

SITEBSi srl

Rassegna del bitume

RIVISTA DEL SITEB-ASSOCIAZIONE ITALIANA BITUME ASFALTO STRADE

ESTRATTO DAL N° **14/89**

Nuove tecnologie... nuovi mezzi...

Gaetano Biondi

Nuove Tecnologie... nuovi mezzi...

Gaetano Biondi

Nel presente articolo verranno esposte, per sommi capi, le metodologie di coltivazione di cave e miniere a cielo aperto e la loro evoluzione negli ultimi trenta anni circa.

Le cave e le miniere che estraggono materiali primari usati principalmente per la produzione di materialmente da utilizzarsi nelle pavimentazioni stradali e per la produzione di cemento ed aggregati, sotto la spinta dell'industria edilizia che, specialmente negli anni del boom economico, ha richiesto e richiede materiali sempre migliori ed in maggiori quantità, ha dovuto aggiornarsi continuamente.

La necessità di dotarsi di attrezzature sempre più produttive ha anche fatto nascere, verso l'industria produttrice di macchine movimento terra ed affini, la richiesta di nuovi e sempre più sofisticati macchinari.

Prenderemo qui in considerazione l'evoluzione delle tecniche di coltivazione delle cave e miniere a partire dagli anni 1960.

Parallelamente, verrà ad essere esaminata anche l'evoluzione di alcuni dei più importanti macchinari usati nell'industria estrattiva.

Per moltissimi anni l'esplosivo è stato, in pratica, il dominatore assoluto della scena; abbattimento primario e secondario venivano eseguiti sempre e comunque sia per attaccare i fronti cava che per ridurre la dimensione dei blocchi da avviare a frantumazione.

Venivano effettuate perforazione con wagon-drill di limitata potenza (perforatrici su ruote gommate) e, una volta caricati i fori con l'esplosivo, si effettuava la volata.

