

mieloablanti e con la costruzione di un modello preclinico di trasferimento genico (nel caso specifico il minigene per l'adenosina deaminasi) che si è rivelato utile per ricostruire "in vivo" funzioni immunitarie in cellule di pazienti affetti da immunodeficienza grave combinata. Da sottolineare il fatto che queste ricerche "italiane" sono risultate decisive nel convincere il Human Gene Therapy Subcommittee of the Recombinant DNA Advisory Committee (N.I.E.) ad autorizzare i primi protocolli di terapia genica nell'uomo, effettuati da M. Blaese e W.F. Anderson in un caso di immunodeficienza grave combinata e anche quelli di S.A. Rosenberg mediante impiego di TIL (tumor infiltrating lymphocytes) transfettati con il gene del TNF (tumor necrosis factor) e utilizzati nella terapia di tumori solidi. Questo rappresenta uno dei "trasferimenti" più prestigiosi del Progetto Finalizzato nel biennio, sia per la sua dimensione internazionale sia per l'eco che ne è derivata su scala mondiale nella comunità scientifica, come ampiamente dimostrato dalla sua rapida diffusione sulle più note riviste biomediche e anche sui comuni mezzi di comunicazione (giornali, televisione, etc). Il Sottoprogetto 5 ha registrato l'ottenimento di altri importanti risultati quali l'ulteriore caratterizzazione strutturale e funzionale di antigeni HLA, l'identificazione di una nuova famiglia di alloantigeni potenzialmente implicata nel rigetto dei trapianti, la comprensione di meccanismi di danneggiamento di organi in corso di perfusione prima del trapianto.

In questo Sottoprogetto hanno svolto attività correlate agli studi di base alcune U.O. cliniche che si sono occupate di chirurgia dei trapianti d'organo e del monitoraggio diagnostico degli organi trapiantati.

Sottoprogetto 6.

Questo Sottoprogetto si pone come obiettivo lo sviluppo di tecnologie avanzate per il disegno e lo studio di farmaci. Tuttavia non ci si è limitati a finanziare ricerche

di tipo esclusivamente farmacologico, puntando viceversa in modo preminente allo sviluppo di tecnologie innovative di biologia molecolare e cellulare per la produzione di nuovi farmaci, oltre che allo sviluppo di animali transgenici da utilizzare come modelli sperimentali per lo studio di alcune patologie umane.

Nell'ambito di questo Sottoprogetto si segnalano i notevoli avanzamenti dell'U.O. Levi Montalcini, che ha aperto un nuovo programma di ricerca diretto all'identificazione dei numerosi e complessi ruoli del Nerve Growth Factor (NGF) come mediatore di interazioni fra i sistemi nervoso, immunitario ed endocrino.

Ispirate dagli studi di questa U.O. leader, altre U.O. hanno conseguito risultati innovativi ed importanti in tema di fattori di crescita e differenziamento oltre che su proteine del citoscheletro. Anche nel complesso argomento di indagine di recettori cellulari e dei conseguenti meccanismi di trasduzione trans-membrana, sono stati prodotti risultati di ottimo livello.

Sono stati registrati significativi avanzamenti da parte di U.O. che si sono dedicate al clonaggio ed all'espressione di geni di potenziale interesse farmacologico. Importante è stata la dimostrazione di come il livello di espressione delle proteine GATA-1 (un fattore che regola il differenziamento delle cellule eritroidi) sia correlata con il livello di espressione del recettore per l'eritroproteina.

Numerosi e qualificati, a dispetto della considerevole eterogeneità del tema, gli studi che sono stati condotti su meccanismi di azione di farmaci e di bioregolatori.

Come già accennato, gli studi sulla creazione di animali (soprattutto topi) transgenici come modelli di patologie umane hanno avuto considerevole sviluppo, trattandosi di un settore a rapida espansione internazionale che merita di essere adeguatamente sostenuto anche in Italia.

In questo contesto si ricordano i risultati relativi: a costrutti particolarmente idonei allo studio dell'immunità al virus Polioma; all'inizio della produzione di topi transgenici per lo studio dell'immunotolleranza; alla produzione di costrutti orientati all'ottenimento di topi transgenici portatori di tumori; alla tecnologia dei topi transgenici per comprendere la funzione della Calbindina; a studi di ricombinazione omologa sul gene codificante per la fosfatasi alcalina; ai tentativi di trasformazione genetica di insetti.

