

Dilip Vaidya, presidente e direttore tecnologico di BKT, durante l'evento che ha festeggiato i 10 anni di presenza sul mercato della gamma Earthmax, ha illustrato le sfide nello sviluppo dei pneumatici radiali OTR, svelando lo scopo dei consistenti investimenti di BKT nell'ambito di Ricerca e Sviluppo, e ha parlato dell'innovazione e delle nuove tecnologie finalizzate a portare l'azienda al prossimo livello, ossia al "Next Level."

"Sono sempre concentrato sull'innovazione e sulle nuove tecnologie che porteranno l'azienda al Next Level. Sono diversi i campi ai quali sono destinati i nostri investimenti su Ricerca e Sviluppo: disegno e sviluppo prodotti, macchinari, qualità, tecnologie e materie prime innovative.

Bisogna tener presente che il settore minerario è uno dei più ardui che esistano. E l'attrezzatura deve esserlo altrettanto, i pneumatici in primo luogo. Negli ambienti rocciosi, abrasivi e duri i pneumatici sono sottoposti a massimo stress meccanico e sforzo, a carichi estremamente pesanti e a condizioni di trasporto di difficile gestione. Inoltre, l'attività di estrazione si sta spingendo verso profondità sempre maggiori. È per questo che BKT ha introdotto attrezzature automatizzate e strumenti di monitoraggio che da un lato migliorano la performance e la produttività, e dall'altro riducono l'esposizione del lavoratore ai rischi di un ambiente di lavoro così ostile, grazie a un incremento della sicurezza.

### **Disegno e sviluppo prodotti**

Avendo avuto la possibilità di analizzare diversi mercati durante l'ultima decade, abbiamo appreso che in base al paese e alla località, e in base anche alle diverse condizioni climatiche e geofisiche, il direttore di ciascuna miniera ha aspettative diverse sui prodotti, che dipendono da esigenze di performance diverse a seconda del sito di lavoro. Per soddisfare queste esigenze, i nuovi prodotti devono avere caratteristiche specifiche.

Nell'ultima decade abbiamo sviluppato radiali OTR con diversi disegni e di diverse dimensioni, ognuno adatto a un'applicazione specifica e a particolari condizioni ambientali come neve, aggregati, terre fangose, rocce, materiale di riciclo o scavi sotterranei. Siamo partiti da quelli di piccole dimensioni per pale caricatrici, seguiti dagli pneumatici per dumper rigidi, per arrivare infine al segmento Giant.

Con lo sviluppo della dimensione 27.00 R49 in 3 diversi modelli, ossia Earthmax SR 45 PLUS, SR 46 e SR 48, abbiamo avuto l'opportunità di studiare l'effetto di diversi disegni di battistrada sulla performance degli pneumatici, basandoci su parametri quali lo sviluppo e la dissipazione del calore e il tipo di usura prodotta. Sulla base di questo studio abbiamo disegnato dei modelli ottimizzati di battistrada per le taglie 51" e 57", il cui lancio è

previsto rispettivamente per il 2° trimestre del 2019 e il 2° trimestre del 2020, grazie a consistenti investimenti su nuovi macchinari per la produzione di pneumatici, adatti ai sofisticati e complessi processi di produzione di Giant.

La più grande sfida nello sviluppo degli pneumatici Giant, rispetto alla produzione antecedente, è l'alta velocità raggiunta con carichi straordinariamente pesanti e su lunghe distanze, a cui si aggiungono le estreme forze laterali che provocano stress meccanico sulle cinture. Superando queste sfide abbiamo raggiunto un livello di ingegneria avanzato, nel quale gioca un ruolo essenziale l'analisi dell'intera struttura dello pneumatico e di tutti i suoi elementi.

A questo scopo, la simulazione effettuata per mezzo di ABAQUS FEA, Analisi degli Elementi Finiti, è stata effettuata su tutti i componenti dello pneumatico, inclusi il rivestimento interno, la cintura, il battistrada e i talloni, il fianco, la carcassa e il riempimento del tallone con rinforzi.

