



# LA FORZA INNOVATIVA DELL'IDROFORMATURA

**ALTA PRESSIONE NON È SOLO SEGNALE DI TEMPO ATMOSFERICO BELLO, MA ANCHE DI EVOLUZIONE TECNOLOGICA, COME NEL CASO DELL'IDROFORMATURA DI TUBI E LAMIERE. L'ESEMPIO CHE SEGUE È DAVVERO UN "TUBO" DI FORZA INNOVATIVA.**

**L'**idroformatura è una tecnologia che utilizza un fluido idraulico portato ad elevatissima pressione come strumento essenziale nella lavorazione di lamiere e tubi inseriti in uno stampo appositamente congegnato. Nel caso del tubo, quest'ultimo viene posto all'interno di uno stampo sagomato in funzione della forma del tubo stesso ed il fluido ad alta pressione modella le superfici del metallo contro le pareti interne dello stampo, ottenendo così la forma desiderata, in perfetta armonia con il desiderio del designer. E proprio all'insegna di una sorta di armonia di pensiero e di azione in conformità alle esigenze degli utilizzatori, l'azienda situata nell'area industriale di Villarbasse (TO) è stata battezzata Tosca in omaggio alla celebre opera lirica. La principale attività di

Tosca srl è la progettazione e la realizzazione di sistemi ed attrezzature per la produzione industriale. In particolare, ha sviluppato una serie di impianti e processi per l'idroformatura dei tubi e la gestione dall'alta e altissima pressione in acqua. L'officina è dotata di macchinari di recentissima costruzione, tutti dotati con CN di ultima generazione. Questo permette di eseguire lavorazioni meccaniche complesse e precise sia per i prodotti interni sia per i clienti che li richiedono. Tutte le lavorazioni sono eseguite con sistema CAM 3 e 5 assi. L'ufficio tecnico utilizza l'ultima generazione di software parametrizzato per la progettazione e la realizzazione delle matematiche necessarie alla lavorazione. Il ciclo di costruzione parte dalla modellazione alla lavorazione in macchina con un unico software parametrico. La linea per idroformatura comprende impianti per la produzio-

a cura di Enzo Guaglione

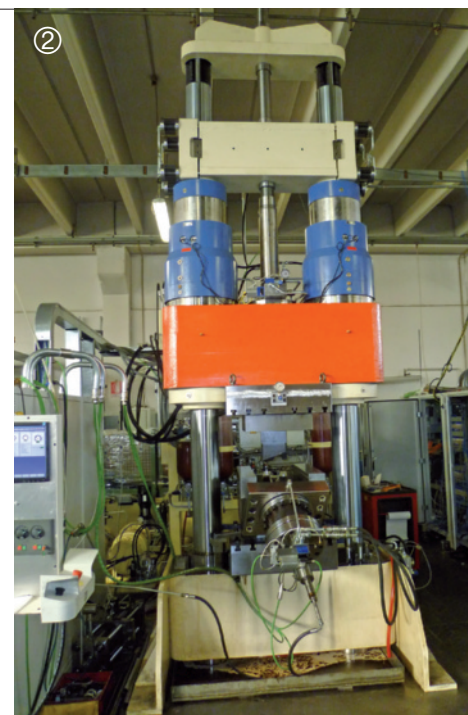


ne di tubi e manufatti in lamiera. Nel caso che segue, la pressa, lo stampo e il modulo di chiusura dello stampo medesimo, utilizzati per la produzione del tubo visibile in figura 1, sono stati appositamente progettati e realizzati per essere integrati nella filiera di produzione. Una volta definita la matematica del componente, sono state progettate e costruite le attrezzature e lo stampo per la produzione. Rispetto alle tecnologie tradizionali, l'idroformatura presenta diversi vantaggi quali possibilità di ottenere oggetti complessi, particolarmente curvati, dalle forme anche insolite, possibilità di ridurre il numero dei componenti di un prodotto, con conseguente risparmio economico ed aumento delle prestazioni, migliori performance meccaniche e tecnologiche dal prodotto, risparmio complessivo dettato sia dal costo inferiore sia degli stampi sia delle attrezzature secondarie, più libertà creativa per progettisti e designer.

### POTENZA ESATTAMENTE QUANTO BASTA

Nel caso specifico era necessaria una chiusura dello stampo che facesse forza solo nel momento della chiusura stessa; qualcosa di simile a una pressa con corsa molto ridotta. Il problema è stato risolto grazie alla soluzione proposta dalla società tedesca Sitema GmbH & Co. KG, specializzata nella progettazione e produzione di unità di serraggio e

anticaduta, freni lineari e dispositivi blocca e spinge per chiusura stampo su barre tonde. La scelta di Tosca di concentrarsi su questi prodotti, davvero importanti per la sicurezza dello stampaggio mediante idroformatura, si è rivelata vincente, soprattutto perché il tipo di serraggio prescelto ha consentito di ottenere la parte di sollecitazione molto limitata. Su una macchina tradizionale lo sforzo sarebbe passato dal basamento inferiore al basamento superiore attraverso tutto il sistema della pressa, quindi attraverso le colonne e il cilindro di spinta. Nella nuova pressa, invece, ci sono un basamento inferiore, due colonne, e un basamento superiore (fig. 2); il sistema blocca e spinge PowerStroke è montato direttamente sulla traversa superiore. La parte mobile/corsa lunga è azionata da un piccolo cilindro, che richiede piccole portate. La sollecitazione, quindi, è limitata alla parte delle colonne interposte tra le due masse. Come risultato si ha una minore potenza utilizzata ovvero un notevole risparmio energetico dovuto alla riduzione della massa dell'intero sistema, perché lo sforzo non passa attraverso tutta la colonna bensì è limitato alla zona interessata. Grazie al fatto che il sistema si aggrappa alla colonna e spinge localmente, la zona sottoposta a sforzo è minima e conseguentemente anche le deformazioni sono limitate. Il peso della macchina, rispetto a una pressa tradizionale, ha un rapporto 1:10.



