

Fassa S.p.A. e Metso Minerals

Quando la cava è sostenibile

BRUNELLA CONFORTINI

Uno sviluppo a misura d'uomo e d'ambiente: questa la filosofia di Fassa, la società veneta che nel corso degli anni si è ritagliata un ruolo da grande protagonista nel settore dei prodotti per edilizia. Un principio che vale anche per i siti estrattivi che servono ad alimentare la sua produzione industriale. Un esempio concreto? La cava Monte Budellone di Gavardo (Bs), dove, grazie anche ad un impianto di frantumazione in sottoterraneo targato Metso Minerals, tutto è stato fatto davvero a regola d'arte

Il cartello con la freccia "Sito estrattivo Monte Budellone" ci rassicura. La cava c'è. C'è, anche se non si vede e non si sente. È infatti solo dopo l'ultima curva della strada, quando svoltiamo nel piazzale d'accesso, che si disegna ai nostri occhi, singolarmente discreta e poco rumorosa. Siamo nel piccolo centro di Gavardo, in provincia di Brescia: dietro questa cava dalla presenza così *soft* c'è una delle più importanti realtà imprenditoriali italiane del mondo dei prodotti per edilizia, la Fassa S.p.A. Con una strategia

lungimirante, la società ha scelto di inserire l'attività estrattiva nel contesto territoriale in maniera compatibile e armonica: partendo dalla collocazione in sottoterraneo della postazione di frantumazione primaria, fino al rigore con cui sono stati pianificati il ripristino e i rinverdimenti, tutto parla la lingua della sostenibilità e dell'attenzione all'uomo e all'ambiente. Ad accogliere in questa "cava modello" ci sono l'Ing. Alberto Dutto, Responsabile Attività Estrattiva di



Fassa S.p.A., e l'Ing. Alberto Marzano che, per la stessa azienda, ricopre il ruolo di Direttore Lavori Attività Estrattive della provincia bresciana. Dotati di notevoli competenze tecniche e di grande simpatia, ci guidano a visitare il sito estrattivo, rispondendo alle nostre domande e alle nostre curiosità. Insieme a noi, altri due gradevoli "compagni di viaggio": Federico Batà e Deana Sbarzaglia, rispettivamente Direttore Tecnico e Project Manager della filiale italiana di

Metso Minerals, il colosso finlandese che ha fornito a Fassa il moderno impianto di frantumazione.

Ing. Dutto, prima di descrivere la cava e il suo impianto, vuole delineare per i nostri lettori le principali coordinate della Fassa S.p.A.?

Credo che per inquadrare la realtà della Fassa sia necessario elencare alcuni numeri: 14 stabilimenti (13 in Italia e uno

all'estero), 6 filiali commerciali, oltre 900 dipendenti e circa 350 agenti di vendita. L'azienda, in 300 anni di storia, ha sempre saputo rinnovarsi, di generazione in generazione, crescendo al passo di un mercato in continua evoluzione e raggiungendo i più elevati standard qualitativi.

La sede principale della società è a Spresiano in provincia di Treviso ma, grazie a questa presenza capillare sul territorio, la Fassa ha potuto instaurare un rapporto diretto e personalizzato con i clienti, ragion per cui è riuscita a diventare un importante punto di riferimento per tutti gli operatori dell'edilizia, con una gamma prodotti completa che va dalle malte per muratura agli intonaci premiscelati, dalle pitture ai rivestimenti colorati, dai massetti ai prodotti per la posa di pavimenti e rivestimenti, fino alle soluzioni per risanamento, ripristino del calcestruzzo e isolamento termico, a una linea certificata di prodotti bio-ecologici per costruire e ristrutturare secondo i canoni della più moderna bioarchitettura, e il nuovo Sistema Cartongesso GYPSOTECH® con una linea completa di lastre in gesso rivestito e accessori per il montaggio. Ogni prodotto è il risultato di investimenti continui in ricerca e sviluppo, test accurati e sperimentazioni rigorose, sia nei laboratori del moderno Centro Ricerche sia nelle applicazioni pratiche, che garantiscono la soluzione migliore per chi

Da sinistra: Ing. Alberto Dutto e Ing. Alberto Marzano, Fassa S.p.A.





Da sinistra: Ing. Alberto Dutto, Responsabile Attività Estrattiva Fassa S.p.A.; Ing. Deana Sbarzaglia, Project Manager Metso Minerals Italia; Sig. Federico Batà, Direttore Tecnico Metso Minerals Italia; Ing. Alberto Marzano, Direttore Lavori Attività Estrattive Provincia di Brescia Fassa S.p.A.

la Fassa ha scelto la soluzione che prevede la coltivazione del giacimento utile con l'utilizzo di un fornello, alla cui base si trova un impianto di frantumazione in sotterraneo collegato all'esterno mediante una galleria di circa 6 x 5 m di sezione.

L'ubicazione del fornello è stata scelta in modo da minimizzare, in ogni fase di coltivazione, la distanza di trasporto; infatti è stato realizzato in posizione baricentrica rispetto ai confini della cava. Le sue dimensioni (diametro 3,68 m per una lunghezza di circa 85 m) nonché l'inclinazione scelta (70°) consentono inoltre l'agevole discesa del calcare e riducono la possibilità di intasamenti.

Attraverso il fornello, il calcare viene scaricato nella parte alta della cava (dal piazzale a quota 357 m s.l.m.), per arrivare direttamente nell'impianto di frantumazione primaria posto alla base dello stesso; da qui viene portato nel silos esterno, sul piazzale a quota 258 m s.l.m., mediante un nastro trasportatore.

La realizzazione del fornello, della galleria con camera di frantumazione e dell'impianto in sotterraneo, seppur impegnativa dal punto di vista dell'investimento iniziale, ha trovato il favore delle amministrazioni locali, in quanto consente di evitare la presenza di coni di gettito o il trasporto del calcare con

opera quotidianamente in cantiere.

Da sempre l'azienda porta avanti la ricerca, lo sviluppo e l'innovazione. Ed è con questa ottica e in questo spirito che è stata ideata, progettata e realizzata la nuova cava Monte Budellone di Gavardo: ricercando cioè la compatibilità con il paesaggio in cui è inserita, nel rispetto degli equilibri geomorfologici ed idrogeologici, in modo da minimizzare gli effetti di impatto sul territorio e puntando ad un materiale di assoluta qualità fisico-chimica.

