

tempo reale; 2) garantisce la restituzione sincronizzata di segnali simultanei, che possono variare in numero e in importanza durante la sessione. Queste interfacce sono completamente sviluppate.

Per la generazione di informazione audio e di immagine, opportuni codec sono stati progettati e realizzati su schede commerciali DSP. Le applicazioni considerate per i segnali vocali sono: registrazione e riproduzione di voce codificata in accordo alla tecnica ADPCM con un ritmo binario di 32 kbit/s; annotazioni vocali ottenute con algoritmi che sono in grado di ridurre il ritmo binario a valori inferiori a 8 kbit/s.

Il codec di immagine comprime ed espande immagini fisse a colori. Esso utilizza uno schema di codifica DCT in accordo agli standard ISO. Il software che realizza i codec per la voce e per le immagini è stato completato e provato.

L'obiettivo 3.3 (Codifica video TV) riguarda lo sviluppo di un codec VBR per investigare le prestazioni di algoritmi di codifica video e per accertare la qualità ottenibile in confronto con quella derivante da un codec CBR.

Relativamente alle attività connesse agli aspetti di visualizzazione, è stato realizzato un prototipo che è in grado di presentare segnali TV a 625 linee, utilizzando una tecnica di scansione progressiva.

Un'altra attività nel quadro dell'obiettivo 3.3 riguarda la valutazione di prestazioni della codifica video, quando la relativa informazione è trasferita su una rete ATM. È stata progettata una unità per fornire un ritmo binario medio di 8 Mbit/s con un picco di 34 Mbit/s. A tale riguardo sono state studiate la tecnica di pacchettizzazione, la strategia di gestione del buffer, la possibilità di mascheramento d'errore e la classificazione dell'informazione video, unitamente ad una indagine sui metodi di sincronizzazione tra il trasmettitore ed il ricevitore. È

attualmente in corso la fase di prova di alcune schede di questa unità.

Le attività di ricerca relative all'obiettivo 3.4 (Studi sull'HDTV numerica) sono state concentrate sull'impiego di appropriati algoritmi di codifica al fine di ridurre il ritmo binario dei segnali HDTV a valori compresi tra 34 e 140 Mbit/s, a seconda che ci si riferisca ad una qualità per diffusione o per studio.

Sono stati proposti due algoritmi basati su una 2D-DCT con tecnica di compensazione del movimento. I risultati hanno mostrato che pur essere ottenuto un segnale HDTV di qualità molto buona con un ritmo binario nell'intorno di 40 Mbit/s. I due algoritmi sono stati confrontati con lo scopo di definire lo schema di codifica più conveniente.

Inoltre, l'influenza della perdita di pacchetto sulla qualità dei segnali HDTV è stata studiata unitamente alla definizione di una strategia di recupero di pacchetto e alla applicazione di opportune tecniche di filtraggio applicate a monte e a valle del processo di codifica al fine di ridurre gli effetti del rumore.

Infine, sono stati studiati algoritmi ed è stato realizzato un prototipo per la conversione interallacciato/progressivo.

Sottoprogetto 4.

Il Sottoprogetto 4 riguarda lo studio e la realizzazione di apparecchiature sperimentali per comunicazioni multimediali (voce, dati, video) utilizzando la tecnica ATM. I tre obiettivi 4.1, 4.2 e 4.3 riguardano la realizzazione di un ambiente di sperimentazione flessibile (Test-bed ATM), mentre l'obiettivo 4.4 si riferisce alla fattibilità di una rete via satellite con l'applicazione della tecnica ATM.

Il test-bed ATM, la cui realizzazione verrà completata nel biennio 92-93, consentirà di effettuare, nell'ambito di

dimostrazioni in laboratorio: a) comunicazioni commutate per chiamate video e dati ad alta velocità con esigenze di banda dell'ordine di 100 Mbit/s; b) comunicazioni di dati senza connessione per l'interconnessione di LAN (Local Area Network) e di stazioni di lavoro ad alta velocità; c) comunicazioni multimediali con flussi combinati di informazione dei tipi voce, immagini fisse o in movimento e dati; d) chiamate di tipo punto- multipunto per servizi interattivi e distributivi.

