OCCHIELLO

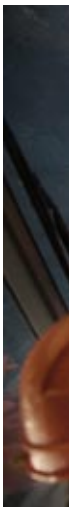
DTi-Series: UN NUOVO FRONTE DI SCAVO

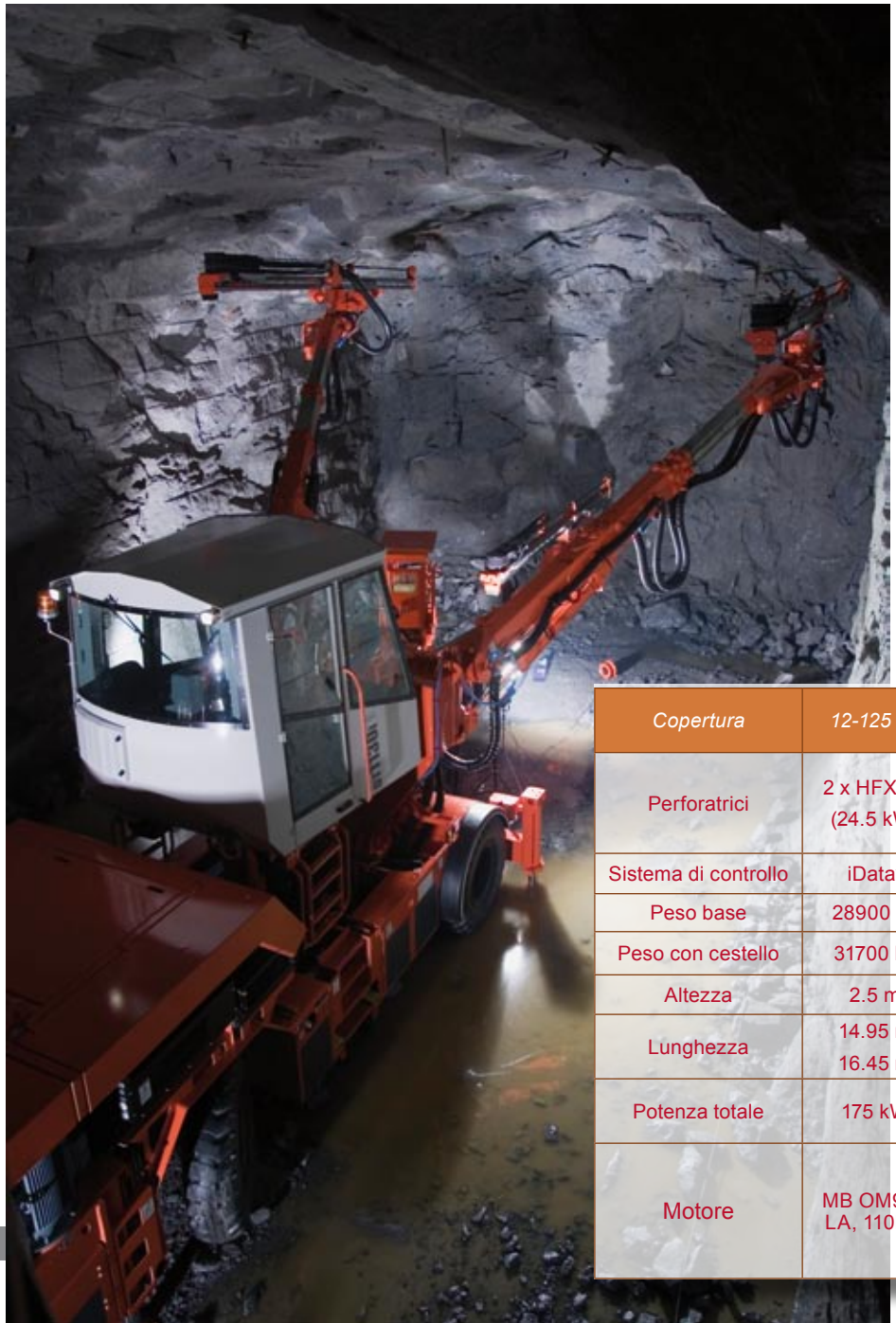
Andrea Morgese

Il 'Drill & Blast' si veste di tecnologia per affrontare la sfida lanciata dalle TBM e non potendo competere con i muscoli delle enormi frese punta tutto sull'intelligenza: da oggi lo scavo con esplosivo non sarà più tanto tradizionale...

