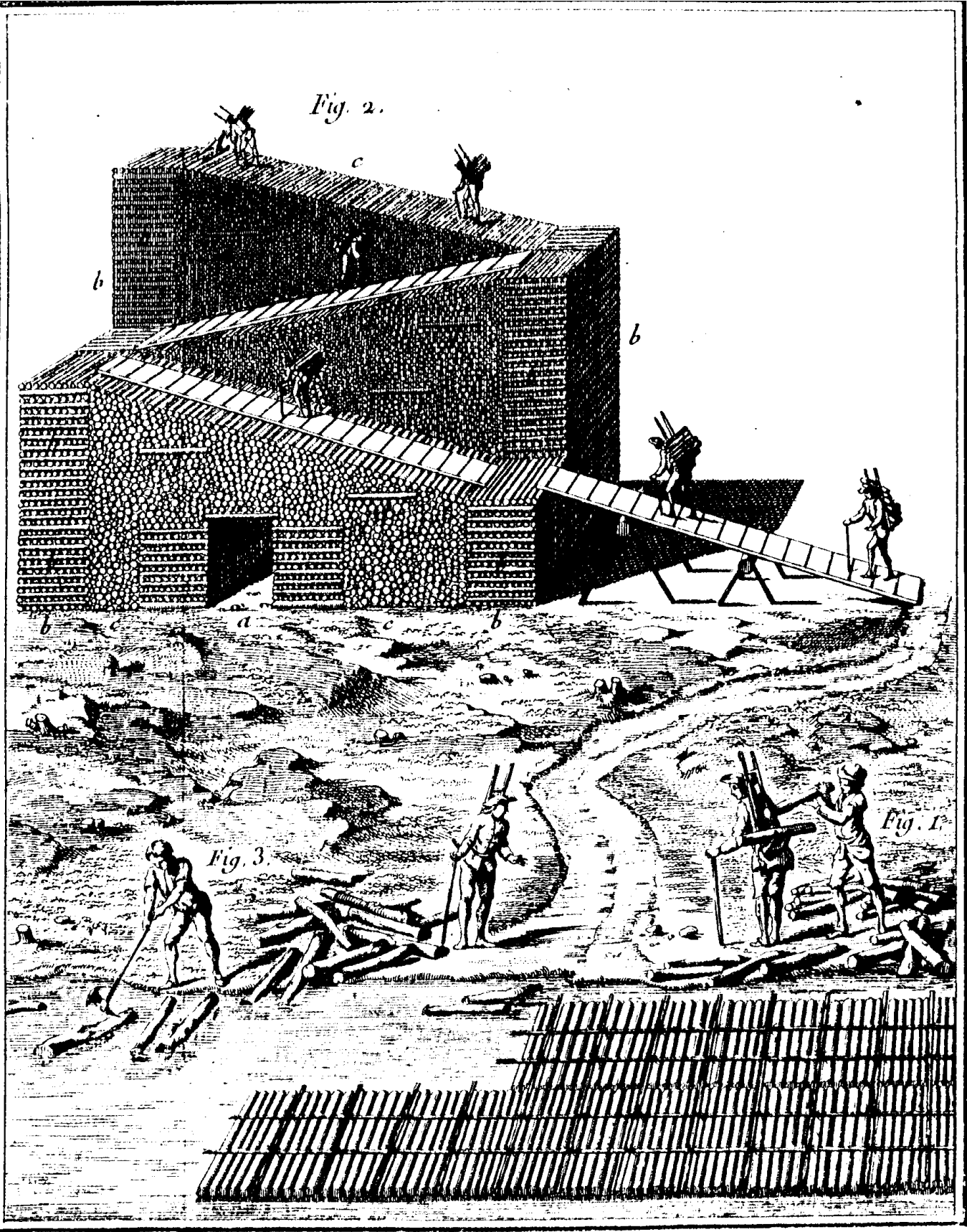


MACCHINE PER IL CANTIERE EDILE





L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA LE TRASFORMA
DA
SEMPLICI MEZZI AUSILARI
A
ELEMENTI CHE POSSONO
CONDIZIONARE LA TECNICA DI PRODUZIONE

