

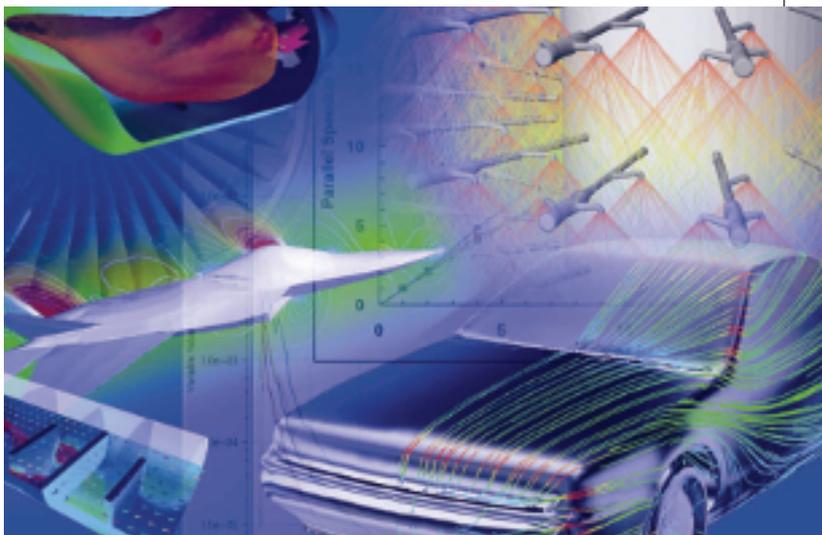
# UNA SOLUZIONE PER LA CFD

Un potente software al servizio della simulazione fluidodinamica per l'ottimizzazione dei processi e dello sviluppo prodotti

La comprensione del movimento di liquidi e gas riveste un ruolo fondamentale in molti settori della progettazione. Fino a poco tempo fa, lo studio dei fluidi in movimento era confinato al laboratorio, ma grazie alla rapida crescita della potenza di elaborazione dei personal computer, esistono oggi applicativi software in grado di proporre soluzioni e analisi di tipo numerico ai problemi di flusso. Inoltre, l'uso d'interfacce e di processi di workflow comuni rende la fluidodinamica accessibile ai progettisti oltre che agli analisti.

La fluidodinamica (Cfd, Computational Fluid Dynamics) è diventata parte integrante degli ambienti di progettazione e analisi di molte aziende che hanno bisogno di essere in grado di prevedere le prestazioni di nuovi progetti o processi prima che essi vengano realizzati o implementati. Le soluzioni Cfd di Ansys sono basate sulla tecnologia del software Ansys Cfx®.

La fluidodinamica viene usata in un'ampia gamma di settori, tra cui l'industria aerospaziale, automobilistica, della chimica di trattamento, energetica, del riscaldamento, della ventilazione, dell'aria condizionata, biomedica, degli idrocarburi e marina. Grazie alla sua scalabilità, la fluidodinamica consente di affrontare i problemi più disparati, dal comfort della ventilazione dei grandi edifici alle pompe di dimensioni microscopiche e alla nanotecnologia. Il know-how necessario alle aziende per ottenere migliori prestazioni attraverso la simulazione di pompe, ventilatori, turbi-



Alcune immagini e modelli geometrici. (Fonte Eastman Chemical Company, DaimlerChrysler Aerospace e Urs)

ne e altre macchine rotanti è stato integrato in tutti gli elementi del software Ansys Cfx, rendendolo significativo in questo settore. Modelli specializzati per combustione, flussi di reazione e irradiazione, tra gli altri, contribuiscono a fornire indicazioni sulle attrezzature e i processi necessari per migliorare la produzione, la durata e la riduzione delle scorie.

## ANSYS CFX

La tecnologia Cfx è disponibile nell'interfaccia Ansys Workbench. La creazione di modelli geometrici, il meshing, la definizione degli aspetti fisici, la risoluzione e la post-elaborazione Cfd sono disponibili così in un sin-

golo ambiente di simulazione. La pagina di progetto guida l'utente passo passo nell'elaborazione Cfd, facilitandone l'apprendimento.

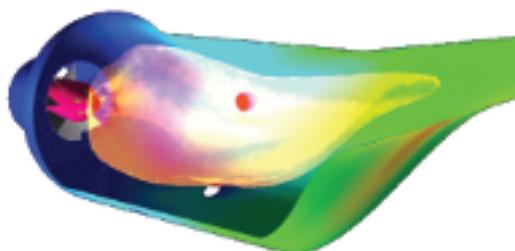
La fluidodinamica di Cfx è resa disponibile da Ansys attraverso il prodotto Cfx-5. La soluzione Cfd al-

due scelte per le esigenze di meshing all'interno di Workbench, vale a dire CfxMesh e Icem Cfd.