Sandvik Mining & Construction è oggi il punto di forza di un gruppo che si occupa tra le altre cose di sviluppo dei materiali, produzione e innovazione di strumenti chirurgici e di impianti per la produzione di energia. Nel corso dei 3 giorni che ci hanno portato alla scoperta del Jumbo DTi-Series abbiamo potuto vedere di persona l'efficienza degli stabilimenti del gruppo, toccare con mano la qualità dei loro prodotti e sentirci piacevolmente protetti grazie alla particolare attenzione che la politica aziendale conferisce alla sicurezza in ogni momento della giornata. L'assetto attuale del gruppo Sandvik è il frutto di un piano di espansione razionale ma allo stesso tempo molto aggressivo basato sull'acquisizione di compagnie leader nei vari paesi – 50 negli ultimi 10 anni – con l'obiettivo di ampliare il know-how, aggiungere nuovi prodotti e rafforzare il mercato di quelli esistenti nonché di entrare con autorità nei nuovi mercati, ampliare la rete di assistenza e incrementare il rapporto con i clienti attingendo dalle loro richieste e dai dati raccolti durante il loro lavoro linfa sempre nuova per l'azienda.

Pekka Nieminen Vice President Underground Civil Engineering

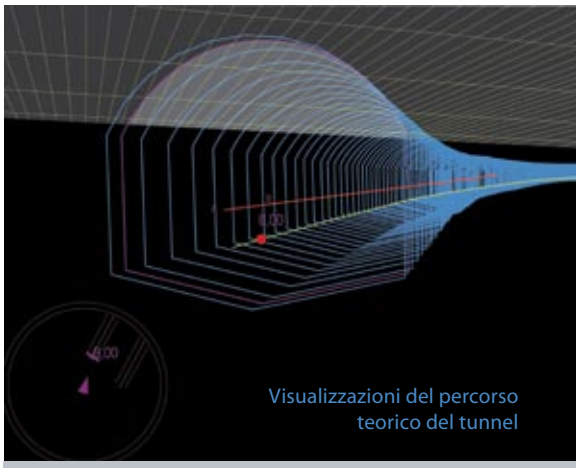




Gli ultimi frutti della ricerca Sandvik sono i Jumbo DTi-Series - conclusione del processo evolutivo iniziato con il sistema TCAD - che ha portato alla quasi totale automazione della macchina rendendola veloce, accurata e 'user-friendly' permettendo di ottenere uno scavo di altissima qualità con costi bassissimi grazie all'elettronica, infatti l'incremento di prestazioni è dovuto principalmente al software i-Sure – Sandvik Under-

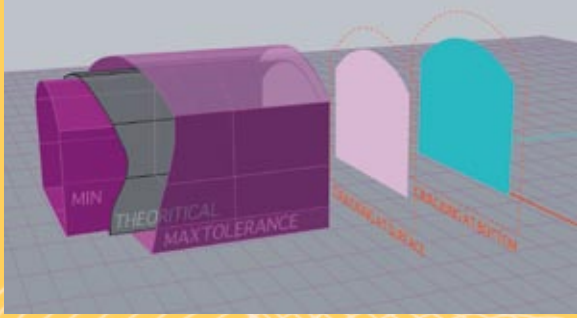
Copertura	*12-125 m²*	*20-177 m²*	*20-177 m²*	*20-203 m²*
Perforatrici	2 x HFX 5T (24.5 kW)	2 x HFX 5T (24.5 kW)	3 x HFX 5T (24.5 kW)	3 x HFX 5T (24.5 kW)
Sistema di controllo	iData+	iData+	iData+	iData+
Peso base	28900 kg	37700 kg	40500 kg	42500 kg
Peso con cestello	31700 kg	40600 kg	43400 kg	45400 kg
Altezza	2.5 m	2.99 m	2.99 m	2.99 m
Lunghezza	14.95 m 16.45 m	16.74 m 18.39 m	16.74 m 18.74 m	16.74 m 18.74 m
Potenza totale	175 kW	175 kW	255 kW	255 kW
Motore	MB OM904 LA, 110kW	MB OM904 LA, 110kW MB OM906 LA, 170 kW	MB OM904 LA, 110kW MB OM906 LA, 170 kW	MB OM906 LA, 170 kW MB OM904 LA, 110kW