IL MAGGIOR LIVELLO DELLE PRESTAZIONI CONTRIBUISCE AI
PASSAGGI
DA
CANTIERE TRADIZIONALE
A
CANTIERE INDUSTRIALIZZATO

E' INDISPENSABILE UNA **IDONEA CONOSCENZA** DELLE
CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE DELLE MACCHINE

PER

IMPIEGARLE CORRETTAMENTE

MASSIMIZZARNE IL RENDIMENTO

PREVENIRE GLI INFORTUNI

CRITERI DI SCELTA PER L'ACQUISTO DI UNA MACCHINA

I costi delle macchine hanno un peso determinante sul costo di gestione del cantiere;

costi e criteri di scelta sono influenzati da:

- caratteristiche meccaniche, robustezza, peso
- polivalenza del mezzo
- durata delle soste di manutenzione
- tipo di energia richiesta e potenza assorbita
- **rendimenti:**
 - MECCANICO
 - PRODUTTIVO
 - ECONOMICO

Il **rendimento meccanico** interessa le case produttrici.

Il **rendimento produttivo** è da stimare in relazione

- all'orario di lavoro (lungo, corto, diurno, notturno, intermittente)
- alle prestazioni a pieno carico e a carico ridotto
- alla velocità in rapporto alle prestazioni
- alle condizioni ambientali di lavoro

Il **rendimento economico** può calcolarsi con la formula:

$$R_e = N/C_e + C_i$$

dove

R_e = rendimento economico

N = numero di prodotti/anno

C_e = costo di esercizio

C_i = costo di impianto annuo

COSTO DI IMPIANTO

è dovuto a:

- trasporti
- montaggio
- magazzinaggio

COSTO DI ESERCIZIO

è dovuto a:

- quota di ammortamento
- manutenzione
- energia
- mano d'opera addetta

La manutenzione può essere:

ordinaria
se riguarda lubrificanti, riparazioni

straordinaria
se riguarda sostituzione di pezzi

Generalmente i costi di manutenzioni si ripartiscono in:

30 - 35% per **parti di ricambio**

25 - 30% per **lubrificanti e riparazioni**

35 - 40% per **costo della mano d'opera addetta.**

Il consulente tecnico dell'impresa edile,

-nell'acquisto e nell'uso delle macchine da cantiere,

-in relazione alla tipologia di cantieri abitualmente affrontata, ovvero per il cantiere specifico,

deve valutarne attentamente:

-le caratteristiche delle macchine

-il rendimento produttivo

-il rendimento economico

verificando, nel tempo, **l'evoluzione** di tali caratteristiche e, in particolar modo, della **incidenza e della ripartizione dei costi di manutenzione.**

CLASSIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI MACCHINE PER IL CANTIERE EDILE

Le macchine per il cantiere edile sono di diverse specie, dimensioni e utilità.

Le loro articolazioni e specializzazioni diventano sempre più diversificate.

Si può, tuttavia, operare una **classificazione sintetica** con riferimento a quelle maggiormente usate, così come riportato di seguito.

1. MACCHINE PER IL MOVIMENTO TERRA

2. MACCHINE PER IL TRASFERIMENTO VERTICALE E/O COMBINATO

3. MACCHINE PER IL MESCOLAMENTO DEI MATERIALI

4. ALTRE:

- per la lavorazione dei materiali lapidei
- per la lavorazione delle barre metalliche per c.a.
- per la lavorazione del legno (da carpenteria o per altri usi)
- per la lavorazione degli inerti
- per fondazioni speciali e pali
- per lavori vari di finitura
- per lavorazione di materiali vari (ad es.: strutture metalliche)
-
-

1. MACCHINE PER IL MOVIMENTO TERRA

Il primo escavatore risale agli inizi dell'ottocento (1.830) e utilizzava motori a vapore.

