

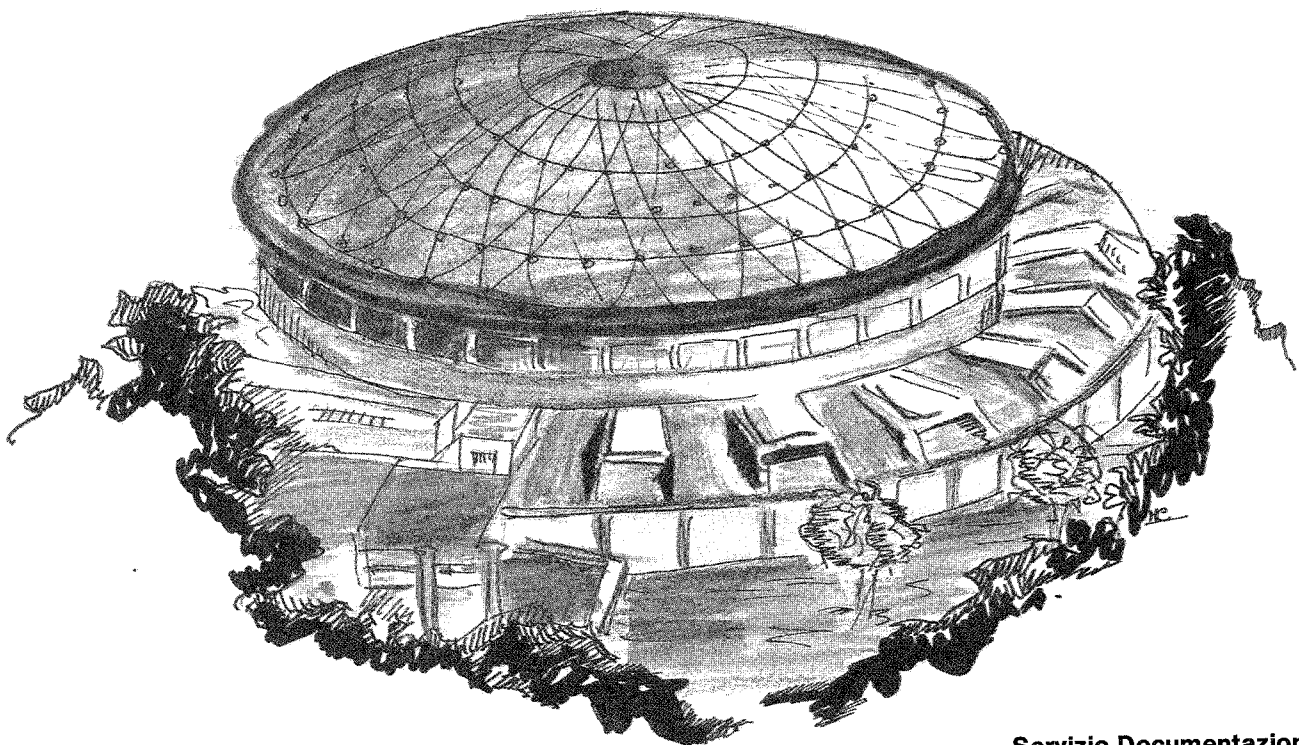


Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-90/077(NT)
28 Settembre 1990

O. Ciaffoni, M. Marsella:

**DESCRIZIONE E PROGETTO DI UNA RETE LOCALE IN AMBIENTE
DEVERSIFICATO MEDIANTE L'UTILIZZO DEL PRODOTTO
DECLANWORKS**



Servizio Documentazione
dei Laboratori Nazionali di Frascati
P.O. Box, 13 - 00044 Frascati (Italy)

INFN - Laboratori Nazionali di Frascati
Servizio Documentazione

LNF-90/077(NT)
28 Settembre 1990

**DESCRIZIONE E PROGETTO DI UNA RETE LOCALE IN AMBIENTE
DIVERSIFICATO MEDIANTE L'UTILIZZO DEL PRODOTTO
DECLANWORKS**

O. Ciaffoni⁰, M. Marsella¹

⁰) INFN - Laboratori Nazionali di Frascati, I-00044 Frascati

¹) UniTech srl - Via Flaminia 366, I-00196 Roma

ABSTRACT

General concepts of the Apple-Digital product DECLanWORKS are presented along with some considerations about the installation. The product addresses Macintosh-DEC connectivity issues on Ethernet and AppleTalk-based LANs. According to first tests, an Apple-DEC LAN project is presented with possible WAN implications.

Operative and functional aspects are described according to our experience on a field test copy. Therefore, some features of the final product may differ from what is reported here.

1 - INTRODUZIONE

Nel Gennaio 1988, la Apple Computer e la Digital Equipment hanno sottoscritto un accordo di sviluppo di tecnologie per l'integrazione degli ambienti Apple e Digital che

va al di là della semplice connettività. L'accordo tende a creare un ambiente informativo comune per una nuova classe di applicazioni distribuite.

Gli obiettivi dell'accordo sono:

- Sviluppare un'architettura di integrazione e interoperabilità tra i due ambienti.
- Realizzare specifiche di interfaccia e strumenti che consentano agli utenti di costruire applicazioni distribuite.
- Offrire un nucleo centrale di applicazioni e servizi di rete per la condivisione delle risorse e l'accesso alle informazioni.

Il primo risultato dell'accordo è DECLanWORKS, un prodotto software per VMS e Macintosh che offre un ambiente di rete strettamente integrato con relativi supporto e servizi.

La strategia di integrazione si basa su due pilastri architeturali. Il primo è il NAS (Network Application Support) della Digital, un completo insieme di prodotti software che consente l'integrazione di applicazioni in un ambiente informatico multivendor distribuito. NAS offre al Macintosh ed alle reti AppleTalk accesso alle applicazioni, servizi di comunicazione, e condivisione delle risorse. NAS supporta anche altri ambienti tra i quali ULTRIX, VMS e X basandosi su DECnet, TCP/IP e SNA. Apple, dal canto suo ha indirizzato la propria strategia verso l'accesso ad ambienti quali SNA, TCP/IP e sistemi OSI multivendor.

In quest'ottica, quindi, l'accordo appare come logico complemento di ciascuna delle due politiche; un'analisi a lungo termine dovrebbe assicurare che:

- Gli sviluppi dell'accordo tenderanno all'integrazione dei due ambienti di rete in modo adeguato alle rispettive strategie a lungo termine.
- L'accordo copre le tre aree fondamentali di rete, applicazioni distribuite e servizi per l'Office Automation in modo da definire standard e offrire ambienti di sviluppo a beneficio delle terze parti.
- Il supporto e l'assistenza di elevato livello richiesti in ambienti multivendor è anche al centro dell'accordo.

La Figura 1 mostra l'architettura prevista per un ambiente misto Apple-DEC nel quale si sfruttano i vantaggi di entrambi gli ambienti di rete e si preserva l'investimento in hardware e software già effettuato nei rispettivi settori.

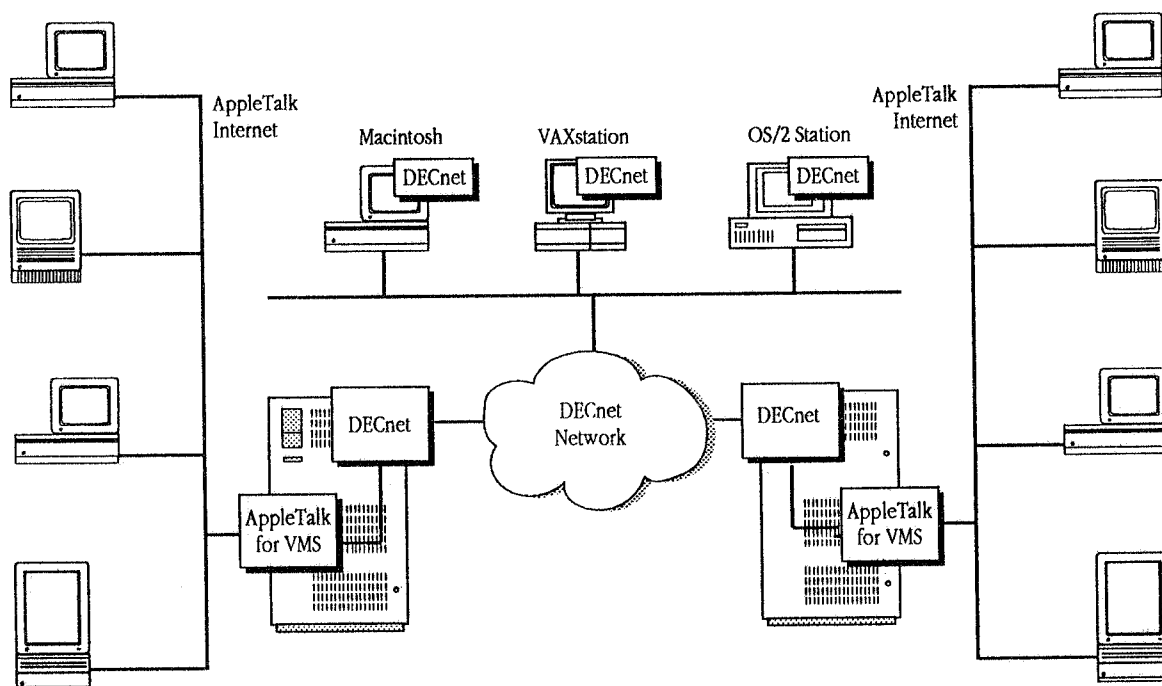


Figura 1 Architettura dell'ambiente misto Apple-DEC

In definitiva gli utenti VAX ottengono

- un'ampliamento delle possibilità di collegamento da Macintosh per accedere ad applicazioni VMS e servizi DECnet.
- la possibilità di trattare via VAX documenti e dati prodotti su Macintosh
- la possibilità di condividere risorse AppleTalk con altri utenti Macintosh e MS-DOS

D'altro canto, gli utenti Macintosh ottengono

- accesso a potenti piattaforme server e a vaste capacità elaborative
- la possibilità di valorizzare gli investimenti di rete per mezzo dell'estensione offerta dalle WAN DECnet
- accesso a servizi di gestione dei dati e di sicurezza a livello aziendale
- la capacità di condividere dati e risorse sullo stesso network con utenti ULTRIX, VMS, OS/2 e MS-DOS