### **Macchinari**

Dopo aver trasferito la nostra produzione di pneumatici radiali All Steel OTR dal nostro stabilimento pilota di Chopanki al nostro stabilimento all'avanguardia di Bhuj, aprendoci alla produzione su larga scala, abbiamo investito in macchinari e attrezzature di prima classe acquistate presso i fornitori più importanti di tutto il mondo.

Allo scopo di migliorare l'uniformità della composizione abbiamo acquistato sette Mixer 440 It-HF di ultima generazione, in grado di regolare automaticamente la temperatura e di migliorare la rotazione grazie a una tecnologia di sincronizzazione. Il risultato è stato un miglioramento dell'intero processo di mescolamento, ottenuto grazie alla fornitura di un'energia specifica ottimale che consente di ottenere una silanizzazione ideale.

Un prodotto fondamentale, acquistato presso un altro fornitore di fama mondiale, è la calandra a 4 rulli per la lavorazione delle corde in acciaio, che consente di calandrare corde di diametro elevato per pneumatici Giant e che offre la possibilità di controllare lo spessore della calandratura in entrambi i margini, per una migliore aderenza e una qualità ottimale del prodotto finale.

Un altro investimento significativo è stato destinato all'acquisto di un macchinario all'avanguardia per il taglio delle corde in acciaio. Specie nel caso in cui carichi pesanti gravino sugli pneumatici, una fase particolarmente critica nel processo di produzione è il taglio delle corde in acciaio. Se questo passaggio non viene svolto con estrema precisione e

qualità, si può incorrere in “corde volanti” e aumentare il rischio di distacco nei punti di fuoriuscita della carcassa. Il miglioramento tecnico consiste in primo luogo nell’alta precisione delle cesoie e nella possibilità di tagliare rivestimenti di pneumatici fino a 63”, la cui corda può raggiungere un diametro di 5mm.

La nuova macchina fornisce un controllo automatico della giuntura delle corde in acciaio, oltre a un sistema automatico di copertura della cintura, volto a evitare ogni intrappolamento d’aria. E i vantaggi forniti da questo macchinario si riflettono sull’intera produzione di radiali All Steel. In altre parole, il miglioramento tecnologico ottenuto per Giant ha portato anche a un miglioramento della linea di pneumatici preesistente.

Per completare e migliorare il complesso processo di produzione, abbiamo acquistato un nuovo macchinario per la fabbricazione di pneumatici, dotato di tre tamburi. Oserei dire che il processo necessario per la fabbricazione di uno pneumatico Giant è decisamente gigante.

Abbiamo implementato un processo a basso impatto ambientale per la produzione dei pneumatici Giant, per garantire un’estrema coesione dei materiali durante le diverse fasi di deposizione e fuoriuscita. Il movimento dei blocchi avviene in maniera tale da assicurare un perfetto allineamento, grazie alla presenza di un anello di trasferimento. Tra le altre cose, il macchinario fornisce anche un processo specifico di laminazione per la preparazione di battistrada e camera, per garantire un’alta precisione dei profili dei battistrada e una migliorata uniformità.

## **Qualità**

La qualità è sempre stata un punto cardine per BKT, come dimostrano le numerose certificazioni ottenute. Per assicurare gli stessi, o ancora più accurati, standard di qualità per gli pneumatici Giant, e al fine di soddisfare i requisiti specifici imposti dai produttori delle macchine originali (OEM), sono stati introdotti diversi strumenti aggiuntivi, sistemi e processi, tra cui, per menzionarne qualcuno, Kanban, uno strumento di gestione visiva del progetto, volto a incrementare la tracciabilità di tutti i materiali e le composizioni; un registratore digitale del CPU per la vulcanizzazione dello pneumatico; una maxi paranco di ispezione su misura per pneumatici OTR Giant; controlli di qualità aggiuntivi sia di tipo preventivo che predittivo; valutazioni statistiche avanzate per migliorare i parametri fondamentali nel rispetto di quanto indicato dai produttori di apparecchiature originali (OEM) e una formazione rigorosa del personale addetto al montaggio, sia sulla qualità, che sulla sicurezza.