Il modulo Cfx-Pre è un'interfaccia moderna, solida e intuitiva per la definizione dei complessi parametri fisici richiesti talvolta nell'analisi

cile da configurare sia in modalità seriale che parallela, e fedele dal punto di vista fisico. Il solver manager fornisce un riscontro sullo stato della convergenza, consente la visualizzazione dinamica di molti criteri e la modifica, ove necessario, di parte dei parametri senza bisogno di interrompere l'attività del solutore, così da accelerare la convergenza. Il solutore Ansys Cfx funziona per default in modalità ad alta precisione, ottenendo in modo affidabile predizioni del flusso accurate.

**Ugello di alimentazione per colonna di distillazione.**  
(Fonte Petrobras)



l'interno di Workbench fornisce un'interfaccia e una struttura di archiviazione dei documenti comuni, facilitando l'esecuzione di ogni aspetto della simulazione, dalla creazione della geometria alla post-elaborazione.

Qui di seguito, segnaliamo i vari moduli integrati che costituiscono l'offerta Ansys per la simulazione fluidodinamica.

### GEOMETRIE

Il software Ansys DesignModeler è uno strumento specificamente progettato per la creazione e la modifica delle geometrie al servizio dell'analisi. Tramite un avanzato sistema di interfacce, il software crea un collegamento diretto e bidirezionale ai modelli geometrici realizzati attraverso un'ampia gamma di pacchetti CAD esistenti, tra cui il suo stesso strumento CAD interamente parametrico e facile da usare. In qualità di portale per le geometrie di tutti i prodotti Ansys, il software DesignModeler fornisce una singola fonte di geometrie per l'intera gamma di strumenti di simulazione progettuale. DesignModeler aiuta a creare le dettagliate geometrie necessarie per la simulazione progettuale, minimizzare il lavoro di revisione di queste geometrie e semplificare le analisi interdisciplinari.

### LE FUNZIONALITÀ

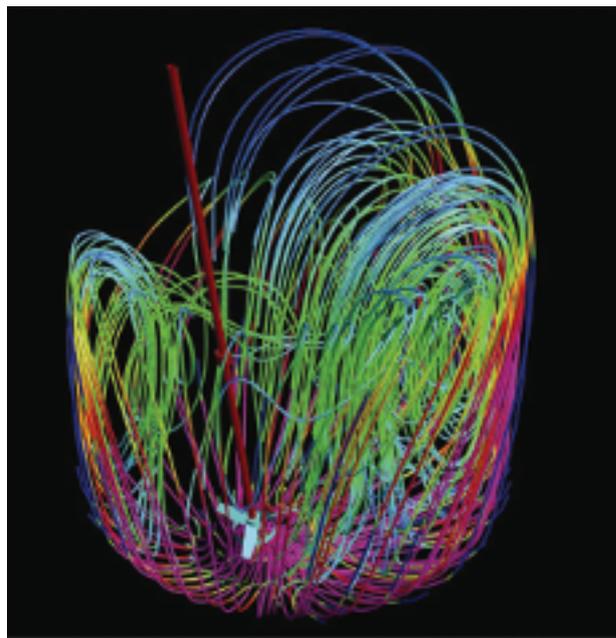
Per fornire accurati risultati la Cfd richiede una tecnologia di meshing di qualità superiore. Ansys fornisce

Cfd. Questo strumento è in grado di leggere uno o più mesh realizzati da un'ampia gamma di strumenti e di fornire all'utente opzioni per l'assegnazione degli ambiti.

Il cuore dell'avanzata soluzione Cfd all'interno di Ansys Workbench è il solutore accoppiato multigriglia al-

### MODELLI INTEROPERABILI

La fedeltà della simulazione è legata direttamente alla scelta dei modelli fisici disponibili. Il software Ansys Cfx contiene un gran numero di modelli fisici in grado di consentire la simulazione accurata di svariate applicazioni industriali. Dal momento che pressoché tutti i mo-



**Recipiente di mescolamento.**

gebrico Cfx. In breve, esso consente di ottenere una convergenza rapida e affidabile grazie alla sua capacità di risolvere efficacemente le equazioni. Il solutore è interamente scalabile e ottiene aumenti lineari del tempo della Cpu in funzione delle dimensioni del problema, è fa-

delli fisici operano gli uni con gli altri, e congiuntamente con tutti i tipi di elementi e su tutti i tipi di connessione di interfaccia, usare un solutore multigriglia accoppiato, in parallelo con strumenti numerici precisi, aumenta notevolmente la capacità di ottenere soluzioni accu-

**Componente di un compressore.**  
(Fonte Trane Company)



rate. Oltre vent'anni d'esperienza nella modellazione multifase sono integrati nel software, compresi modelli che consentono la simulazione di getti di fluidi multipli, bolle, gocce e flussi superficiali liberi. Il modello di trasporto delle particelle consente la risoluzione di una o più fasi discrete di particelle all'interno di una fase continua. Lo strumento comprende inoltre uno schema generale per il trasferimento di massa interfase. Cfx permette la simulazione Cfd per i macchinari rotanti.

