# La **sostenibile leggerezza** del kelly bar

**In qualsiasi progetto di riduzione del peso delle attrezzature, il costruttore di Baronissi (Sa) scompone la stessa unità in sezioni, analizzandone la struttura dei materiali e riprogettandone il design. Il risultato? Un volo di efficienza e produttività che mantiene resistenza e affidabilità del prodotto finale**

Stiamo affrontando livelli sempre più alti di smog e inquinamento, fluttuazioni di prezzo dei carburanti, timori ambientali relativi alle attività di fracking (fratturazione idraulica) e di trivellazione offshore. Queste sono soltanto alcune delle ragioni che spingono il mercato a incrementare l'efficienza dei carburanti, nel settore del trasporto urbano come nella logistica delle forniture a lungo raggio. Lo stesso sforzo nel conferimento di efficienza dei combustibili è destinato alle opere di ingegneria civile. Una delle soluzioni più opportune per ottenere un risultato ideale, sotto questo profilo, è quello di ridurre il peso dei mezzi meccanici. Macchine perforatrici più leggere fanno sì che i consumatori impieghino meno carburante, contribuendo a ottenere una migliore qualità dell'aria e a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili. In parole semplici, ha senso, per un costruttore, produrre macchine più leggere. In questo quadro si inserisce la sfida di SIP&T nella produzione (avviata ormai da tempo) di aste per la perforazione verticale di grande diametro (kelly bar) leggere ma con una notevole capacità di resistere alle coppie e alle spinte in gioco.

## Ridurre il peso del kelly bar

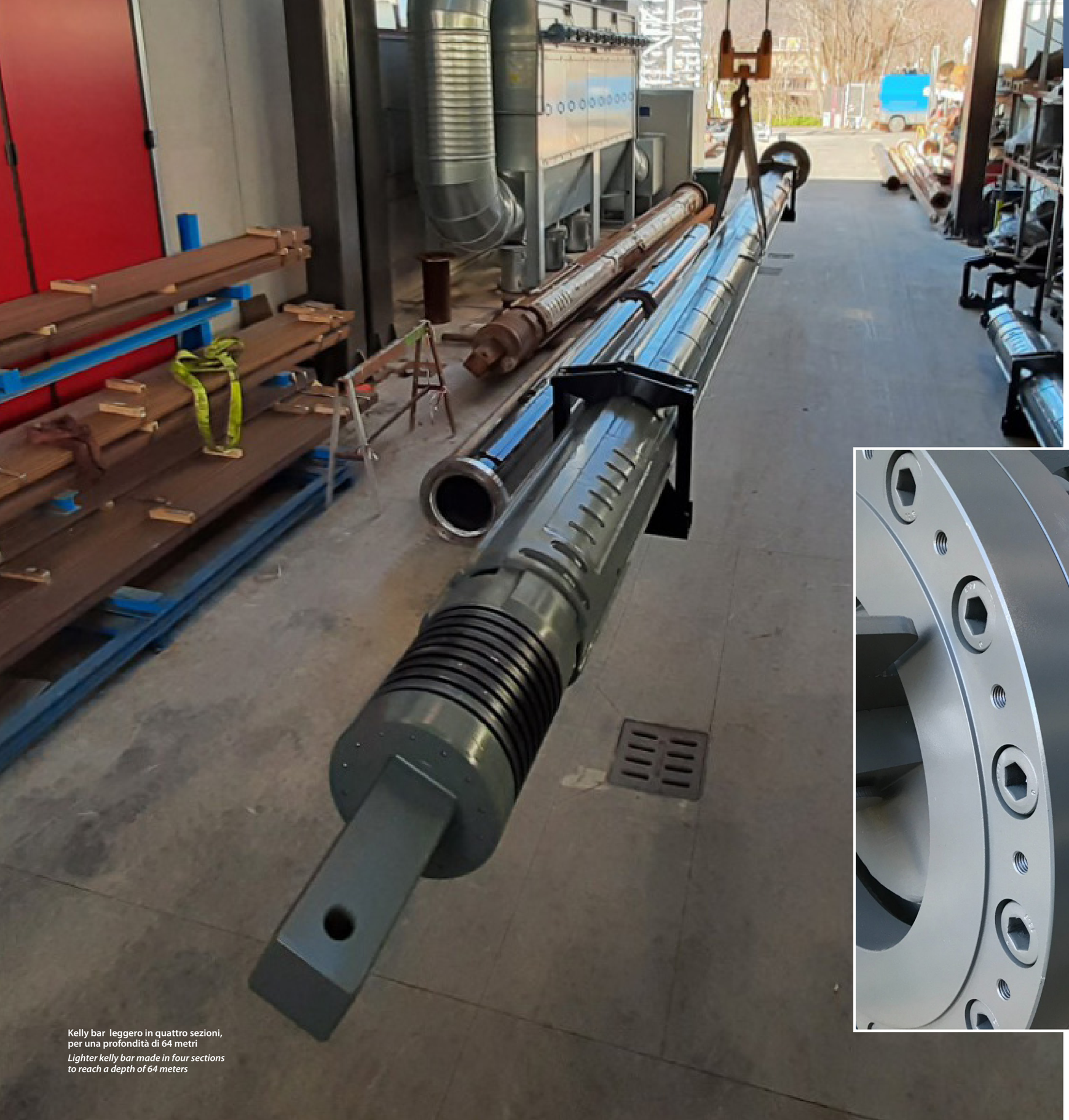
Nei prossimi decenni, quindi, sulla base di quanto dicevamo sopra, i produttori di perforatrici e i loro fornitori si troveranno costantemente impegnati in una difficile battaglia per progettare e produrre componenti più leggeri e più efficienti. Le iniziative di revisione nella progettazione - richieste dalla normativa europea e mondiale e guidate dal mercato - stanno creando una "tempesta perfetta" nello sviluppo dei prodotti che vede coinvolti i fornitori, nell'industria delle perforazioni. Esistono numerose opportunità di semplificare i diversi design, ridurre il peso e utilizzare meno materiale, nella direttrice di un vantaggio per i consumatori e per il pianeta. Il passaggio a prodotti e componenti più leggeri inizia spesso con la realizzazione di prototipi, in cui la scelta del materiale e del processo di produzione riveste un'importanza assoluta