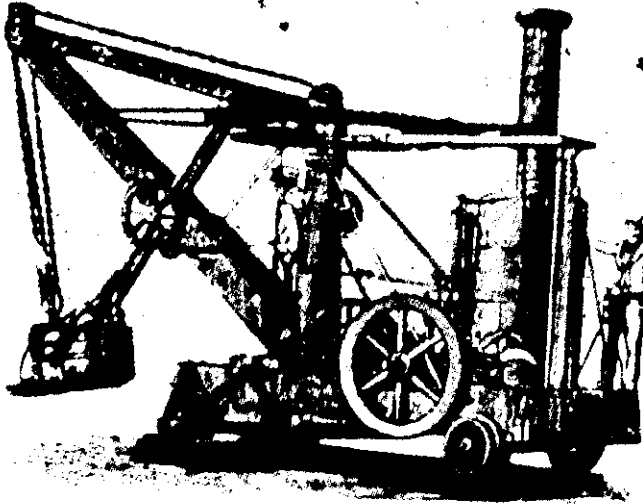


fig. 26 - Primo escavatore a badilone (1834).

Un uso intensivo delle macchine per il movimento terra si fa risalire ai lavori per la costruzione del canale di Panama (1.905-14).

Nel tempo, si è passati all'adozione dei motori diesel e sono stati sostituiti i comandi meccanici e le funi con **comandi idraulici**.

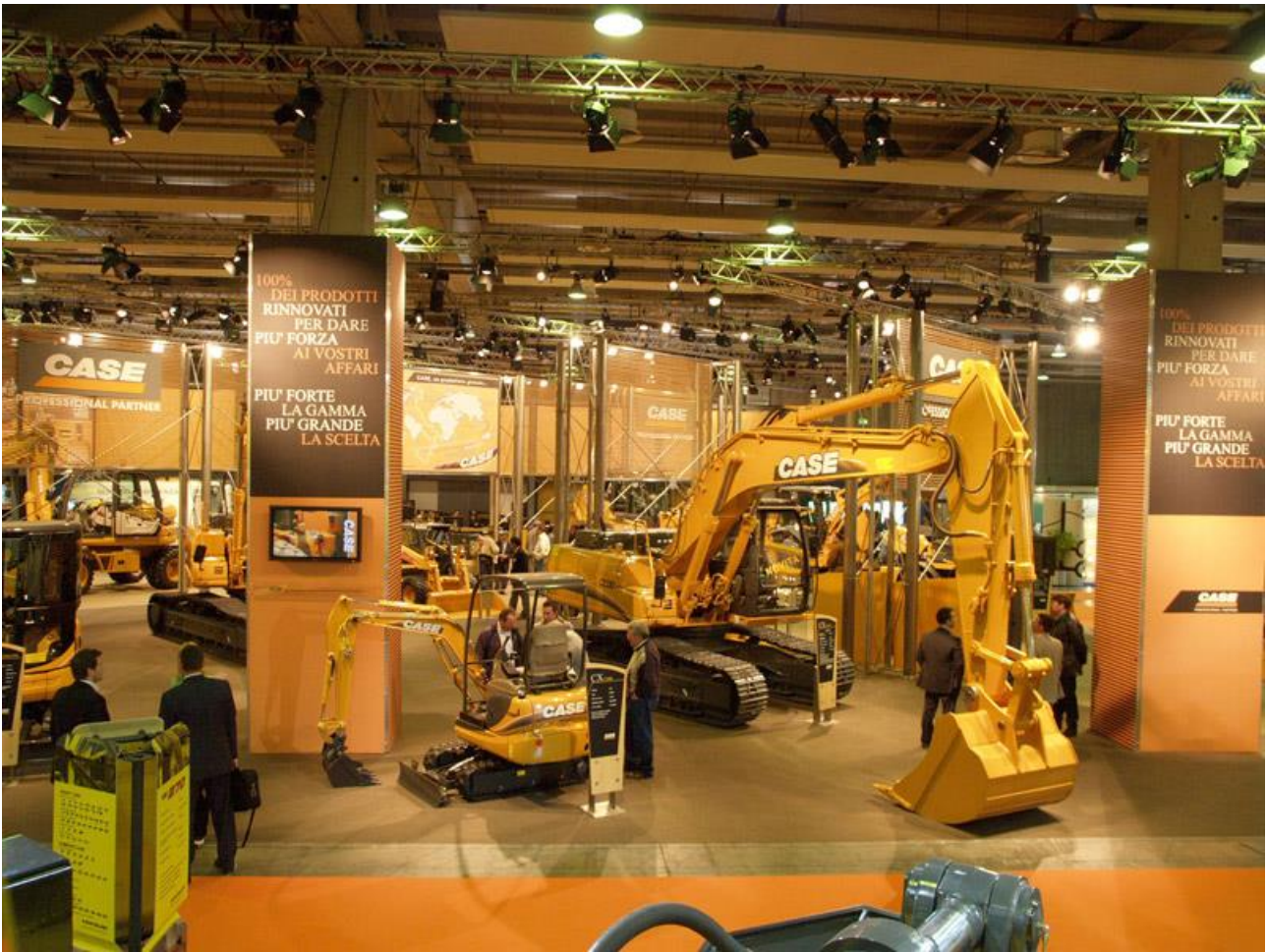
Possiamo operare una classificazione distinguendo:

Macchine per lo scavo e il carico

Macchine per lo scavo e lo spostamento

Macchine per il trasporto.

1.1. Macchine per lo scavo e il carico



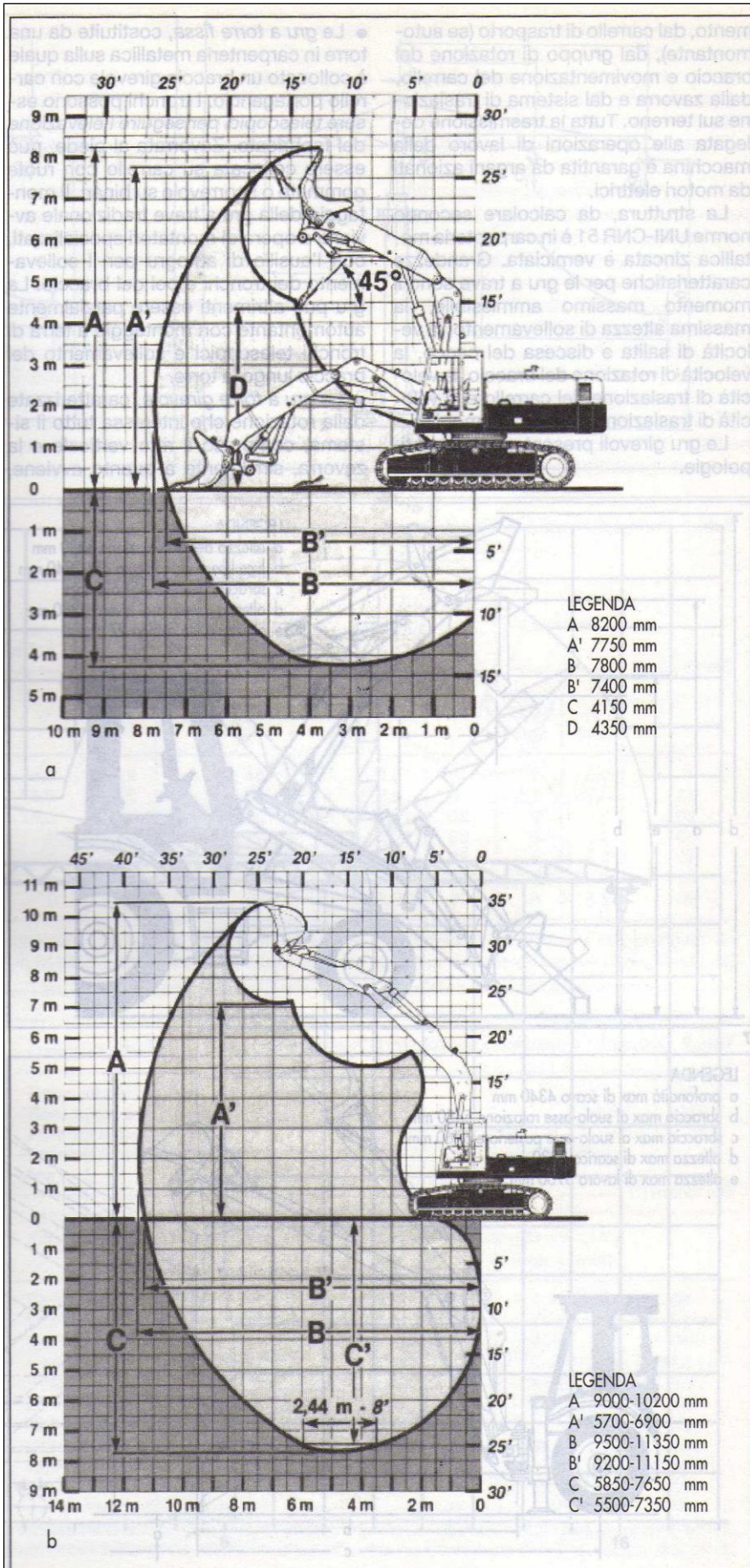
La macchina per lo scavo e il carico più utilizzata nel cantiere edile è:

L'ESCAVATORE UNIVERSALE

che può essere

a) **a cucchiaio frontale**, generalmente adoperato per scavi al di sopra del suo piano di appoggio;

b) **a cucchiaio rovescio**, più adatto per scavi posti al di sotto del suo piano di appoggio;



Può essere di tipo gommato o cingolato



Esistono anche escavatori a **benna trascinata** (poco adoperati nei cantieri edili)



e a **benna mordente** (utili nei lavori di demolizione).



L'altra macchina per lo scavo e il carico molto utilizzata nel cantiere edile è

LA PALA MECCANICA





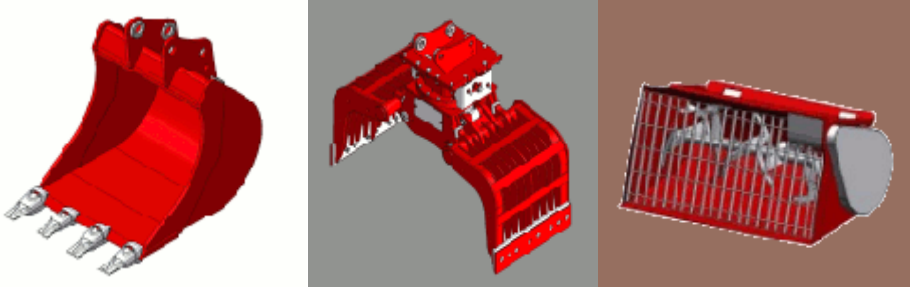
La pala meccanica può essere combinata nello stesso attrezzo con l'escavatore, dando luogo ad una macchina molto versatile (sul davanti la pala meccanica e sul retro l'escavatore) che assume la denominazione pratica di **TERNA**.

Per particolari caratteristiche degli scavi vengono adoperati gli

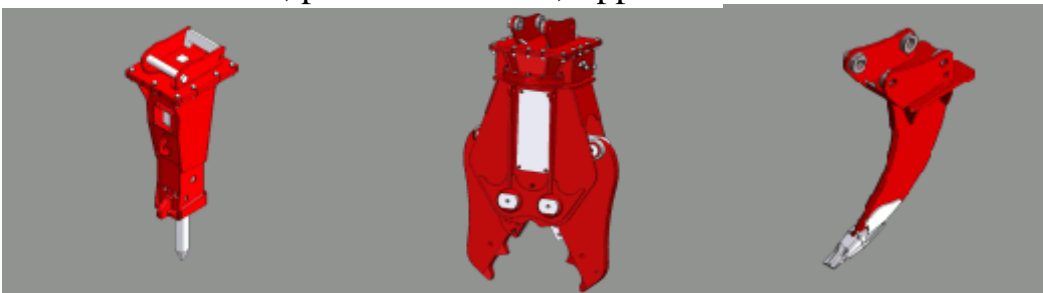
ESCAVATORI A TAZZE



Sul braccio degli escavatori possono essere montati vari terminali, quali benne di vario tipo (semplici, mordenti, miscelatrici),



martelli demolitori, pinze demolitrici, ripper



e tanti altri (benne trapezoidali, pinze per massi, dischi taglia asfalto, ecc.)