La struttura generale del test-bed ATM pur essere sommariamente suddivisa in due parti riguardanti le tecniche di accesso e quelle di commutazione. Con riferimento all'obiettivo 4.1 (Tecniche di accesso), l'interfaccia utente-rete opera a 155 Mbit/s, e cioè allo stesso ritmo binario sul collegamento tra la Terminazione di Rete a Larga Banda B-NT (Broadband Network Termination) e il nodo ATM.

La B-NT effettua moltiplicazione statistica sui flussi informativi senza alcun trattamento della segnalazione. Allo stato attuale sono disponibili due schede per ognuno dei due moltiplicatori statistici, che sono stati previsti nel test-bed con otto porte d'ingresso. La stazione di lavoro multimediale a larga banda TE-I, sviluppata nell'ambito del Sottoprogetto 3, è disponibile in due unità da sperimentarsi nel test-bed; a tale riguardo sono state realizzate le funzionalità di segnalazione ATM e AAL per comunicazioni CBR e VBR con connessione.

L'Adattatore di Terminale a Larga Banda B-TA (Broadband Terminal Adapter), che fornisce un accesso base N-ISDN per la stazione di lavoro TE-T (vedi Sottoprogetto 3), è stata parzialmente progettata ma a seguito del ritiro della unità operativa preposta allo svolgimento di questa attività, il B-TA non sarà realizzato nel test-bed.

Relativamente all'accesso da LAN, sono stati previsti tre differenti gateway (GW) . Il GW1 per l'accesso da rete Ethernet è stato progettato in tre sottomoduli che sono stati

realizzati separatamente e che sono stati tra loro integrati. Gli studi relativi alla unità GW2 per l'accesso da rete FDDI e a quella GW3 per l'accesso da rete CRMA (Cyclic Reservation Multiple Access) sono iniziati all'inizio del terzo anno e hanno condotto finora a un'analisi di fattibilità.

Per accertare la possibilità di inter-lavoro tra la rete ATM e quella telefonica pubblica, è stata progettata una unità di interfaccia IWU (Interworking Unit): cioè allo scopo di fornire una risorsa d'accesso dalla N-ISDN attraverso un collegamento a 2 Mbit/s e con l'utilizzazione del sistema di segnalazione n° 7. Questa unità è attualmente disponibile in configurazione isolata.

Passando all'obiettivo 4.2 (Tecniche di commutazione), l'architettura del nodo ATM comprende una Rete di Connessione SF (Switching Fabric) a 6 stadi, autoinstradante e con elementi di commutazione bufferati, che opera ad una velocità interna di circa 300 Mbit/s.

Ognuna delle 16 terminazioni ingresso-uscita della SF è connessa ad un Processore di Pacchetto (PP) realizzato su di una architettura utilizzante transputer. Il Processore di Chiamata (CP) è realizzato sui PP tramite una struttura software distribuita. Un prototipo preliminare del nodo, con la sua piattaforma software, è stato sperimentato in laboratorio. Tra ogni PP e la SF è stata prevista una Unità di Diffusione BU (Broadcasting Unit), che è stata realizzata, utilizzando una architettura con transputer, mediante un algoritmo ricorsivo per attuare la funzione "multicasting".

Sulla scheda del PP, l'Unità di Policing PU fornisce il controllo sul ritmo di celle generato dalla moltiplicazione statistica dei flussi di utente. Per questa unità è disponibile un primo prototipo di laboratorio che deve essere calibrato nei parametri in funzione di studi di simulazione ancora in corso per la validazione dell'algoritmo.

Una Unità di Audioconferenza AU interfaccia il PP e

attua le funzionalità aggiuntive necessarie per fornire un servizio-conferenza. La sua realizzazione è stata effettuata su una architettura a transputer.

Il Processore di Prova TP (Test Processor) è un analizzatore passivo di protocollo. Il suo scopo è di monitorare e di registrare il flusso di segnalazione tra il B-NT e il PP. Questa unità è stata progettata in modo da consentire la sua evoluzione come analizzatore attivo, che sarà in grado, nei futuri sviluppi della sperimentazione, di stimolare il protocollo lato nodo per verificare la congruenza sintattica e procedurale delle risposte. Il modulo PT è realizzato mediante una piastra, che comprende due transputer e che si interpone tra una stazione di lavoro commerciale e i moduli PP.

