

Calcolo ad alte prestazioni in Italia

Workshop 9-10 ottobre 1997: titoli e abstracts degli interventi

APPLICAZIONI DI CFD NELL'INDUSTRIA: L'ESPERIENZA AERMACCHI

L. Visintini - AERMACCHI

L'Aermacchi segue da molti anni un proprio approccio originale nel settore della fluidodinamica computazionale. Tale approccio ha portato allo sviluppo di solutori CFD Eulero e Navier-Stokes che utilizzano algoritmi a volumi finiti su griglie strutturate multi-blocco che ben si prestano al calcolo parallelo, utilizzando un software di base sviluppato in collaborazione con IBM-ECSEC in ambiente MPI, il software ha permesso in passato di distribuire il calcolo su cluster di workstation ed oggi di utilizzare un calcolatore parallelo IBM SP2.

Il sistema è oggi consolidato, permette di trattare configurazioni complesse costituite da centinaia di blocchi con alcuni milioni di nodi ed è utilizzato nelle attività di progettazione dell'Aermacchi.

Nella presentazione verranno illustrati alcuni esempi relativi al nuovo addestratore Aem/YAK-130.

APPLICAZIONI DI CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI AL CENTRO ITALIANO RICERCHE AEROSPAZIALI

A. Matrone - CIRA

Nel corso dell'intervento saranno descritte le applicazioni sviluppate ed utilizzate al CIRA sul supercomputer parallelo Silicon Graphics Power Challenge GR 10000 a 16 processori. Le applicazioni mostrate rappresentano codici industriali per la simulazione aerodinamica intorno

a configurazioni aerospaziali basati sulla risoluzione delle equazioni di Eulero e Navier-Stokes e sviluppati in ambiente parallelo message passing utilizzando sia PVM che MPI.

IL CALCOLO INTENSIVO IN ALENIA AERONAUTICA: PRESENTE E FUTURO

V. Selmin - ALENIA AERONAUTICA

Verrà descritta l'esperienza di Alenia Aeronautica nel campo della simulazione numerica, in particolare, il suo impatto sullo sviluppo del prodotto.

Verranno illustrate applicazioni di calcolo intensivo e di modellazione avanzata nel campo della fluidodinamica, del calcolo strutturale e dell'elettro-magnetismo per problemi di interesse aeronautico. Verranno discusse le prospettive del supercalcolo in ditta.

LARGE SCALE CFD PROBLEM IN TURBOMACHINERY DESIGN

A. Arnone - UNIV. STUDI DI FIRENZE - DIP. DI ENERGETICA

Negli ultimi anni il forte sviluppo dei sistemi di calcolo ha rivoluzionato la progettazione aerodinamica avanzata delle turbomacchine. In particolare oggi il mondo dell'industria guarda con grande interesse al calcolo parallelo sia stazionario che non. E' obiettivo del presente contributo descrivere lo stato dell'arte e gli sviluppi prevedibili per i prossimi anni.

APPLICAZIONI DI FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE NEL PROGETTO DI MACCHINE IDRAULICHE

S. Spolaor - VHM RIVA HYDRO S.P.A.

Si descrivono brevemente le tipologie di calcolo finalizzate al progetto di macchine idrauliche, a livelli crescenti di raffinatezza ed impegno. Si mostrano a titolo di esempio alcuni risultati. Si accenna ai possibili sviluppi di metodi ed applicazioni nel prossimo futuro.

PARALLEL IMPLEMENTATION OF A DISCONTINUOUS FINITE ELEMENT METHOD FOR THE SOLUTION OF THE NAVIER-STOKES EQUATIONS

*B. Codenotti, G. Resta - CNR-IMC
G. Mariotti, S. Pedinotti - ENEL-CRT*

In some recent papers [BR94, B+95], the results deriving from the application of a discontinuous finite element method to the solution of the full Navier-Stokes equations have been presented. The method, implemented in a code called MIGALE, has been validated by the execution of a series of well known benchmark tests for compressible subsonic, transonic, and supersonic flows in 2D geometries.

The method combines some favorable properties of the finite volume and the finite element methods.

