



PIASTRE TUBIERE

Fra bucare e forare **c'è di mezzo** Sirmu

Belleli CPE per rinnovare la propria attività produttiva si è rivolta all'azienda pavese per affrontare operazioni di grande difficoltà operativa

di Paolo Beducci

Con una storia lunga più di sessant'anni alle spalle, Belleli Energy CPE di Mantova è oggi una realtà che può coniugare la lunga esperienza operativa nel comparto energetico, con la freschezza e la determinazione che derivano a una azienda nata solo undici anni fa da uno spin out della Belleli Spa dopo che questa, a metà del decennio passato, aveva incontrato difficoltà finanziarie che l'avevano portata verso un serio ridimensionamento e alla cessione del ramo strategico dell'attività ad una nuova compagine di azionisti di origine nordamericana, la Hanover Compressor Co. che ne ha fatto in pochi anni una delle realtà più importanti a livello mondiale nel comparto energetico. Merito della voglia di investire e del pragmatismo del nuovo azionariato, ma anche della lunga vicenda tecnica dell'azienda fondata nel 1947 da Rodolfo Belleli. A completare la presenza internazionale

della Belleli Energy CPE SpA a sono state fondate nel 2002 le Belleli Energy Dubai Factory e l'anno dopo la Hamriyah Yard. Infine a partire dal 2003, si è concretizzata la fusione fra la Hanover Compressor Co e un altro colosso nordamericano del settore la Universal. Dall'unione dei due colossi è nata la Exterran, fortemente radicata nel mercato dell'energia, leader mondiale nella produzione di impianti per la compressione e il trattamento del gas ed attuale azionista di riferimento per Belleli Energy CPE. Oggi l'operatività di Belleli Energy riferisce alla Exterran ed è organizzata lungo due differenti divisioni operative. La prima è la EPC Division (Engineering Procurement & Construction di una ampia e diversificata gamma di impianti), mentre la seconda è la CPE, ovvero la Critical Process Equipment. La sede di Mantova che abbiamo visitato ha una forza lavoro di oltre 300 persone ed è proprio quella che si occupa di Critical



Foratrice orizzontale CNC per fori profondi FCN 3/1000 equipaggiata con tre mandrini contemporanei a interesse variabile. Sistema di foratura BTA: diametri da 16 mm a 50,8 mm. Profondità massima di foratura Z=1000 mm, Corsa sitta basamento X=8000, Corsa verticale testa Y=3500 mm, Potenza ciascun motore mandrino 37 kW

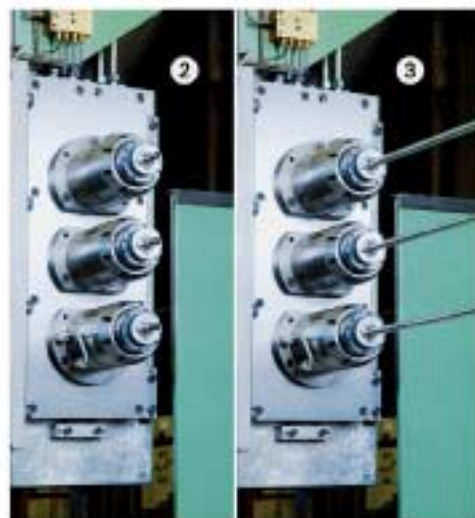
Slitta asse Z di foratura con le tre testine a interesse regolabile. Sono visibili i due comandi idraulici di traslazione della slitta portaboccole



Piastra tubiera per impianto GTL al termine del processo completo di foratura profonda eseguito sulla foratrice Sirmu FCN 3/1000: sono stati realizzati 30.000 fori, di profondità 300 mm. Il peso della piastra (diametro 7 m) è passato dai 102.000 kg iniziali ai 48.000 kg finali



Piastra centri fissi anteriore e parte anteriore degli attrezzi di guida punte (sistema BTA) in due posizioni di foratura (1-3) e nella posizione di svincolo delle punte durante il ciclo di foratura (2)