L'obiettivo 4.3 (Problematiche di rete) riguarda le attività svolte in un gruppo di studio, che ha avuto il compito di investigare vari aspetti critici riguardanti il controllo di traffico in una B-ISDN. Gli studi teorici di questo gruppo si sono rivolti principalmente al problema dell'allocazione delle risorse di rete, pur non trascurando alcuni aspetti generali connessi alla realizzazione del test-bed. Temi specifici di ricerca di questo gruppo sono stati pertanto le funzioni di allocazione di banda, di shaping e di policing, unitamente al dimensionamento dei buffer e ai meccanismi di priorità. Ad esempio, è stato proposto e analizzato un algoritmo di policing che impiega Leaky Bucket multipli.

Inoltre, sono state valutate le prestazioni, la complessità e la fattibilità di differenti architetture di rete di connessione da realizzarsi in futuri sviluppi del test-bed.

È stata infine proposta l'architettura Shuffleout per la realizzazione di una rete di connessione alternativa, con buffer di uscita condivisi.

Per ciò che riguarda infine l'obiettivo 4.4 (Studio di fattibilità di un sistema ATM via satellite), il relativo studio ha riguardato principalmente la valutazione di prestazioni di: architetture di rete con commutazione di pacchetto veloce effettuata a bordo; varie tecniche di accesso, quali il TDMA con assegnazione dinamica. Inoltre, sono state studiate tecniche per la riduzione del tasso di errore su canali via satellite a larga banda.

Sottoprogetto 5.

Il Sottoprogetto 5 ha come suo obiettivo finale quello di realizzare un esperimento pilota che utilizza nuclei di rete a larga banda in alcune aree metropolitane. Lo scopo dell'esperimento pilota riguarda l'utilizzazione di nuovi servizi di comunicazione in un ambiente a larga banda. Oltre a questo obiettivo principale, per il quale è in corso una fase preparatoria per le realizzazioni da svolgere nelle successive fasi del P.F. TLC, sono state sviluppate alcune attività collaterali.

Più in dettaglio, nell'obiettivo 5.1 (Progettazione di esperimenti pilota in ambiente metropolitano), è cominciata, all'inizio del terzo anno, la pianificazione di alcuni nuclei di rete metropolitane. Come risultato di questa attività è stata definita la pianificazione riguardante le aree di Firenze e di Pisa, mentre l'opportunità di un terzo sito di sperimentazione è attualmente in una fase di esame preliminare.

In attesa dell'installazione dei sopracitati nuclei di rete a larga banda e utilizzando le reti esistenti, è stata svolta una sperimentazione di nuovi servizi di comunicazione (obiettivo 5.2). In particolare, la sperimentazione di servizi di tele-didattica è stata svolta connettendo i siti di Genova e Savona con una capacità trasmissiva di 2 Mbit/s e consentendo lo svolgimento di un corso universitario organizzato dall'Università di Genova.

La sperimentazione di servizi di tele-medicina è stata concepita per interconnettere, nell'area di Firenze, alcuni ospedali, la Facoltà di Ingegneria, il Centro di Calcolo dell'Università e alcuni Istituti di ricerca del CNR. Lo scopo è quello di sperimentare applicazioni che comportano il trasferimento, l'elaborazione e l'immagazzinamento di immagini di interesse diagnostico.

Per la sperimentazione di servizi per disabili, che sarà anch'essa svolta a Firenze, è stato realizzato un emulatore di terminale equipaggiato con un sintetizzatore vocale, interfacciato ad una tastiera speciale e utilizzando un PC con sviluppi software ed hardware ad hoc.

Relativamente all'obiettivo 5.3 (Studio realizzativo di una rete con instradamento a deflessione) questo punta ad un prototipo di laboratorio di una rete ottica che utilizza la tecnica di instradamento a deflessione. Basandosi su una topologia a maglia, che fornisce una molteplicità di percorsi tra sorgente e destinazione e che garantisce un elevato grado di affidabilità unitamente ad una elevata potenzialità di trattamento del traffico, questa rete effettua una commutazione veloce di pacchetto. In ogni nodo tutti i pacchetti sono inoltrati senza bufferizzazione. Se avvengono contese, i pacchetti sono instradati su collegamenti alternativi. È stato dimostrato che la dissipazione di capacità di rete dovuta a deflessioni pur essere molto limitata se viene utilizzato un algoritmo di instradamento basato su una tecnica "Backward Learning".