## **Tecnologia**

Nel nostro cammino verso il Next Level, non possiamo di certo ignorare gli attuali trend dell'industria degli pneumatici, che sta affrontando dei cambiamenti senza precedenti in termini di tecnologia su tutto il territorio globale. La tecnologia della prossima generazione di pneumatici è, dal punto di vista del progresso, in linea con gli imminenti cambiamenti in fatto di attrezzatura, che hanno dato vita ad una nuova concezione nella gestione della flotta e del sito di lavoro.

Nonostante alcuni di questi trend siano ancora agli albori, stiamo effettuando ricerche sul trasporto indipendente guidato da sensori, su sistemi di integrazione migliorati sia per gli pneumatici che per le attrezzature, sull'ottimizzazione dei flussi di dati e dei processi analitici finalizzati a un incremento della produttività e così via. Tutto questo nell'osservanza dei megatrend in fatto di sostenibilità, mobilità diversa, elettrificazione e sicurezza. Grazie alla simulazione degli pneumatici abbiamo acquisito una conoscenza completa e accurata di una serie di parametri quali le dimensioni dello pneumatico gonfiato, l'impronta statica con carichi differenti, la deviazione del carico nell'area di contatto, la distribuzione della pressione al contatto, i dati sulla circonferenza di rotazione e l'impatto dell'ampiezza della cintura di acciaio sulla performance dello pneumatico.

Questo tipo di simulazione di pneumatico porta alla creazione di un prototipo virtuale che consente un più rapido sviluppo del prodotto. In questo modo possiamo, quindi, ridurre in maniera significativa il numero di prototipi fisici da costruire, risparmiando tempo in fase di design.

## **Materie prime innovative**

Uno dei megatrend, nonché una delle questioni che più ci stanno a cuore, è la sostenibilità. Nel migliorare i nostri prodotti e le nostre tecnologie, è per noi una responsabilità, una sfida e una grande opportunità dare il nostro contributo per un futuro più sostenibile per ogni essere vivente.

BKT è in prima linea per la produzione sostenibile di pneumatici. Abbiamo, infatti, stipulato un accordo di ricerca congiunta con KULTEVAT Inc., un'azienda di biotecnologie statunitense leader nel suo settore e specializzata nella coltivazione e nella lavorazione di tarassaco TKS come alternativa rinnovabile e sostenibile alla gomma naturale, che come è ormai noto a tutti è diventata una materia prima critica. Sulla base dell'accordo stipulato, dopo una serie di studi ed esperimenti, svilupperemo nuovi metodi di composizione, che entreranno a far parte del processo di produzione e l'utilizzo della Gomma TKS sostituirà

gradualmente quello della gomma naturale. L'accordo prevede, in una prima fase del progetto, la consegna di diversi campioni al laboratorio di ricerca entro ottobre 2018, mentre in una seconda fase prevede la fornitura di una tonnellata di Gomma TSK stabilizzata entro ottobre 2019. Oltre all'ottimizzazione dei processi di laboratorio e produzione di tutti i nostri pneumatici, ci concentreremo su metodi di composizione adatti allo specifico segmento OTR.

### **Nanomateriali**

Un altro grande progetto sul quale stiamo lavorando è lo sviluppo di composti ad alta performance per mezzo di nanomateriali o nanocompositi, materiali nei quali almeno una delle dimensioni sia inferiore a 100 nanometri. Unendo un nanomateriale con altri materiali si ottiene un nanocomposito, le cui proprietà sono di gran lunga differenti rispetto al materiale principale preso singolarmente, a vantaggio della performance che ne risulterà migliorata, così come la stabilità termica o meccanica.

Giusto per fare qualche esempio, abbiamo svolto numerose ricerche ed esperimenti sul grafene, un materiale davvero eccitante. È considerato il più sottile, il più forte e quello con maggiore conduttività al mondo, sia in termini di elettricità che di calore. Nel processo di produzione degli pneumatici, il grafene fornisce una maggiore resistenza contro l'usura e perforazioni, una maggiore duttilità, una migliorata resistenza nella rotazione e una durata straordinaria. Attualmente stiamo conducendo degli studi e degli esperimenti anche su nanomateriali quali la nanoargilla e la nanocellulosa.