Sottoprogetto 7.

Nell'ambito dei obiettivi prefissati, sono stati conseguiti diversi risultati alcuni dei quali sono frutto d'interazioni paradigmatiche tra U.O. accademiche e industrie.

In particolare, la collaborazione fra 4 U.O. operanti in citometria statica, ha consentito la realizzazione di un sistema prototipale di particolare semplicità e rendimento, per l'acquisizione di immagini ad alta risoluzione, basato sul principio della scansione meccanica riga per riga con un array lineare di fotodiodi, corredato di opportuno hardware e software.

In citometria a flusso, l'attività di ricerca si è svolta su due diversi fronti:

- 1) sviluppi strumentali che hanno portato alla realizzazione di opportuni accessori prototipali su citometri a flusso pre-esistenti, per la verifica della significatività di alcuni parametri. Si spera che tale intensa attività del PF possa portare entro un breve periodo ad una iniziativa industriale per l'assemblaggio della strumentazione prodotta dalle U.O., e la realizzazione di un citometro a flusso innovativo in Italia.
- 2) sviluppi metodologici che hanno portato alla messa a punto di diverse metodiche per: la rilevazione di radicali liberi, l'identificazione di fluorocromi con tempo di decadimento sufficientemente lungo (> 20 ns) per potere

essere misurati in presenza di fluorescenza naturale (< 5 ns), l'analisi del ciclo cellulare per l'identificazione dei luoghi di replicazione del DNA, correlando, in questo ultimo caso, i risultati ottenuti in citometria a flusso con misure al microscopio elettronico.

Anche in tema di automazione per l'analisi del DNA sono stati valutati comparativamente sistemi con diverse matrici di gel ed elaborati programmi per l'analisi delle sequenze acquisite.

Il gruppo degli esperti in biosensori strettamente correlati con quelli attivi nel Sottoprogetto 4, ha realizzato un analizzatore tascabile per il monitoraggio in vivo della glicemia.

Sono stati, inoltre, elaborati sistemi di dosaggio per diversi analiti (lattato piruvato, fosfato, magnesio, G6PD e piruvato chinasi) ed è stata valutata, con diversa impostazione sperimentale, la possibilità della misura di pesticidi organofosforici per il monitoraggio ambientale.

Infine, in linea con i bandi originari di partecipazione all'attività del PF, sono stati ottenuti risultati significativi in tema di monitoraggio della qualità delle acque volti sia allo studio dei sistemi biologici per la rilevazione di metalli in tracce, sia alla ottimizzazione dei sistemi di campionamento ed analisi dei parametri correlati all'eutrofizzazione, con buone prospettive di applicazione ai sistemi di controllo ambientale.

Attività di divulgazione dell'informazione e del trasferimento dei risultati.

Il primo obiettivo istituzionale del Progetto Finalizzato "Biotecnologie e Biostrumentazione" era e rimane la creazione di rapporti non occasionali tra ricerca accademica e ricerca industriale. Questo rappresenta un nodo particolarmente difficile da sciogliere in un Paese come il

