenti***



**Il conducente**



**cosa deve fare**



**deve movimentare  
la macchina**



**con l'attrezzatura**



**a circa 40 cm dal suolo**

***Stabilità della  
macchina:***

**In prossimità dello  
scavo**

**conducente**



**cosa deve fare**



**valuta**

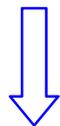


**Le condizioni del terreno  
Il posizionamento della  
macchina**

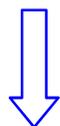


## *Stabilità della macchina : lavori in prossimità dello scavo*

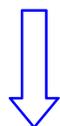
**il conducente**



**Cosa deve fare**



**Valuta il rischio**



**predispone  
“opportunamente”  
la zona di lavoro**



## ***Stabilità della macchina:*** Parcheggio

Il conducente si deve  
accertare che la  
macchina sia ferma e  
bloccata:

Freno di  
stazionamento inserito



## *Procedure per evitare i seppellimenti, sprofondamenti o cedimenti del terreno*



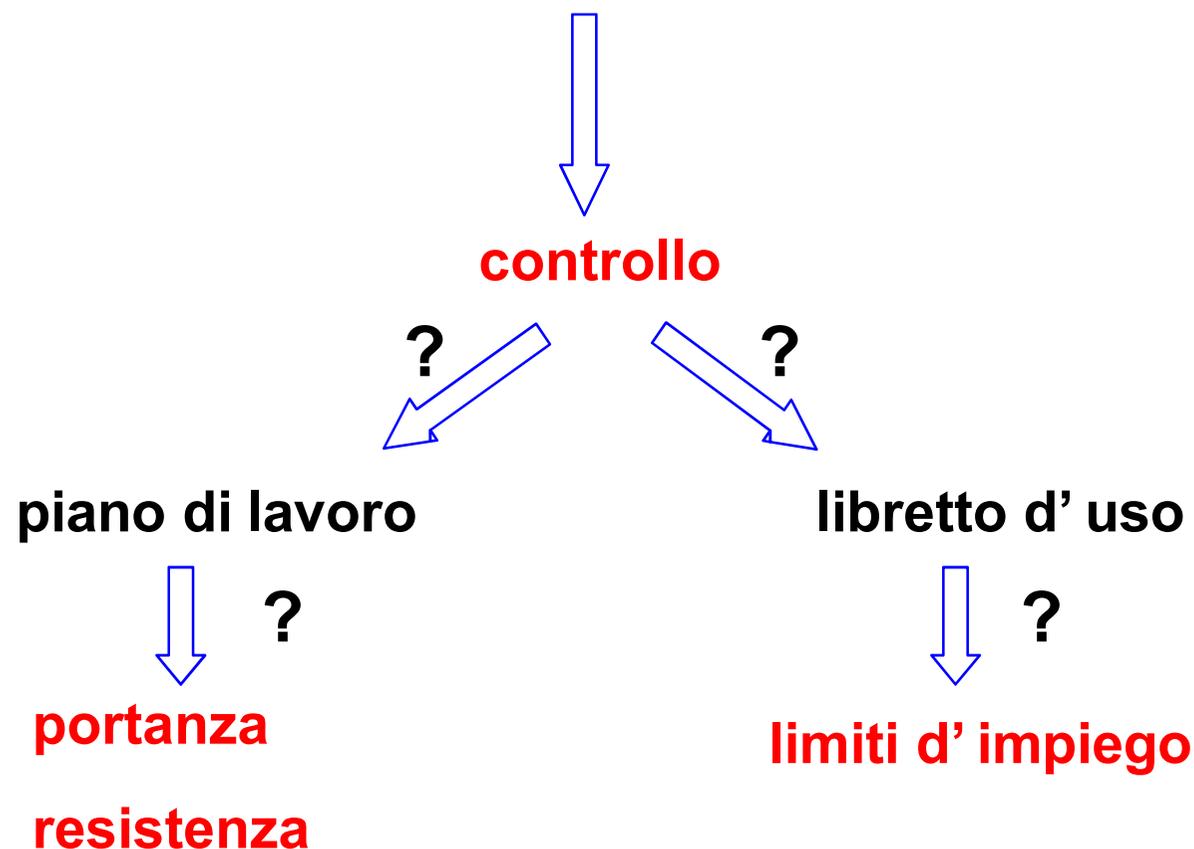
**Causati :**

- 1. dal crollo della parete del fronte dello scavo;**
- 2. dal cedimento del terreno;**



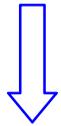
## *Procedure per evitare i seppellimenti, sprofondamenti o cedimenti del terreno*

Stabilità della macchina

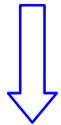


## *Cedimenti del terreno: stabilità della macchina:*

**il conducente**



**valuta il rischio**



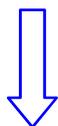
**posiziona la  
macchina in  
sicurezza**



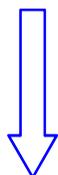
## *Sprofondamento o cedimento del terreno*

### Lavori in prossimità di corsi fluviali

**Il conducente**



**Valuta**



**?**

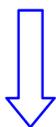


✓ **consistenza del suolo**

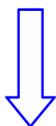
✓ **profondità di  
immersione dei  
cingoli**

## *Lavori in prossimità di corsi fluviali*

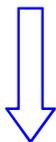
Cosa deve fare



**Il conducente**



deve controllare  
frequentemente



**le condizioni  
del suolo**



## *Procedure per evitare l' Investimento o schiacciamento di persone o cose*



**Causato :**



- carente pianificazione del lavoro
- negligenza da parte dell' operatore



## *Investimento o schiacciamento di persone o cose*

### Protezione delle persone



## *Investimento o schiacciamento di persone o cose*





## ***Procedure per escludere la presenza di persone dall'area di lavoro***

**Delimitare l'area di lavoro in funzione delle operazioni svolte come indicato e pianificato nel POS (piano operativo di Sicurezza)**

**N.B. In attività di Protezione Civile assicurarsi che un Responsabile si preoccupi di tenere lontano le persone dell'Area di intervento.**



**reti**

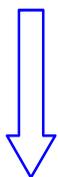


**new jersey in calcestruzzo**

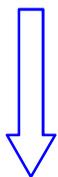


## *Tipologia delle recinzioni adeguate al tipo d'intervento*

**scelta ?**



**posizione del  
cantiere**



**tipo di  
intervento**





## Lavoro su strada

Es. delimitazione e segnalazione della zona di lavoro

Parco  Ticino



Barriere e segnaletica da posizionare come da istruzioni **POS/PSC**

## *Lavori con cantieri in presenza di traffico stradale*

### Presenza di movieri :

Gestione del transito a senso unico alternato regolato con l'ausilio di due movieri muniti di paletta.



La distanza \* tra il moviere ed il veicolo operativo è in funzione della velocità ammessa su strada (**vedi POS/PSC** )



\*( Da 30 a 100 m . Rif. Supplemento gazzetta ufficiale  
26 / 9 /2002 – schemi per strade: tav. 62-64 ecc. -)

## ***Divieto della presenza di persone nel raggio d'azione delle macchine***



**Anche con l'uso di mezzi di dimensioni ridotte si possono causare infortuni gravi; guidare sempre con prudenza e massima attenzione**

## ***Divieto della presenza di persone nel raggio d'azione delle macchine***

( D. Lgs 81/08 art. 116, ed allegato VI 2.3)



L'operatore controlla che non vi siano persone nel raggio d'azione della macchina

### **Cosa non fare**

Lavorare con persone nel raggio d'azione della macchina

## *Divieto della presenza di persone nel raggio d'azione delle macchine*



Prima di iniziare la fase di carico l'autista dell'autocarro si deve allontanare dalla cabina e dall'area operativa occupata dalla rotazione del braccio meccanico dell'escavatore, a meno che nel **POS** (a fronte di una mirata valutazione del rischio) non vi siano indicazioni **diverse**.

## ***Divieto della presenza di persone nel raggio d'azione delle macchine***

( D. L.gs 81/08 art.118,ed allegato VI 2.3 )



L'autista dell' autocarro non deve assolutamente salire sopra la cabina, per indicare le modalità di stoccaggio del carico; in queste condizioni di pericolosità l'operatore dell'escavatore non deve procedere alle operazioni di carico.

## ***Divieto della presenza di persone nel raggio d'azione delle macchine***

*(D. Lgs 81/08 art. 116, ed allegato VI 2.3)*



Operazione **assolutamente pericolosa** da non effettuarsi in quanto è elevato il rischio di collisione tra le parti del corpo dell'operaio e la benna della macchina

## Procedure per evitare il contatto con linee elettriche non protette e collisione con reti di servizio interrate ( es. tubazioni gas)



