

# INNOVAZIONE: LA STRADA PER IL SUCCESSO

PER RIMANERE COMPETITIVE ANCHE SU MERCATI PARTICOLARMENTE MATURI OGGI LE AZIENDE DEVONO INVESTIRE SEMPRE PIÙ IN TECNOLOGIA E INNOVAZIONE. L'ADOZIONE DI STRUMENTI DI SIMULAZIONE ALL'AVANGUARDIA PUÒ ESSERE DI GRANDE AIUTO PER IL RAGGIUNGIMENTO DI QUESTO OBIETTIVO E PUÒ PORTARE, OLTRE CHE A MANTENERE LA LEADERSHIP DI MERCATO IN UN DETERMINATO SETTORE, A UN IMPORTANTI CONTENIMENTO DEI COSTI IN FASE DI PROGETTAZIONE E PROTOTIPAZIONE



È

questo il caso di Caprari Spa, tra le principali realtà internazionali nella produzione di pompe ed elettropompe centrifughe e nella creazione di soluzioni avanzate per la gestione del ciclo integrato dell'acqua. L'azienda modenese, giunta nel 2015 al suo 70° anno di vita, nel tempo ha ampliato e diversificato la propria attività per rispondere con prodotti e servizi innovativi alle specifiche e mutevoli esigenze del mondo dell'acqua

e, grazie a un know-how sviluppato e diversificato, continua oggi a fornire efficienti soluzioni per le principali esigenze idriche: dalle captazioni nei pozzi profondi al sollevamento delle acque reflue e di drenaggio, dall'alimentazione e distribuzione idrica nei settori civile, industriale e agricolo alle più svariate applicazioni nel trattamento delle acque. Accanto a lei nello sviluppo di soluzioni innovative in ambito progettazione 3D da oltre trent'anni c'è Nuovamacut, una società parte del gruppo TeamSystem dal 2008 specializzata in tecnologie a supporto dei processi aziendali, primo rivenditore e partner certificato Dassault Systèmes per SolidWorks in Italia e leader, a livello nazionale, nell'ambito delle soluzioni CAD, PDM e PLM. Una collaborazione, questa, che ha permesso a Caprari di affrontare con forza le sfide legate all'innovazione aziendale.

## Simulation e Flow Simulation

Se n'è parlato, nello specifico, durante un incontro svoltosi recentemente proprio nella sede di Modena di Caprari Group, a cui hanno preso parte numerosi progett-

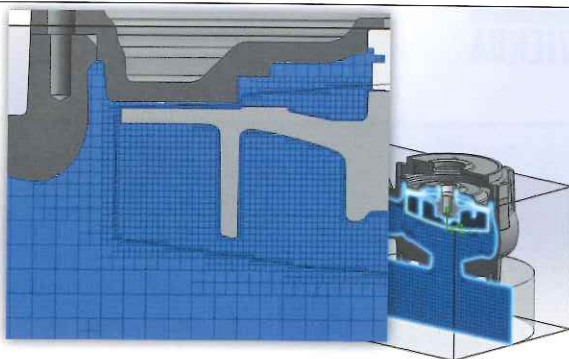


Caprari Spa è tra le principali realtà internazionali nella produzione di pompe ed elettropompe centrifughe e nella creazione di soluzioni avanzate per la gestione del ciclo integrato dell'acqua; grazie ai software forniti da Nuovamacut è stata in grado di fare innovazione e rimanere competitiva anche in un mercato maturo.

tisti e clienti Nuovamacut. Due i sistemi di simulazione virtuale SolidWorks presentati e utilizzati dal comparto R&D interno a Caprari: Simulation e Flow Simulation, 'indispensabili per una progettazione ottimizzata al 100%', a detta dei relatori. Simulation, in particolare, fornisce ai progettisti l'accesso a potenti funzionalità di analisi degli elementi finiti (FEA, Finite Element Analysis), che permettono di velocizzare l'innovazione dei prodotti: grazie all'utilizzo dell'ambiente CAD 3D di SolidWorks, questa tecnologia offre infatti un ambiente di test virtuale intuitivo per una simulazione statica lineare, del movimento basato sul tempo e della fatica, assicura la verifica del corretto funzionamento di un prodotto e consente di capire, quindi, come esso si comporterà in condizioni reali. Il software Flow Simulation, invece, utilizzato dai progettisti per compiere analisi relative alla fluidodinamica computazionale (CFD, Computational Fluid Dynamics), semplifica l'analisi dei flussi e consente di simulare in modo rapido e semplice il flusso dei fluidi, il trasferimento termico e le forze dei fluidi per rilevare l'impatto di un liquido o di un gas sulle prestazioni di un determinato prodotto.