Parliamo ora della cava: quali sono le sue caratteristiche?

La cava Monte Budellone è impostata sul versante settentrionale del Monte Budellone nel territorio del Comune di Gavardo (BS), storicamente interessato dalla presenza di cave per l'estrazione di blocchi di Breccia Aurora, in un'area in cui tale attività venne abbandonata

alcuni decenni fa per la progressiva riduzione della resa in blocchi e per il continuo aumento del materiale considerato "scarto", difficilmente commercializzabile. In questo bacino negli anni Sessanta lavoravano addirittura un centinaio di operatori e le tracce del loro passaggio sono ancora visibili: basti pensare che, prima di iniziare l'attività, abbiamo dovuto smantellare per intero un vecchio impianto, con tutti i rimandi per i fili elicoidali...

La cava Monte Budellone, nella quale estraiamo calcare ad elevato titolo di carbonato di calcio è esercita in virtù di due autorizzazioni rilasciate dalla provincia di Brescia per un quantitativo di circa 3,7 ml di m³. Si tratta di una tipica cava di monte ed il metodo di coltivazione adottato è quello a gradoni per fette orizzontali discendenti.

Per ridurre al minimo l'impatto dell'attività estrattiva sull'ambiente circostante



dumper/autocarri per lunghi tratti tra il fronte di cava e l'impianto di frantumazione, motivo di polveri, rumori ed inquinamento ambientale.

Inoltre, all'interno della galleria, è garantito un ambiente salubre grazie all'installazione di appositi filtri a maniche che consentono il contenimento delle emissioni di polveri dovute alle lavorazioni.

L'impianto di primo trattamento del calcare, targato Metso Minerals, prevede esclusivamente una frantumazione primaria; la frantumazione secondaria e la selezione vengono infatti eseguite nella vicina cava di Paitone a causa dell'impossibilità di installare in loco un impianto adeguato per ragioni di spazio.

Il calcare viene perciò accumulato in un silos di stoccaggio nel piazzale esterno, per poi essere caricato su autocarri con



Particolari dell'area sommitale della cava di Gavardo (BS)

un moderno e veloce impianto di carico automatico. In alternativa stiamo valutando la possibilità di installare un nastro trasportatore esterno

di circa 800 m di lunghezza che colleghi la cava di Monte Budellone con quella di Paitone.

Però è ancora un'opzione in fase di studio e quindi vedremo se sarà praticabile oppure no.



Perforatrice Atlas Copco ROC D7-11

Passiamo la parola all'Ing. Marzano, chiedendogli di spiegarci come sono stati realizzati il fornello, la galleria e la camera di frantumazione.

Il fornello è stato realizzato con una raise boring machine, mentre la galleria (lunga 100 m) e la camera di frantumazione (lunga 45 m ed alta 13 m) sono state scavate con esplosivo. In fase di progettazione è stato effettuato un importante studio geologico del sito e l'insieme dei risultati dei rilievi geomeccanici effettuati e delle verifiche di stabilità eseguite

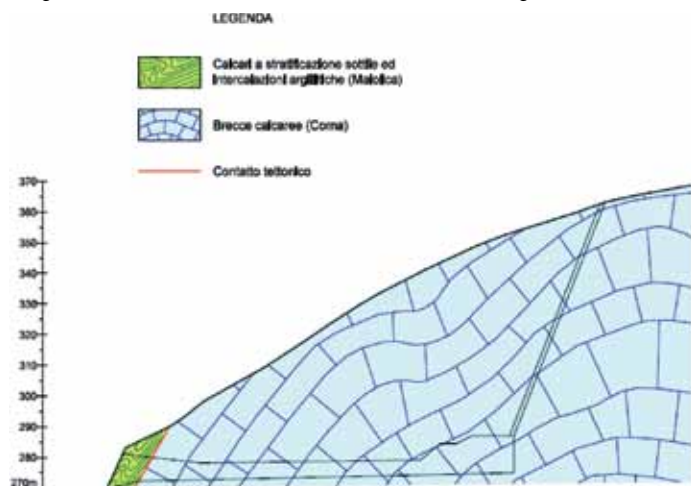


Focus 1: il Giacimento

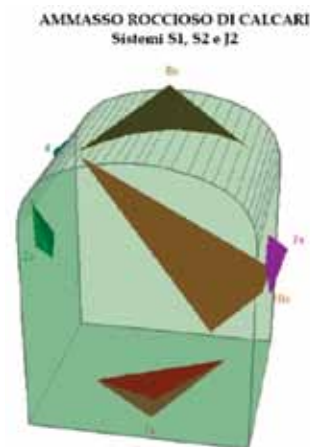
L'ammasso roccioso è costituito dalla formazione della CORNA (Retico superiore - Lias medio-inferiore) nella facies brecciata (Breccia Aurora) caratterizzata da diversi litotipi calcarei, generalmente ben cementati, con un effetto cromatico d'insieme variegato, dovuto all'assortimento di colorazione dei vari clasti presenti, dal rosa pallido al verde sbiadito, dal nocciola molto chiaro ad un debole giallo. Questa litofacies viene definita, da un punto di vista petrografico, come calcare spatico con intraclasti micritici in una matrice cristallina generalmente calcarea, talvolta dolomitica. L'origine della breccia è dovuta ad un'evoluz

uzione strutturale del bacino di sedimentazione, avvenuta in acque poco profonde e limpide, caratterizzata da successive fasi di erosione subaerea e/o sottomarina, responsabili appunto della formazione di breccie tettoniche.