nostro, in cui alla sostanziale debolezza dell'attuale sistema di formazione dei biotecnologi fa riscontro una ben accertata impreparazione dell'industria nazionale in tema di ricerca biotecnologica (Rapporto del Comitato Nazionale per le Biotecnologie, 1986). L'attivazione del Consiglio degli Utenti del Progetto Finalizzato "Biotecnologie e Biostrumentazione", di fatto avvenuta nel 1990, ha fornito ulteriori occasioni di confronto tra i due sistemi, quello dell'accademia e quello dell'industria, dopo che la Direzione del Progetto Finalizzato aveva operato alcuni tentativi in tal senso. Fra questi, va ricordata la consegna durante i primi mesi del 1991 alle U.O. del PF, di un volume "Il Progetto Finalizzato C.N.R. Biotecnologie e Biostrumentazione: Un ponte tra ricerca accademica e ricerca industriale", preparato congiuntamente dalla Direzione del Progetto Finalizzato e ASSOBIOTEC, l'Associazione nazionale delle imprese operanti nell'area delle nuove biotecnologie, e pubblicato nel 1990. Questo volume, che ha incontrato fra le U.O. un buon successo, si propone di far conoscere alle imprese interessate le varie tecnologie, i temi di ricerca e le competenze specifiche di tutte le U.O. del Progetto Finalizzato e rappresenta pertanto una specie di catalogo del "know how" accademico a beneficio delle industrie. Sempre attraverso la collaborazione con ASSOBIOTEC sono stati resi disponibili alle U.O. interessate alcuni opuscoli e stampati relativi ad esempio alle norme brevettuali in ambito biotecnologico. Al fine di favorire interazioni tra il Progetto Finalizzato e l'attività di ricerca derivante dal supporto pubblico alle industrie, sono state distaccate in tempi successivi unità di personale della Direzione del Progetto presso l'Ufficio Programmi Nazionali di Ricerca (legge 46) del M.U.R.S.T.

Tra gli interventi mirati alla istituzionalizzazione dei rapporti collaborativi tra ricerca e industrie, si ricordano ancora alcuni workshop e corsi, organizzati

soprattutto dal Sottoprogetto "Biostrumentazione", in cui alcuni prototipi di strumenti e di metodologie di derivazione industriale sono stati presentati e dimostrati alle U.O. interessate. Inoltre, sia pure in maniera più individuale, la presenza nella Commissione Relazioni Internazionali del M.U.R.S.T. del Direttore del Progetto Finalizzato e del Prof. Enrico Cernia ha consentito e tuttora consente di dare informazioni specifiche alle imprese italiane interessate a partecipare a progetti EUREKA ed a fornire loro suggerimenti e indicazioni che hanno contribuito a migliorare la qualità di tali proposte di partecipazione ed a favorire di conseguenza le collaborazioni inter-europee.

Nel corso del Convegno plenario del Progetto Finalizzato di Genova (22 - 26 Settembre 1991) è stato distribuito ai Responsabili delle varie U.O. un questionario preparato congiuntamente dall'Università Bocconi di Milano, dall'Università di Urbino e dal Consiglio degli Utenti del Progetto Finalizzato e inteso ad acquisire informazioni dai singoli gruppi di ricerca in merito ad esperienze collaborative con le industrie, a problemi d'interazione, ad attitudini personali nei confronti di tale collaborazione, etc. Si confida che le risposte delle varie U.O. potranno fornire un contributo alla migliore conoscenza dei nodi che tuttora ostacolano il trasferimento dei risultati dai centri di ricerca accademica al settore della produzione, indicando contemporaneamente soluzioni e proposte per il futuro.

Interazione con altri strumenti di intervento.

Particolare attenzione è rivolta alla realizzazione di connessioni fra le diverse componenti della comunità scientifica nazionale pubblica e privata. A questo proposito, un effetto inequivocabile della presenza del Progetto Finalizzato "Biotecnologie e Biostrumentazione" in detta comunità è rappresentato dal fatto che scienza e tecnologie

scaturite dall'attività del PF hanno visibilmente creato in particolari tematiche degli effetti di propulsione su altri programmi nazionali d'intervento a supporto della ricerca: tra questi si segnalano il Progetto AIDS del Ministero della Sanità (nel quale hanno operato ed operano tuttora con notevoli risultati ricercatori del Progetto Finalizzato che dispongono di notevoli risorse mirate ad obiettivi molto specifici), nonché su P.N.R. (legge 46) del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST) tra cui in modo particolare quello su "Biotecnologie Avanzate" e in fase più recente, quello su "Bioelettronica". Il rafforzamento della rete di competenze, frutto dell'attività del Progetto Finalizzato nel triennio, ha avuto puntuali dimostrazioni nei due Convegni Nazionali del Consorzio Interuniversitario per le Biotecnologie (C.I.B.), il primo a Milano (Giugno 1990) ed il secondo a Roma (Giugno 1991), che hanno evidenziato fruttuose collaborazioni tra centri di ricerca extrauniversitari e strutture universitarie facenti capo al C.I.B.