### Come dare seguito alle idee

Entrambi i software sono tutt'oggi utilizzati in Caprari per lo sviluppo e l'ideazione di nuovi e performanti prodotti. "Di questi tempi - ha spiegato Antonio Gambigliani, Research & Design Manager di Caprari -, soprattutto in mercati maturi come i nostri e per aziende che, come noi, fanno prodotti facilmente replicabili, innovare è indispensabile. Riteniamo che l'innovazione, senza questi strumenti, sarebbe impossibile; se non esistessero ci troveremmo senz'altro in grande difficoltà per dare corpo alle idee che nascono in Caprari. Questi pacchetti di simulazione virtuale, infatti, rappresentano una sorta di continuazione delle nostre idee e sono fondamentali per poter concepire in pochissimo tempo più prototipi dello stesso prodotto e arrivare, in breve, al progetto definitivo, che sarà poi realizzato fisicamente. La nostra fortuna



SolidWorks Flow Simulation: sezione trasversale della mesh CFD su una girante centrifuga.



**Antonio Gambigliani,**  
Research &  
Design Manager di  
Caprari.

**UTILIZZIAMO SIMULATION, DA TEMPO, PERCHÉ CON QUESTO STRUMENTO IL PROGETTISTA AMPLIA LA SUA CAPACITÀ DI INDAGINE E HA LA POSSIBILITÀ DI ENTRARE PROFONDAMENTE NEL MECCANISMO DELLA MACCHINA**

è di avere alla guida un management che ci spinge, da sempre, a fare innovazione, e abbiamo scelto, anziché lasciarla a un percorso di 'spontaneità', di gestire questa innovazione tramite l'approccio ingegneristico Triz, ben più strutturato. Abbiamo abbracciato il percorso Triz nel 2008; subito dopo il Direttore Esecutivo Alberto Caprari ci ha stimolato a impiegare le risorse a disposizione per trovare nuove idee che potenzialmente potessero avere un ritorno sul prodotto in prestazione e/o in immagine e/o economico. Così, utilizzando Simulation, siamo stati in grado di ideare e realizzare un prodotto altamente performante".

### 13 prototipi virtuali, 1 solo reale

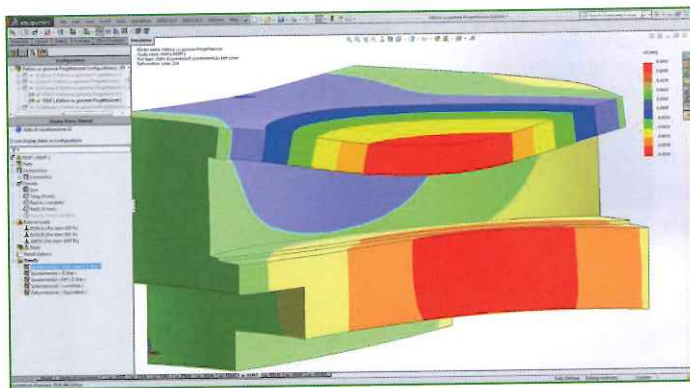
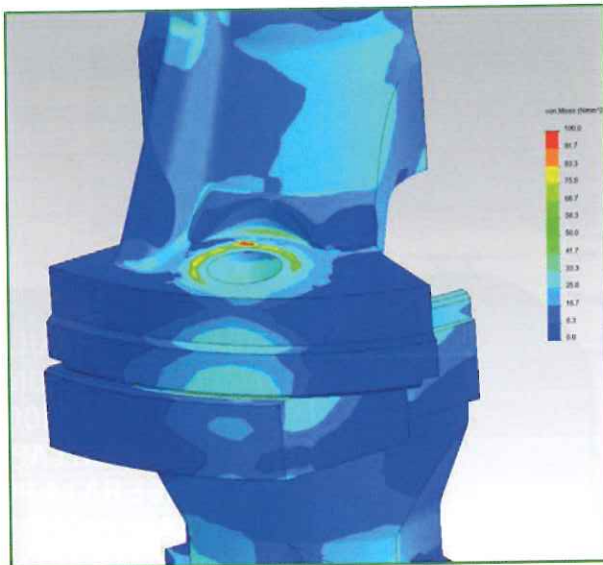
Partendo dallo studio del funzionamento di una pompa sommersa, l'area R&D Caprari si è posta l'obiettivo di potenziare le prestazioni del cuscinetto interno al motore elettrico, per aumentarne l'affidabilità. Dopo aver costruito uno schema di calcolo solido, si è appoggiato, per questo, al calcolo virtuale reso possibile dal software Simulation, tramite un preciso criterio chiarito da Gambigliani: "Non usiamo mai questi strumenti in termini di valore assoluto, non andiamo, cioè, a calcolare un pezzo, otteniamo un valore e riteniamo valido quel valore, ma partiamo sempre da qualcosa di simile già esistente, lo inseriamo all'interno del computer attraverso il CAD 3D virtuale e lo sollecitiamo, conseguendo risultati che potrebbero non essere affidabili. A questo punto eseguiamo il set-up di tutte le condizioni a contorno, fin quando non ci assicuriamo una risposta che riteniamo convincente e, ottenuto questo schema di calcolo, applichiamo nuove geometrie che confrontiamo con il calcolo iniziale. Lavoriamo sempre, quindi, su qualcosa che