Gli elementi fondamentali dell'accordo, tutti presenti in DECLanWORKS, sono:

- l'interfaccia standard di comunicazione Macintosh (Macintosh Communications Toolbox)
- AppleTalk for VMS (implementazione dei protocolli AppleTalk su VMS)

- AppleTalk–DECnet gateway
- DECnet per Macintosh

Questi componenti, insieme ad AppleTalk standard su ogni Macintosh ed a DECnet si affiancano a TCP/IP, supportato da entrambi i costruttori

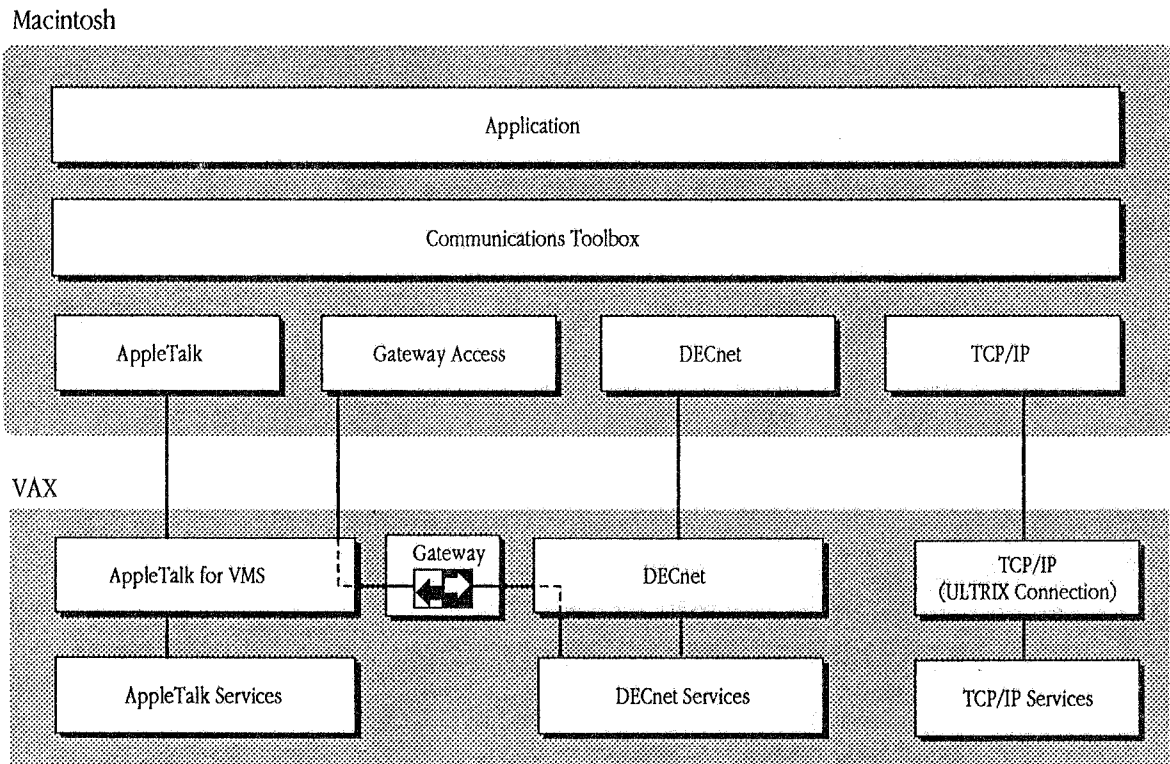


Figura 2 Architettura del collegamento Apple-Digital

1.1 - IL COMMUNICATIONS TOOLBOX

Con il Communications Toolbox, Apple ha razionalizzato l'interfaccia di comunicazione di Macintosh nei confronti di DECnet, AppleTalk ed altri ambienti. Il Communications Toolbox è un software di sistema che offre alle applicazioni un'interfaccia standard a servizi di rete quali connessione, emulazione terminale e file transfer. Esso si basa su un gruppo di moduli denominati Manager e strumenti di comunicazione denominati Tool. I quattro manager primari sono: il Connection Manager,

il Terminal Manager, il File Transfer Manager ed il Communications Resource Manager.

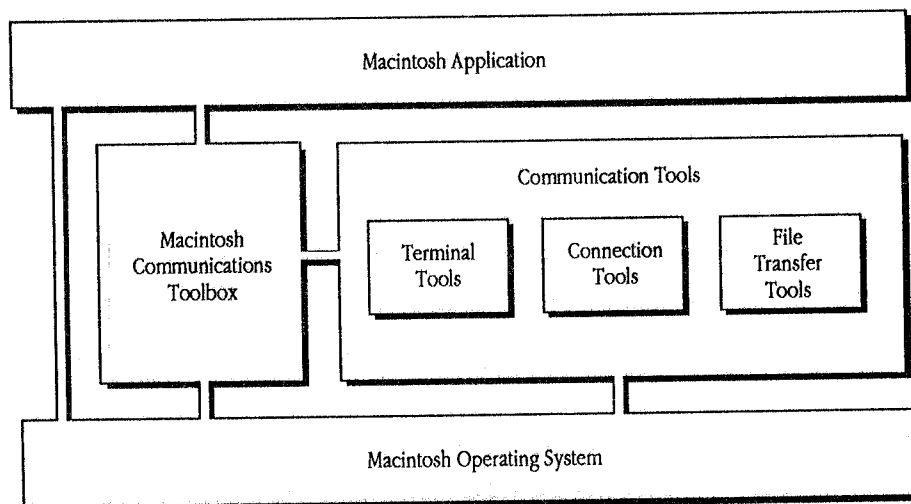


Figura 3 Struttura generale del Communications Toolbox

Apple, Digital, e sviluppatori terze parti offrono tool che implementano particolari funzioni di comunicazione—per esempio il tool di controllo di un modem o il tool che implementa il LAT (Local Area Transport)—estendendo così sempre più le possibilità di collegamento. La struttura standard e modulare del Communications Toolbox offre agli utenti un'interfaccia unitaria e consistente a molteplici modalità di comunicazione ed agli sviluppatori la possibilità di realizzare applicazioni indipendenti dal protocollo.

Attualmente il Communications Toolbox consiste dei seguenti moduli:

<i>Connection tools</i>	AppleTalk ADSP Connection Tool
	Serial Connection Tool
	Apple Modem Connection Tool
	LAT Connection Tool
	DECnet CTerm Connection Tool
<i>Terminal emulation tools</i>	Teletype (TTY) Terminal Emulation Tool
	VT102™ Terminal Emulation Tool
	VT320™ Terminal Emulation Tool
<i>File transfer tools</i>	Text File Transfer Tool
	XMODEM File Transfer Tool

MacTerminal 3.0 è un'esempio di software basato sul Communications Toolbox; è completamente modulare e quindi, appena disponibili, nuovi tool offerti da Apple o da terze parti potranno essere immediatamente utilizzati.

1.2 - APPLE TALK PHASE 2

Nel Giugno 1989 Apple ha presentato l'estensione dei protocolli AppleTalk per rendere più efficienti e facili da gestire installazioni di rete su larga scala. Inoltre, AppleTalk Phase 2 offre benefici in merito al numero di nodi indirizzabili, all'efficienza del routing ed alla coesistenza con protocolli diversi su mezzi trasmissivi comuni. AppleTalk Phase 2 è l'ambiente nel quale vengono offerti i servizi di DEC LanWORKS ed è la base sulla quale si costruiranno i futuri sviluppi dell'integrazione Macintosh; è quindi evidente la necessità per tutti gli utenti di passare a questa nuova versione.

1.3 - APPLE TALK FOR VMS

AppleTalk for VMS è l'implementazione dei protocolli di rete AppleTalk sul sistema VMS. In questo modo, un sistema VAX può far parte di una rete AppleTalk e, viceversa, i Macintosh possono accedere a servizi offerti dal VAX. Apple e DEC hanno scelto AppleTalk for VMS e la sua integrazione con DECnet come mezzo primario di interconnessione dei prodotti previsti nell'ambito dell'accordo. Quindi, utilizzando AppleTalk for VMS, uno sviluppatore può realizzare applicazioni distribuite su più piattaforme, dal Macintosh al VAX, al MS-DOS. Con AppleTalk for VMS, i servizi e le applicazioni VMS possono essere mostrate agli utenti Macintosh come altre risorse disponibili sulla rete AppleTalk e quindi accessibili tramite l'accessorio di scrivania Scelta Risorse (Chooser) o tramite specifiche interfacce offerte dalle applicazioni.

AppleTalk for VMS offre le seguenti caratteristiche:

- routing di pacchetti AppleTalk Phase 2
- prestazioni elevate in quanto eseguito a livello di kernel del VMS
- possibilità di tunneling
- supporto del gateway AppleTalk ADSP — DECnet NSP
- configurazione e gestione semplificata
- Application Programming Interface semplice e ben documentata

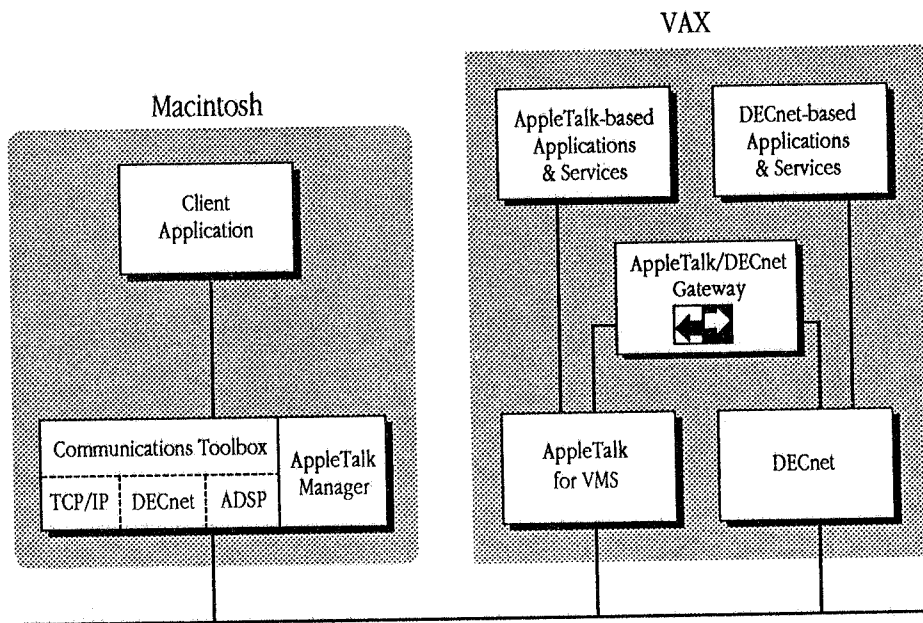


Figura 4 Struttura generale di AppleTalk for VMS

Nell'architettura di rete AppleTalk, i router indirizzano datagrammi attraverso reti separate. Con With AppleTalk for VMS, un VAX può diventare un completo e potente router AppleTalk, con servizi di internet routing, gestione del database delle zone (ZIP), delle tabelle di routing (RTMP) e delle risoluzioni nomi-indirizzi (NBP). Un router AppleTalk for VMS dispone di più porte in modo da poter gestire simultaneamente datagrammi attraverso canali differenti. Per esempio, un router può indirizzare datagrammi su più reti Ethernet o WAN DECnet. Tramite l'incapsulamento di pacchetti AppleTalk in pacchetti DECnet e per mezzo del loro instradamento sulla WAN—tecnica denominata *tunneling*—il router AppleTalk for VMS può interconnettere reti AppleTalk separate da grandi distanze.