Da alcuni anni sono disponibili piccoli escavatori (**mini escavatori**) molto versatili e **particolarmente utili, ad esempio, nei lavori all'interno dei piani terra degli**

edifici da restaurare e/o ristrutturare.



1.2. Macchine per lo scavo e lo spostamento.

Appartengono a questa categoria le macchine che effettuano contemporaneamente le operazioni di scavo e di spostamento del terreno, con il limite di operare in situazioni di scavo di piccole profondità.

Possono distinguersi:

-Ruspe

-Apripista

-Livellatrici.



In generale, sono macchine non molto adoperate nei cantieri edili

1.3. Macchine per il trasporto

Si possono individuare due categorie:

- a) **l'autoribaltabile**, che ha l'aspetto e le caratteristiche di un normale camion e, pertanto, effettua i trasporti anche su strada, è dotato di ruote gommata, ha il cassone ribaltabile, non di notevole capacità, e buone possibilità di spostarsi velocemente;



- b) **il dumper**, che trasporta i materiali escavati all'interno del cantiere (o comunque non su strade pubbliche), può essere gommato o cingolato, è molto robusto, ha grandi capacità del cassone (generalmente fino a 20 mc.), ma procede a basse velocità.



2. MACCHINE PER IL TRASFERIMENTO VERTICALE E/O COMBINATO (MOVIMENTAZIONE MECCANICA DEI CARICHI)

Ricordiamo che l'art. 168 del Testo Unico in materia di sicurezza e salute dei lavoratori prescrive che:

1. Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie e ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

Le tecniche per il trasferimento verticale, e di conseguenza le relative macchine, sono funzione:

- della **forma e del peso** degli oggetti da spostare,
- ma anche dell'**altezza** del trasferimento.

Tali variabili nel cantiere edile si presentano in modo estremamente vario e possono dar luogo a soluzioni con macchine che operano il solo trasferimento verticale, ovvero con macchine per il **trasferimento combinato**.

2.1. Macchine per il solo trasferimento verticale.

Rientrano in questa categoria le carrucole, i paranchi, i verricelli, gli argani a mano, gli elevatori a palo e gli **elevatori a motore** (detti anche montacarichi); questi ultimi sono molto presenti nei cantieri, anche se si continua, spesso, a farsi uso degli altri attrezzi citati soprattutto per piccole operazioni di trasferimento.



Vanno usate solo in situazioni che non consentono l'uso di macchine più complete perché, generando **soluzione di continuità** nell'attività di movimentazione, determinano:

- incremento della mano d'opera
- utilizzo di macchine specifiche diverse
- perdite di tempo.

Altri mezzi di trasferimento verticale, più adatti agli spostamenti di personale o a specifiche lavorazioni in quota, sono gli ascensori da cantiere e i ponti mobili.



Ascensori



Ponti mobili

2.2. Macchine per il trasferimento combinato

Questo tipo di macchine, riconducibili essenzialmente alle

GRU,



risolvono sia gli spostamenti verticali che quelli orizzontali, determinando:

- semplificazione delle operazioni
- riduzione dei tempi morti
- diminuzione della mano d'opera.

Ne consegue, in generale, un abbattimento dei costi che compensa il maggior costo per l'acquisto e/o l'ammortamento della macchina.

Utilizzano motori elettrici (come la maggior parte delle macchine del cantiere) che sono più adatti alla complessità dei movimenti che si effettuano.

Si distinguono:

-*falcone e gru derrick*, poco usati nel cantiere edile (si adoperano nei cantieri per la costruzione di grandi infrastrutture);

-*gruetta*, con capacità e altezze limitate;

-*gru a torre*, che è invece la macchina di gran lunga più utilizzata.