A proposito di nuove tecnologie, vorrei menzionare un materiale diverso, il carbon black, uno dei più diffusi riempimenti di rinforzo nella composizione della gomma, utilizzato in varie formulazioni e con diversi tipi di gomma, per migliorare le proprietà meccaniche del polimero. Essendo disponibile in diversi gradi e con particelle di diverse dimensioni, con il carbon black è possibile personalizzare la performance degli pneumatici. Nel caso specifico degli pneumatici giganti sono necessarie grandi quantità di carbon black di una specifica varietà e formulazione, per soddisfare i parametri di performance richiesti.

Per far fronte a questo bisogno e per una maggiore flessibilità nelle quantità disponibili, senza dover dipendere da fornitori esterni, BKT ha di recente avviato la sua produzione di carbon black in un impianto di circa 8 ettari all'interno dello stabilimento di Bhuj. Questo impianto ci consente di assicurare una migliore qualità delle materie prime e una maggiore varietà di carbon black di alta qualità, da usare nelle specifiche formulazioni durante la fase di composizione. Come produttori di carbon black, siamo anche in grado di produrre nero di carbonio personalizzato di tipo non-ASTM che non è disponibile sul mercato.

### **Servizio pneumatici OTR in loco - Strumenti e assistenza**

Fornire un servizio di assistenza per pneumatici OTR in loco è di fondamentale importanza per BKT. L'attività mineraria è una delle più complesse e ardue sulla terra: massima produttività, costi adeguati ed efficienza sono gli obiettivi cardine. Per raggiungerli l'uomo e le attrezzature lavorano giorno e notte, in qualsiasi condizione ambientale. Ogni minuto di inattività, anche di una sola parte di equipaggiamento, che sia esso un camion o un dumper o qualsiasi altro veicolo, è considerato una perdita nella gestione dell'attività mineraria.

I costi maggiori nell'attività mineraria sono gli investimenti su macchinari e pneumatici, carburante, pezzi di ricambio e forza lavoro; gli investimenti sugli pneumatici costituiscono circa il 30% dei costi operativi delle grandi miniere. Il direttore di nessuna miniera al mondo accetterebbe di ricevere gratuitamente un intero set di pneumatici Giant, nemmeno se fosse compreso anche un intero set di pneumatici di scorta, se non gli venisse garantito un adeguato servizio di assistenza e manutenzione.

Per un servizio di assistenza ottimale in loco per pneumatici OTR, BKT consiglia l'utilizzo di alcuni strumenti pratici. Il primo è un SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA PRESSIONE DELLO PNEUMATICO (TMPS), un grande passo verso lo pneumatico intelligente.

Il sistema misura sia la pressione e la temperatura della camera d'aria dello pneumatico, sia la pressione a freddo, e mostra i dati in tempo reale all'operatore in cabina. Tramite GPS invia informazioni sulla posizione e sull'ora esatte. Se la pressione o la temperatura effettiva dello pneumatico superano i parametri impostati si attiva un segnale di allarme.

Il secondo importante strumento è SPOTECH, un dispositivo innovativo sviluppato internamente da BKT per fornire informazioni sulla posizione esatta dei dumper tracciati dal satellite. Il sistema comprende un "accelerometro" nel registro dati, posizionato su un livello del dumper dal quale è possibile registrare i movimenti latitudinali, longitudinali, verticali e le forze coinvolte, oltre alla velocità, la durata dei cicli e altri parametri. Viene inoltre installata una fotocamera GoPro per la registrazione di video dalla prospettiva dell'operatore, sincronizzata con i dati per fornire un quadro completo dell'operazione. Alla fine, quello che riceve il direttore è una presentazione che comprende l'analisi di tutti i dati registrati, con inclusi dei consigli. È qui che il FORNITORE DI SERVIZI PER PNEUMATICI OTR entra in gioco, fornendo assistenza nella gestione della miniera con i giusti consigli e le giuste interpretazioni, ma soprattutto intervenendo, al bisogno, con delle azioni correttive sugli pneumatici.

BKT si è sempre impegnata a progredire per mezzo di consistenti investimenti sulla ricerca

e a conseguenti investimenti sull'implementazione delle nostre scoperte, fornendo ai clienti finali un prodotto di alta qualità ed entrando a far parte e conquistando il primo segmento degli pneumatici radiali OTR, per raggiungere infine il NEXT LEVEL grazie alla produzione degli pneumatici OTR Giant.