## L'adozione di nuovi materiali

Un aspetto che occorre considerare prima di cimentarsi in qualsiasi progetto di riduzione del peso relativo all'attrezzatura è quello di esaminarne l'origine stessa, scomponendo la stessa unità in sezioni. In generale, sarà difficile ridurre in modo significativo il peso dell'attrezzatura, partendo dall'unità stessa nel suo complesso. La soluzione più logica per ottenerne una riduzione del peso, è quella di ridurre leggermente l'incidenza ponderale di ciascun componente dell'attrezzatura. Come sta agendo SIP&T, sotto questo profilo? Le guide saldate longitudinalmente sui diversi tubi che compongono l'asta kelly, ad esempio, un tempo erano larghe e spesse. Oggi, la maggior parte di queste guide ha dimensioni e peso ridotti rispetto al design precedente, al netto della stessa resistenza e funzionalità dei predecessori sovradimensionati. La soluzione consiste nello sviluppare prodotti che soddisfino i requisiti di contenimento dei costi e di efficacia nell'applicazione, ma che siano realizzati con materiali alternativi e secondo design intelligenti per ridurne il peso. Lo stesso ragionamento è perseguito per i tubi impiegati nella composizione delle diverse sezioni del kelly bar. Un tempo, per resistere alle sollecitazioni di coppia e spinta della perforatrice, si agiva esclusivamente sull'incremento dello spessore del tubo, ottenendo come risultato finale un

Il kelly bar "leggero" di SIP&T
per una perforatrice con coppia massima di 360 kNm
*Lighter SIP&T kelly bar for a rig max torque of 360 kNm*

prodotto estremamente pesante che rispettava i vincoli di progetto, creando tuttavia un impatto negativo sull'economia complessiva della perforatrice. In questo caso, si era costretti a consumare maggior carburante per sollevare l'attrezzatura kelly, l'utensile e il materiale raccolto, una volta terminata la fase di perforazione; di conseguenza, le parti della macchina erano sottoposte a una maggiore usura, così come la fune di sollevamento e in generale ogni apparato che subiva sollecitazioni maggiori rispetto a una condizione globale che vede l'utilizzo di un'attrezzatura kelly più leggera. I progettisti di SIP&T hanno sfruttato una vasta offerta di materiali durante la fase di creazione del prototipo e hanno attuato le tecnologie di produzione avanzate attualmente disponibili per eseguire prove iterative a percorso parallelo. Una volta individuati i materiali alternativi di peso inferiore, capaci di resistere alle stesse caratteristiche meccaniche dei loro predecessori, si è passati alla realizzazione del prototipo per testare il risultato in cantiere. Utilizzando materiali inusuali con valori elevati di resistenza a trazione e snervamento - uniti a una elevatissima resilienza a basse temperature - si è notato subito un rendimento del kelly di gran lunga superiore a quello che si sarebbe ottenuto usando i materiali classici di appannaggio standard dei costruttori. Nel dettaglio, la velocità di realizzazione del palo è aumentata sensibilmente grazie al fatto che la fune dell'argano principale della perforatrice deve esercitare un tiro