Process Equipment e segue tutto il ciclo produttivo che le è demandato partendo dalla progettazione per finire al post-vendita, passando attraverso tutte le diverse attività che stanno fra questi due estremi nella catena realizzativa. La tipologia di prodotti realizzati a Mantova è decisamente ampia e comprende reattori tradizionali e tubolari per l'industria petrolchimica, scambiatori di calore ad alta pressione e alta temperatura. In ogni caso si tratta di prodotti di alto livello qualitativo, realizzati con materiali speciali altamente legati, di grandi dimensioni e pesi. Dal 2007 inoltre Belleli Energy CPE dispone degli accreditamenti necessari per poter operare nel comparto dell'energia nucleare e si sta attrezzando per affrontare le lavorazioni inerenti questa tecnologia industriale, soprattutto per quanto attiene la saldatura di acciaio al cromo-vanadio di altissimo spessore (fino a 340 mm). Ultimo aspetto della produzione di Belleli Energy CPE è figlio di un accordo con General Electric per la produzione di caldaie tubolari, realizzate con leghe a base di nichel, per la gassificazione del carbone, una tecnologia molto innovativa che sta guadagnando spazio e consensi grazie anche a un impatto ambientale decisamente basso che comporta una ri-

duzione delle emissioni di gas di 10 volte inferiore rispetto a processi tradizionali. I mercati di riferimento per Belleli Energy CPE sono inevitabilmente un po' tutto il mondo, dall'Europa dell'Est ai paesi arabi produttori di petrolio fino al Nord Africa per poi spingersi verso il Nord America. «I nostri prodotti per il petrolchimico – ci illustra l'ing. Osvaldo Gualeni, Manufacturing Director - sono tutti caratterizzati da dimensioni e pesi del tutto significativi e anche da materiali costruttivi unici, costosi e non facili da trattare. Un esempio è il nostro classico reattore per l'industria petrolchimica che è un oggetto di sei metri di diametro, lungo circa 35 m, realizzato con lamiere di materiali speciali spesse mediamente 250 mm e dal peso complessivo di 800-1000 tonnellate. Questo è ovviamente l'esempio tipico della nostra produzione, ma operiamo su oggetti anche più importanti sotto l'aspetto dimensionale, degli spessori dei materiali utilizzati e dei pesi. In sintesi possiamo dire di avere la cultura che ci deriva da sessant'anni di esperienza in questo settore e oggi, accanto alle conoscenze, abbiamo anche la forza per competere a livello mondiale senza alcun sentimento di timore o inferiorità». Operare su prodotti così particolari e di tecnologia avanzata

presuppone la presenza di grandi competenze sia nel campo della progettazione, dell'ingegneria di processo e della saldatura, sia in quello della lavorazione su questi materiali in spessori così rilevanti. Una delle attività fondamentali delle lavorazioni di costruzione degli scambiatori e dei reattori tubolari sta proprio nella attività di foratura delle piastre tubiere. Si tratta di operazioni molto più complicate e delicate di quanto si possa immaginare visto che la richiesta di precisione è altissima in relazione alla entità della foratura profonda a cui queste piastre sono sottoposte ed il cui spessore è davvero consistente. «Proprio per questo motivo – prosegue l'ingegner Gualeni – la nostra esperienza e la nostra tradizione in materia è davvero significativa. Se si potesse ripercorrere la storia delle foratrici che sono passate nella nostra officina si potrebbe senza ombra di dubbio ripercorrere in modo del tutto fedele la storia dell'evoluzione di questa tipologia di macchina utensile. In particolare – prosegue l'ingegner Gualeni - per la realizzazione di un impianto GTL in Qatar, di proprietà della Shell, avevamo necessità di produrre una serie di 12 reattori tubolari. Questo ha comportato la realizzazione di 24 piastre tubiere di oltre sette metri di