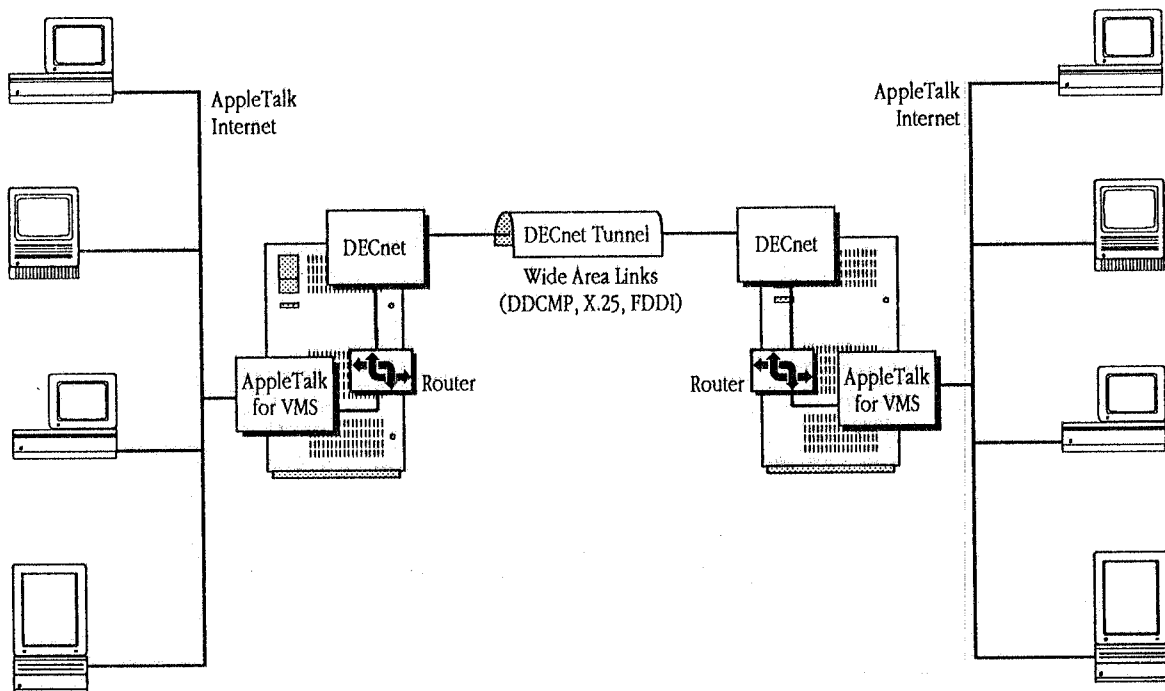


Figura 5 Routing con AppleTalk for VMS

AppleTalk for VMS versione 3.0 è composto da quattro moduli principali:

- AppleTalk Protocol Stack Driver
- Ancillary Control Process
- Protocol Interface Library
- Configuration Program (ATK\$MANAGER)

L'AppleTalk Protocol Stack Driver è un driver di I/O standard VMS che implementa le funzioni fondamentali dei protocolli AppleTalk. L'Ancillary Control Process opera insieme al Protocol Stack Driver per implementare le funzioni più complesse quali la creazione di processi, l'identificazione degli utenti ed il coordinamento della comunicazione. La Protocol Interface Library è l'API di interfaccia con l'AppleTalk Protocol Stack Driver ed è costituita da chiamate a routine ognuna che implementa una specifica funzione del protocollo; le chiamate sono standard e accessibili a qualunque linguaggio supportato dal VMS. Il Configuration Program è lo strumento di controllo e gestione di AppleTalk for VMS; con esso l'amministratore può attivare il router, definire le porte sulle quali questo opera e monitorare le prestazioni.

1.4 - DECNET FOR MACINTOSH

Macchine VMS, ULTRIX, MS-DOS, OS/2 e Macintosh possono tutte essere nodi DECnet e comunicare tra loro. DECnet è il nome che identifica l'insieme dei prodotti hardware e software DEC che implementano la Digital Network Architecture (DNA). DNA è un insieme di protocolli che governano il formato, il controllo ed il sequenziamento di messaggi in tutte le implementazioni di rete Digital. I protocolli sono strutturati a livelli secondo lo standard OSI; poiché i protocolli gestiscono tutti gli aspetti della comunicazione, applicazioni scritte in linguaggi diversi e che operano sotto sistemi operativi diversi possono interagire per mezzo di un link logico DECnet. DECnet for the Macintosh consente al Macintosh di integrarsi nella rete DECnet in modo da stabilire connessioni dirette da Macintosh a qualsiasi applicazione o servizio DECnet senza dover utilizzare altri sistemi come intermediari. Dato che DECnet for the Macintosh è realizzato per mezzo di un tool di connessione per il Communications Toolbox, tutte le applicazioni Macintosh compatibili con il Communications Toolbox possono operare in modo trasparente su DECnet.

Per mezzo di DECnet, gli utenti Macintosh possono:

- accedere direttamente alle capacità di gestione della rete Digital
- attivare processi remoti ovunque nella rete
- copiare file da e verso il Macintosh ed altri sistemi presenti su DECnet
- costruire con minima difficoltà applicazioni distribuite che richiedano comunicazioni task-to-task in rete geografica
- usare emulazione terminale in ambiente geografico
- accedere direttamente a servizi SQL, VTX, VAXNotes ed altri servizi ed applicazioni basati su DECnet

DECnet for Macintosh opera su un ampio spettro di mezzi trasmissivi tra i quali Ethernet 802.3, LocalTalk, e modem asincroni. Digital sta migrando DECnet verso i protocolli Open Systems Interconnection (OSI). Gli utenti dei prodotti Apple-Digital hanno quindi varie alternative di migrazione verso OSI: integrazione AppleTalk-DECnet, DECnet nativo sul Macintosh, oppure prodotti OSI-compatibili da Apple o da terze parti.

1.5 - APPLE TALK-DECNET TRANSPORT GATEWAY

Sebbene sia AppleTalk che DECnet siano protocolli strutturati a livelli, esistono delle differenze per le quali è richiesto un gateway per convertire il trasporto AppleTalk in trasporto DECnet. Il gateway è un modulo bidirezionale che offre collegamenti tra clienti e server comunicanti con entità residenti sull'altra rete. Attraverso il gateway applicazioni Macintosh che utilizzano l'AppleTalk Data Stream Protocol (ADSP) possono comunicare con applicazioni basate sul Network Services Protocol (NSP) Digital.

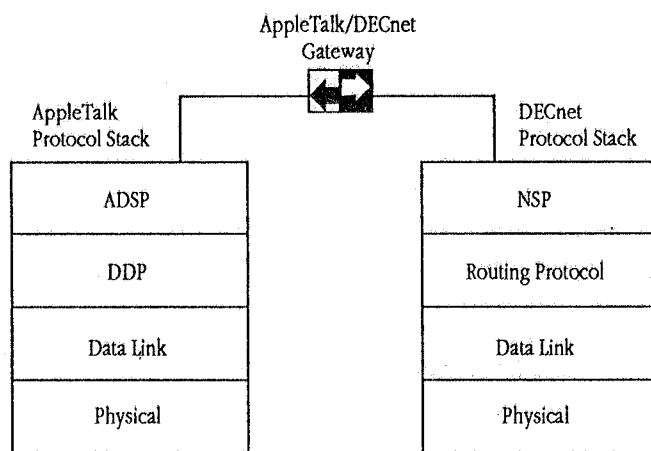


Figura 6 Gateway AppleTalk-DECnet

Per utilizzare il gateway le applicazioni devono incorporare procedure di accesso nei loro clienti o server su Macintosh o VAX. Dal lato Macintosh, il Transport Gateway Access Tool del Communications Toolbox coordina la creazione e la distruzione del canale logico della singola sessione. Queste procedure di accesso aiutano l'applicazione a connettersi alla destinazione per mezzo del gateway. Una volta che le sessioni AppleTalk e DECnet sono in esecuzione, il gateway gestisce il flusso di dati tra loro. Se un lato interrompe la sessione, il gateway informa l'altro lato dell'avvenuta interruzione. Da un Macintosh, il gateway appare come ogni altro servizio disponibile in rete AppleTalk. Nel software da installare su Macintosh viene incluso un documento di Scelta Risorse in modo da rendere agevole la connessione per gli utenti.