Sono da ricordare i collegamenti tra i Progetti Finalizzati "Biotecnologie e Biostrumentazione" e "Ingegneria Genetica", stabiliti al fine di coordinare le rispettive ricerche evitando duplicazioni e cercando, viceversa, occasioni di complementarità, oltre che quelli con il Progetto Finalizzato "Chimica Fine 2".

È stata creata una coordinazione tra il Progetto Finalizzato ed il Progetto Interlab (organizzato dall'Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro e l'Ansaldo S.p.A. e finanziato dal M.U.R.S.T.) che si è tradotta nella creazione di un archivio computerizzato di linee cellulari diverse, alcune delle quali sono state ottenute grazie all'attività di ricerca del Progetto Finalizzato. Questa iniziativa prelude ad un database che riguarderà altri prodotti biotecnologici come ibridomi, anticorpi monoclonali, sonde polinucleotidiche, vettori, etc.

Attività di formazione.

Uno degli obiettivi iniziali del Progetto Finalizzato "Biotecnologie e Biostrumentazione" è specificatamente rivolto alla creazione di una "massa critica" di addetti ai lavori nell'area delle nuove biotecnologie. A tale proposito, come per il 1989, anno di avvio del Progetto, ed il 1990, anche nel 1991 si è voluto proseguire l'iniziativa volta alla creazione di nuove figure di giovani biotecnologi.

Tale necessità è nata dalla constatazione della carenza in Italia di strutture scientifiche e soprattutto di strumenti organizzativi che consentissero un confronto alla pari con i Paesi industrializzati in questa area di alto significato tecnologico e di riconosciuta potenzialità economico produttiva. Ciò era principalmente dovuto ad una insufficienza di centri di ricerca attivi nell'area delle biotecnologie innovative ed, in ogni caso, prevalentemente centrate su ricerche focalizzate soprattutto sulla biologia molecolare, mentre altri settori risultavano essere di fatto deboli o inesistenti.

Le motivazioni principali di questa situazione erano facilmente identificabili in una tendenza dei ricercatori accademici a coltivare studi di ricerca di base o quanto meno studi anche orientati, ma privi del necessario tasso d'interdisciplinarietà che caratterizza per definizione le nuove biotecnologie; d'altro canto, da parte industriale si scontava (e tuttora si continua a scontare) l'insufficienza del sistema di formazione offerto dall'accademia, per cui le ricerche industriali realmente riconducibili a strumenti e strategie di tipo biotecnologico erano (e continuano ad essere) decisamente limitate nel numero e nella qualità.

Al fine di ottenere la creazione di una "massa critica" di biotecnologi in Italia, il Progetto Finalizzato

"Biotecnologie e Biostrumentazione" ha promosso, nel solo 1991, l'attivazione 118 borse di studio per laureati nelle discipline portanti delle biotecnologie avanzate da usufruirsi presso qualificati Centri di ricerca (U.O.).

Attività internazionale.

Fra le attività internazionali sostenute dalla Direzione del Progetto Finalizzato nel 1991 (Meetings e azioni di divulgazione in paesi esteri) sono di sicuro interesse gli incontri formali con delegazioni di paesi con i quali sono state discusse prospettive e opportunità d'interazione (Gran Bretagna, U.S.A., Giappone) attraverso confronti di competenze e di strutture di ricerca. In particolare, nell'accordo di cooperazione Italia - U.S.A. nell'ambito della Salute e Biomedicina, è stata identificata una nuova area di collaborazione, "Cellular and Molecular Biology and Biotechnology", con suggerimento di tematiche e di ricercatori da reclutare, da parte italiana, tra le U.O. del Progetto Finalizzato. Una prossima occasione di cooperazione, alla quale il C.N.R. ha inteso assicurare la sua partecipazione, riguarda il 1992, l'anno di Cristoforo Colombo, nel quale sono previsti incontri tra ricercatori dei due Paesi, identificati in settori che comprendono le immunobiotecnologie, i fattori di crescita e di differenziamento, i microrganismi estremofili e i bioreattori cellulari, le sonde molecolari, la terapia genica di cellule somatiche. In questa analisi, sono stati volutamente identificati settori nei quali la partecipazione italiana, appoggiata su ricercatori attivi nel Progetto Finalizzato, offre competenze non inferiori a quelle dei ricercatori U.S.A.: ciò al fine non solo di rafforzare collaborazioni preesistenti o di promuoverne altre nuove, ma anche di stimolare una collaborazione che sia premiante dal punto di vista dell'immagine.