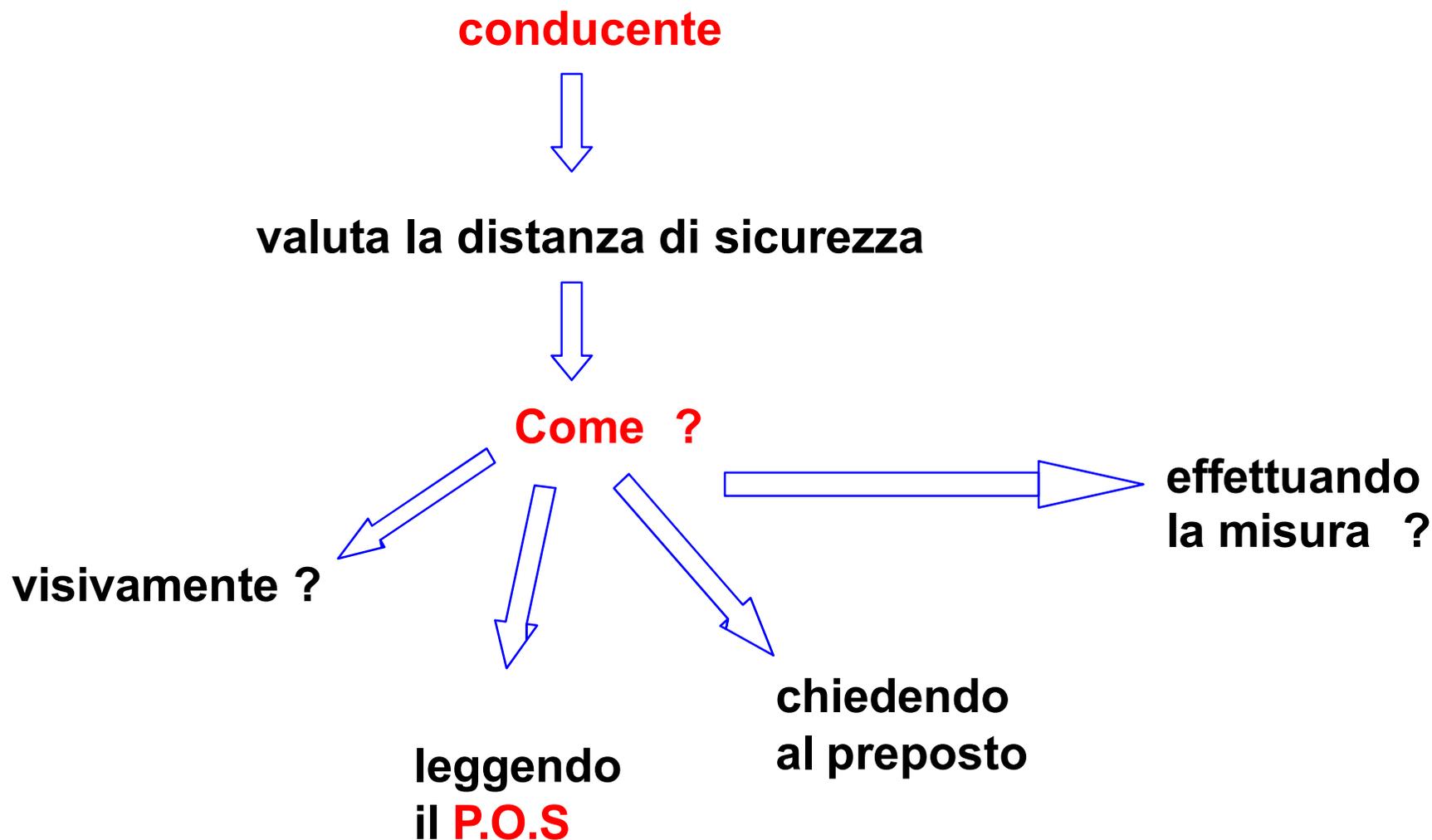
**Causato :**



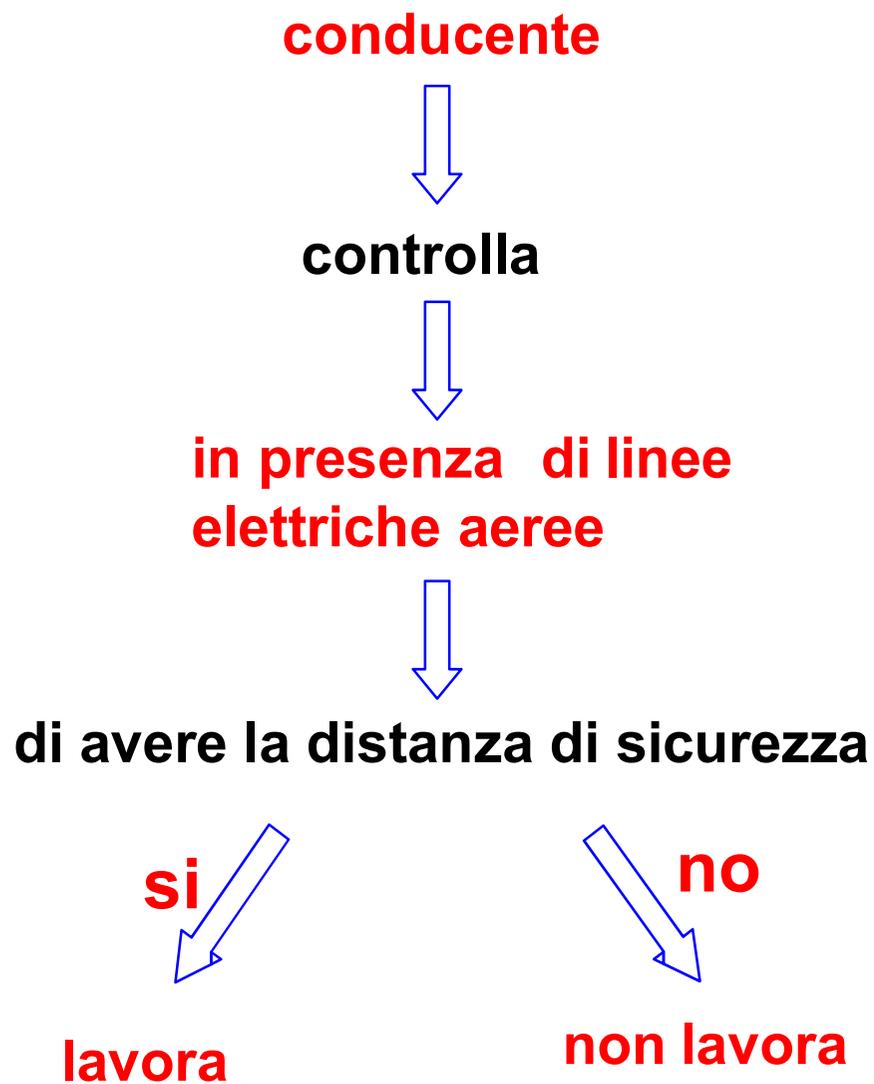
1. Carente pianificazione
2. Negligenza da parte dell' operatore



## Comportamento in caso di **lavorazioni in prossimità con linee elettriche aeree non protette**



## **Comportamento per evitare il possibile *contatto con linee elettriche non protette***





*Distanze inferiori alle quali non si può lavorare in prossimità di linee elettriche non protette, o non sufficientemente protette.*

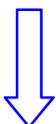
*(Art. 83, ed allegato IX D.Lgs 81/08 integrato dal D.L. 106/09)*

Tensione Un ( <b>KV</b> )	Distanza minima ( <b>m</b> )
$\leq 1$	3
$1 < Un \leq 30$	3,5
$30 < Un \leq 132$	5
$> 132$	7

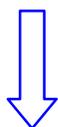
Dove **Un** = tensione nominale e 1 **Kv** = 1000 volt ;

## ***Comportamento in caso di collisione con linee elettriche aeree***

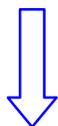
**Il conducente**



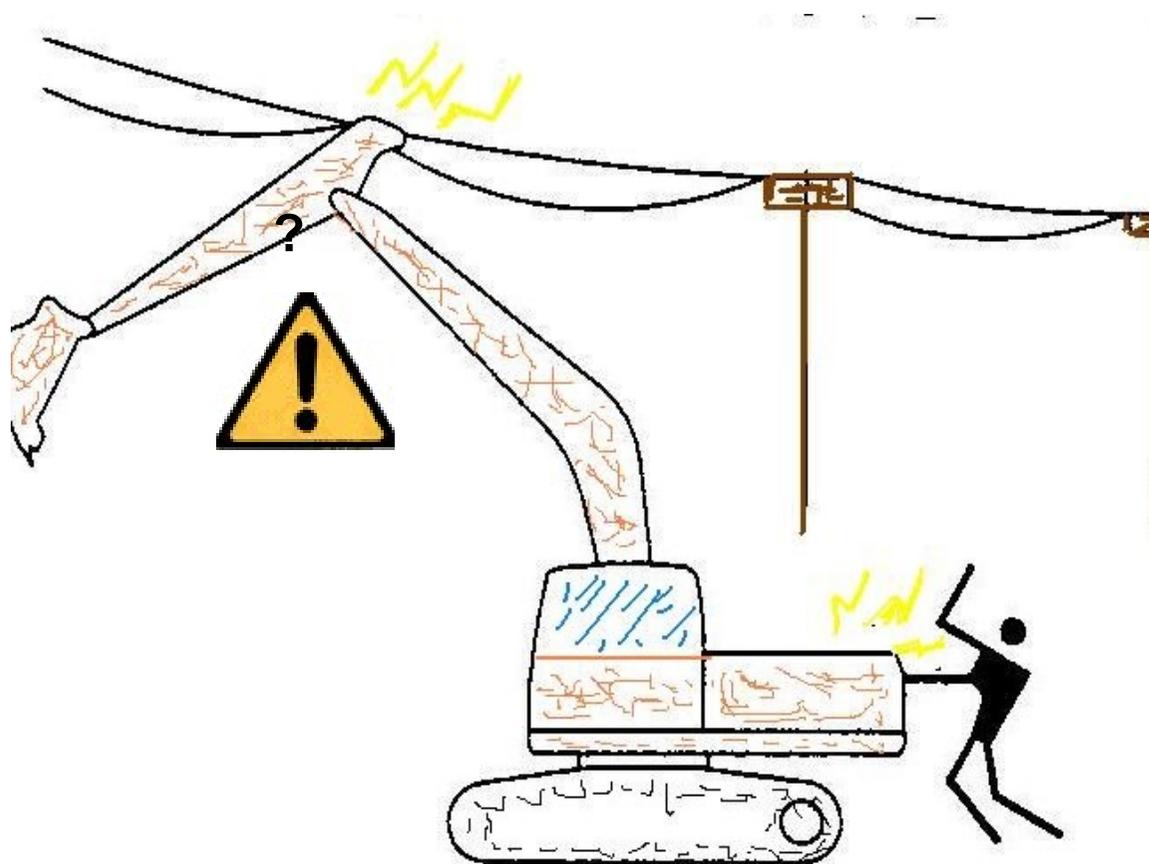
**permane al posto di guida**



**tiene lontano le persone**

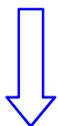


- Avvisa la ditta**
- Avvisa l' esercente utenza**

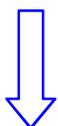


## ***Lavori con possibile collisione con linee elettriche aeree protette***

**Il conducente**



**valuta anche**



**la possibile  
collisione**

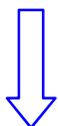
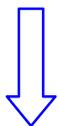


**con linee elettriche  
“protette”**

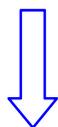


## *Lavori in prossimità di reti di servizio interrante: GAS*

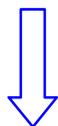
Il conducente



la mappatura  
dei sottoservizi



**a chi ?**



al preposto (ecc.) oppure ad un tecnico del Comune



## *Lavori di scavo in presenza di tubazioni relative all'erogazione del gas e dell'energia elettrica*

L'abilità dell'operatore associata ad una cautela nella movimentazione dell'attrezzatura di scavo consentono di operare anche in condizioni di particolare difficoltà in presenza di tubazioni sia del gas sia dell'energia elettrica.