The physics of wave propagation is in fact correctly accounted for by means of Riemann problems as in standard finite volumes scheme.

At the same time accuracy is obtained by using high order polynomial approximations within elements, thus rendering the method particularly well suited to unstructured grids.

The method appears to be a potentially good candidate for the implementation on parallel computing machines.

In fact a discontinuous approximation of the unknowns implies a limited exchange of information among elements.

When using continuous finite elements, all elements which share a node - whose number may be strongly variable - have to exchange information.

On the contrary, when using the discontinuous approach, only elements which share a side (in 2D) or a face (in 3D) do communicate.

Their number only depends on the nature of the element employed, which is usually small.

Moreover the increase in the accuracy is achieved by increasing the intensity of computations

inside each element rather than the number of communications.

The above statements have been verified during the migration of MIGALE on a CRAY T3D computer.

ESPERIENZE DI CALCOLO PARALLELO NELLA SIMULAZIONE DI FLUSSI IDRODINAMICI CON IL METODO DEI VORTICI

M. Gallati - UNIV. STUDI DI PAVIA - DIP. DI ING. IDRAULICA E AMBIENTALE

Si espongono alcuni risultati della simulazione numerica del flusso intorno a sagome cilindriche effettuata integrando le equazioni del movimento con il metodo dei vortici.

Si pone in evidenza in particolare la necessità di disporre di notevole potenza di calcolo sia per la natura dell'algoritmo che per interpretare i risultati qualora si voglia simulare in modo conveniente un problema realistico.

Si esaminano diverse soluzioni informatiche del problema e i relativi meriti.

FLUID STRUCTURE INTERACTION (FSI)

P. Pegon - CCR, ISPRA

The objective of the FSI project is to model interaction between fluids and large structures.

In civil engineering wind interactions with bridges, masts, stacks, etc. are of large concern. These interactions have so far been studied in wind tunnels and computer simulations are desired.

Another of interest is pre-calculation of water/structure interaction for the design of structures in the off-shore oil industry.

The project is a shared cost action under the ESPRIT project of the European Commission. The partners are FECS Ltd., JRC, Norsk Hydro (off-shore oil), Ramboll (civil engineering) and SINTEF.

The FSI code is based on parallel versions of computational fluid dynamics (CFD) codes and computational structural dynamics (CSD) codes. These are being brought to collaborate in a simultaneous way on the same problem.

The communication is based on PVM in order to offer a high degree of portability.

At present the code is running on the CRAY T3E by SINTEF in Trondheim, Norway.

METODI AD ELEMENTI FINITI PARALLELI ED ADATTATIVI PER CFD

C. Bottasso - POLITECNICO DI MILANO - DIP. ING. AEROSPAZIALE

In questo lavoro discutiamo delle procedure, algoritmi e strutture dati che sono necessarie per supportare un'analisi adattativa ad elementi finiti non-strutturati in ambiente parallelo. Il problema è notevolmente complesso, in quanto parallelismo ed adattatività hanno requisiti in netto contrasto. Da un lato, per ottenere buone prestazioni in ambiente parallelo è necessaria una conoscenza dettagliata della struttura del problema distribuito (partizionamento in sotto-domini, schemi di comunicazione fra un sotto-dominio e l'altro, ecc.). Dall'altro, l'adattatività fa sì che queste informazioni debbano essere aggiornate di continuo.

Questa visione del problema mette in luce come le classiche strutture dati normalmente impiegate siano del tutto inadeguate per supportare analisi adattative, soprattutto quando si considerino problemi tridimensionali in geometrie arbitrariamente complesse.

Secondo il nostro approccio, il problema viene definito in funzione di un modello solido del dominio in esame e di un set di attributi associati ad entità dal modello solido stesso. Gli attributi specificano il problema in termini di condizioni al contorno, proprietà, ecc. La struttura dati mantiene poi un completo set di informazioni sulle relazioni di ogni entità della griglia con la entità del modello solido dalla quale è derivata.