L'area risulta quasi totalmente occupata da materiale detritico di grossa pezzatura disposto su uno spessore di decine di metri: solo nella parte superiore affiora



Sezione del giacimento lungo le opere in sotterraneo



Studio dell'ammasso roccioso

l'ammasso roccioso lungo un vecchio fronte di taglio subverticale, ampiamente ossidato dagli agenti atmosferici. L'ammasso roccioso in affioramento è comunque massivo, privo di stratificazione evidente. Il cappellaccio superficiale è fratturato ed abbondantemente ricoperto di argilla residuale rossiccia che intasa le fratture beanti, allargate dai processi di dissoluzione della roccia calcarea ad opera delle acque d'infiltrazione.

nell'ammasso roccioso ha fatto in modo di poter meglio definirne le caratteristiche: particolarmente massivo, caratterizzato da un'elevata resistenza a compressione monoassiale, da una bassa alterazione, da un elevato valore dell'indice RQD, e da una bassa frequenza e persistenza dei sistemi discontinuità. In tali condizioni non è stato necessario ricorrere ad opere di sostegno particolari poiché le opere in sotterraneo sono state da subito classificate come auto-

portanti. Per lo studio delle condizioni di stabilità dei volumi tetraedrici che la combinazione delle superfici appartenenti ai principali sistemi di discontinuità produce nell'ammasso roccioso è stato utilizzato il software Unwedge di Rocscience Inc. di Toronto: la previsione di non trovare volumi instabili durante i lavori di scavo si è concretizzata nell'avanzamento dei lavori!

Tuttavia nell'imbocco della galleria sono state messe 3 centine, realizzando un imbocco artificiale lungo 3 m, ed inoltre nella camera di frantumazione abbiamo realizzato una chiodatura sistematica in calotta con ancoraggi del tipo Swellex secondo una maglia quadra di 2 m x 2 m e abbiamo anche posizionato una rete elettrosaldata $\varnothing=6\text{mm}$ annegata nello

spritz beton. Tutti questi interventi sono stati effettuati per lavorare in piena sicurezza anche quando, negli anni a venire, verrà abbassata la quota di escavazione: infatti il progetto di coltivazione prevede ribassi successivi dei gradoni e conseguente riduzione dell'altezza del fornello. Tali lavori sono stati eseguiti dalla ditta bergamasca Edilmac dei Fratelli Maccabelli che nel giro di 4 mesi li ha portati a termine.

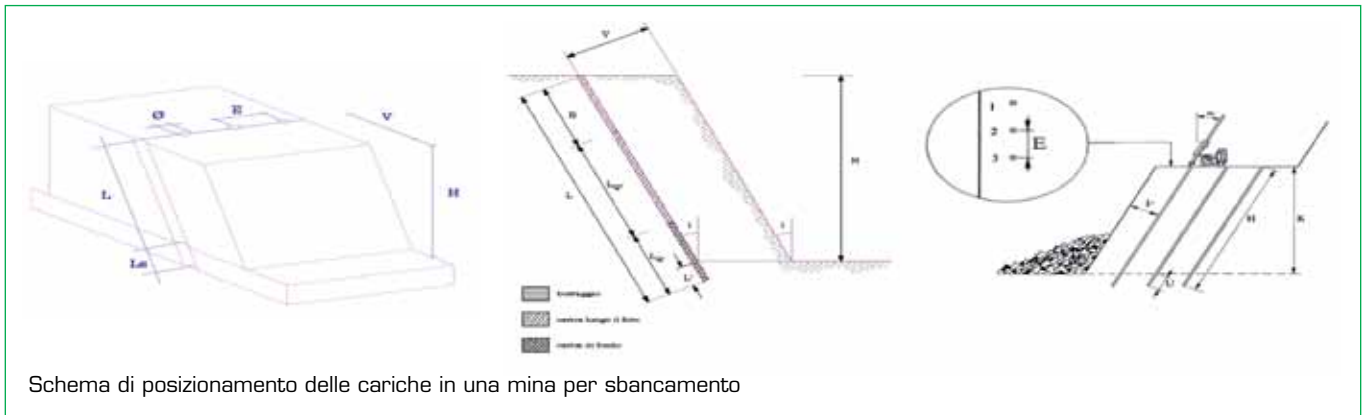
A questo punto parliamo dell'impianto di frantumazione primaria Metso Minerals.

All'uscita dal fornello, il calcare arriva ad una prima tramoggia in cemento armato alla quale è collegato un alimentatore a carrello della Metso: un modello dei più recenti, con corsa e frequenza regolabili idraulicamente e completamente automatizzato.

Da lì il calcare passa al vaglio sgrassatore che ha il compito di eliminare la fra-



Particolare del fornello di diametro 3,6 m e lunghezza 85 m

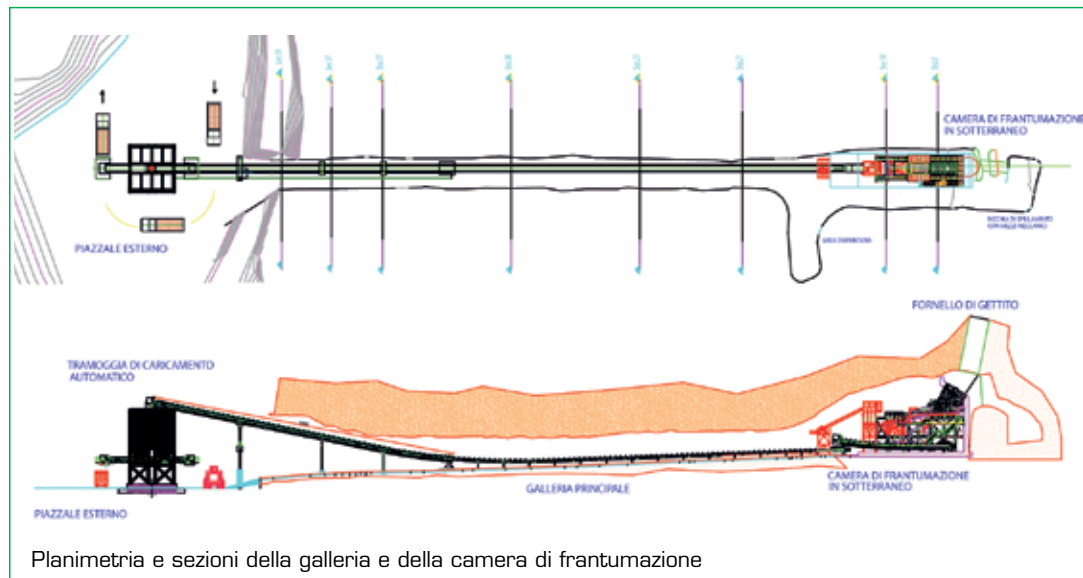


zione fine e convogliare solo la pezzatura superiore ai 150 mm nel frantoio primario a mascelle. Il materiale lavorato viene quindi raccolto da due nastri trasportatori ed inviato fuori dalla galleria, al silos esterno: il primo nastro da 22 m è quello cosiddetto "di sacrificio", mentre il nastro principale, lungo 136 m, è un modello progettato per il sotterraneo con caratteristiche ed accessori personalizzati per questo cantiere.