1.6 - STRUMENTI DI GESTIONE DELLA RETE

Applicazioni condivise o distribuite dipendono fortemente dalla stabilità dell'ambiente di rete; ne segue che gli strumenti di controllo e di gestione della rete rivestono un'importanza fondamentale nell'accordo Apple-Digital. Per questo, in AppleTalk for VMS è stato incluso un modulo che svolge le funzioni del responder Macintosh. In tal modo i servizi di AppleTalk for VMS compaiono su Inter•Poll esattamente come gli altri servizi Macintosh. D'altro canto l'utility di gestione su VMS offre una serie di possibilità di controllo sia locale che remoto tra le quali:

- accesso agli strumenti standard di controllo DECnet
- accesso a reti AppleTalk remote per mezzo di tunnel DECnet con gli usuali strumenti di controllo di AppleTalk
- monitoring e controllo delle componenti di AppleTalk for VMS e del gateway AppleTalk-DECnet

1.7 - APPLICAZIONI DISTRIBUITE

Un'applicazione distribuita condivide informazioni ed è divisa—o distribuita—tra due o più computer. Per costruire un'applicazione distribuita ci si avvale di una o più delle seguenti tecniche fondamentali:

- interfaccia utente distribuita
- accesso distribuito ai dati
- elaborazione distribuita

Vediamo ora in quali modi l'accordo Apple-Digital si propone in questo settore

1.7.1 - INTERFACCIA UTENTE DISTRIBUITA

Gli strumenti attualmente offerti per la realizzazione di un'interfaccia utente distribuita sono l'emulazione terminale basata sul Communications Toolbox, l'accesso al sistema X Window, MacWorkstation e HyperCard. Avendo già descritto il primo, occupiamoci degli altri.

1.7.2 - IL SISTEMA X WINDOW

Apple e Digital supportano lo standard X11, sviluppato al MIT. X11 è l'insieme di componenti software che consentono agli sviluppatori di realizzare applicazioni con interfacce utenti distribuite, basate sulla grafica, trasparenti alla struttura di rete ed indipendenti dalla piattaforma. In quest'ambito la Apple ha presentato MacX, un server X11.4 compatibile che viene incluso nei prodotti dell'accordo Apple-Digital. Applicazioni clienti possono utilizzare il server MacX per realizzare un'interfaccia utente distribuita

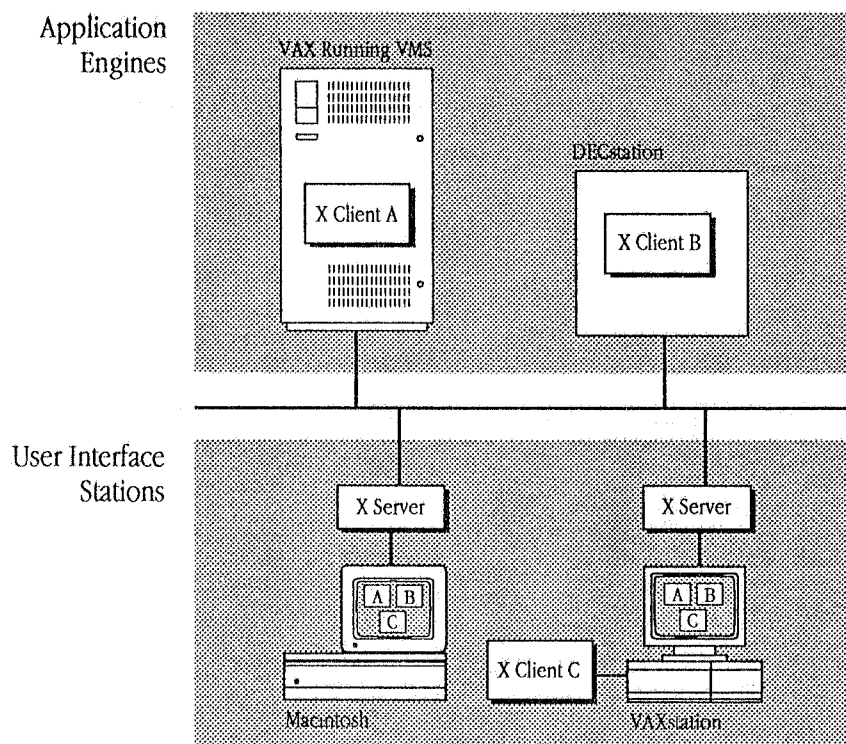


Figura 7 Trasparenza di X Window

L'attuale versione di MacX offre le seguenti caratteristiche:

- Compatibilità con l'ultima versione di X Window: 11.4
- Supporto di monitor B/N e colore a 8 bit. Possibilità di utilizzare di più schermi collegati allo stesso Macintosh
- Compatibilità con MultiFinder e supporto delle operazioni di taglia/copia/incolla

- Supporto di più sessioni concorrenti anche su più protocolli diversi per mezzo del Communications Toolbox: AppleTalk (tramite l'AppleTalk Data Stream Protocol), DECnet, o TCP/IP.
- MacX include il proprio window manager dando all'utente Macintosh la possibilità di scelta tra finestre standard DECwindows o finestre standard Macintosh.
- Supporto delle font DECwindows

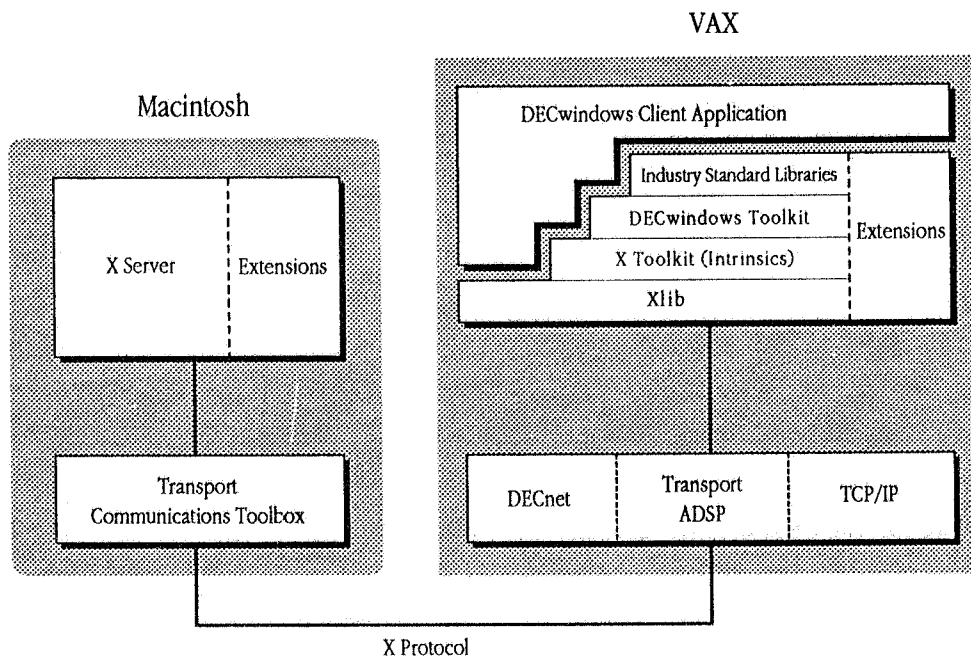


Figura 8 Il server X per Macintosh e DECwindows

1.7.3 - MACWORKSTATION

MacWorkStation è una tecnologia di realizzazione di interfacce utente distribuite simile a X Window. E' progettata per offrire interfacce grafiche interattive ad applicazioni transazionali. La sua struttura a messaggi di alto livello e server intelligente offre un ridotto traffico di rete rispetto ad altri sistemi di window; supporta qualunque sistema operativo e qualunque tipo di connessione offrendo accesso a servizi di interfaccia utente, stampa, gestione di file.

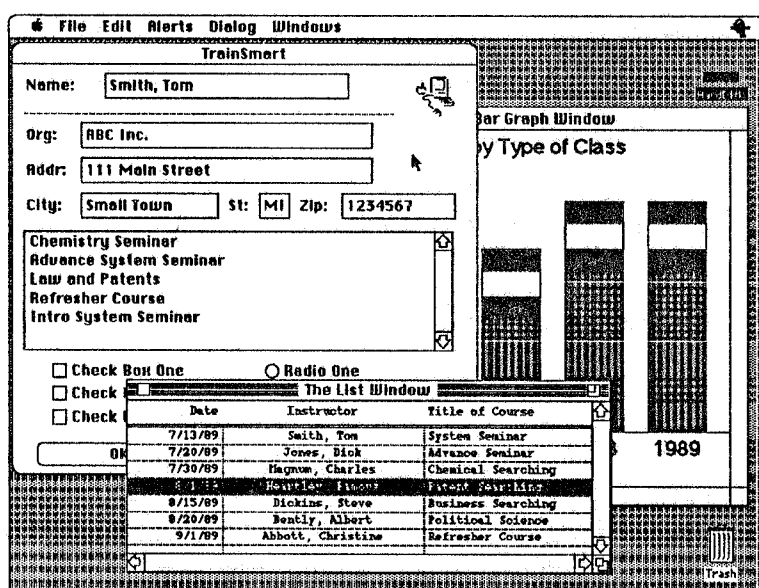


Figura 9 L'interfaccia grafica di MacWorkStation

Il server MacWorkStation gestisce localmente i vari oggetti che realizzano l'interfaccia utente svincolando l'host dal controllo ed il programmatore da conoscenze specifiche sul funzionamento dell'interfaccia stessa. L'applicazione rimane centralizzata su host e quindi facilmente manutenibile mentre il carico computazionale relativo all'interfaccia grafica è demandato alla periferia.

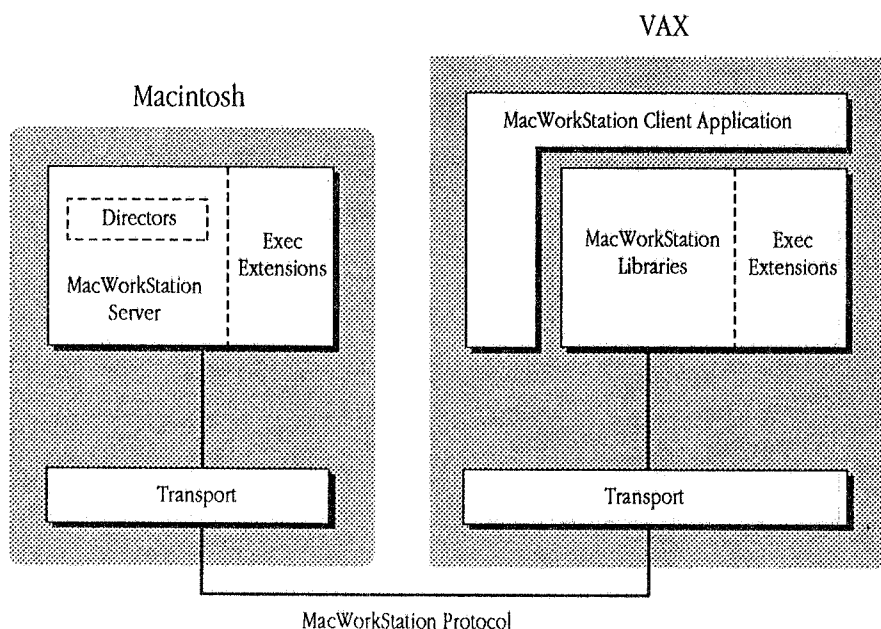


Figura 10 Architettura generale di MacWorkStation

L'applicazione può essere scritta in qualsiasi linguaggio ma dovrebbe rispettare il principio di risposta agli eventi generati dall'utente per essere consistente con le applicazioni locali. I protocolli di MacWorkStation fluiscono sul canale di comunicazione allo stesso modo in cui viene trasmesso il testo nell'emulazione terminale ponendo quindi limiti molto bassi alle capacità richieste al canale.