Queste informazioni sono rese disponibili a qualsiasi modulo d'analisi (solutore FEM, procedure di adattatività, ecc.). In tal modo il processo di analisi adattativa in parallelo può essere svolto in modo del tutto automatico. L'utilizzatore si limita a creare un modello solido del dominio e specificare gli attributi che definiscono il problema. Fornita una mesh di partenza e la tolleranza desiderata nella conoscenza della soluzione, le procedure possono condurre a termine l'analisi senza ulteriori interventi da parte dell'utente.

Per massima efficienza, tutte le fasi dell'analisi (soluzione FEM, stima dell'errore, adattatività, ripartizionamento) sono condotte senza abbandonare l'ambiente parallelo. Tutti i diversi algoritmi sono scalabili, producendo quindi un sistema integrato di simulazione altamente efficiente.

Abbiamo implementato queste idee in un codice per l'analisi di flussi comprimibili per applicazioni elicotteristiche. La soluzione è ottenuta mediante elementi finiti stabilizzati, e l'algebra lineare è trattata con un solutore GMRES preconditionato.

Le procedure adattative implementano raffinamento, deraffinamento e ottimizzazione locale della mesh tramite ritriangolazione localizzata. Presentiamo alcuni risultati numerici ed il loro confronto con analisi sperimentali, che dimostrano dell'efficacia delle procedure descritte nell'affrontare problemi di rilevanza ingegneristica e progettuale.

ALCUNI ESEMPI DI ESIGENZE DI CALCOLO PER LA PROGETTAZIONE E L'OTTIMIZZAZIONE DI DISPOSITIVI ELETTROMAGNETICI

G. Molinari - UNIV. STUDI DI GENOVA - DIP. DI ING. ELETTRICA

Vengono presentate esperienze di uso di codici di analisi ad elementi finiti per la progettazione di dispositivi elettromagnetici, sia a livello industriale che di ricerca, maturate presso il Laboratorio di Progettazione assistita da calcolatore di dispositivi elettromagnetici dell'Università di Genova.

Verrà poi presentata una breve analisi dell'evoluzione del settore, in particolare per l'ottimizzazione progettuale, anche alla luce delle esperienze in progetti europei Esprit sia HPCN che Integration in Manuf. (Iim)

SIMULATORE DI RETE IN TEMPO REALE DI FENOMENI ELETTROMAGNETICI PER LA PROVA DI SISTEMI DI PROTEZIONE E CONTROLLO

L. Barretta - ENEL-SRI/PEA

La presentazione descrive il progetto relativo alla realizzazione di un simulatore in tempo reale, per la prova di sistemi di protezione e controllo, in grado di simulare i fenomeni elettromagnetici con frequenze fino a qualche Khz (ad. es. i transitori di corto circuito).

Dopo aver definito le esigenze che motivano lo sviluppo di un tale simulatore e aver chiarito gli obiettivi del progetto, si descrive brevemente la soluzione sia dal punto di vista matematico-modellistico, che da quello relativo all'architettura hardware e software scelta per la risoluzione delle equazioni.

SOFTWARE MATEMATICO PER IL CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI

A. Murli, D. Serafino - CNR-CPS

La disponibilità di librerie di software matematico, *building block* per la risoluzione dei nuclei computazionali comuni a diversi problemi applicativi, consente di risolvere tali problemi in maniera efficiente, accurata ed affidabile sfruttando l'esperienza ed il *know-how* di esperti nei vari campi. D'altra parte, un uso ampio ed efficace delle metodologie e delle risorse di calcolo ad alte prestazioni, indispensabile per la risoluzione di problemi scientifici *large-scale*, risente della carenza di librerie di software matematico per ambienti computazionali avanzati. In questa comunicazione si intende illustrare tale punto di vista, fornendo, tra l'altro, esempi in alcuni settori del calcolo scientifico.

MATERIALI MOLECOLARI PER LA FOTONICA E L'OPTOELETTRONICA: UNO STUDIO BASATO SU CALCOLI QUANTO-MECCANICI "AB INITIO"

C. Castiglioni, M. Del Zoppo, M. Tommasini, G. Zerbi - POLITECNICO DI MILANO, DIP. CHIMICA IND.LE

Sono stati utilizzati i programmi GAUSSIAN 92 e GAUSSIAN 94 su Convex C3820 e Convex Exemplar del CILEA per il calcolo delle iperpolarizzabilità molecolari di molecole organiche rilevanti per le applicazioni nel campo dell'optoelettronica e della fotonica. Gli stessi calcoli sono stati inoltre applicati alla predizione di spettri vibrazionali in frequenza ed intensità e si sono rivelati di fondamentale importanza per la messa a punto di un nuovo metodo di misura delle iperpolarizzabilità molecolari.