Tra le attività internazionali più qualificanti del

Progetto Finalizzato rientra l'invio, avvenuto alla fine del 1989, dei dati salienti delle varie U.O. al database europeo, BIOREP (Permanent Inventory of Biotechnology Research Project in the European Communities, Amsterdam). In tal modo anche l'Italia è entrata nell'archivio europeo al quale si può accedere per l'acquisizione "on line" dei dati d'interesse biotecnologico e per il quale il Progetto Finalizzato "Bioteχνologie e Biostrumentazione" ha funzionato e tuttora sta funzionando come "focal point" in Italia. Considerando il prevalente interesse biologico e medico di questo Progetto Finalizzato, nel 1991 sono stati avviati contatti con altri programmi di ricerca nazionali in grado di fornire dati da inserire nel BIOREP, attraverso un'azione di collaborazione con il Progetto Finalizzato "Bioteχνologie e Biostrumentazione" che viene attivamente perseguita.

Infine, l'Italia risulta presente nel catalogo internazionale "Biotechnology Worldwide", pubblicato nel Giugno 1991 (J. Coombs and P.N. Campbell Eds., cpl PRESS, Newburg, U.K.) a cura di COBIOTECH, un organismo internazionale dell'International Council of Scientific Unions (I.C.S.U.) nel quale il Direttore del Progetto Finalizzato "Bioteχνologie e Biostrumentazione" figura come delegato per l'Italia. Il volume rappresenta il "Directory" mondiale nell'area delle bioteχνologie avanzate ed offre elementi comparativi di valutazione critica in 47 Paesi in merito a fattori di successo, fattori critici di limitazione, strutture e iniziative nazionali, prospettive di sviluppo e collaborazione, interesse verso diversi prodotti e teχνologie, tendenze del finanziamento pubblico e privato, normative in tema di brevetti e di proprietà intellettuale, disponibilità di Banche Dati, formazione e addestramento di personale: tutti questi elementi sono stati acquisiti attraverso la compilazione (effettuata per l'Italia da A. De Flora e C. Spalla) di formulari dettagliati e la stesura di un capitolo secondo linee guida prestabilite.

Progetto Finalizzato Sistemi informatici e calcolo parallelo.

Direttore: Prof. Bruno Fadini

Le finalita sono quelle di inserire l'Italia nel piano di innovazione tecnologica e metodologica del calcolo scientifico, creare competenze ed una cultura sul calcolo parallelo. Raccogliere e far progredire i risultati del Progetto Finalizzato Informatica, del Progetto Europeo Esprit e del Piano Nazionale per la Ricerca in Elettronica e Informatica (PREI), soprattutto nella direzione dell'Intelligenza Artificiale e dell'integrazione delle sue applicazioni con le tecnologie esistenti e quelle in via di sviluppo. Promuovere il livello innovativo dell'industria italiana del software e della comunità scientifica del settore, stimolandole a studiare ed elaborare metodi e prototipi software avanzati capaci di contribuire ad un migliore impiego degli elaboratori elettronici

Durata: 1989 1993

Il Progetto è articolato nei seguenti Sottoprogetti.

Sottoprogetto 1 Calcolo scientifico per grandi sistemi.

È dedicato a ricerche orientate allo sviluppo, su architetture di calcolo a diverso livello di parallelismo, di modelli, simulazioni numeriche, programmi e codici di calcolo al fine della soluzione di problemi di elevata complessività.

Sottoprogetto 2 Processori dedicati.

È dedicato alla progettazione e verifica di strutture informatiche hardware e software orientate al trattamento di segnali ed immagini ed alla soluzione di alcuni problemi dell'intelligenza artificiale.

Sottoprogetto 3 Architetture parallele.