1.7.4 - HYPERCARD

HyperCard è menzionato qui non tanto perché abbia bisogno di presentazioni quanto per il fatto che sono ora disponibili moduli aggiuntivi che consentono la realizzazione di stacks basati sul Communications Toolbox. In questo modo, i servizi offerti dall'accordo Apple-Digital trovano riscontro semplice ed immediato nella vasta audience di utilizzatori HyperCard.

1.8 - ACCESSO DISTRIBUITO AI DATI

Si parla di accesso distribuito ai dati quando l'applicazione risiede sul personal computer dell'utente e accede a dati immagazzinati sull'host utilizzando strumenti di accesso distribuito al database. L'utilizzo di un VAX come file server offre diversi vantaggi. Tra gli altri, oltre all'aumentata capacità di memorizzazione e controllo dell'accesso, ricordiamo il fatto che sono minime le modifiche da apportare all'applicazione Macintosh per accedere a dati remoti. AppleShare, lo standard Apple di condivisione delle risorse di memoria di massa e di spooling di stampa esiste su VMS già da tempo in varie implementazioni. AppleShare è basato sull'AppleTalk Filing Protocol (AFP) per quanto riguarda la condivisione di dati, e sul Printer Access Protocol (PAP) per lo spooling.

Nell'ambito dell'accordo viene ora offerto VAXshare che offre le seguenti caratteristiche:

- Condivisione di file Macintosh su dischi VAX. Tutte le funzioni di AppleShare sono disponibili, inclusi il file e byte-locking per database multiutente.
- Sistema VMS di controllo dell'accesso ai file
- Condivisione di file tra Macintosh e VMS. I volumi VAXshare sono normali directory VMS. Inoltre gli utenti Macintosh possono utilizzare il VMS Distributed File Service per accedere a file residenti su altre macchine connesse al server.

VAXshare mappa la struttura gerarchica del file system Macintosh nella struttura del file system VMS. Ciascuna fork del file Macintosh utilizza un file separato. Il server gestisce automaticamente tutte le informazioni richieste per la compatibilità con il Finder sia per i file creati da Macintosh che per i file creati da VMS. L'accesso è assolutamente standard tramite Scelta Risorse e l'utilizzo del normale software AppleShare cliente. L'unica differenza è la possibilità di scegliere tra log-in Apple (con password fino a 8 caratteri) o log-in VMS (con password fino a 31 caratteri).

Inoltre VAXshare offre i seguenti servizi di gestione delle risorse di stampa:

- utenti Macintosh possono stampare su stampanti DEC utilizzando il VMS Distributed Queuing Service.
- utenti Macintosh possono utilizzare le normali stampanti Apple per mezzo di spooler realizzati su VAX
- un symbiont comune consente ad utenti VAX di stampare su LaserWriter residenti su rete AppleTalk

Sono supportati i seguenti tipi di stampanti

- Stampanti PostScript Digital su VAX
- PrintServer™ 40 Plus (LPS40 Plus)
- PrintServer 20 (LPS20)
- ScriptPrinter™ (LN03R™)
- LaserWriter Apple su AppleTalk

Gli utenti Macintosh selezionano e stampano su stampanti VAX allo stesso modo in cui operano sulle normali LaserWriter in rete AppleTalk perché le stampanti Digital connesse al VAX appaiono su Scelta Risorse come altre stampanti sulla rete. L'accesso alle code di stampa sulle LaserWriter in rete AppleTalk è esteso agli utenti VMS, MS-DOS e OS/2 allo stesso modo in cui essi utilizzano le code VMS.

1.9 - ACCESSO A DATABASE REMOTI

L'accesso a database centrali per mezzo di personal computer è una funzione importante per molte situazioni informatiche. La Apple e la Digital, rispettivamente con il Data Access Language (DAL) e SQL/Services, consentono ad applicazioni su Macintosh remoti di accedere a database SQL realizzati sotto VMS. Il Data Access

Language è un linguaggio di nuova concezione che comprende SQL e consente l'accesso remoto a database operanti su macchine VAX o IBM e realizzati con prodotti come Rdb/VMS, Oracle, Ingres, Informix/SQL, SYBASE, DB2 e SQL/DS. Con DAL, le applicazioni Macintosh possono:

- determinare quale database è disponibile su un host VMS
- determinarne la struttura
- effettuare query, inserire, cancellare e aggiornare dati
- usare le funzioni offerte dal database per la gestione delle transazioni

Il DAL isola le applicazioni Macintosh da modifiche alla rete, al sistema operativo dell'host ed al sistema di gestione dati. La connessione di rete può essere sia diretta che tramite linea telefonica. Per collegamenti tramite AppleTalk è utilizzato l'AppleTalk Data Stream Protocol che richiede AppleTalk for VMS sull'host VMS.

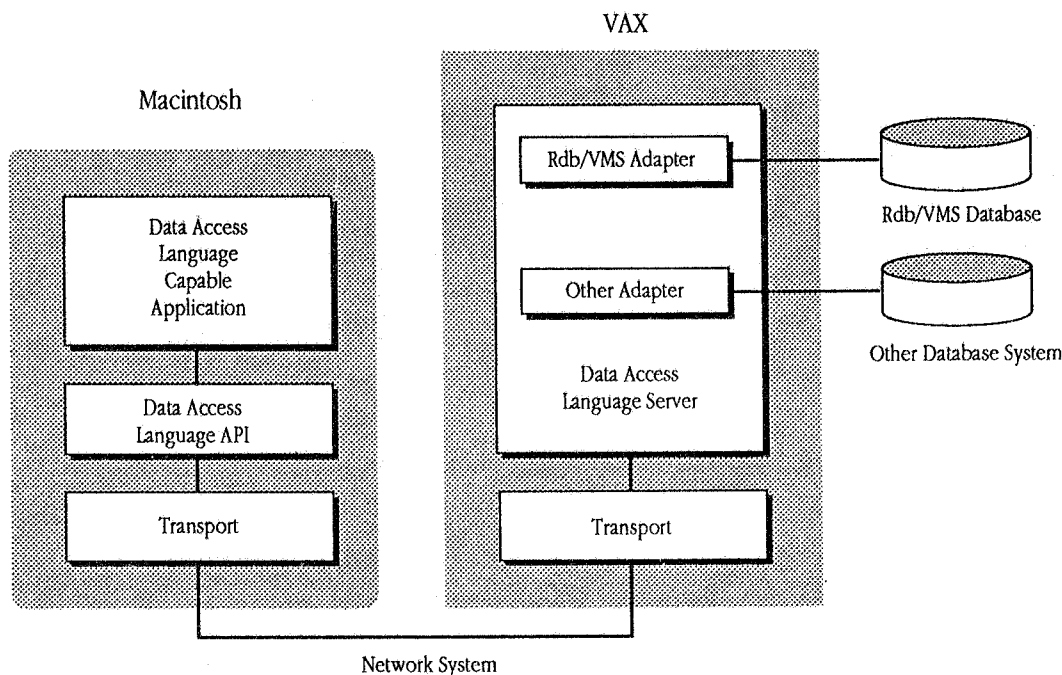


Figura 11 Architettura del Data Access Language

Con DAL, un'applicazione Macintosh invia una richiesta di dati residenti sull'host per mezzo di chiamate all'API offerta dal prodotto. Per applicazioni che supportano codice esterno, come HyperCard o 4th Dimension, DAL può essere utilizzato per mezzo di librerie di chiamate direttamente dal linguaggio di programmazione proprio dell'applicazione. L'API è costituita da 12 routine che consentono l'invio di una

richiesta DAL, la determinazione dello stato della query e la ricezione del risultato di essa. Sul lato VMS è residente un modulo software che intercetta le chiamate, le espleta e ritorna i dati richiesti. Il server DAL è un'applicazione utente standard del VMS che opera sotto il controllo del sistema di protezione VMS e del database offrendo quindi le massime garanzie di sicurezza. Il server è trasparente all'applicazione Macintosh e non presenta interfacce dirette. Con DAL, le applicazioni Macintosh possono svincolarsi dalle problematiche di rete e del database VMS in uso offrendo l'accesso a risorse distribuite su più host in modo consistente ed intuitivo.