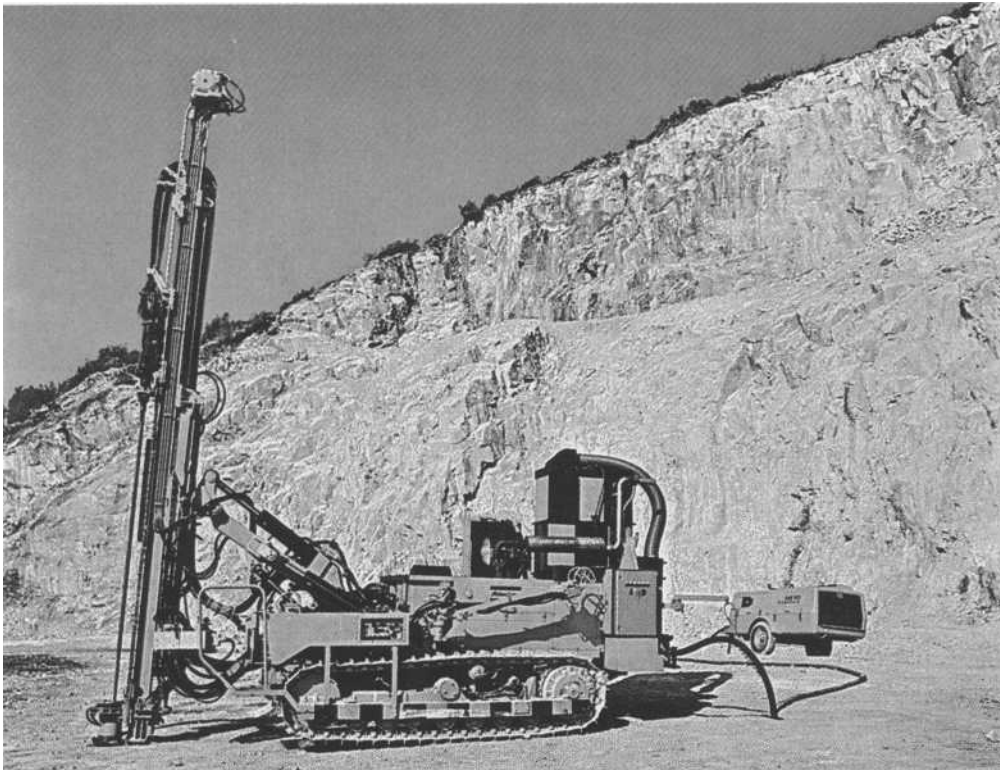


Foto 1



Foto 2

Poiché la dimensione media dei blocchi ottenuti con questo sistema era piuttosto grande, si procedeva poi all'abbattimento secondario a mezzo di ulteriore perforazione, con martelli pneumatici, e nuovo impiego dell'esplosivo.

Fintanto che il costo degli esplosivi e le limitazioni legali sono rimaste contenute, questi metodi sono risultati economicamente convenienti. Ma specialmente il progresso tecnologico dei mezzi meccanici che è stato, a partire dagli anni '70, velocissimo ha permesso di ridurre di molto o addirittura, in molti casi, di eliminare l'impiego dell'esplosivo i cui costi, nel frattempo, erano aumentati sensibilmente.

I trattori cingolati, per esempio, avevano raggiunto dimensioni ed affidabilità tali da permettere, grazie anche a soluzioni costruttive rivoluzionarie come il carro triangolare con rulli e ruote oscillanti, prestazioni, in termini di rippaggio e spinta, impensabili fino a pochi anni prima.

In generale, però, il metodo di coltivazione più ampiamente adottato consiste nell'effettuare un allentamento del materiale con mine, seguito dall'impiego del trattore con ripper e lama.

Oggi, le considerazioni economiche che, come sempre accade, influenzano le scelte produttive hanno portato a considerare, nelle coltivazioni a cielo aperto l'impiego degli escavatori idraulici quali mezzi di abbattimento primario oltre che di carico dei mezzi di trasporto.

Le loro possibilità sono vaste e sono dovute soprattutto al grande miglioramento cui sono stati soggetti tutti gli organi idraulici.

Adirittura, come già accennato, esiste oggi, in impianti in cui l'uso degli esplosivi è limitato fortemente o del tutto proibito, la possibilità d'impiegare grandi trattori dotati di ripper a percussione idraulica che svolgono sia l'abbattimento delle rocce che la loro spinta verso i punti di carico.

Per ciò che concerne le prospettive future, s'intravede all'orizzonte la possibilità d'impiegare, dove i materiali lo consentono, le frese di derivazione stradale che effettuano l'asportazione diretta del materiale in strati sottili, con eventuale carico su mezzi di trasporto.

Alcune di queste frese cominciano a trovare la loro applicazione in cave di argilla per fornaci e cementarie.

Terminata questa breve panoramica introduttiva, andiamo a soffermarci brevemente sui singoli argomenti.

Non abbiamo la pretesa di realizzare un trattato completamente esauriente, in quanto ogni argomento richiederebbe, da solo, un più ampio spazio.

Abbiamo voluto dare una panoramica completa anche per suscitare spunti d'interesse e riflessione.

1. ABBATTIMENTO PRIMARIO E SECONDARIO CON ESPLOSIVI

Negli sbancamenti a cielo aperto o nella coltivazione delle cave, si possono adottare due tipi principali di abbattimento con l'impiego di esplosivi:

- abbattimento con mine lunghe
- abbattimento con mine corte

Ci occuperemo, qui, più per esteso del primo sistema poiché il secondo è soprattutto un metodo di allentamento del materiale che è poi destinato ad essere affrontato con macchine, quali i trattori, alle quali è affidato il compito di preparare il materiale al carico sui mezzi di trasporto.

1.1 Abbattimento con mine lunghe

L'abbattimento con mine di lunghezza compresa tra i 10 ed i 30 metri, è il metodo più comunemente impiegato in quei lavori che richiedono produzioni giornaliere molto elevate.