Tutti i modelli appropriati per questo settore sono incorporati nel software e continuamente migliorati. In aggiunta, la pre e post elaborazione su misura delle turbomacchine facilita la configurazione e l'analisi dei risultati.

Gran parte dei flussi industriali sono turbolenti e Ansys Cfx consente la modellazione della turbolenza. È disponibile nel software un'ampia gamma di collaudati modelli come il k-ε e l'Sst comprendenti a loro volta un modello di wall function scalabile che assicura che la precisione delle soluzioni venga perfezionata tramite il raffinamento del mesh. Le capacità avanzate nell'ambito della turbolenza rappresentano la prima implementazione commerciale della transizione tra flusso laminare e turbolento.

L'ottimizzazione del trasferimento termico tra fluidi e solidi è di importanza critica in molti tipi di attrezzature industriali. Ansys Cfx presenta tecnologie per la risoluzione dei flussi fluidi in ambiti tridimensionali, compreso il trasferimento termico accoppiato per il calcolo della conduzione termica attraverso i solidi.

È disponibile, inoltre, un'ampia classe di modelli di trasferimento ter-

mico irradiante, dai mezzi trasparenti ai partecipanti non grigi. Essi comprendono applicazioni come combustione, riscaldamento e ventilazione, come pure irradiazione attraverso solidi.

Tutte le simulazioni di combustione vengono risolte sotto forma di singolo sistema accoppiato, accelerando la convergenza specialmente per i meccanismi di reazione complessi.

Gli avanzati modelli inclusi nel software comprendono il flamelet e lo zimont. Ansys offre agli utenti un software di interazione tra fluido e struttura avanzato, consentendo

l'analisi combinata delle caratteristiche fisiche di fluidi e solidi. L'approccio Fsi (Fluid structural interaction) preserva i componenti software specializzati e a verifica individuale nelle discipline di fluidodinamica e analisi delle sollecitazioni, consentendo al tempo stesso l'interazione avanzata tra fluidi e solidi.

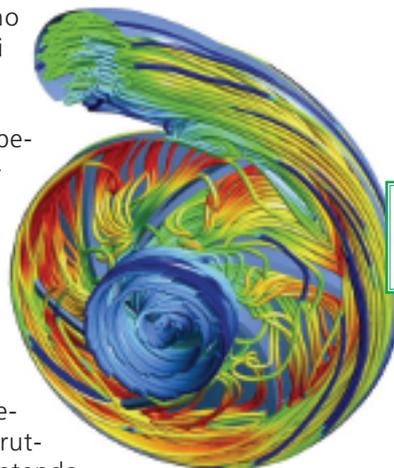
Infine, quando le simulazioni dei fluidi comportano il mutamento di una geometria, ad esempio in apparecchi come compressori a vite, pompe a ingranaggi, pompe per il sangue e motori a combustione interna, possono rendersi necessari mesh mobili.

Le strategie di movimento dei mesh sono tali da contemplare ogni movimento possibile.

## POST-ELABORAZIONE

Cfx-Post, il potente strumento di post-elaborazione, fa uso di un'intuitiva interfaccia utente per rappresentare sia i risultati grafici sia quantitativi. Le funzioni di visualizzazione sono in grado di fornire rapidamente indicazioni sul comportamento del campo di flusso con caratteristiche come isosuperfici, tracce, vettori, tracciati di superficie, animazioni e linee di flusso. Le funzioni quantitative consentono invece all'utente di estrarre con facilità valori di interesse per il progettista e l'analista che possono essere usati per migliorare le prestazioni e ottenere una migliore comprensione. La modalità Turbo-Post semplifica la post-elaborazione per le turbomacchine.

Combinando le risorse di memoria



**Pompa idrica per auto.**  
(Fonte Emp)

e Cpu di processori multipli, la parallelizzazione consente di ridurre il tempo di calcolo e realizzare simulazioni più estese. Ogni modello fisico, funzione, modalità e opzione di Cfx opera anche in parallelo.

## COSA DIRE

Le prestazioni di Ansys Cfx non si fondano su questa o quella singola caratteristica del prodotto: è una combinazione di tecnologie collaudate ed avanzatissime in tutti gli elementi del software a garantire la precisione, l'affidabilità, la velocità e la flessibilità di cui le aziende hanno bisogno per avere successo.

[readerservice.it](http://readerservice.it) n.252