**Kelly bar leggero in quattro sezioni, per una profondità di 64 metri**

***Lighter kelly bar made in four sections to reach a depth of 64 meters***

**Particolare del nuovo design delle guide saldate sui tubi**

***New design guides welded on the pipe***

inferiore, le sollecitazioni sulla testa di rotazione sono diminuite e il movimento della torretta per scaricare il materiale è risultato molto più rapido. Tutti fattori che, in sinergia, consentono di ridurre il tempo di realizzazione della palificazione e quindi permettono di rientrare nell'investimento in un tempo inferiore (consentendo, al contempo, di elevare la profittabilità). A chi teme che i nuovi kelly bar più leggeri costruiti da SIP&T si possano danneggiare sul campo, va detto che la preoccupazione stessa non ha alcun rilievo, in quanto SIP&T è molto attenta alle condizioni di fornitura. Condizioni che non solo prevedono una garanzia a favore dell'utilizzatore ma includono anche un'assistenza rapida ed efficace per un intervento tempestivo, in tutte le aree del mondo, nell'intervallo massimo di 24 ore.

Particolare del nuovo design del codolo per attacco utensile
*New design drive stub to attach the drilling tool*

## Considerazioni finali

Nonostante la flessibilità in termini di opzioni di materiale, è una buona idea comprendere quale di essi si adatta meglio al determinato processo di produzione dei kelly bar. SIP&T ha automatizzato i suoi processi di base così che il file 3D dei pezzi possa essere letteralmente caricato in un giorno e consegnato in quello successivo, utilizzando virtualmente tutti i materiali alternativi descritti in precedenza. I centri di lavorazione CNC di SIP&T fresano i prototipi da solidi blocchi di metallo, mentre torni dotati di utensili motorizzati lavorano i pezzi di dimensioni nell'ordine di metri. Entrambi i processi operano con tolleranze di +/- 0,1 mm o migliori, a seconda della geometria del pezzo. Immaginate di progettare un kelly bar che debba realizzare dei pali a 80/100 metri di profondità. Con il metodo classico il kelly peserebbe oltre le venti tonnellate ma con l'utilizzo di materiali innovativi e grazie a una riprogettazione del design del kelly si riesce a risparmiare diverse tonnellate di peso realizzando il prodotto finale ugualmente robusto ma più leggero. Per soddisfare i requisiti di leggerezza, una delle sfide più grandi consiste nel vagliare tutte le diverse possibilità. Migliorare il design di un kelly non comporta semplicemente la scelta di qualunque materiale risulti essere il più leggero in sostituzione del ferro utilizzato tradizionalmente. Occorre tenere in considerazione una varietà di altri dettagli che permetteranno di realizzare oppure no il pezzo leggero. Molti sono i motivi validi per realizzare kelly bar più leggeri. La loro progettazione per renderli più leggeri, più resistenti e più efficaci dal punto di vista economico rappresenta un beneficio per tutti ed offre alla SIP&T che li produce un indiscusso vantaggio competitivo. La ricerca di una maggiore efficienza energetica per le perforatrici continuerà a essere una sfida impegnativa e costante, un obiettivo che deve tenere in considerazione tre aspetti estremamente importanti: le risorse limitate in termini di combustibili fossili, i gas serra in costante aumento e la crescente regolamentazione da parte dei governi. Ma SIP&T ha buone notizie per i propri clienti. Tenuto conto dell'esperienza già maturata nella realizzazione dei prototipi e nella produzione di kelly per pesi ridotti, le risorse messe a disposizione dal costruttore sono poderose, nella loro versatilità, in relazione allo scopo finale di ridurre il peso dell'attrezzatura kelly. ◆

## *Kelly bar sustainable lightness*

*We are facing high levels of smog and pollution, fluctuations in fuel prices, environmental matters related to fracking (hydraulic fracturing) and offshore drilling. These are just some of the many reasons for increasing fuel efficiency, both in vehicles used for passenger transport as well as commercial ones such as those applied to civil engineering works. One of the best solutions is to reduce the weight of the mechanical tools. Lighter drilling machines allow for the consumption of less fuel, helping to achieve better air quality and reduce dependence on fossil fuels which, once exhausted, can no longer be replaced. In simple words, it makes sense to produce lightweight machines. This is the context for the challenge of SIP & T which has been producing lighter kelly bars (drilling rods for large diameter vertical piling) capable of dealing with the involved torque and strokes.*