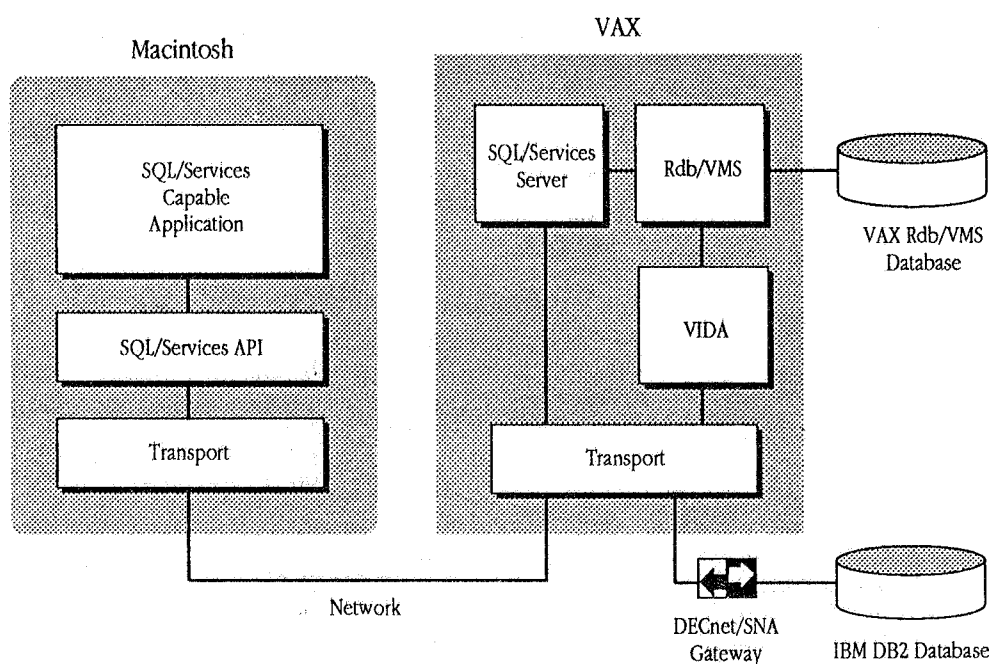


Figura 12 Accesso a database remoto con SQL/Services

1.10 - LA COMPOUND DOCUMENT ARCHITECTURE

Un'altra sentita esigenza in molte organizzazioni è la possibilità di condividere documenti composti—contenenti cioè testo, grafici e dati—tra utenti di sistemi differenti. La Digital, con CDA (Compound Document Architecture) permette di realizzare applicazioni che gestiscono documenti composti indipendentemente dalla piattaforma. Questa architettura diviene particolarmente vantaggiosa quando un ambiente di rete interconnette macchine che operano sui documenti in formati diversi. CDA consente agli utenti di manipolare documenti con testi multifont strutturati, tabelle

di dati , grafici ed immagini per mezzo di potenti funzioni di interscambio consistenti con gli standard internazionali attualmente in fase di definizione.

CDA è indipendente dall'hardware e dal sistema operativo e supporta i seguenti formati standard

- DDIF, il formato standard Digital per la codifica di documenti revisionabili contenenti testo, grafici e dati su sistemi VMS. Pur mantenendo delle similarità con l'Office Document Architecture (ODA) e altri standard, DDIF ne estende le possibilità
- DTIF, il formato Digital per la codifica di informazioni tabellari e spreadsheet. Tabelle DTIF possono essere memorizzate e referenziate in documenti composti DDIF.

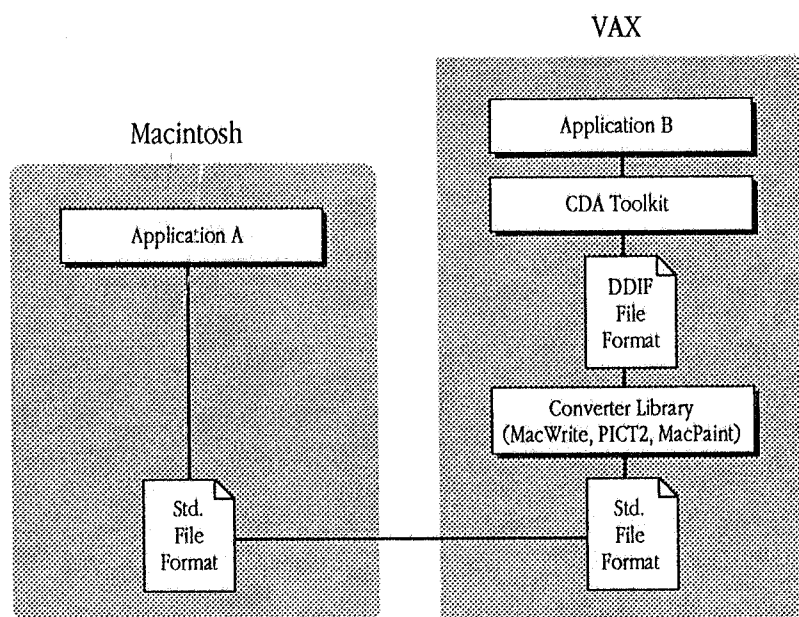


Figura 13 Condivisione di documenti composti

In un ambiente misto Apple-Digital l'esigenza è l'interscambio di documenti in formati utilizzabili sia da VMS che da Macintosh. Apple e Digital hanno scelto DDIF come uno dei formati per questo interscambio ed offrono un set di traduttori operanti su VAX in grado di convertire documenti Macintosh in documenti DDIF. In alcuni documenti Macintosh, alcuni formati specifici all'applicazione sono supportati da altre applicazioni per consentire l'interscambio (gli esempi più noti sono i formati PICT, MacWrite e MacPaint). I traduttori forniti sono in grado di convertire in modo bidirezionale formati PICT, MacWrite e MacPaint in DDIF.

1.11 - ELABORAZIONE DISTRIBUITA

L'elaborazione distribuita è la tecnica di suddivisione dei task tra due o più macchine; molte applicazioni possono trarre beneficio da questa tecnica. Per esempio, in una di tali applicazioni, un task che richiede l'accesso ai dati potrebbe operare direttamente sulla macchina in cui questi dati risiedono mentre un'altro task basato sull'interazione con l'utente potrebbe operare su una macchina dotata di interfaccia grafica interattiva.

Per permettere la realizzazione di applicazioni con elaborazione distribuita è necessario offrire un protocollo capace di gestire la comunicazione tra i singoli task (interprocess communication, IPC) o la chiamata di routine remote (remote procedure call, RPC). In AppleTalk ed in DECnet, tali protocolli esistono e sono denominati AppleTalk Data Stream Protocol (ADSP) e DECnet Task-to-Task.

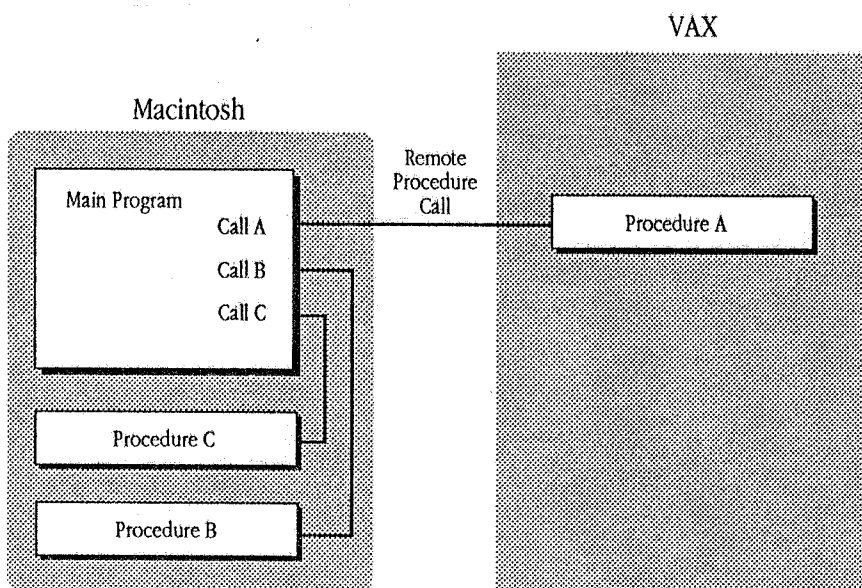


Figura 14 Architettura del RPC

1.12 - APPLE TALK DATA STREAM PROTOCOL

L'ADSP è il meccanismo di trasporto che realizza l'IPC tra Macintosh e VAX. ADSP è un protocollo simmetrico, orientato alla connessione che gestisce la

comunicazione full-duplex tra due socket AppleTalk controllando il flusso dei dati e garantendo l'ordinata consegna dei pacchetti. Con ADSP, un'applicazione può aprire una sessione con una controparte remota, scambiare dati con essa e chiudere la sessione. Lo scambio di dati può avvenire sia sotto il controllo di ADSP sia sotto il controllo dell'applicazione stessa per mezzo di messaggi di controllo. Infine una delle due parti può interrompere l'invio di dati da parte dell'altro processo per mezzo di un meccanismo di forward reset.

Queste caratteristiche soddisfano le necessità di molte applicazioni distribuite. ADSP è simmetrico con NSP, il corrispondente protocollo Digital e fa parte del Communications Toolbox. Sebbene ADSP sia il protocollo più adatto, altre scelte sono possibili per la realizzazione di applicazioni distribuite; per esempio possono anche essere utilizzati l'AppleTalk Transaction Protocol (ATP) o l'AppleTalk Session Protocol (ASP) o il Printer Access Protocol (PAP). Tutti questi protocolli sono supportati da AppleTalk for VMS, ma il gateway realizzato su VMS supporta solo ADSP.

Per quanto riguarda l'RPC, esso è previsto dall'accordo, ma i prodotti che lo supporteranno non sono ancora stati annunciati.

1.13 - BUSINESS COMMUNICATION

Una parte importante dell'accordo Apple-Digital è costituita dallo sviluppo di tecnologie relative a servizi di distribuzione e condivisione di informazioni a livello aziendale. Tra questi, il più importante per noi è la posta elettronica, un servizio tramite il quale computer in rete scambiano dati in modo affidabile anche se non in tempo reale. L'uso più comune della posta elettronica è lo scambio interpersonale di messaggi. Apple e Digital sono impegnate nella realizzazione di sistemi di comunicazione in grado di scambiare direttamente posta elettronica da Macintosh a VAX nel rispetto della raccomandazione CCITT X.400.