L'operatore deve conoscere la procedura per lo specifico intervento.



## *Lavori di scavo in presenza di tubazioni relative all'erogazione del gas e dell'energia elettrica*

Fondamentali: **formazione** , **esperienza** e **senso di responsabilità**

La presenza di un assistente a terra per indicare i movimenti da effettuare è **essenziale**.

L'assistente deve essere posizionato in postazione sicura



## *Lavori di scavo in presenza di tubazioni relative all' erogazione del gas e dell' energia elettrica*

Spesso in queste condizioni di lavoro gli operatori conducono il mezzo non correttamente sduti ma in piedi in cabina: tale modo di guida è **difforme** alle indicazioni del fabbricante del mezzo.

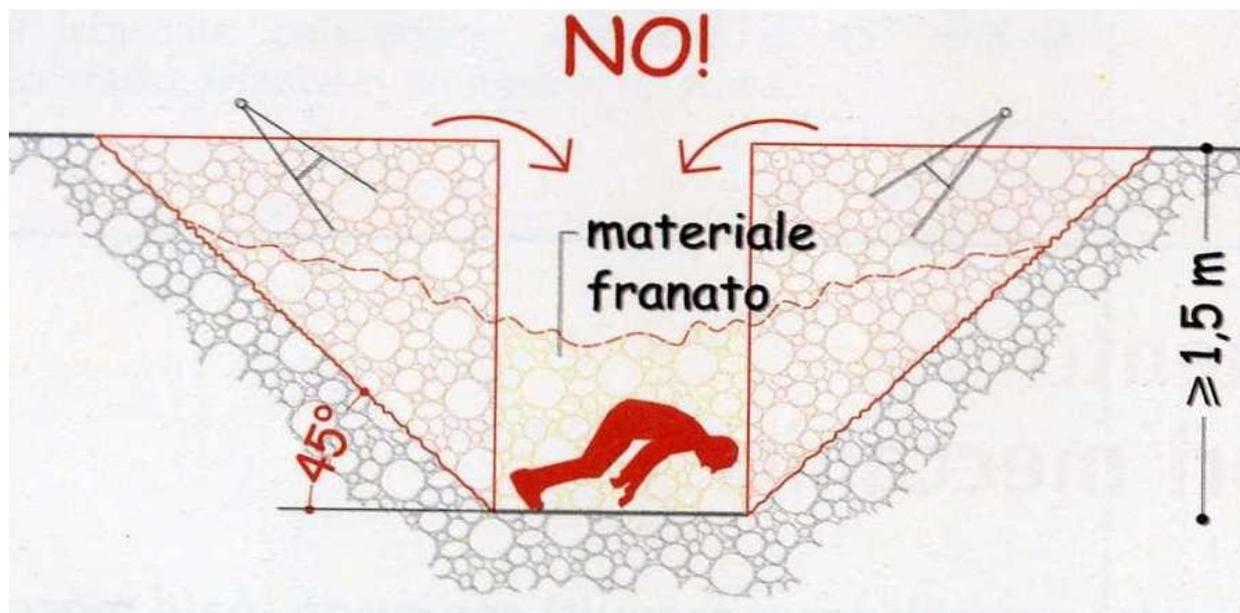
Queste sono situazioni che abbisognano della presenza di un assistente a terra che indichi all'operatore i movimenti da eseguire in considerazione degli ingombri delle tubazioni e della geometria dello scavo da effettuare





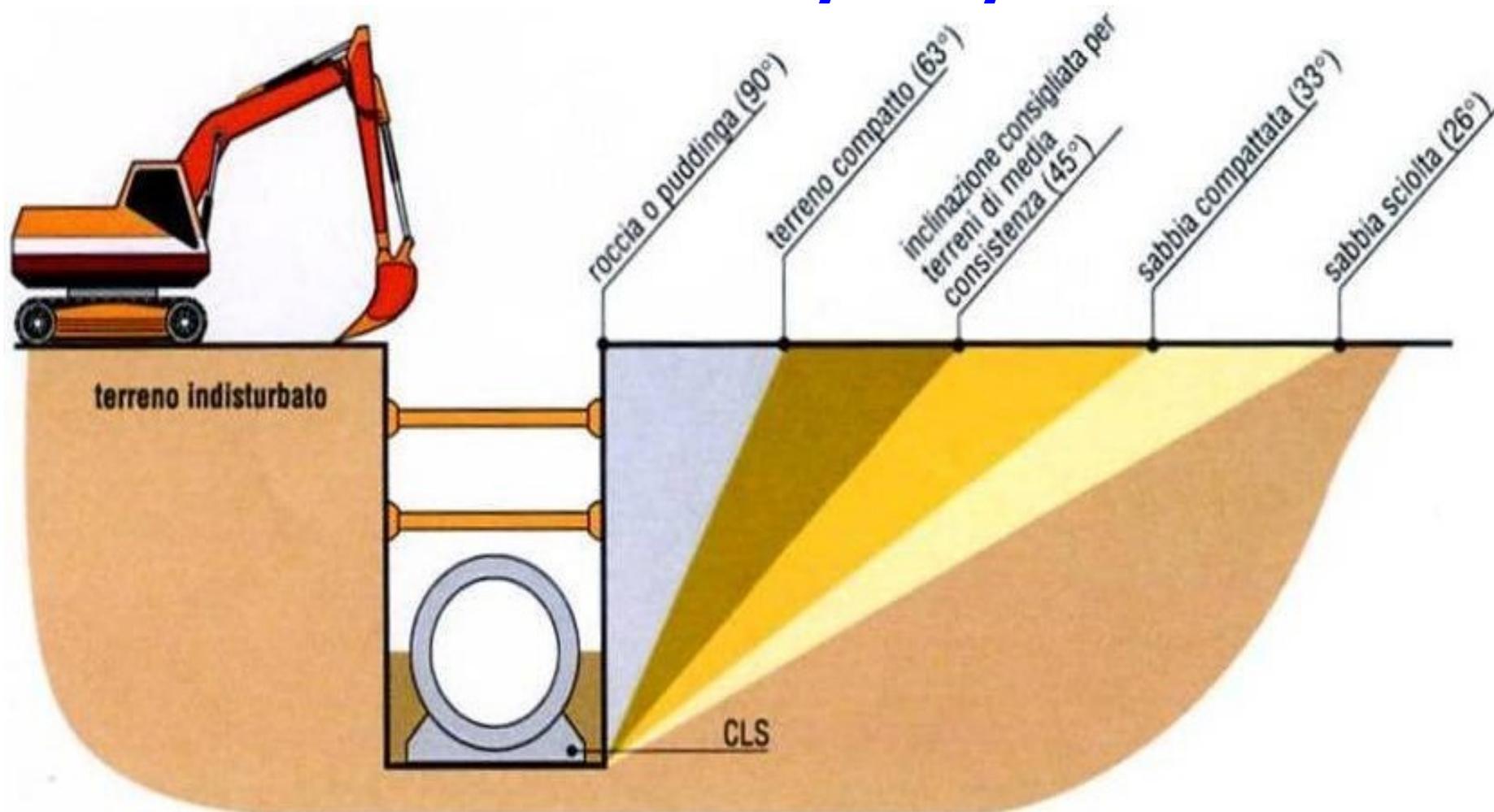
## *Procedure nelle operazioni di scavo*

Valutare le condizioni del terreno in funzione dell'angolo di declivio



Predisporre le protezioni valutando : il tipo di terreno, le caratteristiche geometriche (profondità e larghezza) e le eventuali condizioni ambientali

## *Angolo di declivio naturale: riferimento indicativo per tipo di terreno*



**Stabilità:** L' inclinazione delle pareti dello scavo dipende dalle condizioni del terreno

## ***Procedure nelle operazioni di scavo***

Usare i blindo scavi a protezione dei lavoratori



Armature parallele collegate tra loro da aste o martinetti a contrasto regolabili per sostenere le pareti dello scavo

## *Procedure nelle operazioni di scavo*

La scelta delle attrezzature e la modalità di posizionamento devono essere pianificati conformemente alle indicazioni elencate nel **PSC** e **POS**