È dedicato allo studio e sperimentazione di architetture innovative per sistemi di calcolo ad alto parallelismo, con l'obiettivo di contribuire fattivamente all'avanzamento scientifico ed al trasferimento industriale in un settore che, specie in europa, è ritenuto di importanza strategica dal punto di vista tecnologico e delle applicazioni.

Sottoprogetto 4 Linguaggi di nuova concezione.

È dedicato a mantenere elevata la capacità di progettazione di compilatori e di linguaggi di programmazione dell'industria del software di base.

Sottoprogetto 5 Sistemi evoluti per basi di dati.

È dedicato a definire e sviluppare nuovi metodi e strumenti che estendano la tecnologia delle basi di dati per permettere la gestione di dati a struttura complessa e di varia natura.

Sottoprogetto 6 Metodi e strumenti per la progettazione dei sistemi.

È dedicato alla realizzazione di metodi e strumenti innovativi per la produzione del software.

Sottoprogetto 7 Sistemi di supporto al lavoro intellettuale.

È dedicato alla formalizzazione del processo decisionale, alla rappresentazione delle modalità di risoluzione di problemi ed all'uso di strumenti informatici per il lavoratore intellettuale.

Sottoprogetto 8 Iniziative di supporto.

È dedicato ad iniziative di supporto ad attività di calcolo parallelo e di ingegneria del software.

Stato di avanzamento 1991 (Terzo anno di attività).

Risultati ottenuti.

Le attività svoltesi nei singoli Sottoprogetti costituenti il PF "Sistemi Informatici e Calcolo Parallelo"

durante il 1991, anno conclusivo del I triennio di questo PF, sono state principalmente rivolte alla produzione di risultati scaturenti dalle attività condotte nei precedenti due anni, e caratterizzate da fasi di studio preliminare ed impostazione generale delle varie tematiche.

Tali risultati, espressi in termini di "prodotti della ricerca", di know-now, e prototipi, saranno oggetto di quelle attività di "finalizzazione" e "trasferimento" che caratterizzeranno il biennio conclusivo del PF.

Nel seguito sono riportate, per ogni Sottoprogetto, le principali attività svolte e i risultati ottenuti nel 1991.

Sottoprogetto 1.

Il Sottoprogetto 1 si propone le finalità di sviluppare attività e ricerche per facilitare l'impiego dei supercalcolatori per la risoluzione di problemi di elevata complessità nelle Scienze di base e applicate, per progettare prodotti software tecnologicamente sofisticati e per creare competenze sul calcolo parallelo.

Per raggiungere queste finalità il Sottoprogetto è stato articolato in tre obiettivi:

- 1) Modelli e simulazione;
- 2) Software di utilità generale per il Calcolo scientifico;
- 3) Reti di accesso a supercalcolatori.

Le attività svolte nei tre obiettivi nel 1991 hanno portato al completamento di software di tipo prototipale di interesse sia per finalizzazioni industriali sia per unità di ricerca e accademiche.

Tra i prototipi del primo tipo si ricordano un codice per la soluzione di problemi di filtrazione in domini tridimensionali su architetture multivettoriali e parallele, un sistema multilivello per l'elaborazione di immagini, un software parallelo su superworkstation per l'elaborazione di dati inerenti la geofisica della litosfera, un codice per la simulazione in tempo reale del volo di elicottero.

Prototipi di prevalente interesse accademico riguardano software sviluppato per elaboratori paralleli a memoria distribuita e a memoria condivisa. I settori relativi hanno riguardato gli algoritmi fondamentali del software numerico di base, la simulazione di sistemi fisici e lo studio delle proprietà chimiche e fisiche di strutture e sistemi complessi, software per la sperimentazione di reti di accesso a supercalcolatori attraverso funzionalità per la visualizzazione scientifica remota.

Sottoprogetto 2.

È schematizzato, in quanto segue, un quadro dello stato di avanzamento del Sottoprogetto articolato per Linee di Ricerca Coordinate (LRC), e dei risultati raggiunti.

LRC A Algoritmi e sistemi per l'analisi di immagini - realizzazione di algoritmi paralleli per diversi ambienti operativi, sia di tipo general-purpose che orientati ad applicazioni di sorveglianza e controllo;

realizzazione di un prototipo di sistema multiprocessore, sperimentazione di architetture riconfigurabili e processori dedicati ad alta integrazione, con particolare riguardo ai problemi di tolleranza ai guasti.