### *Lightweight kelly bars*

*Over the coming decades, drill rig manufacturers and their suppliers will constantly find themselves engaged in a difficult challenge to design and manufacture lighter and more efficient components. The redesign initiatives, required by European and global regulations, and driven by the market, are creating a "perfect storm" in terms of product development activities, which involves suppliers in the drilling industry. There are numerous opportunities to simplify designs, reduce weight and use less material, all of which being advantageous for consumers*

*and the planet. The move to lighter products and components often begins with prototyping, for which the choice of material and production process is of absolute importance.*

### *The new materials adoption*

*One thing that needs to be considered before embarking on any weight reduction project i is to check for its feasibility by breaking the whole tool down to its components. In general, it will be difficult to significantly reduce the weight of the tool if taken as a whole. The most sensible approach is to work towards the slight reduction of the relative weight of each component of the whole drilling tool. Regarding this, what are the SIP&T doing? The guides welded longitudinally on the different pipes of the kelly, for example, were once larger and thicker. Today, most of these strips are narrower and lighter than the previous design but have the same strength and functionality as their predecessors'. The trick is to develop products that meet cost-saving and application requirements but use alternative materials and smart designs in order to reduce weight. Same considerations applied to the making of the different sections of the kelly. In the past, in order to resist the stresses of the torque and stroke of the piling rig, only the thickness of the tube had to be increased. The final result was an extremely heavy product that respected the project constraints but negatively impacted on the overall economy of the drilling rig. In that case, after the drilling phase was over, there was the need for a higher fuel consumption to lift up the kelly, the drilling tool, and the material collected. As a consequence, the machine parts had to undergo greater wearing, as well as the lifting rope and in general all the equipment that was under a greater stress than that occurring if a lighter kelly bar was in place. SIP & T's designers leveraged the available variety of prototyping materials and advanced manufacturing technologies currently available that provide innovative opportunities to perform parallel path iterative testing. Once the alternative but lighter materials capable of matching the same mechanical characteristics of their predecessors were identified, we moved to the realization of the prototype to test the result on site. Using these unusual materials with high values of tensile strength and yield strength, combined with a very high resilience at low temperatures, the new Kelly bar promptly showed a superior yield than that usually obtained by the classic materials that are the prerogative of all manufacturers. In detail, the speed of construction of the pole has increased significantly thanks to the fact that the rope of the main winch of the rig has a lower pull, the stresses on the rotary head have decreased and the movement of the turret to unload the material has been much quicker. All these factors together allow to reduce the construction time of the piling and therefore to speed up both the return of the investment and, in the same way, their profits. Those who are concerned that the new lighter Kelly bars built by SIP & T could be damaged on site, do not have to worry, as SIP&T is very attentive to the supply conditions that not only provide warranty terms but also include a fast and effective assistance that can reach all areas of the world within 24 hours*

### *Final remarks*

*Despite the flexibility in terms of material options, it is a good idea to understand which one is suitable for the particular kelly bar manufacturing process. SIP&T's core processes are automated in such a way that the 3D file of a tool component can literally be uploaded in a day and delivered on the following one, virtually capable of using any of the alternative materials previously mentioned. The CNC machines of SIP&T mill the prototypes from solid metal blocks, while lathes equipped with motorized tools shape pieces the size of which is in the order of meters. Both processes operate with tolerances of +/- 0.1mm or better, depending on the geometry of the part. Let's imagine designing a kelly bar that has to reach a depth of 80/100 meters. With the classic method, the kelly would weigh over twenty tons, but with the use of innovative materials and the redesigning of the kelly, it is possible to save several tons of weight by making the final product equally robust but lighter. To meet the requirements of lightness, one of the biggest challenges is to analyze all the different possibilities because improving the design of a kelly cannot be achieved by using whatever material to replace the traditionally used iron. A variety of other details need to be taken into consideration that will allow the lightweight piece to be made or not. There are many compelling reasons for making lighter kelly bars. Their design to make them lighter, more resistant, and more effective from the economic point of view, is a benefit for all and offers SIP & T, that produces them, an undisputed competitive advantage. The search for greater energy efficiency of drilling rigs will continue to be a demanding and constant challenge, a goal that must consider three extremely important aspects: limited resources in terms of fossil fuels, constantly increasing greenhouse gases and increasing regulations by governments. But SIP & T has good news for their customers. Taking into account the experience already gained in the development of prototypes and in the production of lightweight kelly, the resources made available by the manufacturer are powerful, in their versatility, in relation to the final purpose of reducing the weight of the kelly equipment.*