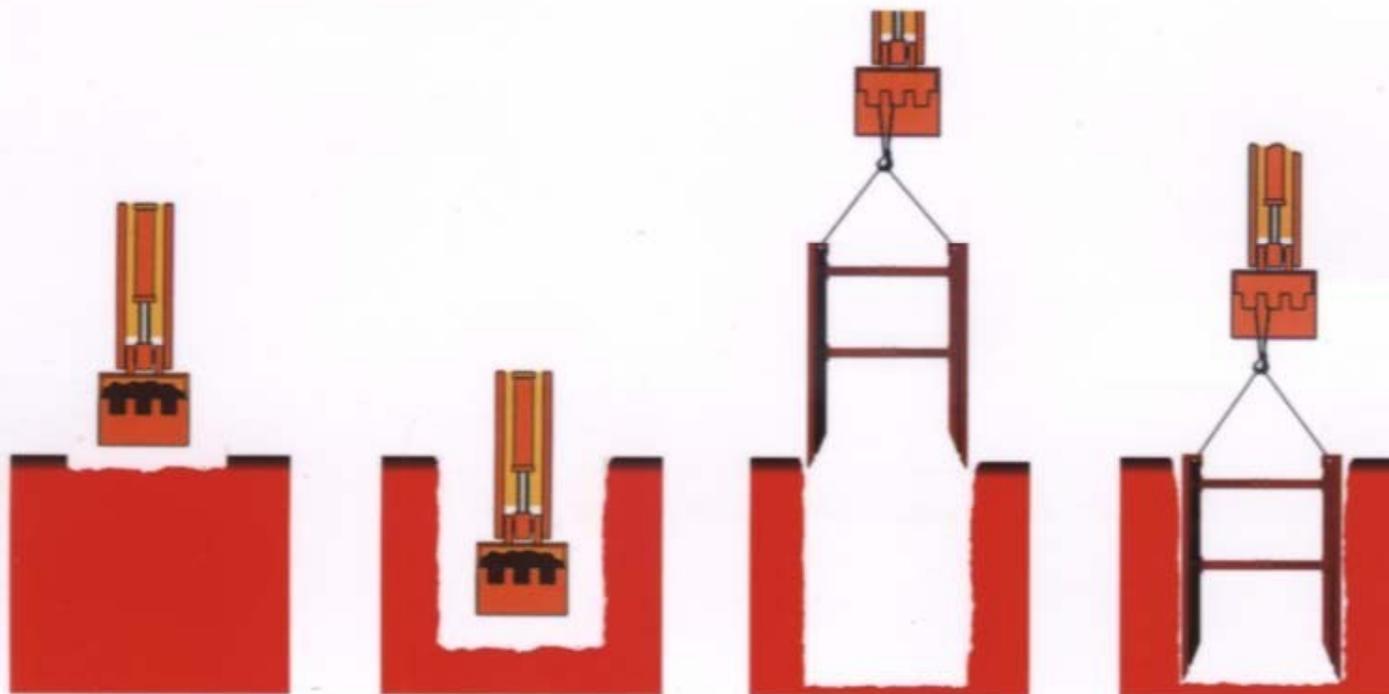


l'escavatore utilizzato deve essere omologato al sollevamento dei carichi (predisposto con valvole di blocco sui cilindri di sollevamento )

## *Procedure nelle operazioni di scavo*

### Es di sequenza per la posa del blindo scavo

Per la posa si esegue lo scavo delle dimensioni in pianta del cassone, in modo tale che il “box “ precedentemente montato fuori terra, possa essere posato verticalmente (attenersi sempre alle indicazioni del fabbricante in tutte le fasi di esecuzione, posa, ed assemblaggio )





## ***Sollevamento e trasporto dei carichi con l'escavatore***

La movimentazione dei carichi può determinare infortuni estremamente gravi ;attenersi sempre alle indicazioni del fabbricante che forniscono una linea guida di primaria importanza, per attuare **regolari, adeguate e sicure procedure di lavoro per evitare :**

- la collisione del carico con persone
- l'instabilità della macchina
- L'instabilità del carico, la rottura degli imbrachi
- la collisione con strutture
- la collisione con linee elettriche aeree



## ***Sollevamento dei carichi con l'escavatore***

L'escavatore **può essere** utilizzato quale apparecchio di sollevamento **solo** se il fabbricante ha previsto nel manuale d'uso, **tale funzione**

Quindi la macchina deve essere dotata di specifici requisiti tecnici per poter movimentare e posizionare i carichi sollevati (manufatti) diversi dalla terra. **(dispositivo di controllo di abbassamento del braccio di sollevamento montato sul cilindro dello stesso ecc. - )**



## ***Sollevamento dei carichi con l'escavatore***

**In sintesi l'escavatore può essere utilizzato come apparecchio di sollevamento \* a condizione che il fabbricante abbia:**

1. espressamente preso in conto tale uso ed i rischi connessi, in sede di progettazione della macchina;
2. esplicitamente indicato tale uso come ammissibile nel proprio manuale di istruzione ;
3. applicato i dispositivi di agganciamento del carico;
4. fornito il prospetto delle capacità nominali di movimentazione di carichi.

\* Norma **UNI EN 474-5 : 2009** (Macchine movimento terra – Sicurezza – Requisiti per escavatori idraulici) – **ISPESL: Circolare 5 febbraio 2003 n° 1088**

## Scelta della macchina

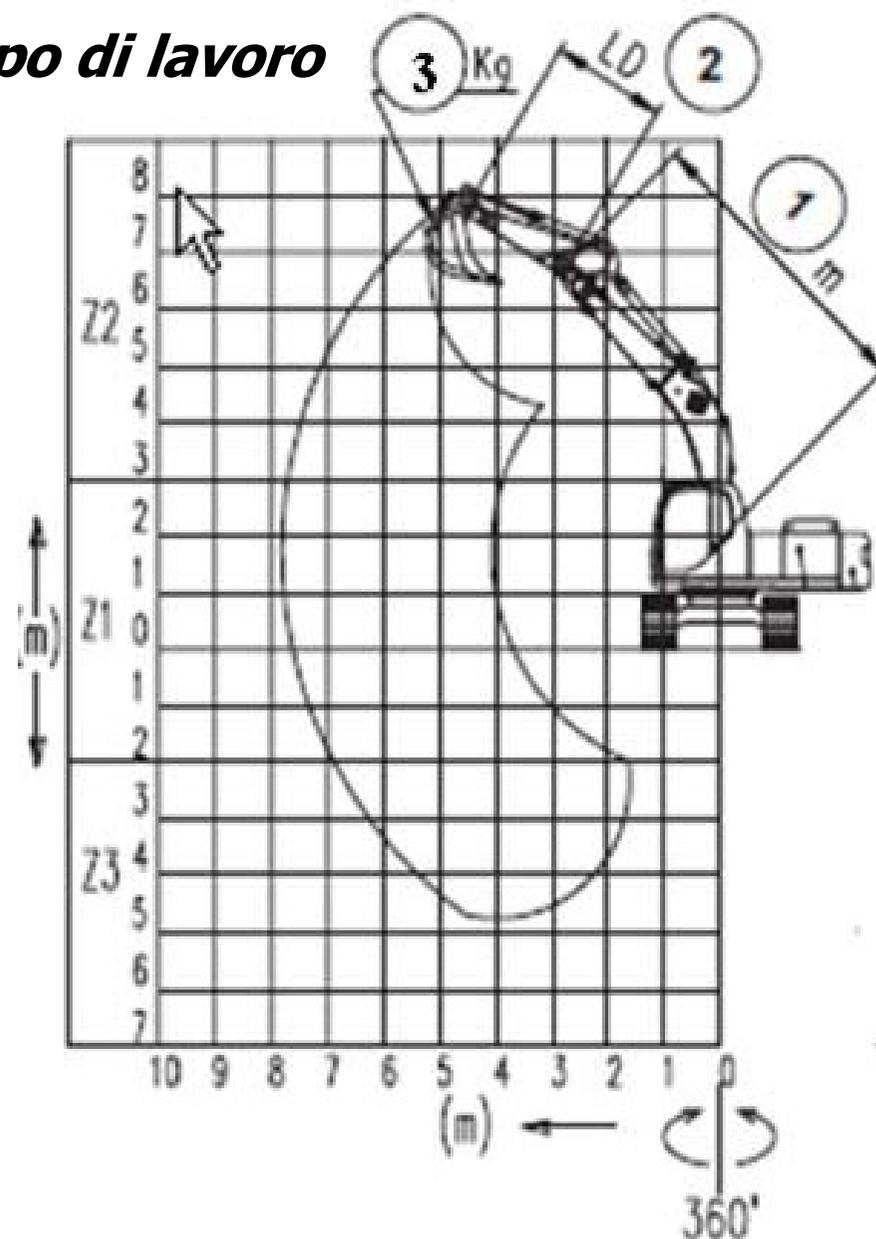
*Deve essere adeguata per il tipo di lavoro*

**ES. di schema per lettura tabella carichi sollevabili posta all' interno della cabina escavatore omologato al sollevamento**

**Z ( 1,2,3 )**

zone di lavoro del braccio escavatore

- 1. Lunghezza braccio sollevamento.**
- 2. Lunghezza "LD" secondo braccio in alternativa.**
- 3. Peso della benna di riferimento.**



## *Sollevamento di tubo cls con escavatore*

### Procedura :

- 1) Macchina omologata
- 2) Gancio regolare applicato dal costruttore
- 3) Pinza specifica marcata CE impiegata in modo corretto
- 4) Accessori d' imbraco marcati CE ed in buono stato



## *Accessori per il sollevamento*

### **Es. pinze per tubi:**

Come tutti gli accessori di sollevamento devono avere impresso la portata massima ammissibile e devono essere utilizzati conformemente alle **istruzioni** del fabbricante.