Un prototipo di nodo a deflessione, che opera a ritmi binari di 100 Mbit/s, è attualmente in corso di sviluppo. Sono state progettate l'architettura del nodo e le interfacce con una matrice di commutazione in tecnologia "VLSI full custom". È stato dimostrato fattibile un meccanismo di accesso garantito, che pur evitare blocchi o ritardi nell'accesso e che è in grado di emulare un modo di trasferimento a circuito.

Passando all'obiettivo 5.4 (Studio realizzativo di una rete via satellite per l'interconnessione di LAN), è stata progettata una rete via satellite, con caratteristiche multiservizio e orientata all'utente, la quale pur fornire interconnessione di LAN così come applicazioni in tempo reale del tipo videoconferenza. è stato adottato un accesso multiplo a divisione di frequenza (FDMA), con un ritmo binario (per il singolo utente), che pur andare da 64 kbit/s fino 2-8 Mbit/s. è previsto l'uso del sistema ITALSAT nella banda Ka (20-30 GHz). Sono state anche definite l'architettura generale di rete e le caratteristiche principali delle stazioni di terra.

Le attività di ricerca sono attualmente concentrate sul progetto di interfacce verso LAN, che saranno integrate nelle stazioni di terra. La trasmissione di dati su canali SCPC-DAMA a 64 kbit/s sarà considerata nei futuri sviluppi del P.F. TLC. è stato progettato e realizzato in forma prototipale un modem multi-ritmo, che ha la capacità di adattare il ritmo di trasmissione alle necessità di utenza nel campo 2-8 Mbit/s.

Sono stati anche considerati alcuni aspetti teorici di architetture di rete più innovative per sistemi via satellite multiservizio orientati all'utente. In particolare è stata proposta la tecnica di accesso a divisione di tempo FODA (FIFO Ordered Demand Assignment); per l'applicazione di questa tecnica è stato studiato un prototipo e ne sono state valutate le prestazioni. Infine, in un sistema di accesso a Frequenza Multipla si è analizzata la assegnazione dinamica a domanda della capacità del satellite su base chiamata.

Lo sviluppo di protocolli di alto livello per reti a larga banda è l'oggetto dell'obiettivo 5.5. Nella famiglia dei "protocolli leggeri" dello strato di trasporto è stato scelto il protocollo XTP (Xpress Transfer Protocol), che consente di trarre i vantaggi migliori dalle caratteristiche offerte dalle reti ottiche ad alta velocità (basso ritardo, basso tasso di errore). In effetti le funzionalità del protocollo XTP possono

essere facilmente realizzate su un chip VLSI e introducono il minimo "overhead" durante le fasi di instaurazione e di abbattimento di chiamata; inoltre le procedure di recupero di errore e di controllo di flusso sono fortemente semplificate, dando luogo ad una sensibile riduzione nel tempo di elaborazione. Allo stato attuale è disponibile una descrizione, orientata alla realizzazione, dello sviluppo software dell'XTP.

Nell'obiettivo 5.6 (Studio di fattibilità di una MAN ottica) l'interesse di ricerca è stato rivolto ad una rete metropolitana ottica basata sull'approccio MHN (Multi Hop Network). Al riguardo, sono stati studiati vari argomenti; tra questi si possono ricordare: 1) uno studio prestazionale che punta a verificare la risposta di una MHN a traffico con larghezza di banda garantita; 2) un metodo di gestione delle risorse, al fine di rendere il grado di servizio indipendente dalla localizzazione dei nodi nella rete.

