

# Ambiente software NEC

**Maurizio Cremonesi**

CILEA, Segrate

## Abstract

Il server NEC SX-5/4S di recente installazione presso il CILEA (Bollettino del CILEA n. 76, febbraio 2001) è dotato di software per lo sviluppo e l'installazione di programmi di calcolo tecnico-scientifico e di applicativi commerciali scelti tra quelli che promettono maggiore efficienza su questa piattaforma.

**Keywords:** Software, server NEC SX-5/4S, calcolo vettoriale, calcolo parallelo

Il Server NEC SX-5/4S installato a gennaio rappresenta per il CILEA il ritorno ad architetture di calcolo vettoriali. Questo da un lato arricchisce l'eterogeneità delle piattaforme ed aumenta la potenza di calcolo degli elaboratori del CILEA, d'altra parte può rappresentare un motivo di complicazione per l'utenza meno attenta. Se infatti poco meno di 3 lustri fa chi aveva bisogno di potenze di calcolo (allora) elevate era obbligato a fare i conti con i pregi ed i difetti dei calcolatori vettoriali, oggi si deve valutare con cautela se conviene portare il codice di cui si dispone su questo tipo di macchine o se viceversa è meglio accontentarsi dei più flessibili ed ubiquitari processori RISC. Essendo tuttavia lontani dal voler smorzare gli entusiasmi di chi ritiene di poter approfittare della presenza di un calcolatore della potenza del NEC SX-5, diciamo subito che programmi che basano il calcolo su operazioni matriciali hanno in genere buone probabilità di funzionare con efficienza su questa macchina.

L'utilizzo del server NEC non è tuttavia limitato ai codici proprietari: il CILEA ha già installato alcuni prodotti applicativi commerciali scelti tra quelli che possono fornire buone prestazioni su questa macchina. Gli applicativi al momento installati sul server NEC del CILEA sono: PAM-CRASH 2000, MSC/NASTRAN 2001, STAR-CD/HPC 3.1b, LS-DYNA 960.

Per alcuni di questi l'utilizzo è ancora da considerarsi sperimentale, in quanto è da valutare il loro comportamento nei confronti delle altre piattaforme di calcolo, soprattutto nei confronti dei server HP già installati da tempo al CILEA.

Ad ogni buon conto i tecnici del CILEA sono a disposizione per chiarimenti, consigli ed eventuali prove di efficienza.

## Vettorizzazione e parallelizzazione

Il server NEC del CILEA, al secolo *nick.cilea.it*, funziona con sistema operativo SUPER-UX 10.2, a 64 bit. Il funzionamento a 64 bit permette di indirizzare e gestire quantità di memoria praticamente illimitate. Inoltre, per come è realizzato il processore NEC, non è apprezzabile la differenza di prestazione dei calcoli eseguiti in semplice o doppia precisione. I compilatori disponibili per lo sviluppo e l'installazione di programmi propri sono `f90` (Fortran 90/SX) e `cc` (C/SX). È disponibile anche la libreria di scambio di messaggi MPI/SX.

Per l'ottimizzazione dei programmi, oltre alla vettorizzazione si può sfruttare la parallelizzazione, nelle due forme micro- e macro-tasking. Come il nome suggerisce la parallelizzazione microtasking è applicabile in modo conveniente a programmi in cui il peso computazionale è concentrato in routine con parte sequenziale particolarmente ridotta. Invece il macrotasking è meglio applicabile a programmi di parallelismo a grana grossa, ovvero quando il peso computazionale è concentrato in pochissime routine. È importante però rimarcare che, perché un programma sul server NEC possa beneficiare del parallelismo è necessario che impieghi davvero grandi quantità di risorse computazionali, ed in primo luogo è indispensabile che il programma sia anche altamente vettorizzabile. La vettorizzazione stessa infatti è già una forma molto specifica di calcolo parallelo, perciò tremendamente efficiente nei casi in cui può esse-

re applicata. Per questo motivo i programmi ben vettorizzati danno su *nick* prestazioni molto alte se comparate al loro comportamento su macchine RISC. Il parallelismo aggiunge ulteriori benefici in termini di tempo di risposta, ma in genere non aggiunge efficienza in termini di sfruttamento delle risorse di calcolo.

Con tutto ciò, oltre alle 2 forme di parallelismo citate, disponibili con le direttive native NEC ed in forma più o meno automatica, sono disponibili su *nick* anche le funzionalità OpenMP Fortran Application Program Interface Ver 1.0 - Ottobre 1997. Questo, insieme alla disponibilità della libreria di scambio di messaggi MPI, facilita chiaramente la possibilità di importare programmi da altre piattaforme di calcolo.

### Come utilizzare il server NEC

L'utilizzo del server NEC deve essere richiesto esplicitamente. A seguito della richiesta i sistemisti provvedono a configurare opportunamente il codice di accesso, cosicché l'utente possa lavorare sulla macchina con la stessa comodità con cui utilizza i server HP V2500 e N4000.

La gestione del carico della macchina è affidato al sistema batch NQS. Per il corretto funzionamento del server NEC gli utenti del CILEA sono invitati a lanciare i loro lavori da un sottodirettorio del file system */scratch* ed in batch, utilizzando la coda *long*. È disponibile anche la coda *express*, da utilizzarsi solo per esecuzioni brevi e a basso utilizzo di risorse.