## *Accessori per il sollevamento*

### **Es. pinze per tubi:**

Pinze per imbraco tubo cls con n° tre pendenti, e campanella inserita nel gancio ancorato ad escavatore predisposto per il sollevamento dei manufatti



## ***Sollevamento " in verticale " dei manufatti***

Questa è una situazione pericolosa , infatti il tipo di imbraco usato per sostenere il tubo, è insufficiente per mantenerlo in equilibrio ; può sfilarsi e collidere con l'operaio che lo sostiene. Il lavoratore per guidare il tubo deve utilizzare una fune con lunghezza tale da consentirgli una posizione sicura durante la movimentazione del carico. Il lavoratore mantenendosi defilato si dovrà avvicinare al tubo solo nella fase d'inserimento nello scavo: quando il tubo è vicino al terreno.



## ***Sollevamento " in verticale " dei manufatti con la pala***

L' attrezzatura montata deve essere prevista nel libretto d'uso e utilizzata conformemente alle istruzioni del fabbricante

### **Cosa non fare :**

Sollevarne un carico imbracato con una fascia applicata al dente della forca



## *Lavori in contemporanea/interferenti*

I lavori devono essere pianificati con specifiche istruzioni agli operatori



Nell'area di manovra dei mezzi **non devono esserci** persone



## ***Esposizione al rumore***

indicativamente il conducente

**normalmente con  
cabina chiusa**

**con cabina aperta con  
esposizione di ore 8 ore**

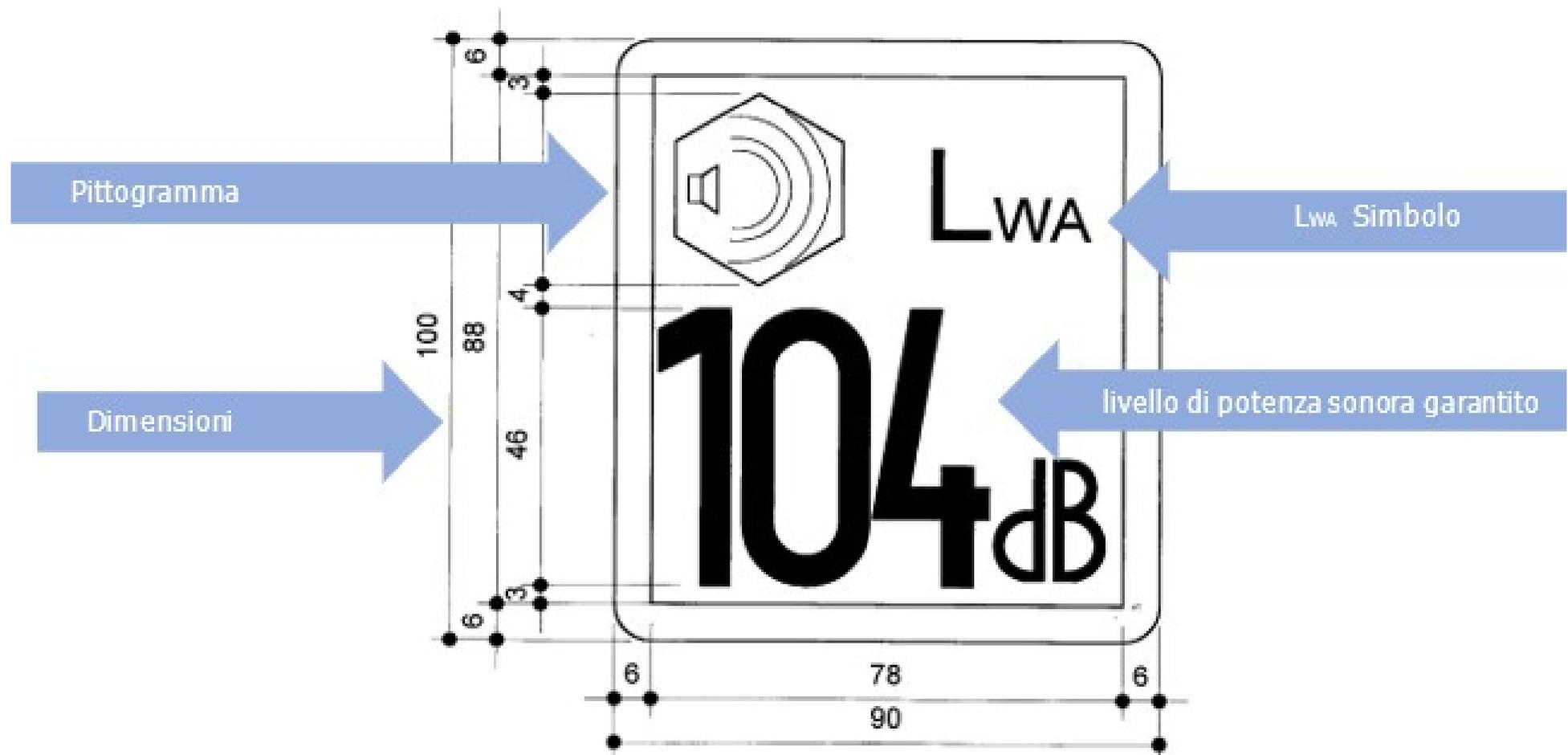
è esposto ad un valore  
del rumore  **$L_{pA} < 85 \text{ dB (A)}$**

è normalmente esposto ad un valore  
del rumore  **$L_{wA} > 85 \text{ dB (A)}$**

**non ha l'obbligo di  
utilizzare gli otoprotettori**

**ha l'obbligo di utilizzare  
gli otoprotettori**

## *Esposizione al rumore*



## *Esposizione al rumore*

L'operatore lavora con la **portiera aperta** ed il livello di potenza sonora emesso dalla macchina, ha un valore elevato **L<sub>WA</sub>** di circa **104 dB (A)**

(l' esempio, è indicativo e specifico per il tipo e modello di macchina, considerata)

 L<sub>pA</sub>  
**80**

**Con portiera chiusa**



 L<sub>WA</sub>  
**104**

**Con portiera aperta**



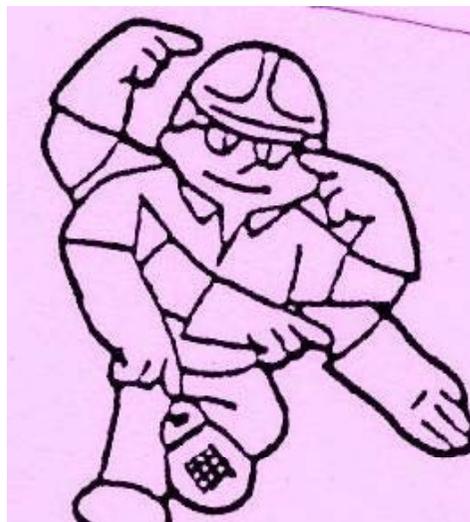


Lavorare con la macchina

**Procedure preliminari all' uso della macchina**

## ***Abbigliamento adatto alla guida***

-Indossare indumenti aderenti ( tipo la tuta ), **evitare abiti larghi**;



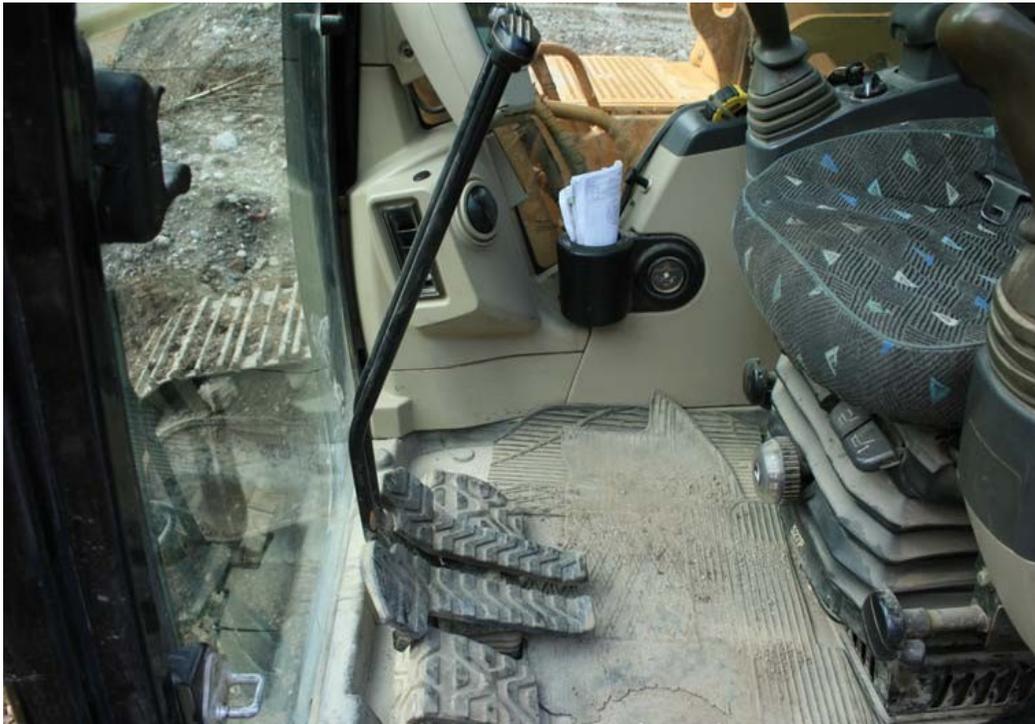
-calzature di tipo antinfortunistico con suola antisdrucchiolo (devono garantire un ottima aderenza con gli eventuali pedali di comando) .

-È vietato porsi alla guida a piedi scalzi, o con calzature non idonee ( es . ciabatte ,infradito, zoccoli ecc.)

## *Aderenza ai pedali*

Le calzature di tipo antinfortunistico con suola antisdrucchiolo devono garantire un'ottima aderenza con gli eventuali **pedali di comando** .

verificare periodicamente che il pedale metallico non sia consumato nelle zigrinature , oppure che il rivestimento in gomma non sia usurato ( liscio )



Nella foto si evidenzia come i pedali siano in buone condizioni: non usurati nelle zigrinature in gomma e quindi non lisci e scivolosi.