**ATTRAVERSO L'UTILIZZO DI FLOW SIMULATION SIAMO RIUSCITI A ELIMINARE SIA LA FASE DI PROTOTIPAZIONE CHE QUELLA DI TEST**



**Gianni Ferrara,**  
Research &  
Development di  
Caprari.

SolidWorks Simulation: analisi delle sollecitazioni in prossimità dei bulloni su flange in ghisa.



SolidWorks Simulation: analisi degli spostamenti e della forma effettiva sotto carico di un pattino in un cuscinetto reggispinta.

già esiste e di cui conosciamo le prestazioni, fin quando non otteniamo un'ottima taratura; solo dopo, per differenza, verifichiamo gli altri strumenti". Grazie allo studio virtuale così impostato Caprari ha indagato 13 differenti geometrie e, da qui, ha costruito e collaudato un unico prototipo fisico di cuscinetto. I risultati sono stati più che soddisfacenti, dal momento che la portanza di questo cuscinetto è aumentata a tal punto che sarebbe possibile utilizzarlo anche su un motore da 0,5 MW. I test sul prototipo sono proseguiti per un anno su alcune centinaia di motori prima che il cuscinetto fosse inserito in produzione e prima che, con orgoglio, l'azienda modenese potesse realizzare un brevetto riconosciuto e depositato a livello internazionale il quale, dopo più di un secolo, ha stravolto il principio di funzionamento di un componente più che consolidato.

### Capacità di indagine ampliata

"Utilizziamo Simulation, da tempo, in molti altri ambiti della progettazione aziendale – ha specificato Gambigliani – perché con questo strumento il progettista amplia la sua capacità di indagine e ha la possibilità di entrare profondamente nel meccanismo della macchina, sempre con l'approssimazione che può dare lo strumento, ma con il valore aggiunto di poter comprendere fenome-

ni che prima erano basati solo sull'intuizione e si dimostravano, quindi, più o meno realistici. Noi, in questo caso, abbiamo costituito 13 prototipi virtuali: se avessimo voluto costruire 13 cuscinetti reali i tempi si sarebbero allungati tantissimo e non ce lo saremmo potuti permettere. Un prototipo fisico richiede mesi, mentre un prototipo virtuale richiede qualche ora, a volte qualche giorno al massimo". Un risparmio, in termini di tempo, davvero notevole, che Caprari è stata in grado di applicare non solo nell'ambito della simulazione statica lineare, ma anche, grazie a Flow Simulation, in quello della fluidodinamica computazionale. Ragionando sempre in termini di confronto con prodotti già esistenti - tramite il principio di similitudine geometrica -, il comparto R&D di Caprari ha infatti utilizzato questo secondo software per verificare le prestazioni idrauliche previste e calcolate per una nuova pompa sommergibile.