La perforazione, generalmente, avviene per mezzo di track-drill (perforatrici cingolate) che effettuano una serie di fori leggermente inclinati rispetto alla verticale del fronte cava da coltivare.

I fori vengono successivamente caricati con esplosivo. Il diametro dei fori, la maglia di perforazione e la quantità di materiale esplodente per foro vengono decisi in funzione del tipo di materiale, della produzione giornaliera richiesta e della pezzatura della roccia che si desidera ottenere.

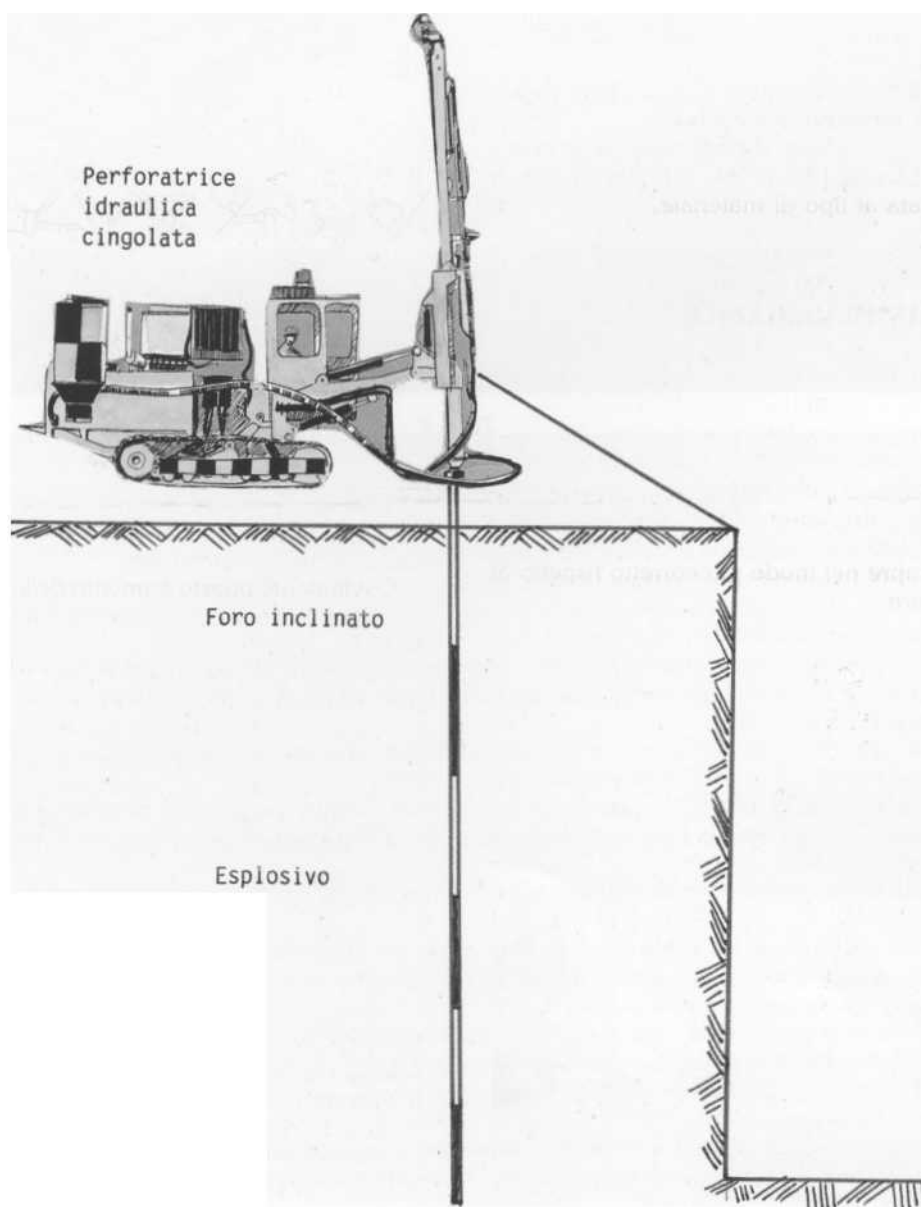


Foto 3

In funzione del tipo di macchinario di frantumazione di cui l'impianto è dotato si può rendere necessario l'abbattimento secondario dei blocchi più grossi ottenuti dalle volate.