Infine uno studio di fattibilità di ponti radio a onde millimetriche operanti in area urbana è stato svolto nell'obiettivo 5.7. La banda di frequenza di lavoro è compresa tra 37 e 39.5 GHz. Questi sistemi di trasmissione possono fornire una soluzione alternativa a collegamenti ottici in casi di emergenza, per scopi di sicurezza o per alcune connessioni speciali in area metropolitana. Sono attualmente disponibili la struttura funzionale del sistema con le sue sezioni trasmittente e ricevente, così come alcuni prototipi preliminari di parti componenti critiche.

Conclusioni.

Dall'analisi dello stato di avanzamento del Progetto Finalizzato "Telecomunicazioni", emerge che gli obiettivi generali fissati nel Programma Esecutivo triennale sono stati pienamente conseguiti. Analoga affermazione pur essere fatta circa gli obiettivi specifici, con l'eccezione legata ad

alcune limitate modifiche di programma attuate nei Sottoprogetti 1 e 5 con lo scopo di perseguire linee di ricerca più attuali.

A tale riguardo si sottolinea che le attività di ricerca svolte hanno mirato costantemente, laddove ciò fosse giustificato dall'oggetto dei programmi di lavoro, a realizzazioni sperimentali, ciò allo scopo di valutare e di verificare la fattibilità tecnica delle soluzioni ipotizzate. Il rispetto di questa linea, già chiaramente affermato nell'impostazione iniziale del P.F., ha condotto a risultati di ricerca del tutto concreti, sia per le implicazioni scientifiche, sia per le prospettive di applicazione industriale a medio-lungo termine.

Ulteriore elemento significativo è stato il coinvolgimento dell'insieme più vasto di competenze di ricerca attualmente disponibili in ambito nazionale, sia nell'ambiente industriale, sia in quello degli enti di ricerca pubblici e privati, ivi compresi quelli universitari e del CNR. Un dato probante al riguardo è offerto dall'impegno umano di circa 319 anni-uomo, che è stato dedicato allo svolgimento del P.F. nell'anno di riferimento e che è decisamente molto rilevante se riferito alle dimensioni dell'attività di ricerca nel Paese.

Quanto ora detto pur essere esteso al livello di conseguimento degli obiettivi prefissati nello Studio di Fattibilità, ove si tenga conto degli aggiornamenti che, rispetto a questo, sono stati a suo tempo attuati nel Programma Esecutivo triennale.

Circa i futuri sviluppi del P.F. e con particolare riferimento agli esperimenti pilota da svolgere nell'ambito del Sottoprogetto 5, di particolare rilievo è stata la definizione di un contratto di collaborazione tra il CNR e la SIP per gli interessi del P.F. TLC. I punti qualificanti di tale contratto sono: 1) la SIP porrà a disposizione, senza

corrispettivo e limitatamente alla durata della sperimentazione, i mezzi diretti e commutati della rete pubblica nazionale di TLC, costituendoli all'uopo se necessario, e provvederà a sue spese ai relativi esercizio e manutenzione; 2) il CNR acquisterà con i fondi del P.F. Telecomunicazioni gli apparati di rete necessari per lo svolgimento degli esperimenti pilota; tali apparati verranno affidati, in comodato gratuito e per tutta la durata del contratto, alla SIP che ne curerà le relative operazioni di esercizio e manutenzione; 3) una volta concluso il contratto, il CNR stabilirà, di intesa con la SIP, le modalità di cessione di detti apparati; 4) il programma delle sperimentazioni e il relativo svolgimento sono a cura dell'Unità di Direzione del P.F. con la supervisione del Comitato di Progetto; 5) la durata del contratto e quindi della sperimentazione è prevista orientativamente in non meno di tre anni, con possibilità di prolungamento per ulteriori due anni.

Azioni svolte per la valorizzazione dei risultati del Progetto.

La Direzione del P.F., oltre all'utilizzazione dei normali canali offerti dalla letteratura tecnica (riviste e congressi soprattutto in ambito internazionale), ha organizzato il secondo convegno sul tema "Reti e servizi di telecomunicazioni a larga banda". Tale convegno si è tenuto presso la sede del CNR a Roma il 29 e 30 Ottobre 1991, ha fornito un quadro di insieme sullo stato di avanzamento del P.F. e ha consentito di presentare alcuni risultati di specifiche attività di ricerca, anche sotto forma di dimostrazioni di dispositivi e di apparati sviluppati nell'ambito di tali attività.