Gru derrick



Montaggio di pale eoliche con gru derrick

2.2.3. La gru a torre



Ha una **base** generalmente fissa, ma può essere dotata anche di gomme o di ruote da binari; nella base è localizzata **la zavorra** che garantisce la stabilità complessiva della gru.

Per zavorra non dovranno essere mai utilizzati materiali da costruzione (potrebbe accadere che vengano erroneamente prelevati per attività costruttive).



Sulla base è posizionata la **torre metallica tralicciata** alla sommità della quale è posizionato il **braccio tralicciato porta carrello** e il **controbraccio** che reca il contrappeso che assicura la dovuta stabilità.

Sono presenti più motori per i diversi movimenti di:

- sollevamento dei carichi
- spostamento del carrello lungo il braccio
- rotazione del braccio rispetto alla torre
- movimento di tutto il complesso.

Si distinguono:

- sbraccio nominale che è la massima distanza tra l'asse di rotazione e l'asse del gancio;
- portata caratteristica che è il carico massimo per sbraccio pari a m. 1,00
- portata massima che è il carico massimo in corrispondenza dello sbraccio massimo;
- altezza massima.

La scelta del tipo di gru da utilizzare, ovvero, più in generale, del tipo di macchina per il sollevamento verticale, dipende

- dalle caratteristiche fisiche del sito (forma, spazio a disposizione, presenza di edifici o altri ostacoli al contorno),
- dalla morfologia dell'edificio o degli edifici da realizzare (altezza, dimensioni in pianta)
- e dai materiali da sollevare (quantità, pesi, forma).

La macchina andrà localizzata avendo cura di verificare la *portanza del terreno* e la sua *stabilità* e individuando il punto più utile per lo svolgimento complessivo delle attività (*baricentro dei pesi*).

Particolare attenzione si dovrà porre nel caso di installazione di due o più gru per prevenire gli effetti dovuti alla loro interferenza.



3. MACCHINE PER IL MESCOLAMENTO DEI MATERIALI

Nel cantiere edile vi è la necessità di mescolare materiali per il confezionamento di malte e calcestruzzi.

Generalmente i materiali da mescolare sono:

- inerti** costituiti da polveri, sabbie, pietrisco
- leganti**, quali calce e cemento
- acqua**
- additivi**.

Può farsi una classificazione di tali macchine distinguendole in funzione della **granulometria** degli inerti da mescolare.

Le macchine che utilizzano inerti grossi e medi servono essenzialmente per la preparazione dei calcestruzzi e sono denominate **betoniere**.



Le più piccole sono le **betoniere a bicchiere**, leggere e di dimensioni contenute, ma con ridotte capacità di produzione.

Le **betoniere a tamburo** sono più consistenti ed hanno grandi capacità di produzione; ne esistono anche *a inversione di marcia* e *a impasto forzato* e sono l'elemento base dei complessi per la preparazione dei calcestruzzi definibili *centraline di produzione*.



Esistono anche **betoniere su complessi mobili su ruote**.



Per il trasporto di calcestruzzi prodotti fuori dal cantiere, e per il completamento stesso del ciclo di produzione, si utilizzano **le autobetoniere**.



Le macchine che utilizzano inerti medi e piccoli servono per la preparazione di malte di vario tipo e si distinguono generalmente in **maltiere** e **mescolatrici**.



Le macchine che utilizzano inerti non classificati sono **le molazze** nelle quali al mescolamento dei materiali si affianca la funzione di frantumazione degli inerti. Si tratta di macchine molto adoperate proprio per la loro versatilità.



Tutte le macchine per il mescolamento utilizzano generalmente motori elettrici, ma possono anche essere alimentate con motori a scoppio (nel caso di cantieri non provvisti di energia elettrica).

4. ALTRE

Si riportano di seguito le immagini di alcune tra le innumerevoli altre macchine e attrezzature del cantiere edile.



Motocompressori per attrezzi ad aria compressa



Martelli demolitori



Sabbiatrice



Sega circolare



Taglia piastrelle



Ago vibrante per calcestruzzo



Trivella