Sotto al nastro di sacrificio è installata una catena raschiante che raccoglie il materiale più fine, mentre all'uscita della postazione primaria c'è, come accennava l'Ing. Dutto, un impianto di aspirazione delle polveri con filtro a maniche della Redecam che serve a captare sia le polveri generate nella frantumazione sia

quelle dovute alla caduta delle frazioni fini sul nastro sotto il vaglio sgrassatore. L'attenzione alla sicurezza non si è fermata solo al contenimento delle polveri in galleria ma, durante la progettazione,

sono state studiate soluzioni tecniche per consentire di lavorare in modo sicuro anche nelle fasi di manutenzione dell'impianto. Infatti, gli accessi alle varie macchine, sono numerosi ed ampi.



Tramoggia di caricamento automatico del calcare



Galleria e nastro di estrazione principale



Particolare dell'impianto di aspirazione polveri



Alimentatore a carrello idraulico e vaglio grossatore primario

In pratica non si è solamente pensato alla lavorazione del calcare, ma ci si è anche preoccupati di tutti gli operatori, garantendo un ambiente di lavoro confortevole.

Per quanto riguarda la tramoggia di stoccaggio esterna credo sia importante evidenziare il fatto che sotto di essa sono stati posizionati n° 4 estrattori a cassetto disposti in modo tale da effettuare rapidamente il carico degli autocarri.

Per quanto riguarda la capacità produttiva, l'impianto di frantumazione a regime può raggiungere le 500 t/ora, mentre l'impianto di caricamento esterno ha una potenzialità di 600 t/h e consente di effettuare un carico di circa 40 t in meno di 4 minuti

Ripassiamo la palla all'Ing. Dutto: com'è stato il vostro rapporto con Metso Minerals?

Il rapporto che si è instaurato con il team di Metso Minerals, e in particolare con Federico Batà e Deana Sbarzaglia, è stato eccellente: abbiamo lavorato in sinergia e ci siamo costantemente confrontati con loro, trovando competenza, esperienza e disponibilità.

Quando li abbiamo contattati avevamo già un'idea di partenza, visto che la Fassa ha altre due cave coltivate col metodo

del fornello, galleria e impianto di frantumazione in sotterraneo, con una consolidata esperienza in materia.

Metso Minerals però ha ampliato e completato le nostre idee con una serie di proposte interessanti. Ad esempio l'estrattore. Noi volevamo un modello diverso rispetto a quelli normalmente utilizzati in modo da garantire una ridotta manutenzione.

La Metso Minerals ci ha consigliato un alimentatore di tipo idraulico da miniera, che ha un peso complessivo circa doppio rispetto a quelli tradizionali, una po-

Focus 2: il Recupero Ambientale

La Fassa, da sempre attenta ai recuperi ambientali dei propri siti estrattivi, ritiene che il criterio guida del recupero ambientale debba essere quello legato all'ottenimento della massima diversità morfologica al fine di ottimizzarne l'inserimento nel contesto territoriale/ambientale anche sotto il profilo estetico a fronte di un utilizzo sostenibile della risorsa.

L'indirizzo progettuale utilizzato nella cava "Monte Budellone" ha voluto salvaguardare tale prerogativa, pur sacrificando la possibilità di sfruttamento della risorsa presente nel giacimento. La caratteristica del sito ha consentito di poter rappresentare progettuale e graficamente in termini modulari il fronte che si realizzerà in abbandono, andando a risagomare le alzate, pari ad un massimo di 12 m, e le pedate di larghezza minima pari a 6 m, realizzate in coltivazione secondo uno schema che raccoglie le prescrizioni degli enti e consente di ridurre la parte verticale visibile.

Al termine delle operazioni di sfruttamento si profilerà un fronte roccioso che nel corso dell'attività sarà opportunamente messo in sicurezza e gradonato con i più attenti criteri dell'arte mineraria. Nel corso delle operazioni di recupero la pendenza del gradone sarà rettificata con apporto di materiale idoneo, per giungere sino ad un leggero reggi poggio, onde trattenere, regimare ed incanalare le acque meteoriche al fine della salvaguardia della stabilità nel tempo e di incentivare lo sviluppo del processo di rinaturalizzazione del luogo accanto ad interventi di ripristino vegetazionale.

Per permettere l'accessibilità ad ogni singolo piano di lavoro posto a quote superiori sarà indispensabile utilizzare delle vie di accesso laterali, costituite da strade di arrocamento al fronte, che permetteranno un agevole raccordo tra il piano considerato e la viabilità principale. Il progetto di recupero ambientale prevede una rinaturalizzazione dei suoli in grado di poter accelerare il lento processo di recupero che inizierebbe spontaneamente dal momento di cessazione dell'attività estrattiva, ma caratterizzato da tempi molto lunghi.

Inoltre, è previsto un intervento di invecchiamento artificiale delle pareti rocciose mediante distribuzione sulla roccia di composti ossidanti.

Ogni gradone sarà dotato di cunetta di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche le quali verranno convogliate sino al reticolo idrografico secondario.

Una volta formato il piano di posa secondo le prescrizioni agronomiche e le indicazioni progettuali di dettaglio è prevista la semina di essenze erbacee e la messa a dimora

tenza installata maggiore e richiede effettivamente una bassa manutenzione. Anche gli estrattori che si trovano sotto il silos esterno sono stati oggetto di discussione. All'inizio pensavamo di mettere degli estrattori vibranti; poi, considerando anche la possibile presenza di materiale argillo-terroso, nel calcare estratto in cava, abbiamo valutato il rischio di intasamento ed optato per quattro estrattori a cassetto.

Un altro aspetto importante condiviso è stato quello di collocare le macchine



Particolare alimentatori a cassetto sotto la tramoggia di caricamento automatico



Particolare dell'imbocco della galleria

di alberi ed arbusti tipici della località.

I lavori di recupero riguarderanno anche la viabilità, la quale sarà riqualificata con essenze messe a dimora lateralmente al tracciato stradale, al fine di ottenere l'effetto di mitigazione percettiva ed un corretto inserimento cromatico nel contesto circostante.