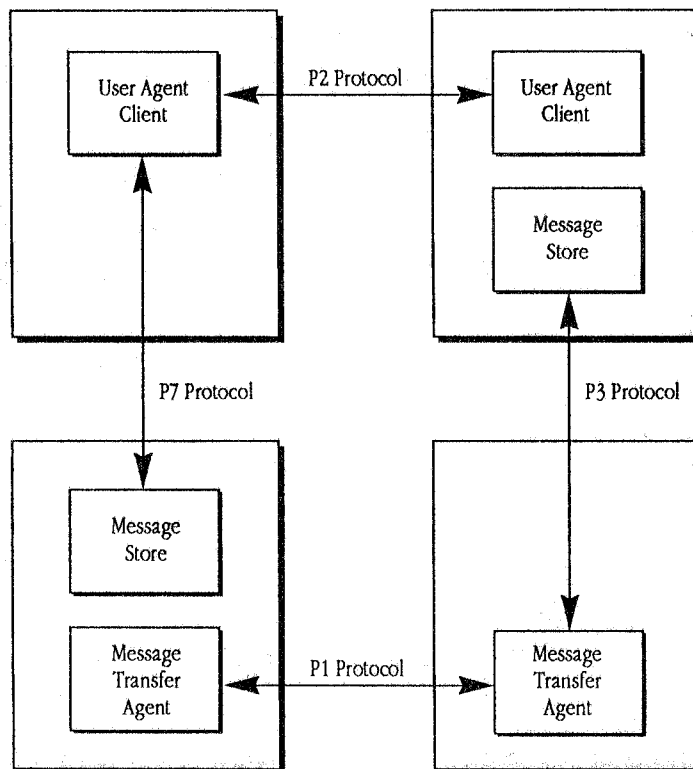


Figura 15 Modello generico di un sistema X.400

La raccomandazione X.400 è un insieme di protocolli e specifiche che governano la trasmissione di messaggi tra sistemi anche di costruttori diversi. Questa uniformità è possibile grazie a due moduli software: il Message Transfer Agent (MTA) e lo User Agent (UA). Il primo controlla la consegna dei messaggi attraverso la rete garantendo l'arrivo a destinazione. L'UA accetta messaggi per conto dell'utente, gestisce la mailbox, consente la creazione di nuovi messaggi e interfaccia l'MTA. I protocolli utilizzati per regolare la trasmissione dei messaggi sono denominati P1 e P2. P1 controlla l'interazione tra MTA mentre P2 definisce la struttura del messaggio e la funzione dell'UA. Per mezzo dei prodotti previsti nell'accordo Apple-Digital, le applicazioni possono supportare il protocollo P2 e quindi scambiare posta con altri UA Apple o Digital, connettersi a server X.400 Digital o di altri costruttori.

2 - INSTALLAZIONE DI DECLANWORKS SU VAX E SU MACINTOSH

DECLanWORKS opera esclusivamente sotto AppleTalk Phase 2. Precedentemente all'installazione su VMS, quindi, è necessario verificare che la rete

AppleTalk sia effettivamente in grado di supportare il nuovo standard. Questo significa che:

- sui Macintosh collegati direttamente in Ethernet devono essere installati i nuovi driver EtherTalk Phase 2
- i gateway tipo FastPath o GatorBox eventualmente presenti devono essere configurati per la Phase2 o (se esistono bridge AppleTalk-AppleTalk tipo Hayes Interbridge o Shiva NetBridge) come Transition Bridge per la coesistenza di AppleTalk Phase 1 e Phase 2. Si tenga presente che solo le ultime versioni di FastPath Manager e GatorKeeper (i programmi di controllo e configurazione dei gateway) supportano Phase 2 e potrebbe quindi essere necessario ottenere l'aggiornamento del software.

E' inoltre opportuno che su tutti i Macintosh sia installata la versione 6.0.4 (o successiva) di System e Finder per questioni di supporto del Communications Toolbox.

L'installazione del prodotto è stata da noi effettuata in via sperimentale su una VAXStation 3500. La procedura è piuttosto semplice a patto che si segua scrupolosamente il manuale di installazione, si siano precedentemente analizzate le domande che verranno poste e si siano preparate le adeguate risposte.

Peraltro, al termine dell'installazione del prodotto, che occupa circa 22.000 blocchi compreso il software da scaricare su Macintosh, è necessario procedere alla configurazione sia di AppleTalk for VMS sia di VAXShare e dei relativi moduli (Router AppleTalk, Gateway AppleTalk-DECnet, File Server e Print Server). Dato che tali configurazioni prevedono l'immissione di dati sulla struttura dell'internet AppleTalk, è necessario che questa fase sia effettuata in collaborazione tra il sistemista VAX ed il responsabile della rete AppleTalk. Si tenga presente che la gestione di AppleTalk for VMS è effettuata con un software (ATK\$MANAGER) diverso da quello richiesto per il controllo di VAXShare (MSA\$MANAGER).

Per quanto riguarda la configurazione vera e propria rileviamo che è possibile predisporre le porte di AppleTalk for VMS per ricevere le informazioni sull'internet da altri router. Questa è una caratteristica importante perché consente di definire un unico router primario (che, cioè diffonde pacchetti RTMP per l'aggiornamento delle tabelle di routing) basato su un FastPath e quindi sotto il controllo diretto del responsabile della rete AppleTalk.

All'atto della configurazione vengono definiti i servizi resi dal prodotto, quando tali servizi vengono attivati è possibile sia verificare la presenza dei relativi processi su VMS sia la loro visibilità alla rete AppleTalk tramite un'utility di monitoring tipo

Inter•Poll. Una volta che il server VAXShare compare su Inter•Poll è possibile effettuare il dowload del software per Macintosh. Nel nostro caso, effettuata l'installazione (con successivo controllo tramite la relativa IVP) e la configurazione, tutti i servizi previsti sono regolarmente comparsi su Inter•Poll senza alcuna difficoltà; ciò ci fa ritenere che l'installazione e la configurazione non presentino problemi particolari a patto che entrambe vengano eseguite con la necessaria attenzione.

Come detto, VAXShare è AFP compatibile e quindi compare direttamente su Scelta Risorse appena si seleziona la zona opportuna e l'icona del server AppleShare. Per poter montare il volume VMS e quindi effettuare il download, è necessario conoscere lo username e la password con la quale è stata fatta l'installazione su VMS a meno che non si siano definiti degli alias come previsto da VAXShare. Si tenga comunque presente che, per effettuare il download, è necessario utilizzare il login standard AppleShare che limita la password a 8 caratteri e quindi la password utilizzata su VMS non può eccedere questo limite. Consigliamo quindi di predisporre un apposito utente con la password corta ed assegnargli i diritti di accesso al volume contenente il software da scaricare su Macintosh. In questo modo, gli utenti potranno liberamente accedere al software e scaricarlo sulle proprie macchine; la normale gestione condivisa potrà essere invece effettuata su altri volumi appositamente predisposti.

Secondo quanto riportato nella documentazione, e come da noi direttamente verificato, è necessario che gli orologi di sistema del Macintosh che sta effettuando il dowload e della macchina VMS che funge da server siano sincronizzati entro qualche minuto altrimenti l'installazione non avrà successo.

Al termine del download, il Macintosh disporrà della versione corrente dei seguenti prodotti:

- Communications Toolbox
- MacX
- DAL

Inoltre, nel System, risulterà disponibile la versione cliente di AppleShare in grado di accettare login VMS con password fino a 31 caratteri.

Per l'utilizzo delle varie possibilità di collegamento è necessario concordare con il sistemista VAX sia l'indirizzo IP da assegnare al proprio Macintosh (se direttamente su Ethernet o il range di indirizzi IP da assegnare al FastPath) sia un adatto indirizzo DECnet, tenendo conto di eventuali questioni di visibilità dell'esterno. Occorre infatti

notare che, nell'ambito INFN, la quantità di nodi DECnet è largamente superiore al numero di indirizzi disponibile e quindi sono stati attuati dei meccanismi che consentono di tenere "nascosti" al resto del mondo alcuni indirizzi ad uso esclusivamente locale.

E' da tener presente, inoltre, che alcuni aspetti di DECLanWORKS richiedono prodotti software che potrebbero non essere presenti nell'installazione risultando quindi inutilizzabili. E' il caso di DAL che richiede SQL/Services in una versione che è però tuttora in beta release. Per quanto riguarda il servizio di gestione delle code di stampa miste offerto da VAXShare, è necessario disporre di ScriptPrinter.

3 - VALUTAZIONE DEI SERVIZI OFFERTI

La valutazione di DECLanWORKS, per la molteplicità dei servizi offerti, è piuttosto complessa in quanto alcuni aspetti possono risultare decisivi a breve termine mentre altri necessitano di un maggiore approfondimento anche se fin da ora si possono ritenere di sicuro interesse per un ambiente tipico delle Sezioni e Laboratori dell'INFN. Infine, dalla descrizione dell'accordo Apple-Digital, si possono trarre elementi in merito a futuri sviluppi che certamente saranno qualificanti per l'integrazione del Macintosh nell'ambiente DEC in situazioni, come l'INFN, in cui tale integrazione è attivamente ricercata da tempo.

3.1 - COMMUNICATIONS TOOLBOX E MACTERMINAL 3.0

Pur essendo già stato utilizzato in altri contesti, il Communications Toolbox rappresenta certamente un aspetto fondamentale di DECLanWORKS, ambito in cui esso viene arricchito di nuovi tool. Per quanto riguarda MacTerminal 3.0 ci sembra un buon prodotto anche se manca del supporto del colore e della flessibilità offerta da Versaterm-Pro (del quale, peraltro, è stata annunciata una nuova versione basata sul Communications Toolbox).

Nella nostra installazione abbiamo verificato il corretto funzionamento dei tool relativi al LAT, ad AppleTalk-DECnet ed a CTERM. Per quanto riguarda il tool DECnet, invece ci risulta che non funziona ancora, cosa peraltro confermata da Digital. Nella nuova versione Base4, infine, non funziona l'emulazione terminale in MacTCP che, però, funziona perfettamente con MacX il che ci porta a sospettare un difetto

nell'attuale versione di MacTerminal. Si noti infatti che la Base3 di MacTerminal funzionava correttamente in MacTCP.

3.2 - VAXSHARE

La gestione di un server AppleShare su VAX è da lungo tempo oggetto di attenzione per il mondo Macintosh (ricordiamo prodotti come Alisa e Pacer) e quindi certamente importante. Nella nostra esperienza abbiamo rilevato il perfetto funzionamento del server anche se alcuni punti meritano di essere messi in rilievo. Torniamo a precisare che quanto indicato nel seguito è frutto delle prove da noi effettuate che non possono ritenersi definitive anche perché il prodotto è tuttora in beta release.

Innanzitutto, il VMS ha 4 livelli di privilegi di accesso (RWED) mentre AppleShare ne prevede solo 3 (RWE); inoltre AppleShare assegna tali privilegi solo alle cartelle e non ai singoli file. Ciò porta ad alcune incongruenze nell'assegnazione dei privilegi d'accesso a directories e files a seconda se sono stati creati da VMS o da Macintosh. Peraltro, questo non può essere definito un difetto di DECLanWORKS quanto piuttosto l'effetto di una deficienza intrinseca di AppleShare.