FISICA COMPUTAZIONALE DEI MATERIALI SU PIATTAFORME AD ALTE PRESTAZIONI: PROBLEMI, SOLUZIONI, PROSPETTIVE

L. Colombo - UNIV. STUDI DI MILANO - DIP. SCIENZA DEI MATERIALI

In questa memoria presentiamo le problematiche relative alle simulazioni quantistiche in Scienza dei materiali basate sullo schema tight-binding. Discuteremo i problemi numerici, gli algoritmi e differenti implementazioni per piattaforme ad alte prestazioni. In particolare, verrà enfaticcato il ruolo del calcolo parallelo.

TECNICHE DI OTTIMIZZAZIONE DI PRODOTTO/PROCESSO NELLA FORMATURA A FREDDO DEI METALLI

C. Pietrosanti - CSM

La necessità di ridurre i tempi si messa a punto dei prodotti ottenuti per formatura a freddo da lamiera sottile e dei relativi stampi comporta un utilizzo sempre più spinto della simulazione e della prototipazione virtuale. A causa del gran numero di variabili coinvolte, tra loro interagenti, e della forte non linearità del problema, occorre ottimizzare i parametri di controllo del prodotto e del processo in presenza di fattori non controllabili, ma comunque influenti. Una tecnica di soluzione consiste nell'impostazione di un piano di simulazioni, in accordo alle tecniche statistiche del Design of Experiment (DOE), per condurre l'ottimizzazione dei fattori di controllo in presenza del rumore. Il numero di prove dipende direttamente dal numero di variabili scelte e cresce molto rapidamente. Risulta allora evidente la necessità di ambienti di calcolo ad alte prestazioni per eseguire tali simulazioni in tempi industrialmente accettabili. Viene mostrato un esempio di ottimizzazione di un componente industriale in relazione alle risorse e ai tempi di calcolo globali.

IL PRIMO VEICOLO PRODOTTO SARÀ IL PRIMO VEICOLO VENDUTO

G. Almondo - IVECO

Il calcolo ad alte prestazioni riceverà una forte accelerazione dalla necessità di ridurre il time to market e di ridurre i costi di avvio di produzione mediante prototipazione virtuale dei prodotti e dei processi.

UTILIZZO DI STRUMENTI CAE NELLA PROGETTAZIONE DEI MOTORI AL CENTRO RICERCHE FIAT

D. Micelli - CENTRO RICERCHE FIAT

L'esigenza di progettare e sviluppare motori leggeri e poco costosi, in grado di rispettare i futuri requisiti di legge in termini di emissione di gas tossici e rumorosità, nonché consentire un drastico consumo di carburante senza penalizzare le prestazioni del veicolo, rende indispensabile l'uso intenso dell'analisi termica, strutturale, NVH e fluidodinamica fin dalle prime fasi del progetto. Nell'intervento verranno presentati alcuni degli sviluppi più recenti nel

campo delle tecnologie di simulazione applicate alla progettazione di motori a combustione interna.

UN MODELLO PARAMETRICO PER LO STUDIO DELL'INTERAZIONE FRA OCCUPANTE E VEICOLO NEL CRASH AUTOMOBILISTICO

*F. Casolo, V. Lorenzi, F. Negro, G. Terenzi -
POLITECNICO DI MILANO - DSTM*

La sicurezza passiva dei veicoli è un settore di grande interesse sia sociale che economico. Un nuovo autoveicolo, per essere omologato, deve superare una serie di crash test, regolati da normativa, durante i quali le sollecitazioni a cui è soggetto un dummy (manichino antropomorfo che simula un occupante) non devono superare determinati valori di soglia. Di notevole aiuto nella determinazione preventiva di queste sollecitazioni si rivela l'uso di codici di calcolo per la simulazione numerica di incidenti.