I contenuti del convegno sono documentati in Atti, che la Direzione ha provveduto a diffondere tra tutti gli interessati.

Sono state anche organizzate altre occasioni di incontro, nel corso delle quali sono stati illustrati, in forma monotematica, i risultati di specifiche attività sperimentali. In particolare sono da citare le partecipazioni al Convegno OCTIMA 91, al Convegno Fotonica 91, tenutosi a Sirmione il 19-21 marzo 1991, e alle riunioni del gruppo informale del CNR Telecomunicazioni e Teoria dell'Informazione (TTI).

Circa poi i trasferimenti dei risultati ottenuti, si rileva che, allo stato attuale, non sono documentabili (con l'eccezione di un solo caso) iniziative per l'utilizzazione industriale di quanto il P.F. ha reso disponibile in questo triennio di attività, anche se il lavoro programmato e svolto ha raccolto larghi consensi in tutte le sedi in cui se ne è discusso e, in particolare, nel Consiglio degli Utenti del P.F.. Questa circostanza è da mettere in relazione al fatto che, contrariamente a quanto si è verificato in altre nazioni europee ed extraeuropee, il Paese non ha ancora definito, con prospettive di attuazione nel breve e nel medio termine, una chiara strategia per l'evoluzione della nostra rete di telecomunicazioni verso obiettivi B- ISDN, e cioè verso le finalità a cui è stato orientato il P.F. TLC.

Attività di formazione perseguita.

Un elemento di rilievo nel consuntivo dell'anno di riferimento è rappresentato dal coinvolgimento di un vasto insieme di ricercatori, con le estrazioni più varie (laboratori industriali, dipartimenti universitari e organi del CNR), che hanno avuto la possibilità di acquisire competenze specifiche su tematiche di particolare attualità tecnico-scientifica e di cooperare tra loro (anche se agenti in ambienti diversi) per il conseguimento delle finalità del P.F..

Circa poi l'avvio alla ricerca di nuovo personale, sono state bandite 16 borse di studio da usufruire presso Organi del CNR o Dipartimenti universitari; tali borse sono state orientate ai temi Reti di telecomunicazioni a larga banda (n0 1), Tecnologie ottiche per comunicazioni a larga banda (n0 6), Tecnologie per i terminali (n0 4) e Reti di telecomunicazioni (n0 5).

Inoltre è da citare il corso di formazione professionale "Organic materials for photonics" tenutosi a Obereggen (BZ) dal 24 al 28 giugno 91, parzialmente organizzato con fondi del P.F., che ha visto la partecipazione di molti ricercatori italiani del settore.

Attività internazionali.

Le tematiche di attività del P.F. sono state inserite, di intesa con i competenti uffici del CNR, negli accordi di cooperazione scientifica e tecnologica rinnovati negli ultimi tre anni con alcuni Paesi.

Per ciò che riguarda invece una interazione diretta con i programmi di ricerca finanziati dalla Comunità Europea e, in particolare, con il programma RACE (ai cui contenuti sono stati a suo tempo armonizzati quelli del P.F. TLC), si è valutata la possibilità di partecipazione del P.F..

A tale riguardo si è provveduto ad effettuare due presentazioni delle attività del P.F.: la prima collocata nel Seminario "COST 229 WG3 Workshop on Intelligent Terminal" tenutosi a L'Aquila il 22-24 aprile 1992, la seconda al RACE Management Committee tenutosi a Bruxelles il 10 giugno 1992.

Progetto Finalizzato - Trasferimento delle tecnologie dei Progetti Finalizzati".

Coordinatore: Prof. Giorgio Sirilli

Stato di Avanzamento 1991 (Quarto anno di attività).

Il Progetto "Trasferimento delle tecnologie dei PP.FF.", avviato dal CNR nel 1988, si colloca nell'ambito dell'attività di supporto ai PP.FF., ed ha come scopo quello di colmare le carenze intrinseche del sistema scientifico attraverso l'avvio di una serie di iniziative per il trasferimento dei risultati a livello nazionale ed internazionale.