Tutte le piste di arroccamento non più indispensabili saranno eliminate, mentre saranno conservate in sito tutte quelle vie di accesso ai gradoni ed ai piani, oltre che per il controllo sulle operazioni di recupero ambientale, per una fruibilità generale dell'intera area.

Durante la prima fase di coltivazione si renderanno necessari lavori parziali di mitigazione percettiva che consisteranno essenzialmente nel temporaneo rinverdimento delle porzioni non interessate immediatamente dall'attività di escavazione con successiva messa dimora di essenze diverse rispetto alle alberature di recupero indicate nel pioppo e nella robinia, aventi la caratteristica di una rapida crescita, un buon grado di resistenza ed un'elevata capacità riproduttiva. Gli interventi di recupero ambientale hanno avuto inizio insieme ai lavori di coltivazione e termineranno contestualmente con la scadenza delle disposizioni autorizzative. Una volta completate le operazioni di recupero si provvederà agli interventi di manutenzione ordinaria che prevedono il meticoloso controllo della crescita delle essenze messe a dimora nella zona di abbandono definitivo.

Le essenze arboree impiegate per il recupero dell'intero contesto prevedono l'utilizzo di individui di altezza non superiore a 180 cm per ovvie ragioni di attecchimento al suolo e sostenibilità dell'intervento.

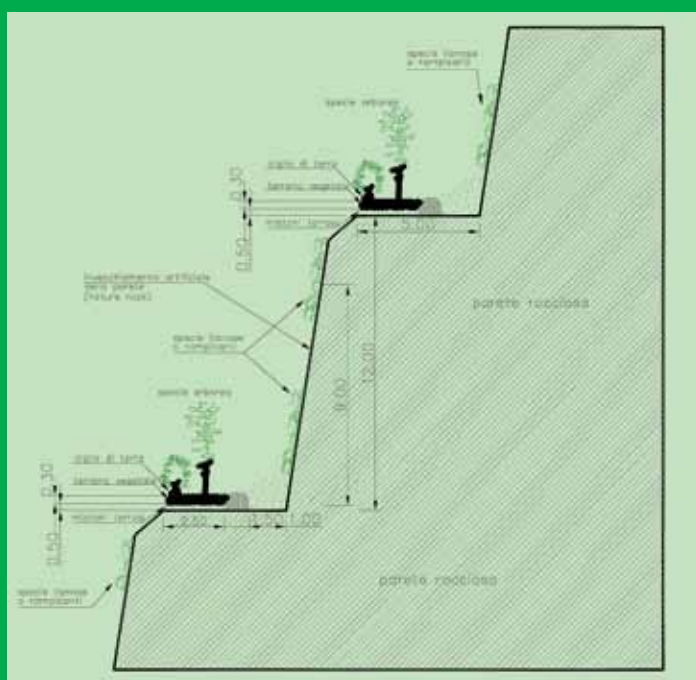
Gli arbusti, anch'essi provenienti da vivai forestali, in zolla o in fitocella, avranno un'altezza variabile tra i 50 e gli 80 cm e saranno disposti in buche di dimensioni di circa 25 x 25 x 25 cm.

Il collocamento delle piante avverrà possibilmente su più filari, avendo cura di alternare le essenze arboree ed arbustive.

Le essenze arboree ed arbustive previste sono quelle giudicate più idonee per l'intervento di recupero, in particolare: Acero campestre, Carpino bianco, Carpino nero, Orniello, Pioppo tremulo, Rovere, Sanguinello, Biancospino, Corniolo, Ligustro, Nocciolo. Sono inoltre previste lungo i cigli di contenimento esterno dei gradoni, alcune essenze rampicanti, tipo Edera e Caprifoglio, che garantiranno l'effetto schermante delle scarpate. Per la semina del prato stabile verrà utilizzato un miscuglio resistente alla siccità, prevalentemente di graminacee, arricchito con essenze

di leguminose, in particolare: *Festuca ovina* 25%, *Festuca rubra* 25%, *Poa pratensis* 15%, *Dactylis glomerata* 5%, *Phleum pratense* 10%, *Lotus corniculatus* 10%, *Trifolium repens* 5%, *Bromus inermis* 3%, *Agrostis tenium* 2%. La distribuzione delle sementi per la costituzione del prato permanente verrà effettuata a spaglio su tutte le superfici delle pedate. La quantità di semenza che si ritiene necessaria in queste condizioni è di 35-40 g/m². Tutti gli interventi descritti saranno effettuati durante la stagione più propizia, ovvero autunno o inizio primavera.

Particolare tipo recupero ambientale



Focus 3: l'Impianto di Frantumazione METSO MINERALS in sotterraneo

La prima lavorazione del materiale proveniente dalla cava della Fassa Spa di "Monte Budellone" viene effettuata in sotterraneo, tramite un impianto di frantumazione primaria realizzato dalla Metso Minerals Italia.

L'impianto è stato progettato per trattare roccia calcarea con elevato tenore di CaCO_3 , abbattuta mediante l'impiego di esplosivo e con pezzatura fino a 800 mm.

L'installazione è stata collocata all'interno di un'ampia camera di frantumazione scavata nella roccia ed il trasporto del materiale, dalla cava sovrastante, avviene per gravità attraverso il fornello di gettito. Alla base del fornello è stata realizzata una struttura di contenimento in calcestruzzo, alla quale è stata ancorata la tramoggia di raccordo con l'alimentatore primario, che provvede all'estrazione del materiale.

In corrispondenza del fondo del fornello, collegata alla galleria principale, è stata ricavata una nicchia di spillamento con mezzi meccanici attraverso la quale, in caso di emergenza, può essere evacuato il materiale dal fornello.

L'impianto, che ha una potenzialità produttiva di 500 t/h, comprende come macchine principali un alimentatore primario idraulico a carrello, un vaglio sgrassatore vibrante a griglia e un frantoio primario a mascelle. L'alimentatore a carrello idraulico installato è il modello Metso HRBM 60-15 (dimensioni 1.500 mm x 6.000 mm) che viene generalmente impiegato in applicazioni minerarie gravose, dove è richiesta un'elevata capacità e affidabilità.