ground Rock Escavation – che sviluppa il disegno della volata a fondo scavo – dove è più difficile ottenere buoni risultati – per poi risalire allo schema da seguire al fronte, permettendo inoltre di dimensionare le cariche, definire la sequenza di perforazione e gestire la stessa aggiornando costantemente i dati di partenza con quelli rilevati durante lo scavo.
L'utilizzo del software è semplice e intuitivo grazie anche alla presenza di tabelle che contengono descrizioni e caratteristiche tecniche di rocce, esplosivi e detonatori – un operatore esperto può definire la volata in un'ora – e naturalmente parte dalla definizione del profilo minimo richiesto e da quello massimo ammissibile scegliendo tra quelli predefiniti, copiandolo da un progetto precedente o creandone uno ex novo; successivamente – una volta individuato il tipo di roccia e le sue caratteristiche geologiche – si definiscono dei fori principali che verranno presi come punti di riferimento da i-Sure per definire il resto della volata, il tipo di esplosivo e di detonatore in base alla tipologia assegnata alla



Visualizzazioni del percorso teorico del tunnel

Rappresentazione in 3D dei profili base della galleria



Ricerca sviluppo e formazione

Tra i tanti elementi emersi dai tre giorni passati in compagnia di Sandvik non potevamo non notare la continua ricerca dell'innovazione e cura del dettaglio che sembra essere la spina dorsale del gruppo, a partire dalle eleganti atmosfere proposteci per pranzi e cene fino ad arrivare al futuristico Training Center ricavato all'interno dei 2,5 km di gallerie che compongono la Test mine dello stabilimento di Tampere dove abbiamo potuto provare il Jumbo della serie DTi e parlare con coloro che sono la fonte dell'evoluzione dell'azienda.
'Per il cliente la perforazione è un jumbo che realizza un buco di 6 metri in un minuto, per noi è uno strumento che colpisce la roccia centinaia di volte al minuto con potenze di diverse tonnellate al cm^2…' così esordisce uno degli ingegneri del reparto Research & Development che senza addentrarsi in spiegazioni tecniche riesce a farci comprendere lo spirito che anima il reparto composto da un gruppo di persone che ha come obiettivo il miglioramento di sé stesso per ottenere la soddisfazione del cliente.
Uno dei frutti di questi miglioramenti ci accoglie poco dopo sotto forma di una pala LHD equipaggiata con il sistema Automine® - attualmente installato nell'area test di Tampere e in altre 4 miniere nel mondo – che grazie ad una serie di stazioni totali, laser e telecamere permette di controllare a distanza da una comoda postazione posta in superficie i macchinari per lo smarino; grazie a questo sistema la riduzione dei rischi per le persone è immediata vista l'assenza di operai al fronte mentre la produttività aumenta grazie a svariati fattori, primi fra tutti la possibilità di iniziare lo smarino subito dopo la volata senza quindi attendere lo sfumo e il notevole aumento del limite di velocità in cantiere grazie all'assenza di personale. Sembra proprio che l'automazione sia la strada maggiormente seguita da Sandvik per dare una spinta decisiva ad un mercato che ha un potenziale enorme ma viene limitato dai costi elevati e dalla carenza di personale disposto a correre i rischi insiti nel lavoro in sotterraneo; insieme all'innovazione tecnologica dei sistemi che abbiamo potuto visionare durante la visita sono stati avviati una serie di corsi di formazione che grazie a supporti digitali, emulatori e simulatori creano in tempi brevi giovani tecnici in grado di manovrare abilmente questi macchinari e di rispondere prontamente agli imprevisti tipici del sotterraneo potendo contare nelle situazioni più difficili su un know-how fatto di dati e persone che garantiscono anche ad una ragazzo alle prime armi quella esperienza che potrà acquisire solamente con il tempo.