LRC B Sistemi per la sintesi di immagini - realizzazione di algoritmi per la sintesi di scenari, la ricostruzione di oggetti e implementazione prototipale di una nuova struttura di rappresentazione di dati grafici; sperimentazione di un prodotto per la comprensione delle immagini SAR in tempo reale

LRC C Ambienti integrati e distribuiti per l'elaborazione di segnali e immagini - parziale implementazione di un sistema basato su architettura multiprocessore e multibus per l'acquisizione ed elaborazione di segnali e immagini;

sperimentazione di una stazione e di algoritmi per la previsione meteorologica di nowcasting;

realizzazione di un prototipo di macchina parallela a rete di DSP;

implementazione di un sistema di acquisizione ed elaborazione di immagini TV;

implementazione di algoritmi e di una architettura per l'acquisizione e la compressione in tempo reale di segnali telerilevati;

inizio implementazione di nodo complesso per la realizzazione di sistemi di alta connettività.

LRC D Reti Neurali - sviluppo metodologie per il progetto di reti neurali in riferimento all'auto organizzazione di sistemi complessi e a problemi di riconoscimento; verifica di proprietà dinamiche di reti con neuroni a due/tre valori;

sviluppo di metodologie per l'apprendimento PAC e reti neurali e loro applicazione per la realizzazione di moduli addizionatori e sottrattori;

sperimentazione di simulatori software di reti neurali.

LRC E Programmazione Logica - sviluppo di un interprete parallelo per il linguaggio Prolog;

realizzazione di simulatore di coprocessore e della architettura di una rete di unità di elaborazione per l'esecuzione di programmi Prolog;

progetto di un sistema modulare per il CAD elettronico.

LRC F Algoritmi e architetture per elaborazione parallela - realizzazione di un prototipo software per il progetto automatico di circuiti sistolici;

progetto di architetture per operazioni di broadcast;

progetto di un coprocessore ad architettura sistolica riconfigurabile (run-time) e valutazione delle sue prestazioni.

Sottoprogetto 3.

La ricerca del Sottoprogetto 3 è rivolta allo studio, sperimentazione e valutazione di metodologie e tecniche per la

progettazione di sistemi di elaborazione ad alto grado di parallelismo (parallelismo massiccio) ed elevate prestazioni, con architettura multiprocessore a memoria distribuita. Tali sistemi devono inoltre essere di uso generale (general purpose) nei confronti di classi di applicazioni e di linguaggi di programmazione; a questo scopo le sei Linee di Ricerca Coordinate (LRC) coprono i temi dell'architettura logica e fisica, del linguaggio concorrente di sistema, del sistema operativo, degli strumenti per lo sviluppo di programmi paralleli, della valutazione delle prestazioni.

L'attività di ogni linea di ricerca ha stata supportata da intense attività sperimentali e prototipali che hanno permesso, da una parte, una valutazione delle scelte su cui focalizzare la finalizzazione nel biennio conclusivo, e dall'altra un primo importante trasferimento dei risultati presso industrie ed utenti.

I risultati più significativi del 1991 hanno riguardato il completamento della fase di studio teorico e metodologico nelle sei Linee di Ricerca Coordinate (LRC) ed il completamento dei rispettivi prototipi:

LRC A macchina parallela (PiNa2) con ambiente di programmazione concorrente (ECSP) per la sperimentazione di scelte architettureali in ambiente di elaborazione general purpose;

LRC B strumenti per la parallelizzazione di programmi scritti con linguaggi logici (prototipi FIXUP, OPTIMA, PALM) e di sistemi connessionisti (prototipi CSF-T, reti neurali back propagation);

LRC C strumenti ed ambienti per la programmazione a parallelismo esplicito con linguaggi imperativi (DISC), ad oggetti (POKE) e ad attori (ASK);

LRC D sistemi operativi ad alto parallelismo: prototipo del sistema di archiviazione parallelo e del sottosistema di ingresso-uscita, e specifica dell'ordinatore dei lavori in