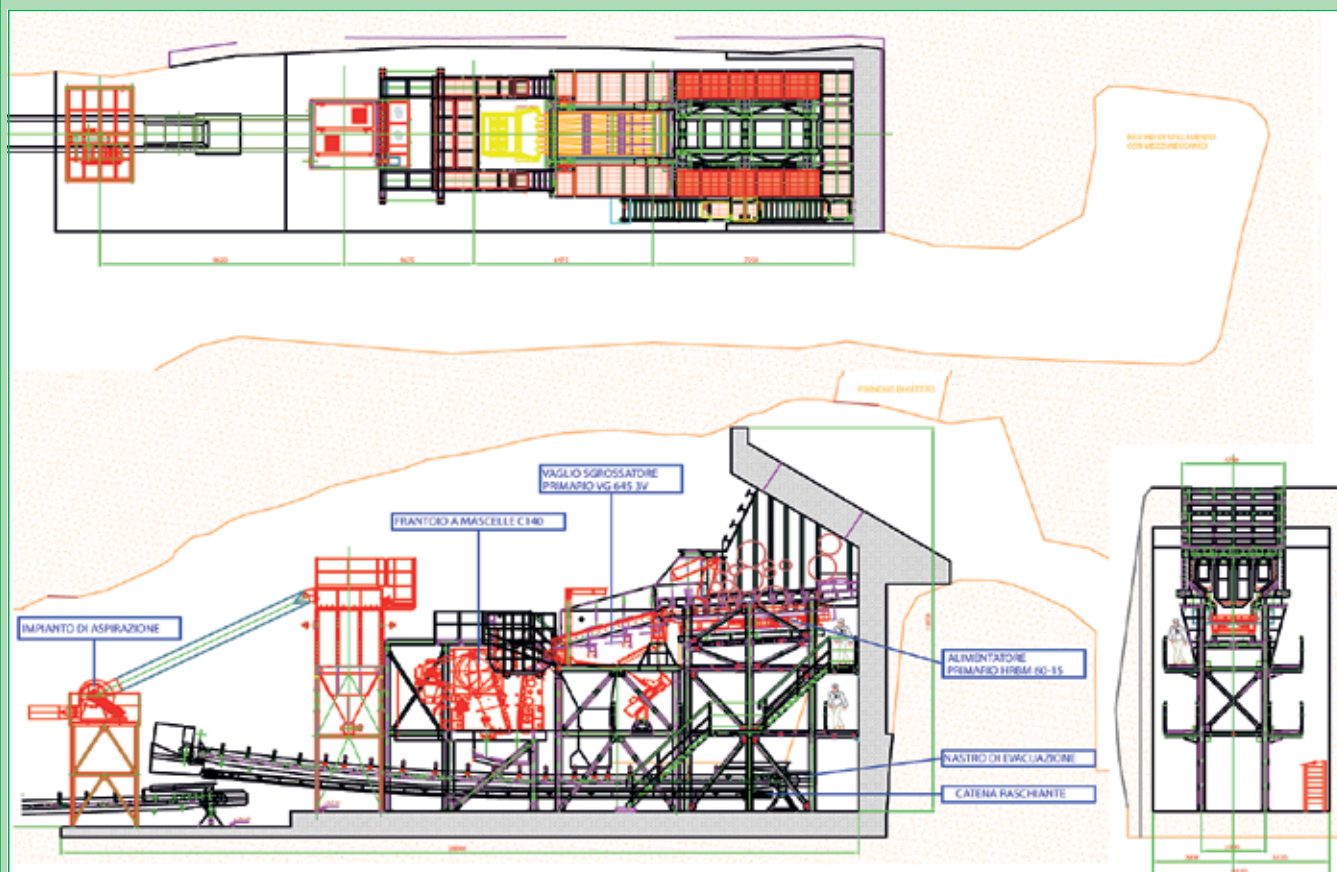
È una macchina molto robusta, idonea all'estrazione di materiali in elevata pezzatura che possono contenere anche componenti argillose e impaccanti. Il movimento del carrello è realizzato tramite martinetti idraulici dei quali è possibile regolare, mediante il sistema



Montaggio dell'impianto in sotterraneo

di supervisione impianto, sia la corsa che la frequenza del movimento.

Dall'alimentatore il materiale viene inviato al vaglio sgrassatore primario Metso VG645-3V (dimensioni 1.600 mm x 4.500 mm), che ha la funzione di separare la frazione superiore a 150 mm, che viene inviata al frantoio, da



quella da inferiore a 150 mm, che invece by-passa la frantumazione e viene raccolta dal nastro sottostante.

Il frantoio a mascelle installato è il modello Metso C140, con bocca di alimentazione 1.400 mm x 1.070 mm. Le caratteristiche costruttive dei frantoi Metso, la cui esecuzione è completamente imbullonata ed esente da saldature, permettono di ottenere una maggiore rigidità complessiva ed una maggior resistenza meccanica.

I componenti principali possono essere trasportati separatamente e questo ha favorito le operazioni di trasporto e montaggio della macchina, che è stata completamente assemblata in sotterraneo.

Queste macchine vengono semplicemente appoggiate sulla struttura portante e non richiedono tirafondi di ancoraggio, a dimostrazione della loro perfetta stabilità.

Il materiale frantumato, in pezzatura 0-300 mm circa, e la frazione passante al vaglio sgrossatore, vengono inviati ad un primo nastro di evacuazione (larghezza 1.200 mm e lunghezza 22 m).

Sotto questo nastro è posizionato un raschiatore Redler, la cui funzione è quella di garantire la massima pulizia all'interno della camera di frantumazione.

Dal nastro di evacuazione il materiale viene inviato al nastro di estrazione principale, che ha una larghezza di 1.000 mm e una lunghezza 136 m.



Montaggio dell'impianto sul piazzale esterno

Questo nastro, ad inclinazione variabile, percorre a lato tutta la galleria di estrazione, trasportando il materiale pre-frantumato alla tramoggia di stoccaggio principale posizionata sul piazzale esterno.

Il calcare frantumato, stoccato nella tramoggia che ha una capacità di 450 m³, viene estratto in automatico tramite quattro alimentatori a vibrazione vincolata (dimensioni 1.050 mm x 1.900 mm).

Dagli alimentatori il materiale viene inviato al nastro orizzontale reversibile sottostante (larghezza 1.200 mm e lunghezza 16 m) attraverso il quale viene realizzato il caricamento automatico degli automezzi. Il tempo di carico di ogni automezzo è di circa 4 minuti.