La creazione di file o directories da VMS o da altri utenti Macintosh viene riflessa sul Macintosh con un certo ritardo, la loro rimozione subisce lo stesso trattamento. Ciò comporta la possibilità del tentativo di entrare il cartelle che, in realtà, non esistono più, salvo ricevere un messaggio di errore. Ciò avviene in parallelo al comando SET DEFAULT del VMS che accetta anche nomi di directories inesistenti e segnala l'errore solo quando si cerca di effettuare qualche operazione in tale directory.

Nella finestra del server, dal lato Macintosh, compare come spazio disponibile tutto quello presente sul device scelto per l'installazione. Ne segue che la dimensione dell'area di disco a disposizione del Macintosh è limitata solo dalla capacità fisica del disco stesso e dall'uso che i normali utenti VAX fanno di esso. Ciò porta alla conclusione che è forse opportuno assegnare un device fisico indipendente ai servizi di DECLanWORKS.

Nella nostra installazione, infine, abbiamo notato che è preferibile aumentare la priorità del processo server per aumentare la velocità di risposta. Abbiamo peraltro notato che sulla nostra VAXStation 3500 nella configurazione di DECLanWORKS di default, pur con priorità 12 del processo server e in condizioni di carico minimo, tale velocità di risposta non risulta eccezionale essendo comparabile a quella di un normale

Macintosh Plus. Quello che resta da vedere è come le prestazioni degradano in condizioni di carico crescente rispetto al server dedicato su Macintosh.

Per quanto riguarda i servizi di stampa, l'installazione di stampanti DEC come risorse disponibili per i Macintosh non presenta problemi se non la moltitudine di opzioni, gran parte delle quali, peraltro, possono essere lasciate nella condizione di default. Il risultato è soddisfacente e, con la stampa in background su Macintosh e lo spooler su VMS, la stampa avviene veramente in modo rapidissimo.

3.3 - DAL, DCA E TUNNELING DECNET

Per quanto riguarda il DAL, siamo in attesa del prodotto SQL/Services per poter effettuare delle prove. Le prove sul tunneling DECnet verranno avviate tra breve grazie alla collaborazione della Sezione di Padova dell'INFN. Rimandiamo ad una prossima nota nella quale ci occuperemo più in dettaglio di questi ulteriori aspetti dei prodotti legati all'accordo Apple-Digital.

3.4 - MACX

Questo prodotto, già disponibile da qualche tempo sul mercato, è a nostro avviso di grande interesse in quanto consente l'accesso a clienti X Window e DECWindows in maniera estremamente elegante e flessibile.

Il prodotto funziona perfettamente e non abbiamo avuto difficoltà ad aprire applicazioni clienti simultaneamente su macchine UNIX in TCP/IP e su VAXStation in DECnet. Le funzioni di backing store e save under rendono adeguata la velocità anche operando in AppleTalk tramite FastPath.

4 - PROGETTO DI RETE LOCALE E POSSIBILI SVILUPPI IN RETE GEOGRAFICA

L'interesse dell'INFN verso prodotti quali DECLanWORKS può essere particolarmente elevato in quanto consentono l'integrazione a livello di rete locale dei due mondi più diffusi: il mondo DEC che domina l'ambiente host e workstation, basato su DECnet e VMS ed il mondo Apple Macintosh assai presente a livello di personal computer, di front end di acquisizione e come ambiente di sviluppo. L'integrazione offerta da DECLanWORKS ha effetti sia a livello locale (VAXShare, tool di comunicazione, DCA, DAL) sia a livello geografico (DECnet, tunneling AppleTalk). In

questa sede valutiamo la fattibilità tecnica di un'ambiente integrato a livello di rete locale con le possibili vie di integrazione a livello geografico.

4.1 - IL LIVELLO LOCALE

L'ambiente di nostro interesse è naturalmente rappresentato dai Laboratori Nazionali di Frascati compresi i Servizi Amministrativi. Qui è installata una rete Ethernet che unisce tutti gli edifici nei quali sono distribuiti oltre 300 Macintosh di vario tipo, la stragrande maggioranza dei quali è spesso utilizzata come terminale di macchine VAX locali o remote. Esistono già diverse reti AppleTalk che risolvono le esigenze locali di condivisione di stampanti e/o di dati.

Il nostro studio prevede i seguenti passi:

- *Collegamento delle reti AppleTalk ad Ethernet tramite FastPath.* Questo è naturalmente un prerequisito per tutti i passi successivi. Si noti che, in base a quanto emerso nella nostra nota precedente <<rif.>>, questo collegamento già mette a disposizione una serie importante di servizi legati ad AppleTalk e a TCP/IP. In particolare, sarà possibile accedere ai vari server dislocati nell'area per scambiare informazioni che oggi seguono le vie più disparate (posta interna, telefono, mail VMS, copia su dischetti, ecc.). Inoltre potranno essere utilizzate direttamente le stampanti installate presso il destinatario per realizzare una specie di servizio fax interno. Si noti che la disponibilità di un accesso comune consentirebbe la realizzazione di una stazione AppleShare dedicata alla distribuzione di software aggiornato e delle notizie riguardanti la rete. Per quanto riguarda TCP/IP saranno possibili trasferimenti diretti via reti di file da Macintosh a Macintosh senza neanche passare per i server AppleShare. Infine saranno disponibili servizi di emulazione terminale più flessibili ed efficienti di quelli attualmente offerti dal DECServer. Si noti che l'uso della rete AppleTalk per la sola emulazione terminale già da sola giustifica l'acquisto del FastPath grazie al risparmio in termini di wiring e sull'acquisto del DECServer.
- *Definizione ed installazione di servizi basati su DECLanWORKS.* In funzione delle esigenze, potranno essere previsti una o più macchine VMS da utilizzare come server per i servizi di DECLanWORKS. Per la loro caratteristica modulare, i vari servizi potranno anche essere suddivisi su più macchine garantendo la possibilità di una crescita conforme alle esigenze.

- *Realizzazione di applicazioni specifiche.* La disponibilità di prodotti come il DAL rende possibile la realizzazione di applicazioni specifiche che già da tempo erano state proposte ma che, per problemi vari, non sono mai state realizzate. Una di queste è la creazione di centri informativi a disposizione dei visitatori e degli ospiti. Il problema principale di questa proposta consisteva nella necessità di aggiornare continuamente le diverse stazioni distribuite nei Laboratori. Ora, con DAL, è possibile utilizzare un database centrale residente su VAX ed installare stazioni remote che, per mezzo di un'interfaccia basata su HyperCard, presentano le informazioni in modo adeguato. Un'altra applicazione simile è un sistema informativo centralizzato ad uso del personale contenente, per esempio, informazioni su conferenze e seminari, sulle attività sindacali, su delibere, provvedimenti, ecc. Le stazioni potrebbero essere installate presso le segreterie dei vari Gruppi.

Una possibile struttura della rete locale Apple-Digital diventerebbe quindi la seguente:

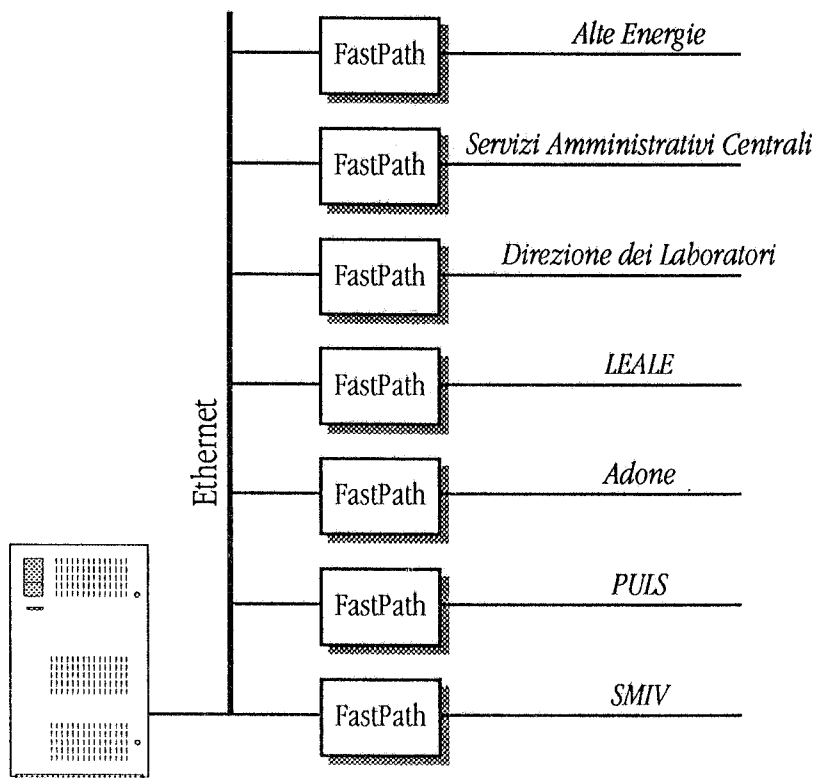


Figura 16 Architettura locale della rete mista Apple-Digital

4.2 - LE APERTURE A LIVELLO GEOGRAFICO

Una volta avviata la situazione a livello locale, potrebbero essere studiate le possibilità offerte da un'applicazione a livello geografico dell'integrazione Apple-Digital. Qui, effettivamente, le opzioni possibili sono moltissime e non è possibile elencarle tutte in questa sede. Basti tuttavia pensare ad esperimenti svolti in collaborazione da Gruppi di sezioni differenti ed alla possibilità di reale interscambio di informazioni tra i membri del team.

Per esaminare la possibilità di una connessione a livello geografico, sono in fase di realizzazione l'installazione e la configurazione di DECLanWORKS presso la Sezione di Padova. Avremo quindi modo di valutare le effettive prestazioni del tunnel AppleTalk su DECnet.

Si ringraziano la Apple Computer Italia e la DEC Italia per la concessione dei prodotti in field test; Agnese Martini per la collaborazione sistemistica su VMS.

REFERENCES

- A Guide to Apple Networking and Communications Products, Apple Computer 1990
- Understanding Computer Networks, Apple Computer, Addison Wesley 1989
- Introduction to the Apple-Digital Network Environment, Apple Computer e Digital Equipment 1990
- Kinetics FastPath 4 Administrator's Guide, Rev. B, Kinetics 1990
- MacPathWay Access User's Guide, The Wollongong Group 1990
- Documentazione Provvisoria di DECLanWORKS, Digital Equipment 1990