### Da tre mesi a tre giorni

"In passato – ha confermato Gianni Ferrara, Research & Development di Caprari – avremmo dovuto disegnare su CAD il nostro corpo; avremmo poi inviato il modello CAD 2D o 3D a un nostro fornitore, per creare un prototipo; lo avremmo testato nella nostra sala prove - senza tener conto dei ritardi di consegna -, e, siccome verosimilmente le prestazioni non sarebbero state quelle attese, avremmo dovuto preventivare di dover modificare il prototipo in un secondo momento e di dover eseguire una nuova prova, impiegando, così, diversi mesi. Attraverso l'utilizzo di Flow Simulation, invece, siamo praticamente riusciti a eliminare sia la fase di prototipazione che quella di test, e questo è stato determinante per la nostra organizzazione interna, perché la nostra sala prove è spesso impegnata nel testare le pompe che escono dalla produzione, quindi non è sempre facile trovare uno spazio per eseguire prove di sperimentazione. Con questa nuova metodologia, partendo dal modello CAD 3D queste due fasi vengono solamente visualizzate e solo nel momento in cui vogliamo essere sicuri del risultato realizziamo il prototipo finale e lo testiamo. Dai tre mesi stimati in passato oggi, al netto della messa a punto del modello, impieghiamo tre giorni: in poche ore riusciamo a fare quello che prima facevamo in un arco di tempo molto più lungo, senza contare che, grazie a questo software, abbiamo anche la possibilità di apprezzare e capire in che modo l'acqua e le particelle di fluido si muovono all'interno delle pompe".

### Interfaccia chiara e intuitiva

Sia Simulation che Flow Simulation non hanno bisogno di una potenza di calcolo importante: secondo i due progettisti, infatti, poche migliaia di euro di investimento hardware sono più che sufficienti. "Noi abbiamo computer buoni, ma non troppo impattanti dal punto di vi-



T x S x P = innovazione

T Tempo x S Strumenti x P Persone



I fattori chiave dell'innovazione secondo Caprari.

### Simulation e Flow Simulation: requisiti di sistema

- Windows 7 (preferibilmente x64) o Windows 8
- Minimo 2 GB di RAM (da 8 a 16 GB di RAM consigliati)
- 50 GB di spazio su disco disponibile (minimo)
- SolidWorks - scheda grafica certificata
- Processore Intel® o AMD® (da 4 a 8 core consigliati)
- Connessione Internet a banda larga
- Microsoft® Excel® e Word (per la generazione di report e l'esportazione)

sta economico; l'hardware che serve non è paragonabile, in termini di costo, a quello che occorre una volta, così come è incomparabile anche il ritorno che questi strumenti garantiscono. Quando svolgiamo le prove strutturali i tempi di assemblaggio variano da pochi minuti a una decina di minuti, mentre nel calcolo fluidodinamico occorrono dalle tre alle otto ore per ogni singolo punto di portata. Per questo motivo, dato che Flow Simulation è in grado di processare due punti di portata in contemporanea, lanciamo due sessioni di SolidWorks sulla stessa macchina simultaneamente e, dopo otto ore, siamo in grado di ottenere la nostra curva con quattro punti di portata, risparmiando, così, ulteriore tempo utile. Un altro valore aggiunto di questi strumenti è che li troviamo integrati all'interno del CAD 3D di SolidWorks, con un'interfaccia a cui siamo abituati e che per noi è estremamente intuitiva: non effettuiamo solo calcoli strutturali e fluidodinamici e può succedere che questi software vengano utilizzati anche a distanza di settimane; se fossero strumenti complessi avremmo certamente qualche difficoltà di utilizzo nel momento del bisogno, invece sono talmente intuitivi che si riescono a impiegare facilmente anche dopo diverso tempo. Un consiglio? È molto importante darsi delle regole nel calcolo virtuale e fare in modo che i dati siano sempre confrontabili – concludono Gambigliani e Ferrara –. È bene, inoltre, avere la capacità e la pazienza di accostare, ogni tanto, i dati teorici a qualche test pratico, per verificare che la schematizzazione che è stata realizzata risulti appropriata e ben fatta". ■

© RIPRODUZIONE RISERVATA

# La natura dell'innovazione



*Titanaboa Robotic Snake*

Proto Labs contribuisce a dare vita alle idee più brillanti realizzando prototipi per gli sviluppatori di tutto il mondo. Produciamo pezzi veri in pochi giorni per permettere a progettisti e ingegneri di creare costantemente prodotti più innovativi in grado di trasformare la nostra percezione della realtà.

Scopri cosa è possibile fare su [www.protolabs.it/design](http://www.protolabs.it/design)

**proto labs®**

Real Parts. Really Fast.™

© 2015 Proto Labs, Ltd.  
Certificato ISO 9001:2008  
[www.protolabs.it](http://www.protolabs.it)