Nella realizzazione dell'impianto sono stati adottati standard qualitativi elevati e caratteristici di un vero impianto industriale, ponendo particolare attenzione ai dettagli progettuali ed ai dispositivi di monitoraggio e controllo del processo di lavorazione, quali ad esempio sonde di livello, controllagiri, sensori, sistemi di pesatura per la rilevazione delle portate.

La postazione di frantumazione primaria è corredata di comodi servizi di accesso alle macchine, sia per le operazioni di ispezione che per le manutenzioni.

Montaggio dell'impianto in sotterraneo



del gruppo di frantumazione primaria su strutture portanti separate: questo al fine di evitare l'accumulo di vibrazioni con la possibile creazione di tensioni, che possono essere motivo di fessurazioni e indebolimento nel tempo delle carpenterie metalliche o dei calcestruzzi.

Qual è la destinazione finale dei materiali che estraete nella cava Monte Budellone?

Tutti i materiali provenienti da questo sito estrattivo vengono portati in due stabilimenti produttivi della Fassa S.p.A. in provincia di Brescia: lo stabilimento di intonaci premiscelati a Mazzano e lo stabilimento di calce a Montichiari. È dunque tutto materiale di autoconsumo, con l'eccezione della quota di stabilizzato che viene venduto alle cementerie o a piccoli consumatori locali. La conseguenza è che evidentemente ci dobbiamo interfacciare in maniera costante con le esigenze degli stabilimenti. Se la produzione di calce è abbastanza regolare nel corso di tutto l'anno, e non comporta grandi fluttuazioni di produzione, l'intonaco è invece più legato alla stagionalità: da maggio a settembre c'è un picco di produzione, mentre con il freddo il lavoro cala. Tra l'altro, nel giro

Focus 4: i lavori di scavo

La società Fassa nell'ambito dei lavori di ammodernamento della cava di Monte Budellone, ha commissionato alla Società **Edilmac dei Fratelli Maccabelli Srl.**, il complesso dei lavori per l'installazione in sotterraneo del nuovo impianto di frantumazione da realizzarsi in un complesso di rocce di tipo brecce calcaree, ricristallizzate e massicce, anche fortemente fratturate soprattutto nelle parti sommitali più corticali.

In particolare la Edilmac ha realizzato:

- lo scavo della galleria di accesso realizzata mediante perforazione e sparo mine, di lunghezza 100 m e sezione 6,0 x 5,0 m);
- lo scavo del camerone per l'alloggiamento del frantoio, pure scavato mediante perforazione e sparo mine, di dimensioni: H 13 m, larghezza 9 m per una lunghezza di 45 m;
- lo scavo del fornello di alimentazione del frantoio, realizzato mediante l'impiego di Raise Boring Equipment, di lunghezza 85 m, inclinato a 70° sull'orizzontale e di diametro finale \varnothing 3,68 m.

Per la realizzazione di tali lavori la Soc. Edilmac ha operato secondo i piani di progetto predisposti dalla Committente e in modo del tutto autonomo approvvigionando tutte le macchine, le attrezzature e le forniture necessarie per dare il lavoro eseguito a regola d'arte. In particolare, l'esecuzione del fornello con attrezzatura di Raise Boring ha richiesto l'impiego di una RB Machine "Robbins" 83 RM-DC che utilizzando aste del diametro di \varnothing 12 7/8" ha potuto alesare il pozzo inclinato al diametro finale di \varnothing 3,68 m. Per l'azionamento di tale attrezzatura è stato necessario utilizzare un gruppo elettrogeno "Cat" da 500 KVA a 400V, un motocompressore da 30 m³/min a 10 bar per lo spurgo del foro pilota da \varnothing 13 3/4" e un sollevatore telescopico Merlo da 4 t per la movimentazione delle aste di perforazione. Le attività di cantiere di Raise Boring è iniziata con l'approntamento della piazzola di lavoro e la realizzazione della fondazione in calcestruzzo per l'ancoraggio a roccia delle putrelle di basamento sulle quali sarebbe stata montata la RB Machine. Si è provveduto quindi al trasporto in sito e posizionamento delle diverse unità che compongono l'attrezzatura di Raise Boring, al piazzamento della Raise Boring Machine, alla sua interconnessione elettrica e idraulica con le unità accessorie e all'allacciamento con le sorgenti di potenza. Tale lavoro ha richiesto complessivamente 5 giorni lavorativi. Si è quindi eseguita la per-

La RBM 83 di Edilmac in azione



forazione del Foro Pilota inclinato a 70° a diametro di \varnothing 13 3/4", della lunghezza di 85 m, impiegando complessivamente circa 30 h lavorative.

Con la pala "Toro" già utilizzata per lo smarrino della galleria, si è trasportata la Testa Alesante in galleria e si è provveduto al suo avvitamento alla batteria di perforazione. La successiva fase di alesaggio, impiegando la testa "Robbins" RRL 12 del diametro di \varnothing 3,68 m, ha richiesto 180 ore lavorative per dare lo scavo finito al diametro richiesto. Considerato che lo smontaggio delle attrezzature e il recupero della testa alesante hanno richiesto ulteriori 4 giorni lavorativi e che la maggior parte del lavoro è stata eseguita durante il mese di agosto 2010, con le limitazioni che il lavoro durante tale mese comporta, l'intervento di Raise Boring si è realizzato in complessivi 21 giorni lavorativi.



di qualche mese, dovremo aumentare la nostra produzione, dato che lo stabilimento di calce a Montichiari è in fase di ampliamento: si stanno terminando i lavori per il secondo forno.

Il principio fondamentale è comunque quello di mantenere un livello di qualità il più elevato e costante possibile, sia attraverso l'omogeneizzazione di materiali provenienti da più punti di estrazione in cava sia con altri materiali provenienti da altre cave Fassa presenti nella provincia di Brescia.

I giacimenti, infatti, non sono mai uguali ed omogenei, ragion per cui è necessario, a intervalli di tempo prestabiliti, fare dei prelievi di campioni sui fronti di cava e farli analizzare dal laboratorio centrale del Centro Ricerche Fassa a Spresiano.

In questo modo si riescono a conoscere le caratteristiche del materiale anche per i mesi successivi e si può programmare l'attività di cava e le miscele necessarie per mantenere uniforme la qualità.