I massi possono essere perforati una seconda volta con fori di diametro più piccolo e fatti nuovamente brillare, o possono venire attaccati con martelli demolitori che in un primo tempo erano ad azionamento pneumatico, in seguito a percussione idraulica.

L'uno e l'altro sistema comportano però un considerevole aumento dei costi per tonnellata prodotta.

1.2 Abbattimento con mine corte

In molti casi, per la natura del materiale (fratture, strati argillosi, ecc.) o per motivi di sicurezza, rumore e vibrazioni, risulta conveniente procedere nell'abbattimento con mine corte ed un bassissimo rapporto esplosivo/roccia che permetta di ottenere solo una leggera fratturazione del materiale.

Ciò consente al dente scarificatore di un trattore di penetrare meglio nella formazione rocciosa.

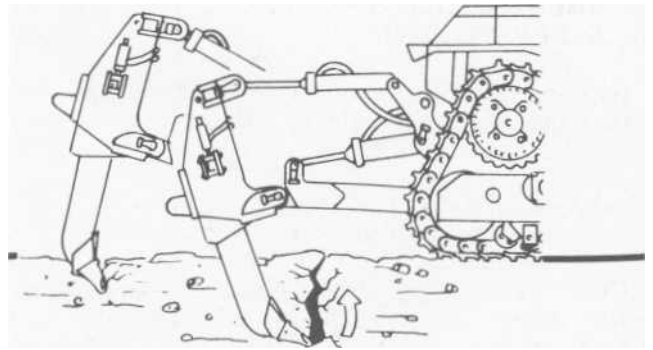
Generalmente, in questo caso, si effettua una serie di mine verticali poco profonde (3-4 metri) con una maglia di perforazione adeguata al tipo di materiale.

2. ABBATTIMENTO CON RIPPER A PARALLELISMO VARIABILE

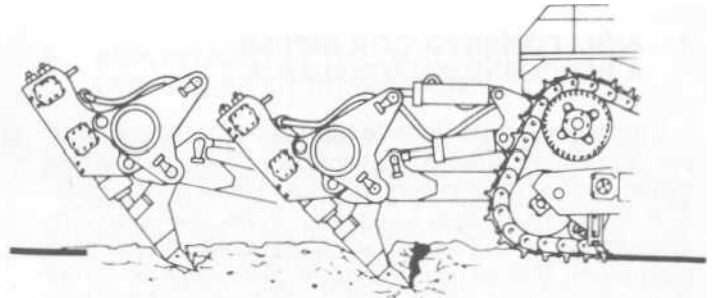
In moltissimi casi, il mezzo meccanico viene impiegato per sostituire l'abbattimento primario con una fase di attacco della roccia da parte del trattore cingolato munito di un dente (ripper) posteriore. L'adozione di questo componente è stata resa possibile dal grande aumento del peso e della dimensione delle macchine, oltre che dalla realizzazione del ripper a parallelismo variabile, che consente al dente di essere posizionato sempre nel modo più corretto rispetto al materiale da attaccare.



Foto 4



Ripper a parallelogra



Impact ripper

Il dente posteriore riesce oggi ad attaccare e penetrare rocce che precedentemente richiedevano un preliminare trattamento con esplosivo.

Ovviamente questo aumento delle potenzialità produttive dei trattori ha consentito una riduzione sensibile dei costi di produzione.

Naturalmente, per stabilire se davvero l'uso del ripper riduce i costi di produzione, occorre condurre uno studio preliminare volto a conoscere l'esatta natura del materiale in relazione alle possibilità di lavoro e, conseguentemente di produzione oraria, del trattore munito di ripper.