## ***Verifiche da effettuare alla macchina all'inizio del turno di lavoro***



- ✓ Ispezionare la macchina ad inizio del turno
- ✓ Controllare lo stato delle gomme o cingoli
- ✓ Controllare lo stato d'usura delle tubazioni
- ✓ Controllare i livelli dei liquidi
- ✓ Assicurarsi che la cabina sia libera da ostacoli
- ✓ Controllare l'efficienza dei segnalatori acustici o luminosi

***Verifiche da effettuare alla macchina all'inizio del turno di lavoro***



Lubrificazione

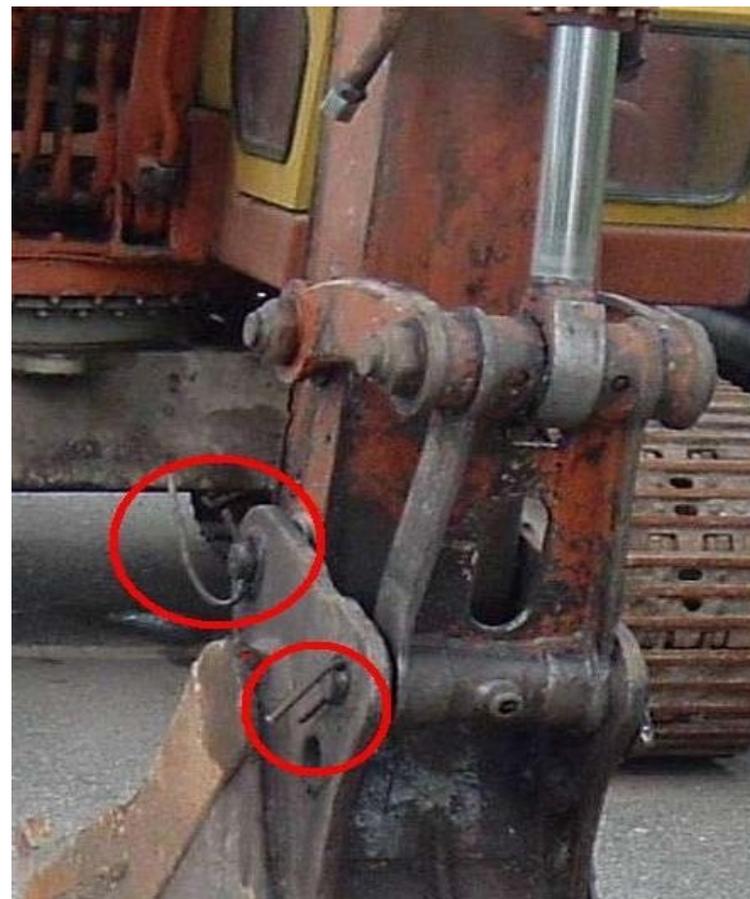


Stato dei pneumatici o cingoli

*Verifiche da effettuare alla macchina all'inizio del turno di lavoro*



Cricche sul braccio / telaio



Dispositivi **irregolari** per il fissaggio dei perni benna

## Verifiche da effettuare alla macchina all' inizio del turno di lavoro

### controllo livello dei liquidi:

1. Olio motore
2. Olio idraulico
3. Liquido refrigerante



### Controllo del filtro aria



## ***Salita e discesa dalla macchina:***

utilizzare le procedure e gli appositi supporti ( es. predalino , gradino )  
**individuati dal fabbricante per la macchina**

### **lesioni frequenti**



-a carico del sistema osteoarticolare, (lesioni alle ginocchia, fratture della tibia e del perone ecc.)

-a carico del sistema muscolare ( strappi , ecc. ),

# *Procedure per l'accesso al posto di guida principalmente utilizzate*



## *Procedure per l'accesso al posto di guida principalmente utilizzate*



## *Procedure per l'accesso al posto di guida principalmente utilizzate*



la salita e discesa dalla minipala (ma anche per gli altri mezzi) deve essere eseguita utilizzando gli appositi supporti per la appoggio dei piedi indicati dal fabbricante.

Non uscire del caricatore con il motore acceso o senza avere prima innestato il freno di stazionamento.

## *Procedure per l'accesso al posto di guida principalmente utilizzate*



Per la salita e discesa dalla minipala utilizzare le apposite maniglie di sostegno

## *Procedure per l'accesso al posto di guida principalmente utilizzate*



Per la salita e discesa utilizzare la scaletta e l'apposita maniglia di sostegno.

Non scendere o salire dalla/sulla macchina con attrezzi o manufatti in mano .



## ***Adempimenti principali d'attuare prima di iniziare la guida :***

**Obbligatorio l'uso della cintura di sicurezza** nelle cabine con struttura di protezione **ROPS** , dove in caso di ribaltamento della macchina, a fronte della garanzia di una deformazione minima del telaio della stessa cabina, è indispensabile, per evitare danni fisici all'operatore (schiacciamento, cesoiamento ), che lo stesso rimanga vincolato al posto di guida. ( [D. lgs 17/2010 allegato I](#) ; [D.Lgs 81/08 art. 71 comma 4](#) ).



Operatore alla guida dell'escavatore vincolato al sedile con regolare cintura di sicurezza

## *Adempimenti principali d'attuare prima di iniziare la guida :*

**L'operatore deve segnalare immediatamente l'anomalia riscontrata**



l'operatore deve verificare che gli specchietti siano integri, privi di lesioni o increspature (tipo ragnatela) e consentano condizioni di perfetta visibilità.

**D.Lgs art. 71, comma 4**



## **Lavorare con la macchina**

**Operazioni di movimento terra con la pala**

**caricatrice Principali adempimenti**

## ***Attrezzatura : lavoro con la pala caricatrice (o benna)***

### **Procedure generali**

- 1. area di lavoro uniforme**
- 2. evitare di sollevare le ruote anteriori per escludere l'usura del tagliente**
- 3. sfiorare il terreno con la lama**
- 4. benna giusta ( standard previsto dal fabbricante)**
- 5. non sovraccaricare compattando il terreno**



## *Trasporto di carichi con la pala*

### Procedure operative

1. la benna deve essere ribaltata completamente all'indietro e mantenuta a 30 - 40 cm dal suolo.
2. mantenere il percorso di trasporto uniforme e libero da pietre ed altri materiali
3. se necessario, spianare il percorso durante il tragitto di ritorno.
4. una benna troppo piena perde facilmente parte del suo contenuto.
5. velocità massima indicata in relazione alle condizioni del terreno ed alle prescrizioni





## *Lavorare con la macchina*

### **Alcuni esempi di uso improprio della pala caricatrice**

comportamenti pericolosi, **da non fare** nello specifico eseguiti con la minipala, ma concettualmente **rappresentativi del possibile medesimo rischio utilizzando attrezzature analoghe**, applicate ad altre macchine ( ad esempio all'escavatore , alla terna ecc. )

## ***Uso improprio delle macchine*** sollevamento e trasporto di persone

Queste sono operazioni **estremamente pericolose**, spesso però in cantiere si vedono; perché si eseguono?

per comodità, (un lavoro di pochi minuti, una finitura da eseguire sopra il tetto);

per la mancanza di una attrezzatura adeguata come una cesta, ( “ragazzi, ci dobbiamo arrangiare” );

per una cultura della sicurezza poco sviluppata (“tanto non succede niente, e poi impieghiamo poco tempo”), ecc.



***Uso improprio delle macchine*** : sollevamento e trasporto di persone

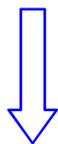


**Operazione da non fare**

Situazione pericolosa che in cantiere o nei luoghi di lavoro ogni tanto si evidenzia; è vietato usare la pala come piano di lavoro elevato. L'operatore della macchina non deve sollevare le persone. ( D.Lgs 81/08 art. 71, art. 20 )

## ***Uso improprio delle macchine***

**Operazione da non fare**



**Il conducente**



**cosa deve fare**



**Movimenta la  
macchina**



**con l' attrezzatura**



**a circa 40 cm dal suolo**



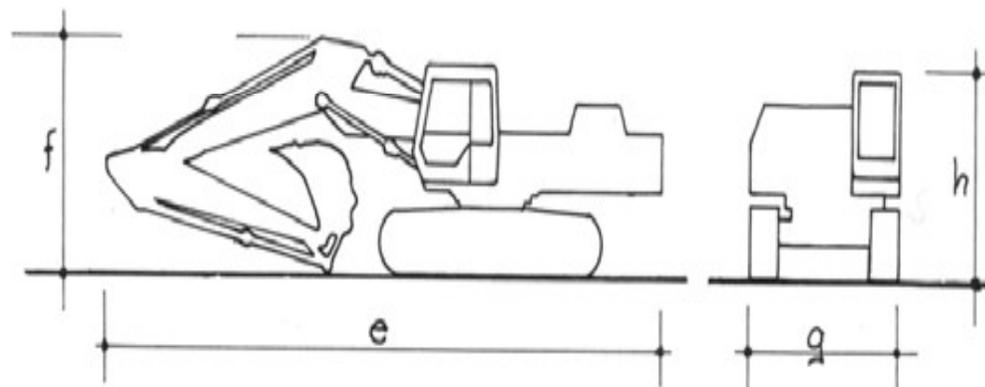
## Lavorare con le macchine movimento terra

Comportamenti corretti di trasporto,  
carico e scarico

## *Trasporto delle MMT*

### **Il codice della strada**

Il Codice della Strada individua i cosiddetti "mezzi d'opera" che devono essere in possesso di specifici requisiti costruttivi e funzionali.