Ing. Marzano, torniamo a parlare dell'organizzazione del lavoro in cava: come avviene l'abbattimento? Quanti sono gli operatori? E com'è costituito il vostro parco macchine?

L'abbattimento primario del calcare sul fronte di cava è effettuato con metodo tradizionale, mediante l'impiego di esplosivo del tipo "emulsione", mentre per



quanto riguarda il sistema di innesco delle volate viene utilizzato il sistema microritardato Nonel, non elettrico, che garantisce il contenimento del rumore e non patisce le correnti vaganti.

Generalmente lavoriamo con schemi di tiro tradizionali, operando su maglie da 3 m x 3 m, su un'altezza massima del gradone di 12 m, con un consumo specifico di esplosivo pari a circa 250 g/m³. Come da prassi della Fassa, tutti i brillamenti sono monitorati con un sismografo al fine di tenere sotto costante controllo i li-

velli di vibrazione indotta dall'uso dell'esplosivo, con particolare attenzione sia alle vicine zone abitate che alla galleria ed alla camera di frantumazione.

Per quanto riguarda il parco macchine,



Frantoio Primario Metso C140



Vista complessiva dell'impianto di frantumazione

effettuando direttamente la coltivazione delle cave, si utilizzano unicamente mezzi di proprietà, scelti opportunamente secondo le esigenze di ogni sito estrattivo, sia in base alle previsioni di produzione che agli elevati standard di sicurezza ed affidabilità richiesti. La perforazione viene effettuata con una perforatrice idraulica Atlas Copco Roc D7-11 del tipo top hammer. L'abbattimento secondario degli eventuali massi di grandi dimensioni che residuano dalle volate è effettuato con un martellone demolitore Montabert V45 installato su un escavatore Volvo EC360. Il trasporto del calcare dal fronte di scavo al fornello, che dista poche decine di metri, può avvenire con la pala gommata Volvo L220E oppure con un dumper Perlini caricato con un escavatore Volvo EC460, quest'ultimo utilizzato anche per le operazioni di disaggio e di messa in sicurezza del fronte di cava.

Dopo la frantumazione primaria il calcare stoccato nei silos viene caricato su motrici o bilici. Questo trasporto è affidato ad autotrasportatori esterni.

Riguardo al personale operante in cava, nel sito di Monte Budellone ci sono attualmente 3 operatori, tutti impegnati in un turno unico: due si dedicano alla coltivazione della cava ed uno alla supervisione dell'impianto ed al coordinamento dei carichi in uscita.

Per il trasferimento del materiale fran-

tumato nell'altra cava possono operare fino a 10 mezzi diversi: ogni autista ha il proprio telecomando che serve sia come pass per renderlo riconoscibile dal software informatico e consentirgli l'accesso ed il carico personalizzato, sia come radiocomando per azionare il nastro di carico.

Il processo di frantumazione viene controllato attraverso un software informatico ad hoc: quali sono i vantaggi di questa scelta?

L'impianto di frantumazione è gestito da un plc (programmable logic controller), vale a dire un sistema studiato per la gestione dei processi industriali. Il software è stato programmato sulla base delle nostre esigenze in modo da poter garantire un duplice risultato: il controllo dei sistemi di sicurezza dell'impianto e la supervisione con registrazione dei dati utili alla gestione.

Ad esempio, per quanto riguarda la sicurezza sul frantoio abbiamo 3 diversi tipi di controllo per evitare intasamenti: il controllo del livello di assorbimento amperometrico, che prevede un preallarme e un allarme, il controllo del troppo pieno tramite un sistema a fotocellule ed infine la presenza di un sonar che controlla il livello di calcare presente nel frantoio. Questa attenzione non contraddistingue solo il frantoio, bensì an-

che altri elementi dell'impianto come i nastri, che sono tutti dotati di controllagiri, anti-sbandamento ecc. Per quanto riguarda la supervisione con la registrazione dei dati utili alla gestione il plc ci permette di monitorare le ore di funzionamento di ogni singola macchina. Rispetto ad altre applicazioni, che prevedono solo il controllo del rendimento complessivo del frantoio, abbiamo scelto questa opzione sia per poter organizzare con maggiore precisione le manutenzioni, sia per valutare meglio il funzionamento di tutti gli elementi dell'impianto. In questo modo possiamo valutare se ci sono aspetti su cui intervenire eliminando eventuali anelli deboli della catena produttiva. In sintesi si può dire che, secondo lo stile Fassa, stiamo applicando in cava un principio di tipo industriale, curando tutti i dettagli tecnici e verificando la produttività delle macchine.

L'ultima domanda all'Ing. Dutto: come definirebbe, in sintesi, la filosofia aziendale della Fassa S.p.A.?

La filosofia aziendale della Fassa S.p.A. è da sempre quella della qualità: il lavoro inizia con questi presupposti in cava e con questi presupposti continua e si completa in azienda.

A differenza di altri competitor, la nostra società ritiene che le cave siano un elemento primario della filiera produttiva, ragion per cui investe in queste realtà con tecnologie sempre più all'avanguardia. Ma ci tengo a sottolineare che per Fassa la qualità non si limita solo all'attenzione al prodotto, al cliente e alle strategie operative: è un concetto molto più ampio che include il rispetto per la collettività, per il territorio, per gli operatori e per la natura.

La qualità del lavoro infatti è importantissima, ma non può in alcun modo prescindere dalla qualità complessiva della vita. Far andare di pari passo questi due aspetti è il cuore del modo di operare della Fassa S.p.A. ■

Fassa S.p.A.

La Fassa S.p.A. ha tredici stabilimenti in Italia, a testimonianza di uno sviluppo costante e mirato sul territorio nazionale e praticamente tutti di recente costruzione. A partire dallo storico stabilimento di Spresiano (TV), sono poi stati realizzati gli stabilimenti di

Artena (1988), Mazzano (1992), Ravenna (2000), Moncalvo (2001), Bagnasco (2002), Molazzana (2002), Popoli (2003), Sala al Barro (2005), Montichiari (2006), Moncucco Torinese (2006), Bitonto (2008), Calliano (2009).

Inoltre la società veneta ha uno stabilimento in Portogallo, a Batalha (2004), tre filiali commerciali in Italia due in Svizzera e una in Francia.



Paolo Fassa - Presidente