Le prove preliminari che si mettono solitamente in atto per definire le caratteristiche fisiche del materiale sono:

- 1) Prova di compressione eseguita in laboratorio su campioni.
- 2) Prova di modulo elastico eseguita come sopra.
- 3) Prova sismografica eseguita in cantiere.

Il principio dell'analisi sismica è semplice. È basato sul calcolo del tempo che un'onda sismica impiegata per attraversare i differenti strati del sottosuolo.

La velocità in una roccia dura è elevata a partire dai 6.000 m/sec; in materiale sciolto è più bassa, cioè di 300 m/sec.

Quindi, misurando la velocità dell'onda sismica nei vari strati, si può determinare quale metodo e quale attrezzatura siano i più indicati per rendere più sciolto il materiale.



Foto 6

3. ABBATTIMENTO CON RIPPER A PERCUSSIONE IDRAULICA

L'evoluzione dei materiali e soprattutto lo studio di sempre più raffinate soluzioni riguardanti i circuiti idraulici sui trattori di grande potenzialità, ha consentito la messa a punto di un sistema di ripper a percussione che, sfruttando contemporaneamente l'azione del ripper tradizionale e della percussione, realizza un concetto completamente nuovo nel lavoro di rippaggio, ampliando le precedenti possibilità delle grandi macchine da cava.



Foto 7

Si tratta di un ripper a percussione progettato per l'impiego con il trattore a ruota motrice rialzata e carri oscillanti.

Il nuovo ripper, mediante potenti impatti, frantuma la roccia prima di penetrarla profondamente con il dente.

Questa tecnica aumenta sia la capacità di penetrazione della punta che la velocità di avanzamento del trattore in fase di rippaggio.

Il ripper ad impatto è in grado di operare su rocce molto dure, con velocità sismiche assai più elevate di quelle riscontrabili sulle rocce ritenute, nel passato, "economicamente rippabili".

Le prove effettuate hanno fatto riscontrare un vantaggio fino al 250% rispetto al ripper tradizionale in fase di produzione.

Le prestazioni del nuovo ripper a percussione sono tali da consentire, in alcuni casi, l'eliminazione totale dell'esplosivo, con conseguente riduzione dei tempi di abbattimento, dei costi relativi e l'annullamento dei problemi d'impatto ambientale e di natura legale che sovente l'uso dell'esplosivo comporta. Si prospetta pertanto la possibilità di ambientare una cava o una miniera anche in zone dove le normative vigenti avevano finora impedito o fortemente limitato tali attività.

Adirittura, in taluni casi, oggi è possibile l'effettuazione di sbancamenti in roccia per edilizia civile anche in centri abitati.



Foto 8

4. ABBATTIMENTO CON MARTELLO DEMOLITORE AD AZIONAMENTO IDRAULICO

Dall'esperienza dei primi martelli demolitori idraulici montati su escavatori gommati e cingolati, impiegati nell'abbattimento secondario per la frantumazione dei grossi blocchi provenienti dalle volate delle mine, si è passati oggi all'impiego degli escavatori con martello demolitore nell'abbattimento primario.

L'uso dell'escavatore così allestito è stato reso possibile dalla rapida evoluzione e perfezionamento dell'idraulica sui mezzi.

La limitazione dell'uso dell'esplosivo per ragioni di sicurezza o di restrizioni giuridiche, ha portato a far sviluppare sempre più l'impiego degli escavatori idraulici con martelli demolitori di grosse dimensioni.

Se in un primo tempo questi martelli demolitori venivano impiegati nell'abbattimento secondario dei blocchi dopo una volata, oggi, dopo diverse prove, si può affermare



Foto 9

che con grossi scavatori e martelli demolitori, non solo si è diminuito il tempo ed il costo delle demolizioni in genere, ma si è aperta una nuova tecnica di abbattimento, cioè si può attaccare direttamente il fronte cava, con costi di produzione inferiori a quelli dell'esplosivo.

L'energia scaricata sulla roccia dai grandi demolitori è molto elevata e ciò consente di arrivare in breve tempo alla riduzione dei blocchi, anche molto grandi, contribuendo notevolmente all'aumento della produttività giornaliera dell'impianto.