A questo riguardo sono generalmente utilizzati modelli che fanno riferimento ai dummies, mentre pochi sono i modelli, reperibili in letteratura, che permettono di simulare il comportamento di parti del corpo umano.

Per approfondire questo importante aspetto abbiamo sviluppato un modello parametrico ad Elementi Finiti del corpo umano e dell'abitacolo di una vettura.

Con questo modello è possibile studiare la dinamica di un occupante durante il crash in relazione alle sue dimensioni antropometriche, alle dimensioni dell'abitacolo e alla tipologia dell'urto (frontale, laterale ecc.).

Questo approccio consente, tra l'altro, di aumentare il dettaglio di alcune parti del corpo (ad es. il massiccio facciale), al fine di ricavare le sollecitazioni che si verificano in quelle strutture.

Le prime verifiche svolte, confrontando i risultati numerici con quelli sperimentali, sono soddisfacenti e confermano l'adeguatezza dell'approccio utilizzato.

Il modello parametrico sviluppato (autovettura ed occupante) è costituito da circa 3000 elementi (12000 nodi e 40000 gradi di libertà).

Lo spazio minimo su disco richiesto per il database del modello e per i risultati è di circa 800MB (un crash si esaurisce in circa .2s e l'integrazione viene effettuata con un passo di .001s).

Il codice a E.F. utilizzato è ANSYS5.3 installato su un HP Exemplar_SPP2000 (CILEA). Un tipi-

co run su questa macchina (a 4 processori) richiede circa 10 ore di calcolo (tempo solare). I prossimi sviluppi di questo lavoro (che prevedono la modellazione più dettagliata di alcune parti corporee) richiederanno senza dubbio di utilizzare a fondo le notevoli risorse di calcolo rese disponibili dalla macchina SPP2000.

IL RUOLO DEL CALCOLO INTENSIVO NEL PROGETTO DELLA SICUREZZA PASSIVA DEI MEZZI DI TRASPORTO

V. Giavotto - POLITECNICO DI MILANO - DIP. ING. AEROSPAZIALE

Vengono illustrate applicazioni al crash strutturale e uno studio della biomeccanica delle lesioni negli urti.

IMPLEMENTAZIONE PARALLELA DI METODI DI DOMAIN DECOMPOSITION

G. Sacchi - CNR-IAN

Si intendono presentare alcune recenti esperienze, su sistemi HP-Convex, di programmazione parallela di algoritmi basati su tecniche di Domain Decomposition.

In particolare, saranno illustrati il modello di programmazione adottato e le prestazioni dell'algoritmo sull'architettura considerata. Verranno discusse, inoltre, le problematiche relative all'introduzione di un eventuale parallelismo multilivello, associato al parallelismo matematico intrinseco all'algoritmo analizzato.

MODELLI COMPUTAZIONALI PER L'AMBIENTE

A. Murli, P. D'ambra, G. Giunta - CNR-CPS

Lo sviluppo di software *high level* per applicazioni di rilevante interesse tecnico-scientifico è uno degli obiettivi strategici del calcolo ad alte prestazioni.

In tale contesto si colloca il progetto per la simulazione di fenomeni di inquinamento atmosferico nell'area di Napoli. Il problema affrontato, per le caratteristiche di complessità a livello fisico, matematico e computazionale, rappresenta una delle attuali sfide del calcolo scientifico.

In questa comunicazione si intende presentare alcuni risultati ottenuti nell'ambito del progetto.

MODELLAZIONE DIAGNOSTICA E PROGNOSTICA DEI PROCESSI CONVETTIVI INTENSI IN AREE LIMITATE A SUPERFICI COMPLESSA

S. Borghi - OSSERVATORIO METEOROLOGICO DI
MILANO-DUOMO

Viene esposta la problematica delle comprensione - oltre che della prevedibilità - attraverso l'uso di modelli numerici fluido-termodinamici, dei processi convettivi in ambiente pedemontano e montano, con particolare riguardo alla genesi di precipitazioni di forte intensità. Si espone la necessità di disporre di sistemi di calcolo orientati al problema, in quanto i modelli in questione richiedono la risoluzione simultanea dello stesso set di equazioni in corrispondenza di un grigliato tridimensionale i cui nodi possono essere particolarmente numerosi (dell'ordine di 10^6).