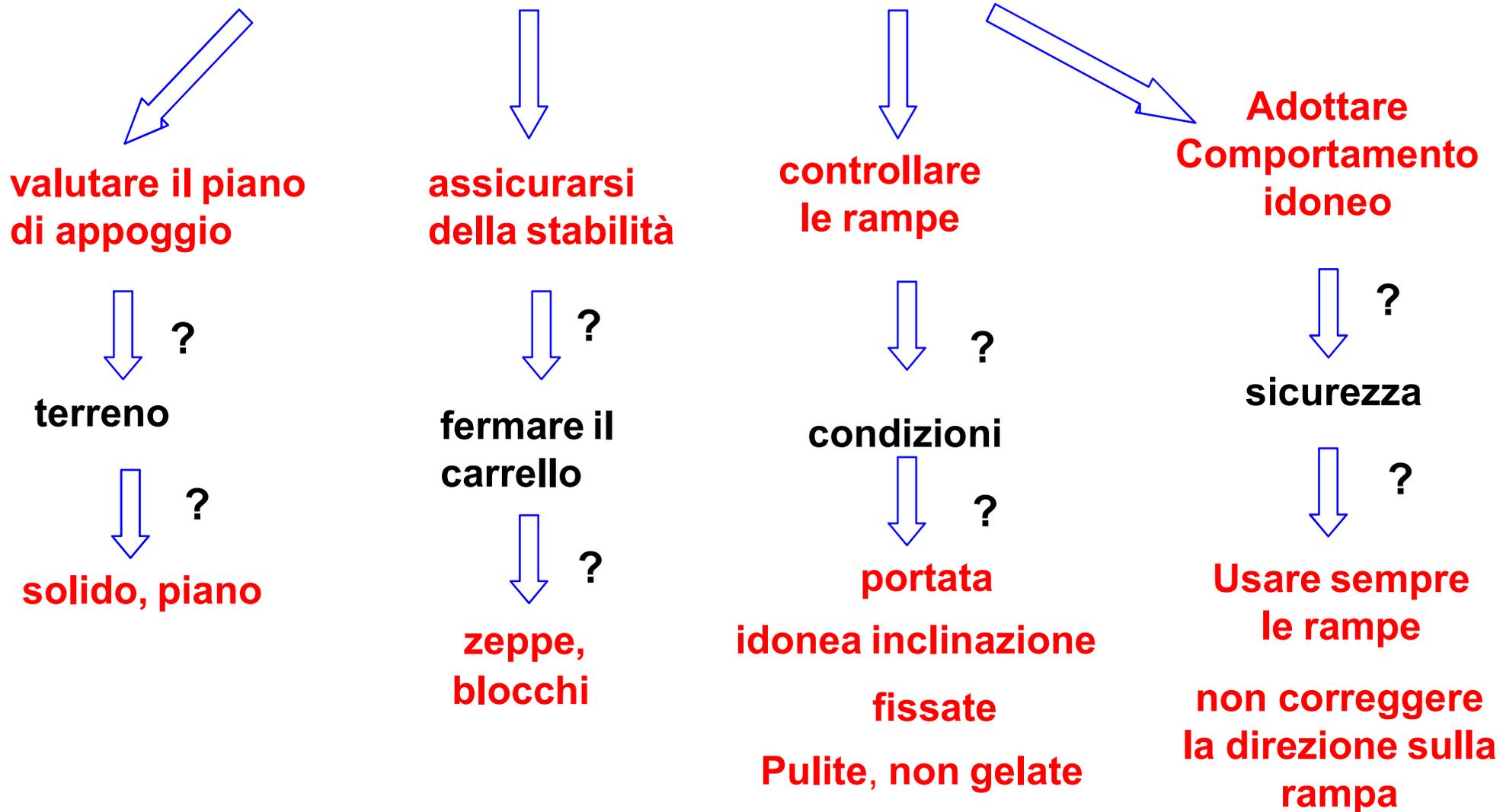


Le pale e gli escavatori si collocano in tale categoria, se però eccedono le dimensioni stabilite dalla cosiddetta "sagoma libera", pari a 2,5 metri di larghezza e a 4,0 metri di altezza ovvero con larghezze superiori vengono individuati come veicoli eccezionali, e quindi per la circolazione sulle vie pubbliche se hanno una sagoma con larghezza compresa tra 2,5 e 3,0 metri è necessaria la scorta del personale dell'impresa, se hanno una sagoma oltre i 3,0 metri di larghezza è necessaria la scorta della Polizia Stradale.



***Carico e scarico della macchina sul carrellone / autocarro con rampe.***

**Il conducente della macchina deve :**



## Carico e scarico della macchina sul carrellone

Operazione di scarico dal carrellone



## ***Carico e scarico della macchina sul / dall' autocarro***

- 1. Utilizzare pedane conformi dimensionate per la macchina**
- 2. Nel posizionamento rispettare la pendenza indicata dal fabbricante delle pedane**
- 3. Vincolare correttamente la pedana all' autocarro**



## *Modalità di fissaggio delle rampe al pianale dell' autocarro*



## Scarico della macchina dall' autocarro



## ***Carico della macchina sull' autocarro***

**Operazioni assolutamente DA NON FARE**

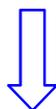


**Piena responsabilità dell' operatore e del preposto ( ecc.)  
e del coordinatore sicurezza se assiste senza sospendere**

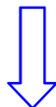


## ***Caricare la macchina con la gru : procedura***

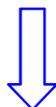
**conducente/operatore**



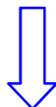
**controlla che la macchina sia spenta e stabile**



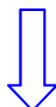
**individua e verifica i punti di aggancio sulla macchina**