Negli ultimi tempi, specialmente, dove l'uso dei materiali esplosivi è fortemente limitato, l'uso dell'escavatore con martello demolitore si è affermato con buon successo.



Foto 10

5. ASPORTAZIONE DEL MATERIALE CON FRESE DI SUPERFICIE

Una delle ultime tecniche delle cave è stata l'asportazione del materiale per strati orizzontali a mezzo di fresatrici.

Queste macchine di provenienza stradale, studiate per la fresatura, l'asportazione di conglomerati bituminosi o per la ristrutturazione di strati ammalorati, con opportune modifiche, possono essere utilizzate nella fresatura di rocce medio-teneri o delle argille.

Tali macchine, dotate di potenze variabili da 750 Hp a 1500 Hp ed oltre, a seconda delle dimensioni possono essere equipaggiate di un nastro caricatore, per depositare il materiale estratto direttamente su un mezzo di trasporto. Oppure, laddove ciò non è possibile per cause diverse, mancanza di spazio, ecc., il materiale viene lasciato in cordolo e può essere prelevato, per esempio, con speciali mezzi autocaricanti.

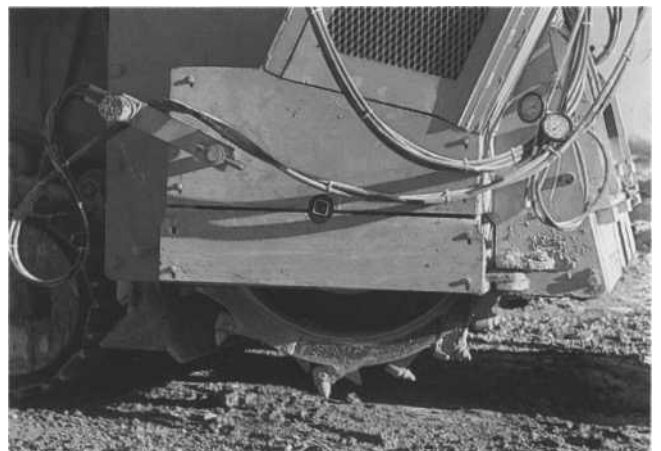


Foto 11

È indubbio che dove queste macchine possono "scavare" vi è un certo vantaggio economico a valle del procedimento di estrazione; ciò in quanto la pezzatura di risulta ha dimensioni tali da non richiedere una frantumazione primaria e spesso elimina o riduce sensibilmente anche la frantumazione secondaria.

La limitazione nella loro applicazione, attualmente, è data da diversi fattori: per esempio, alta durezza delle rocce (oltre 1500 Kg/cm^2 di R.C.), spessore degli strati (oltre 150 mm), cementazione degli strati, mancanza di fessurazione negli strati stessi, piazzali di scavo di dimensioni ridotte (laddove le molte manovre creano tempi passivi inaccettabili).

Il sistema di asportazione a mezzo fresa ha già comunque riscontrato un certo successo nelle cave di argilla e nelle cave di gesso, dove per le caratteristiche proprie dei mate-

riali, le macchine hanno la potenza di scavo e di avanzamento adeguate al tipo di materiale da asportare.

Sono indubbiamente mezzi che richiedono ancora ulteriori sviluppi, sia sotto l'aspetto affidabilità che produttività, in quanto destinate a lavorare in equipe con altri mezzi ed a fornire materiali a stabilimenti a ciclo continuo.

Naturalmente gli ulteriori sviluppi permetteranno anche di migliorare i costi operativi, con una riduzione delle usure ed un aumento della vita utile delle macchine stesse.

Concludendo, possiamo dire che in questi trenta anni i miglioramenti tecnologici delle macchine, le problematiche ambientali e la riduzione dei costi di produzione hanno portato l'uomo a scegliere soluzioni sempre più avanzate, che per allora erano inimmaginabili, così come oggi non possiamo prevedere i potenziali sviluppi futuri.



Foto 12