PINEAPL: UN PROGETTO EUROPEO PER LO SVILUPPO DI UNA LIBRERIA NUMERICA PARALLELA PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI

A. Murli, D. Di Serafino, L. Maddalena - CNR-
CPS

PINEAPL (*Parallel Industrial Numerical Applications and Portable Libraries*) è un progetto ESPRIT della Comunità Europea nell'area dell'High-Performance Computing and Networking che coinvolge organizzazioni industriali, accademiche e di ricerca.

Lo scopo del progetto PINEAPL è la realizzazione di una libreria di software matematico parallelo di interesse per un'ampia gamma di applicazioni industriali.

In questa comunicazione si intende descrivere la struttura e le strategie del progetto, mostrando, tra l'altro, esempi di utilizzo della libreria in alcune applicazioni industriali ed il contributo del centro di Ricerche per il Calcolo Parallelo e i Supercalcolatori di Napoli.

DETAILED ELECTROMAGNETIC ANALYSES OF THE ITER IN-VESSEL COMPONENTS DURING PLASMA DISRUPTIONS

F. Lucca, M. Roccella - ENEA
S. Chiochio - ITER

L'ENEA partecipa su più fronti alla fase di progettazione di ITER (International Thermonuclear Experiment Reactor) ed in particolare il

Progetto Calcoli Elettromagnetici, il cui responsabile è il Dr. M. Roccella, si occupa della valutazione dei carichi elettromeccanici indotti dalle disruzioni di plasma (quench e spostamenti veloci) sulle strutture passive dello Shielding Blanket e del Divertore.

A queste strutture negli ultimi mesi sono state apportate delle modifiche per cercare di ridurre i carichi elettromeccanici.

Le modifiche sostanziali sono state condotte sull'attacco dei moduli del blanket alla backplate per lo shielding-blanket; mentre al divertore sono state tolte le wing (molto critiche per i carichi elettromagnetici) e tutte le sue componenti (target, liner e dom originariamente di 6° toroidali) sono state divise in due componenti di 3° toroidali.

Le analisi presentate nel presente lavoro sono finalizzate a valutare l'efficacia di tali modifiche dal punto di vista dei carichi elettromagnetici indotti.

I carichi sono stati valutati considerando alcune delle più critiche disruzioni di plasma: la Centered Disruption (CD) con quench di corrente di plasma di 21 MA in 10, 25 e 50 ms e la Vertical Displacement Event (VDE) Disruption.

Il codice di calcolo utilizzato (EMAS dell'Ansoft Corporation) non permette la modellazione del plasma, pertanto questi è stato simulato con un insieme di fili di corrente.

Sono stati sviluppati alcuni modelli 3D agli elementi finiti delle strutture passive contenute nella camera da vuoto di ITER.

In particolare è stato costruito un modello molto dettagliato per il divertore, isolandolo dal resto della struttura e sviluppando una procedura di zooming in 3D in cui le eccitazioni di bordo usate fossero equivalenti al plasma ed alle strutture passive non contenute nel modello dettagliato.

Sul divertore sono stati considerati i carichi indotti da una V.D.E. in quanto più critici di una C.D. (come valutato in precedenti lavori).

Sono state inoltre valutate, con l'ausilio di un terzo modello agli elementi finiti, la distribuzione delle correnti di alone e delle correnti indotte per quench termico nelle strutture passive, utilizzando un opportuno modello di plasma.

Infine è stato valutato il contributo di tutte queste correnti sui carichi elettromagnetici indotti sulle strutture passive contenute nella camera da vuoto di ITER.