Nell'ambito del Progetto, a cui partecipano Organi di ricerca del CNR, Università, Consorzi di ricerca, organismi privati di ricerca e di promozione economica, si sono sviluppate le seguenti attività:

- analisi dei sistemi e delle modalità del trasferimento tecnologico;
- studio sulla struttura e la gestione dell'innovazione tecnologica e sulla valutazione della ricerca;
- analisi sul personale di ricerca;
- predisposizione di banche dati per il trasferimento dei risultati dei PP.FF..

Fra i risultati conseguiti finora si possono elencare i seguenti.

L'analisi del contesto nel quale viene svolta l'attività di ricerca ed innovazione ha portato alla realizzazione di vari studi sull'innovazione tecnologica nell'industria italiana. Tale analisi prevede lo studio dei processi innovativi anche nell'ambito della gestione dell'innovazione tecnologica a livello di impresa. É stata inoltre predisposta una banca dati sui progetti di ricerca di interesse nazionale avviati nei principali paesi

industrializzati: Francia, Giappone, Stati Uniti, Regno Unito, Repubblica Federale Tedesca e la Comunità europea.

L'analisi della domanda e offerta di personale di ricerca ha portato al completamento di due banche dati sul personale in formazione e di ricerca a contratto del CNR (borsisti e art. 36). É stato inoltre realizzato un primo segmento di banca dati sulle potenzialità tecnico-scientifiche del Paese, attraverso l'acquisizione di informazioni da parte di circa 2.700 ricercatori operanti negli enti pubblici con esperienza professionale nei campi delle scienze matematiche, fisiche, chimiche.

É stato attivato un progetto volto all'applicazione delle tecnologie per una migliore qualità della vita dei disabili.

L'attività di trasferimento dei risultati dei PP.FF. ha dato luogo alla realizzazione di numerose banche dati sulla domanda e offerta di tecnologie nei settori agro-alimentare, chimica e materiali speciali, automazione, superconduttività e strumentazione avanzata, tecnologie dell'informazione, microelettronica, informatica medica. Sono stati inoltre completati alcuni studi sui linguaggi per la classificazione delle attività dei PP.FF..

Le basi dati realizzate nell'ambito del Progetto sono accessibili in linea presso il Centro di Calcolo del Siam-Cnr di Milano.

Nell'ambito del Progetto hanno operato gli "Sportelli tecnologici" nei settori delle tecnologie meccaniche, del vetro, del tessile, della ceramica e dell'ambiente, nonché i Consorzi a cui il CNR partecipa (Agrital, Catania Ricerche, Genova Ricerche, Milano Ricerche, Roma Ricerche, Padova Ricerche e Pisa Ricerche).

Progetto Finalizzato - Trasporti 2.

Direttore: Prof. Lucio Bianco

Il programma di ricerca del PF si propone di perseguire alcuni obiettivi che hanno un carattere strategico, quali: lo sviluppo di innovazioni, sia a livello di sistema che di componenti, il trasferimento al settore trasporti di tecnologie avanzate, lo stimolo alla ricerca di base ed alla formazione di competenze, il supporto alla programmazione economica e, più in generale, alla pianificazione, gestione e controllo dei sistemi di trasporto.

Durata: 1992-1996

Il Progetto è coordinato nei seguenti Sottoprogetti:

Sottoprogetto 1 - Governo della mobilità e strumenti per la pianificazione.

Messa a punto di nuovi strumenti di pianificazione e regolazione del sistema dei trasporti per il miglioramento dell'efficacia di quelli attualmente disponibili;

studio delle interrelazioni tra il sistema di trasporto ed i sistemi esterni;

armonizzazione delle politiche di pianificazione e gestione del territorio con le politiche dei trasporti;

studio delle interrelazioni tra ambiente e sistema dei trasporti per la definizione di metodi e procedure unificate di analisi di impatto ambientale;

miglioramento della qualità dei servizi di trasporto attraverso l'incremento del comfort e della sicurezza diminuendo, al tempo stesso, la vulnerabilità e gli effetti esterni negativi.

Sottoprogetto 2 - Veicoli.

Sviluppare veicoli innovativi che assicurino maggior sicurezza, minor inquinamento atmosferico ed acustico, migliori prestazioni in termini di efficienza ed economia dei trasporti;