Ma l'uso della piattaforma NEC, soprattutto se avviene con programmi applicativi commerciali, dovrebbe essere fatto a partire da ambiente HP. Sulla macchina *vic20* l'utente ha a disposizione alcune procedure, semplici da utilizzare, che eseguono automaticamente un certo numero di operazioni cruciali e ripetitive.

### Lancio applicativi su NEC

Il lancio di un applicativo sul server NEC del CILEA può avvenire normalmente da ambiente HP V2500. Come si è detto il codice di accesso ai server *vic20* e *nick* dev'essere opportunamente configurato. Questo viene fatto su richiesta dell'utente, che dichiara di voler utilizzare il server NEC del CILEA.

Una volta ottenuto il codice d'accesso alla macchina e prima di eseguire il lavoro conviene che l'utente generi un direttorio specifico per ogni esecuzione che intende lanciare. Questo direttorio dovrebbe contenere solo i file necessari all'esecuzione stessa. Il direttorio può essere un

sottodirettorio della HOME di *vic20* oppure un sottodirettorio del file system */scratch* di *vic20*. In ogni caso la procedura utilizzata, relativa all'applicativo che interessa, copia *tutto il contenuto* del direttorio di lancio in un direttorio di lavoro sul file system */scratch* di *nick*. Per questo motivo è importante che il direttorio di lancio non contenga nulla di estraneo all'esecuzione; in caso contrario si appesantirebbe inutilmente il sistema di calcolo e, nel caso la quantità di file da copiare fosse troppo elevata, l'intera operazione potrebbe fallire.

Portata a termine con successo la copia del direttorio, viene automaticamente lanciata l'esecuzione su *nick*, sotto il sistema batch NQS.

Al termine dell'esecuzione tutto il contenuto del direttorio di lavoro da *nick* viene ricopiato sul direttorio di lancio di *vic20*. Tutto questo avviene automaticamente e dev'essere tenuto ben presente, soprattutto nel caso l'esecuzione duri parecchie ore o giorni: il direttorio di lancio su *vic20* viene riempito al termine del lavoro con i file vecchi e nuovi, per cui l'utente non dovrebbe utilizzarlo nel frattempo per altri lavori. Se la ricopiatura dei risultati termina con successo, il direttorio di lavoro su *nick* viene cancellato; in caso contrario, il direttorio di lavoro non viene cancellato ed allora l'utente dovrà preoccuparsi di controllarne il contenuto e salvare i risultati manualmente.

Le procedure attualmente disponibili su *vic20* per lanciare esecuzioni su *nick* sono:

- **necsub** - permette di lanciare l'esecuzione di un eseguibile o, meglio, di una procedura utente. Il direttorio di lancio deve contenere tutti i file di input necessari al programma, che ovviamente deve trovarsi o nel direttorio stesso, oppure essere già disponibile sul server *nick*. Trasmettere semplicemente il comando *necsub* per avere la sintassi di utilizzo.
- **necnastran** - permette di lanciare sul server *nick* il programma di analisi strutturale MSC/NASTRAN versione 2001 (al momento disponibile in test). Trasmettere semplicemente il comando *necnastran* per avere la sintassi di utilizzo.
- **necpamcrash** - permette di lanciare su *nick* il programma di analisi strutturale PAM-Crash versione 2000 (al momento disponibile in test). Trasmettere semplicemente *necpamcrash* per avere la sintassi di utilizzo.

- **necstar** - permette di lanciare su *nick* il programma di fluidodinamica STAR-CD/HPC versione 3.1B. Trasmettere semplicemente *necstar* per avere la sintassi di utilizzo.
- **neclsdyna** - permette di lanciare su *nick* il programma di analisi strutturale LS-DYNA versione 960 (al momento disponibile in test). Trasmettere semplicemente *neclsdyna* per avere la sintassi di utilizzo.

### Altri applicativi

Gli utenti che sviluppano od installano programmi in proprio potrebbero trarre beneficio dalla disponibilità del *cross-compiler*.

Il cross-compiler *sxf90* è il *compilatore Fortran 90 della NEC che gira su piattaforma HP*. Si usa (a parte il nome che è *sxf90* anziché *f90*) con le stesse identiche modalità con cui si usa *f90* su NEC e *genera un eseguibile NEC*, lo stesso eseguibile che verrebbe generato con il compilatore su NEC.

Questo è un bel vantaggio perché in tal modo l'utente può compilare direttamente su *vic20* e non è obbligato a ricrearsi un nuovo ambiente di lavoro su NEC, ma può anzi sviluppare sia la versione HP che la versione NEC del codice sulla stessa macchina, nello stesso ambiente operativo.

Inoltre *sxf90* su HP è più efficiente di *f90* usato su NEC e questo è abbastanza logico perché la compilazione non è chiaramente un'operazione adatta alla vettorizzazione.

Nei mesi scorsi il cross-compiler è stato provato con risultati molto soddisfacenti. Tuttavia, prima di acquisire il compilatore in via definitiva si vorrebbe conoscere qual'è l'interesse dell'utenza al riguardo. Esiste anche un cross-compiler per il linguaggio C.

Pure si sta valutando la possibilità di installare altri prodotti applicativi, tra i quali è stato segnalato Gaussian.

Gli utenti interessati all'uso di questi ed altri prodotti sono invitati a contattare l'autore (e-mail: [cremonesi@cilea.it](mailto:cremonesi@cilea.it)) indicando anche il tempo macchina di utilizzo stimato e la piattaforma di calcolo alla quale si fa riferimento.