Slitta porta boccole nelle due differenti posizioni di fine corsa



Calandratura su pressa con capacità di 7.000 tonnellate



Hydratreater

diametro, con uno spessore da 300 millimetri e circa trentamila fori per ciascuna piastra da realizzare. Sinceramente eravamo già attrezzati con delle macchine tradizionali che realizzavano tali operazioni in due posizionamenti della piastra, ma il desiderio di operare con qualità crescente e di rispettare al meglio i tempi che ci erano stati richiesti per la produzione di questi reattori ci ha portato a valutare l'idea di dotarci di una nuova foratrice orizzontale CNC multi mandrino per fori profondi di elevata qualità e di grande capacità produttiva». Il primo passo realizzato dagli uomini della Belleli Energy CPE è stato ovviamente quello di sondare il mercato e di verificare cosa questo

proponesse dopo una stasi durata oltre 15 anni dall'ultimo acquisto di una foratrice per fori profondi. Poiché i costruttori in grado di realizzare un prodotto di questo genere in effetti non sono molti, ciò ha permesso all'azienda mantovana di poter selezionare molto rapidamente i possibili fornitori europei e di entrare, fin da subito, nel vivo degli aspetti tecnologici e quindi dell'analisi dei parametri di lavorazione. Fra le aziende interpellate c'era anche la Sirmu di Rivanazzano che, nel mondo delle foratrici profonde, ha una lunga tradizione che la pone ai vertici della competitività. A seguire in prima persona la scelta della macchina da acquistare è stato l'ing. Pettene che alla Belleli Energy CPE è il responsabile dell'ingegneria di produzione: «La scelta - ci racconta Pettene - non fu affatto facile e seguì un iter piuttosto complesso, in funzione delle nostre reali necessità. D'altra parte avevamo necessità di una macchina dalle caratteristiche davvero particolari: sia in materia di capacità di forare visto che nel nostro lavoro non è raro trovarsi davanti a pezzi di spessore anche di un metro nei quali occorre realizzare fori di grande precisione. L'altro aspetto che ci interessava molto era la qualità della precisione garantita e la ripetibilità della

macchina. Ma non solo: ci interessava anche avere a che fare con un fornitore affidabile e che ci desse la certezza di poterci seguire per lungo tempo senza lasciarci mai abbandonati a noi stessi. Scegliere quindi non era facile, anche se sul mercato le aziende che potevano soddisfare le nostre esigenze erano davvero poche. Fra queste però, Sirmu ci pareva potesse offrire qualcosa di più, sia in termini di prodotto sia in termini di continuità aziendale. Così abbiamo deciso di stringere la trattativa con loro. Anche perché i tempi che ci eravamo imposti per avere la macchina completamente funzionante non erano certo lunghi». La scelta cadde quindi sulla foratrice FCN 3/1000 della Sirmu dotata di tre mandrini con un asse X di 8.000 mm, un'asse Y di 3.500 mm ed un asse Z di 1.000 mm. La macchina in questione utilizza la tecnologia BTA per la foratura, ovvero sia dell'evacuazione del truciolo attraverso l'utensile grazie all'azione del sistema di lubrorefrigerante ad alta pressione. Si tratta di un processo tecnologico che sempre più è stato affinato in casa Sirmu e che consente una elevatissima produttività nel campo della foratura profonda per fori dai 16 ai 65 mm di diametro, grazie alle velocità di avanzamento fino a 2-3 volte superiori di



Il montante della foratrice FCN 3/1000 è realizzato in acciaio elettrosaldato stabilizzato ed è dotato di una struttura alveolare di notevole rigidità torsionale. Le guide di scorrimento della testa sono temprate e rettificate

A destra: Parte terminale delle testine di foratura con ghiera di serraggio delle aste portapunta (sistema BTA). A sinistra: Slitta portaboccole con guide di scorrimento, corpo portaboccole, piastra a centri fissi posteriore (per la definizione del passo di foratura), parti terminali degli attrezzi di guida punte (boccoloni)