Martti Keskinen – Lemminkäinen development manager

PAT2: il primo banco di prova

I jumbo della serie DTi sono stati sviluppati in stretta collaborazione con Lemminkäinen – la più grande compagnia finlandese per la costruzione di infrastrutture – sfruttando la possibilità di mettere subito alla prova il nuovo sistema su un terreno molto particolare, il PAT2, una escavazione di 110000 m³ di roccia che andranno a generare una caverna che ospiterà una centrale elettrica – costruita al di sotto della sede di una tv nazionale e dell'acquedotto – e 2,2 km di tunnel di servizio che passeranno sotto l'abitato di Helsinky, fattori che impongono la drastica riduzione delle vibrazioni e del rumore in tutte le fasi della lavorazione.

Immersi nelle luci blu e rosse che illuminano per l'occasione la caverna che ospiterà la centrale, Martti Keskinen – Lemminkäinen development manager – ci spiega che l'efficienza della perforazione risulta assolutamente necessaria quando i limiti imposti dalle strutture sovrastanti diventano restrittivi come in questo caso. "Per ottimizzare la volata abbiamo seguito un processo iterativo basato sulla capacità di i-Sure di modificare autonomamente la fase di perforazione in base ai dati rilevati in tempo reale incrociando poi i risultati ottenuti di volta in volta con le misurazioni effettuate in loco e dai 29 sensori per il rilevamento di rumori e vibrazioni". "Questo processo – continua Keskinen – insieme alla capacità del jumbo di ottenere l'esatto posizionamento del fondo foro anche in caso di punto di attacco diverso dal progetto o di deviazioni accidentali dell'asta ci ha permesso di raggiungere un sovra scavo massimo di 30 cm per lato su un diametro di 6,2 metri, un profilo e un nuovo fronte di scavo regolari e un livello di vibrazioni compatibile con le strutture in superficie."

All'interno del cantiere troviamo 3 fronti di scavo di circa 32 m² che

sezione – top, bottom, side… - creando un progetto di base sul quale l'operatore potrà intervenire semplicemente spostando i master hole o cambiando parametri di un singolo foro o di gruppi di fori per ottenere la zona fratturata ottimale – visualizzata per ogni foro e come interazione tra le mine – la carica specifica e di conseguenza il profilo richiesto.

Una volta completata la griglia abbiamo dunque la posizione dei fori a fondo scavo e possiamo definire l'inclinazione, l'ordine di perforazione e gli ultimi dettagli prima di far controllare il piano al sistema che verificherà eventuali omissioni o incongruenze e sarà in grado di fornirci una visualizzazione 3D dei fori teorici; il file così ottenuto può essere caricato su una pendrive e trasferito sul jumbo per l'inizio dei lavori ma non è tutto, infatti i-Sure redige e stampa una serie di rapporti – per singolo foro, singola volata o per tutta la lavorazione del cantiere - con i dati teorici e quelli rilevati dalla misurazione di 13 parametri in fase di scavo che risultano molto utili

vengono perforati da un operaaio nell'arco di un turno; il Jumbo DT1130i in dotazione è allestito con 3 bracci dotati di perforatrici HFX5T e uno dotato di cestello - con due perforatrici manuali utilizzate per eventuali bullonature - e scava i 103 fori di ogni fronte in poco più di 1h e 40' per poi spostarsi verso un altro fronte, selezionare la griglia di perforazione adeguata e riprendere il lavoro.
Abbiamo avuto anche a possibilità di provare un emulatore del sistema 1500 DPi utilizzato solitamente nel training center di Tampere ma soprattutto di entrare in contatto con il DT1130i; "la pulizia è una componente fondamentale della sicurezza" così approfittiamo del boot washer sistemato sulla scaletta laviamo i nostri scarponi ed entriamo in cabina dove ci accoglie un ambiente ottimamente insonorizzato – livello sonoro inferiore a 75 dB (A) – e climatizzato caratterizzato da una postazione di comando ad alto contenuto tecnologico: il jumbo in condizioni ottimali può lavorare in modalità completamente automatica – compresa una diagnostica continua di tutto il sistema per segnalare eventuali problemi e suggerire al personale come risolverli – seguendo la traccia impostata sul computer ma in qualsiasi momento l'operatore può decidere di intervenire per modificare potenza e velocità di rotazione, posizionamento dei bracci o passare direttamente al controllo manuale decidendo quali 'aiuti elettronici' mantenere attivi, il tutto sfruttando il monitor davanti a se e la serie di joystick e pulsanti disposti sapientemente sui due braccioli.