**DIMENSIONAMENTO DEL BASAMENTO DI UNA
MACCHINA A CONTROLLO NUMERICO
MIGLIORARE LA COMPETITIVITÀ DELLA PROPRIA
AZIENDA CON L'UTILIZZO DELL'ANALISI AD
ELEMENTI FINITI**

R. Pedetti- ACADEMIA SAS

Per ridurre il tempo ed il costo di sviluppo di un nuovo progetto è necessario prendere decisioni giuste fin dall'inizio, impegnando al massimo le capacità di giudizio ingegneristico della propria struttura organizzativa. Nel campo dell'ingegneria strutturale, la scelta e l'utilizzo di un idoneo strumento di calcolo numerico è fondamentale per consentire di valutare l'idoneità delle ipotesi ingegneristiche alla base del progetto prima dello studio dei dettagli e della realizzazione dei prototipi. La presente memoria è l'illustrazione di un caso in cui il supporto di un sistema di Finite Element Analysis ha consentito di rimediare ad una cattiva impostazione del progetto.

**IMPIEGO DEI CODICI NUMERICI AD ELEMENTI
FINITI NEL DIMENSIONAMENTO PROGETTUALE DI
STRUTTURE NAVALI SOGGETTE A CARICHI IM-
PULSIVI**

R. Dambra - CETENA

L'introduzione, in determinate tipologie di mezzi navali, di materiali e forme innovative, congiunta a velocità operative superiori al passato, ha rinnovato l'interesse progettuale per la determinazione del comportamento dei componenti strutturali in risposta ai carichi applicati. Le consuete attività sperimentali, sia su modello che al vero, sono oggi integrate da strumenti di calcolo numerico ad elementi finiti, in grado di descrivere con grande dettaglio ed accuratezza fenomeni di interazione fluido-struttura anche complessi, che presentano peraltro costi computazionali in genere non indifferenti.

**L'IMAGE PROCESSING ED IL CALCOLO AD ALTE
PRESTAZIONI**

*A. Murli, M. Ceccarelli, L. D'Amore - CNR-
CPS*

L'interesse della comunità scientifica e industriale verso *l'Image Processing* è dovuto ai numerosi campi applicativi in cui essa riveste un ruolo fondamentale. I sistemi e le metodologie

attuali riescono ad elaborare immagini singole e di medie dimensioni in tempi comunque ragionevoli. Ad esempio la ricostruzione di una immagine di dimensione $10^3 \times 10^3$ richiede la risoluzione di un sistema di equazioni con 10^6 incognite. La risoluzione di tale problema, basata sull'utilizzo di algoritmi fast (FFT, FWT, ...), richiede circa 3×10^8 operazioni floating-point che, eseguite su un calcolatore con una potenza teorica di picco di 1 Gflop/s, impiega circa 0,5 minuti. Tuttavia numerose applicazioni richiedono l'elaborazione di immagini di dimensioni elevate (telerilevamento, ispezioni industriali) o di sequenze di immagini (televisione ad alta definizione, navigazione autonoma ...), in cui sono presenti circa 20-30 immagini al secondo. In tal caso, l'elaborazione in tempo reale è possibile solo attraverso il calcolo ad alte prestazioni, dove si possono raggiungere potenze di picco dell'ordine di migliaia di Gflop/s.

Scopo della presente comunicazione è di illustrare tali aspetti attraverso alcuni esempi significativi.

**TAVOLA ROTONDA: PROBLEMI E PROSPETTIVE DEL
CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI IN ITALIA, ANCHE
ALLA LUCE DEGLI INTERVENTI**

Hanno partecipato:

- Prof. G. Alfonsi (Politecnico di Milano)
- Ing. G. Almondo (FIAT IVECO)
- Prof. A. Cantore (Direttore CILEA)
- Ing. S. Dell'Omo (AGIP)
- Dr. A. Mathis (ENEA)
- Ing. G. Meloni (CILEA)
- Prof. A. Murli (CNR-CPS)
- Dr. G. Polosa (RCI Europe)

anche in dibattito con i presenti in sala.

Coloro che fossero interessati **all'acquisto** degli atti del convegno, devono farne richiesta scritta, anche tramite fax (02-2135520) al CILEA - *Segreteria Tecnica*.

Il costo degli atti è di **L. 60.000.=** (IVA inclusa) cad.

Il **pagamento** deve essere effettuato con versamento sul c/c postale n. 12090205 intestato al CILEA.