**sceglie l' accessorio d' imbraco regolare ed adeguato**



**controlla che nessuna persona sia nel raggio d' azione della manovra**



**carica la macchina sull'autocarro**

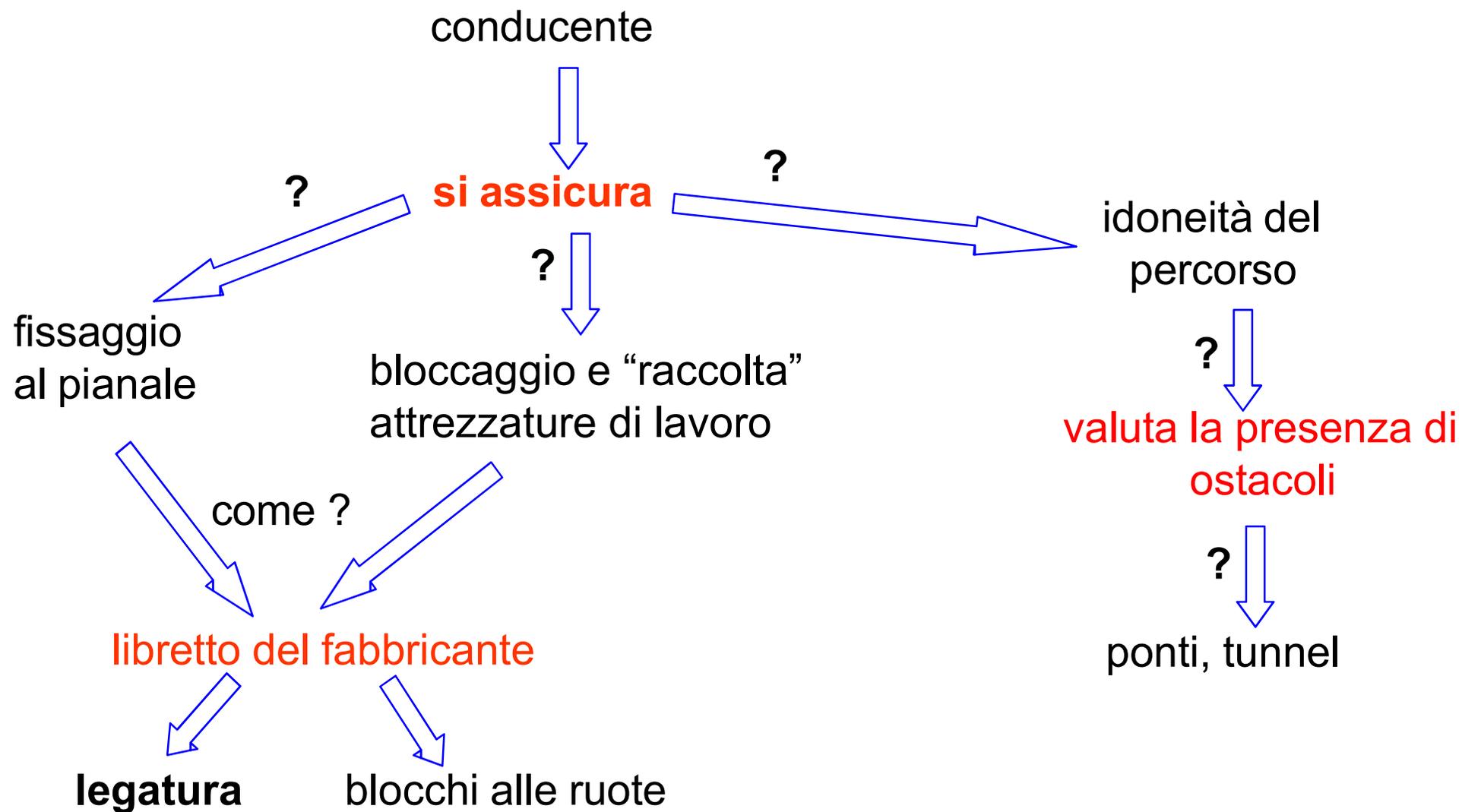
## *Sollevarre la macchina con la gru*

Punti di aggancio  
predefiniti

Imbracco adeguato

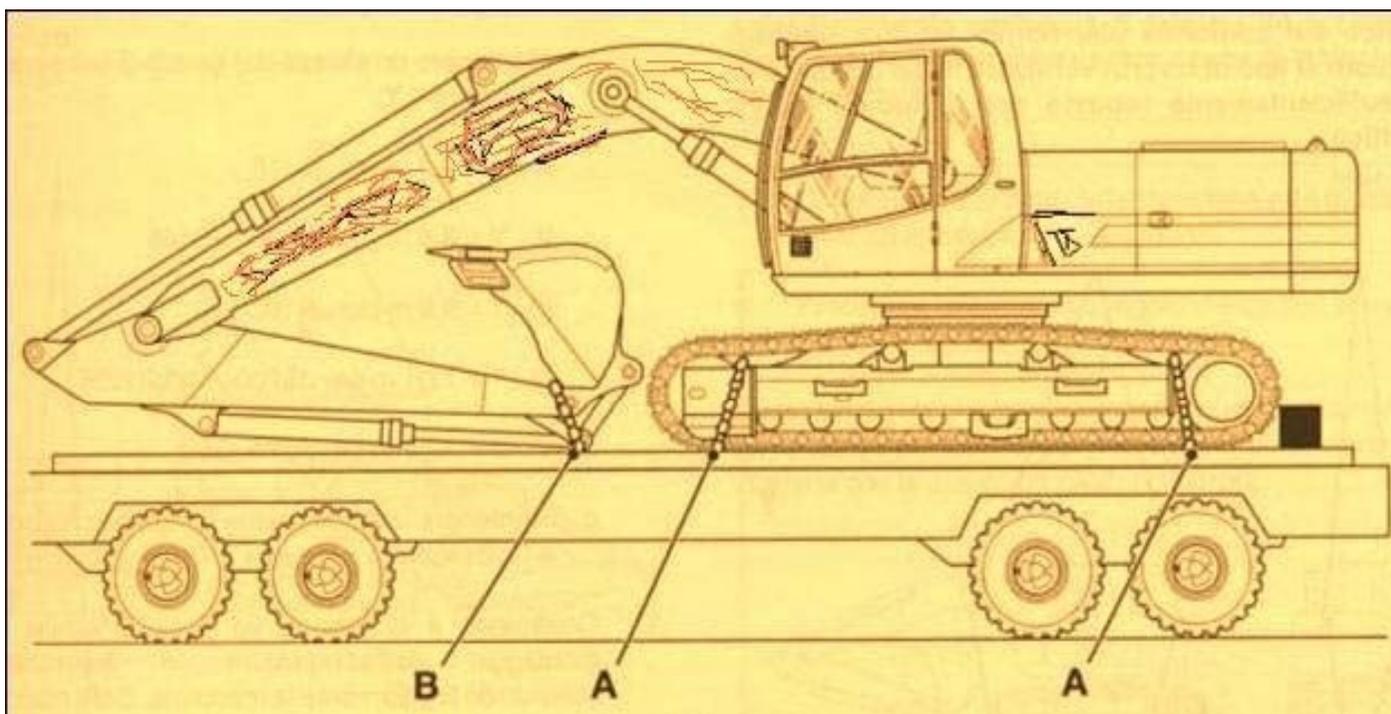


## *Procedura trasporto della macchina*



## ***Trasporto: tipologia di fissaggio come indicata nel manuale d'uso di un fabbricante***

**Es.** di fissaggio : nei **4** punti **A**, due per lati del carro ;  
nel punto **B** per fissare il braccio scavo ( attrezzatura di lavoro)





## Lavorare con la macchina manutenzione





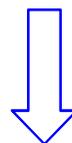
## ***Manutenzione generale macchine***

D.Lgs 81/08 art. 71

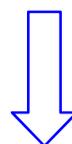
**Manutenzione**



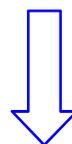
libretto del fabbricante



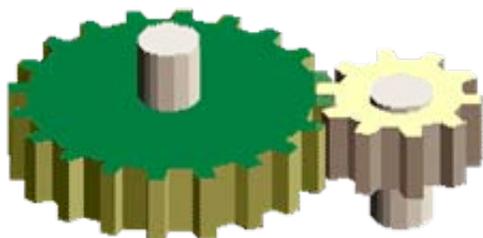
periodicità degli interventi



personale con capacità specifica



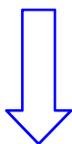
aggiornamento registro di controllo



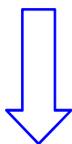


## *Manutenzione macchine*

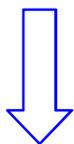
quando ?



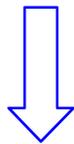
come da libretto d' uso



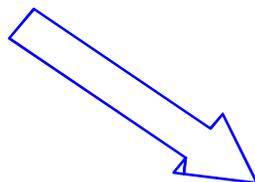
manutenzione programmata



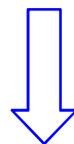
giornaliera



periodica



In presenza di guasti



manutenzione straordinaria

Chi la esegue ?



personale competente



incaricato da chi ?



dal datore di lavoro



# **Manutenzione macchine**



**Personale competente ?**

**operatore**

**tecnico qualificato/officina autorizzata**

**manutenzione ordinaria**

**manutenzione  
straordinaria**

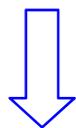
**controllo: livelli , filtri, trafilamenti,  
integrità strutturale , lubrificazione  
stato dei pneumatici o cingoli ecc.  
sostituzione ; liquidi e filtri**

**Sostituzioni parti meccaniche,  
idrauliche, schede elettroniche,  
funi di lavoro ;  
taratura valvole di sicurezza,  
ripristino integrità strutturale,  
serraggio bullonerie a taratura .**

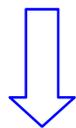


## ***Manutenzione macchine***

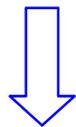
**regole principali per operare correttamente**



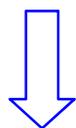
**conoscere il manuale d'uso della macchina**



**utilizzare attrezzature adeguate al compito specifico**



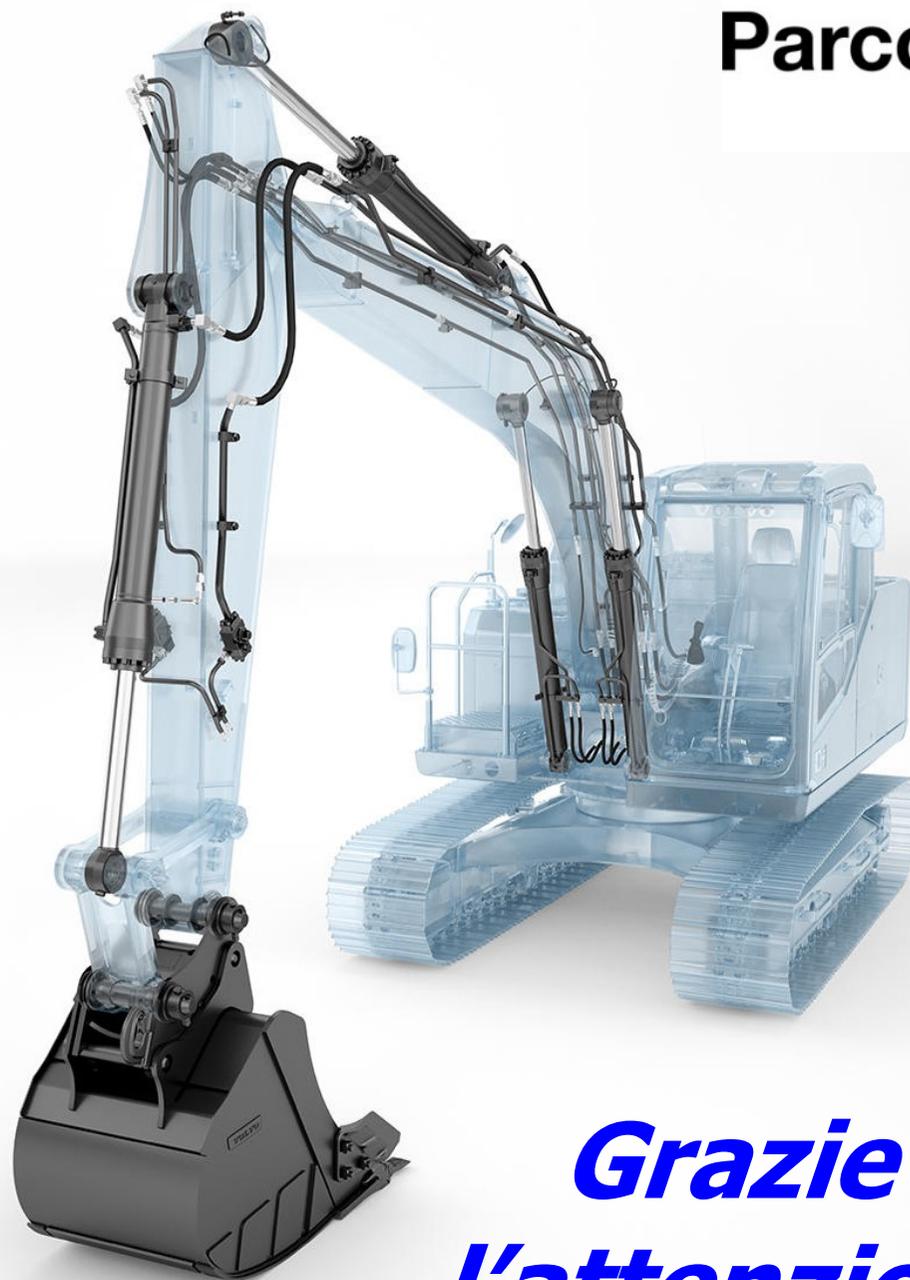
**indossare regolari ed adeguati DPI**



**applicare i dispositivi di sicurezza previsti dal fabbricante**



Parco  Ticino



***Grazie per  
l'attenzione !!!***