**FIG. 1 - PRONTI PER STAMPARE**

Il tubo da stampare mediante idroformatura.

**FIG. 2 - LA PRESSA**

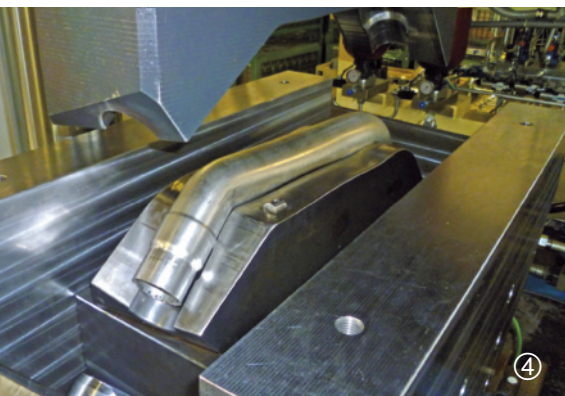
Basamento inferiore, colonne e basamento superiore. Il sistema di bloccaggio è montato direttamente sulla traversa superiore.

**FIG. 3 - COMPONENTI**

I due PowerStroke Sitema montati sulla pressa per idroformatura Tosca.

### IL SISTEMA DI CHIUSURA DELLO STAMPO

Sitema ha fornito a Tosca il dispositivo blocca e spinge PowerStroke (in italiano "corsa di forza") concepito per bloccare e tirare una barra di serraggio in una direzione di chiusura; in sostanza si tratta di un sistema simile a un cilindro idraulico a corsa breve per forze elevate. La barra viene tirata con una forza di trazione proporzionale alla pressione di chiusura. PowerStroke viene usato come unità di serraggio per le barre con



**FIG. 4 - VANTAGGI**

Lo stampo per idroformatura ha permesso una maggiore libertà nella forma del manufatto.

**FIG. 5 - PROCESSO**

Quando lo stampo si chiude, s'inietta il fluido ad altissima pressione, il tubo si gonfia e aderisce alle pareti.

**FIG. 6 - DAL PROGETTO ALL'OGGETTO**

Cosimo Monaco di Tosca (a sinistra) e Giorgio Gamberale (Sitema) presentano con soddisfazione il risultato della loro collaborazione.

funzione di corsa breve integrata con presse formatrici, per chiudere e applicare la forza di compressione, oppure con stampi a iniezione per chiudere e applicare la forza di chiusura e quant'altro; in sostanza, applicazioni dove sono necessarie grandi forze con corse brevi, proprio come nel caso della nostra pressa per idroformatura di tubi in lamiera, per la quale sono stati necessari due PowerStroke (fig. 3). Il dispositivo è composto da un morsetto e da una bussola di serraggio fissati l'uno contro l'altra tramite molle. La bussola di serraggio si trova nell'alloggiamento e si può spostare e muovere idraulicamente tramite appositi raccordi di pressione. Per la nostra pressa era

più che mai necessario un avvicinamento veloce con forze piccole del pistone del cilindro pneumatico, per raggiungere la posizione definitiva di lavoro ed effettuare la forza alta richiesta (v. fig. 2). Queste corse con forze brevi e alte non sono solo fruibili sulle posizioni definitive di lavoro, ma anche su tutta la corsa disponibile. Le forze sono generate da una pressione oleodinamica proporzionale. Nel caso specifico, Tosca richiedeva una forza di chiusura per PowerStroke di 2000 kN (200 t).

**ATTREZZATURE E DINTORNI**

Sono previsti fino a 3 milioni di cicli con la manutenzione ordinaria di una pressa idraulica. È giusto sottolineare che il sistema è stato progettato per ottenere forme complesse, anche con sottosquadri (venature di rinforzo) non ottenibili con processi tradizionali di deformazione. Obiettivo: ridurre il numero di componenti del particolare e quindi evitare complesse operazioni di assemblaggio. L'eliminazione di assemblaggi mediante saldature migliora le caratteristiche meccaniche e

tecnologiche dell'oggetto stampato, il quale non richiede assolutamente costosi controlli finali alla ricerca di difetti, per esempio cricche di saldatura. Lo stampo così congegnato (fig. 4) ha permesso una maggiore libertà nella forma del manufatto, consentendo al designer di esprimere maggiormente la sua creatività e fornire il modello matematico più conveniente per definire l'oggetto e costruire lo stampo. La mancanza di giunzioni o saldature ha migliorato l'aspetto estetico del prodotto (fig. 5). Il processo è più o meno il seguente: lo stampo si chiude, s'inietta dentro il fluido ad altissima pressione - da 1000 a 3500 atmosfere - il tubo si gonfia e aderisce alle pareti (fig. 5). A deformazione avvenuta si possono eseguire forature utilizzando sempre la pressione interna con notevole precisione della posizione dei fori (di forma qualsiasi). L'uso dell'elemento fluido come parte dello stampo consente di ridurre i costi complessivi delle attrezzature di produzione, vantaggio non indifferente nel caso di piccole serie di produzione. ■