per l'analisi dell'andamento dei lavori e compongono la documentazione specifica richiesta dalla legge.
Ovviamente un software - per quanto accurato possa essere – risulta totalmente inutile se non viene abbinato a qualcuno che sappia fare il 'lavoro sporco' e grazie a Sandvik questo qualcuno non è più l'operaio – che resta all'interno di una comoda cabina climatizzata – ma il jumbo che adesso sa cosa fare e come farlo nel migliore dei modi, infatti con i macchinari della serie DTi i tempi morti si riducono grazie all'ottimizzazione della movimentazione dei bracci massimizzando così il tempo effettivo di perforazione e la loro flessibilità e modularità li rende utilizzabili per perforazioni al fronte, long-hole e per bullonatura garantendo un lavoro accurato grazie anche ad una regolazione continua – in modalità automatica o manuale - delle operazioni di collaring e di finitura del foro.
Le perforatrici HFX5T garantiscono perforazioni rapide – quasi 7 m/min per un foro da 48 mm in una roccia con DRI

pari a 70 – grazie ai 24.5 kW di potenza e sono montate su bracci – in grado di coprire un'area compresa tra i 12 e i 203 m^2 - controllati da un ormai collaudato sistema di compensazione di deviazione implementato da modelli di compensazione del posizionamento delle aste che gestiscono gli angoli di apertura dei bracci forniti dai nuovi giunti di rotazione.

I tempi per la manutenzione sono ridotti al minimo a partire dalla conformazione stessa del mezzo proteggendo dai danni le parti sensibili, rendendo ben organizzate e facilmente raggiungibili le aree di servizio utilizzate quotidianamente e quelle sottoposte ai maggiori stress proseguendo con una serie di sistemi attivi - quali l'antijamm, la regolazione di coppia e velocità di rotazione e la lubrificazione delle aste – e concludendo con alcune opportunità opzionali offerte al cliente che prevedono una calibrazione avanzata in condizioni di lavoro – eseguita in fabbrica - e una manutenzione programmata che viene effettuata in sito dai tecnici Sandvik.

Due giorni di presentazioni hanno creato in noi grande aspettativa su questo sistema e fortunatamente prima di partire abbiamo avuto il piacere di effettuare un tour all'interno dello stabilimento di Tampere – certificato ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 – dove siamo riusciti a vedere le linee di assemblaggio e calibrazione dei jumbo e la zona dedicata alla produzione delle perforatrici prima di scendere nei sotterranei della test mine per metterci al comando del DT1130i; effettivamente la confidenza con la postazione di controllo è immediata e con appena qualche indicazione del tecnico che ci accompagna siamo in grado di brandire i lunghi bracci che si trovano davanti a noi notando subito come le vibrazioni derivate dall'attività di perforazione e dalla movimentazione della macchina non si ripercuotano minimamente sulla cabina; giocando un po' con la strumentazione appuriamo che l'enorme quantità di joystick e bottoni posti sui due braccioli non sono altro che una serie infinita di porte per accedere al sistema e tenerlo sotto controllo infatti - disinserendo la modalità automatica - ogni singolo parametro del mezzo può essere selezionato manualmente rimanendo sotto il costante controllo dei sensori che trasmettono in tempo reale sul monitor i dati rilevati permettendo ad un operatore esperto di ridurre al minimo le possibilità di guasti o inceppamenti.

Alla luce di quest'ultima prova ci sembra più che giustificato l'entusiasmo dimostrato in questi giorni dallo staff Sandvik, la serie DTi dimostra di essere lo stato dell'arte in fatto di tecnologie nel campo dello scavo di gallerie con esplosivo riducendo vistosamente il gap con le frese a piena sezione grazie alla semplicità di utilizzo che amplifica la versatilità del sistema permettendo all'agile bestione di riaprire una sfida che sembrava ormai persa!

Vista generale della città di Tampere