Saldatura ad arco sommerso di due virole di elevato spessore (328 mm)

quelle del processo Gun Drill che è tipicamente impiegato per fori di diametri inferiori ai 16 mm, laddove cioè le sollecitazioni sono sensibilmente inferiori. La macchina è equipaggiata con tutti gli accorgimenti delle tecnologie di ultima generazione, anche sotto il profilo della sensoristica. La dimostrazione che si trattò di una scelta corretta venne man mano che si avvicinava l'installazione della macchina che era realizzata seguendo passo dopo passo le specifiche richieste dall'utilizzatore per poter garantire un sistema operativo di grande efficacia e affidabilità, ma anche di estrema semplicità di uso.

«Devo ammettere – ci racconta l'Ing. Osvaldo Gualeni – che quando sono arrivato in Belleli Energy la macchina era già stata ordinata e quindi mi trovai a condividere una scelta a cui non avevo partecipato, anche se devo dire che conoscevo Sirmu già da molto tempo e quindi non mi sembrò affatto una scelta fuori luogo. La conferma non tardò ad arrivare, anche perché dal momento in cui la macchina fu installata iniziò subito a produrre a pieno ritmo. Il battesimo della Sirmu fu proprio con la serie di piastre destinate al famoso progetto in Qatar (denominato Pearl Project) per la Shell. Un lotto di ventiquattro piastre, tra le più grandi mai lavorate al mondo, il cui peso iniziale di 102.000 kg si riduceva a 48.000 kg dopo il processo completo di foratura profonda, la cui produzione è iniziata a novembre del 2006 ed è terminata nel marzo scorso senza mai un attimo di sosta o di incertezza da parte della foratrice Sirmu che ha lavorato su venti turni settimanali per sedici mesi consecutivi prima di fermarsi la prima volta per le necessarie opere di manutenzione che, dopo un tour de force di queste proporzioni, diventa ovviamente indispensabile. Soprattutto perché la richiesta di precisione è davvero elevata soprattutto se si considera che si opera con margini di errore davvero risicati. Un altro elemento importante che testimonia la validità della scelta per la foratrice Sirmu è la condizione operativa nella quale si è trovata a funzionare la macchina. Un condizionamento legato alle esigenze di portata del

carroponte già esistente nel reparto preposto ad alimentare la nuova foratrice e che è collocato nella cosiddetta "area calda" dove si eseguono una tipologia di lavorazioni che non favoriscono il raggiungimento ed il mantenimento nel tempo dei requisiti di precisione stringenti. Ebbene la FCN3/1000 della Sirmu ha superato brillantemente anche questa prova. Ricordo che quando abbiamo fatto il test di collaudo abbiamo eseguito delle forature profonde di 1000 mm e diametro di 30,25 mm e le abbiamo poi verificate con un sistema laser, la imprecisione del foro era inferiore ai cinque centesimi sul diametro, mentre la rugosità del foro era nell'ordine degli 0,8 micron. Personalmente ho assistito all'infilaggio dei tubi nelle piastre prodotte sulla Sirmu per l'impianto del Qatar e devo dire che non c'è mai stato il minimo problema. Stiamo parlando di due piastre tubiere del diametro di oltre sette metri, collegate da trentamila tubi che passano attraverso sette diaframmi anch'essi forati. Alla luce di tutto quanto sopra, non c'è stato in tutta la fase di montaggio il benché minimo problema di assemblaggio, ciò a testimonianza del fatto che sia i fori sia il loro passo relativo erano davvero perfetti sotto tutti i punti di vista. Se posso essere un po' orgoglioso devo anche dire che ci siamo presi delle belle soddisfazioni nel constatare che non tutti i nostri concorrenti, che per lo stesso impianto avevano da realizzare altri sistemi simili al nostro, hanno ottenuto risultati così perfetti al primo colpo».