

Regione Liguria

Beni e Servizi Culturali

Via Fieschi 15 piano 1A 16121GENOVA GE

Tel 010/5484616-5484610 Fax 010/5484666

Email: biblioteche@regione.liguria.it

<http://www.regione.liguria.it/>

<http://www.regione.liguria.it/cbl/>

SUGGERIMENTI PER L'INFORMATIZZAZIONE DELLE BIBLIOTECHE

testo di Beppe Pavoletti

Data di aggiornamento: 02/05/2005 16.05

A causa della rapida evoluzione della tecnologia, queste indicazioni diventeranno superate in breve tempo. Se la data riportata sopra è trascorsa da più di sei mesi si consiglia di verificare la disponibilità una versione aggiornata di questo documento.

Quelli dati di seguito sono suggerimenti di massima e non vincolanti, che ovviamente non possono tenere conto di tutte le situazioni particolari. Per approfondire la materia consultare il Servizio Beni e Servizi Culturali e gli esperti di informatica, e possibilmente consultare pubblicazioni specializzate.

**Questo testo è un documento informale
e non un atto ufficiale dell'Amministrazione Regionale.**

Le indicazioni sono riferite a PC con CPU Intel o compatibile da utilizzare esclusivamente o principalmente per **catalogazione e ricerca bibliografica**, non per scopi come la fruizione di pubblicazioni multimediali, oppure grafica e DTP, che potrebbero richiedere caratteristiche diverse. Non si fa riferimento ad altri tipi di hardware, come Macintosh o workstation come IBM Risc, Sun e simili. Inoltre non si fa riferimento a PC portatili. Le specifiche sono riferite a **tre tipologie di computer**: server di rete e due tipi di stazioni (workstation) di lavoro collegate ad una rete, una con una configurazione più ridotta che si può considerare standard e l'altra con una configurazione superiore da utilizzare per macchine destinate a compiti più gravosi. Rispetto alle vecchie versioni di questo documento, non compare più il riferimento al computer stand-alone, perché si assume che normalmente le biblioteche dispongano (o debbano disporre) di una rete. Chi avesse necessità di un computer stand alone può comunque fare riferimento alla configurazione della stazione 2. Come accennato, quelle date in questa sede non possono essere che indicazioni di massima. In particolare si tenga presente che:

- il dimensionamento del server dipende direttamente dalle dimensioni della rete, dagli applicativi che vi si devono eseguire, dalla quantità di dati da gestire e dal traffico che deve essere supportato
- in reti molto piccole spesso è conveniente non installare un vero e proprio server, che normalmente è piuttosto costoso, ma solo condividere le unità disco di uno o più computer con specifiche superiori a quelle delle stazioni di lavoro, ad esempio con le caratteristiche qui indicate per la stazione 2; lo stesso vale, indipendentemente dalle dimensioni della rete, se si prevede di fare un uso del server molto modesto
- il dimensionamento delle stazioni di lavoro dipende anche dai compiti che sono affidati ad una specifica stazione; ad esempio, una stazione di lavoro potrebbe essere destinata non solo a lavorare in rete, ma anche a gestire localmente programmi e dati che richiedono una configurazione superiore a quella qui indicata (in questi casi può essere adatta la configurazione indicata per il computer stand alone); per contro, spesso anche vecchi computer, collegati in rete, possono ancora essere validamente utilizzati, in particolare per l'emulazione di terminale o per l'uso di programmi non recenti

- per un computer da utilizzare prevalentemente od esclusivamente per i collegamenti a Internet sono valide le specifiche date per le stazioni di lavoro
- le indicazioni si applicano all'acquisto di nuovi computer, e non significano assolutamente che tutti i PC che non soddisfino le caratteristiche qui indicate debbano senz'altro essere sostituiti: per diversi compiti è possibile che PC preesistenti, o acquistati usati, siano ancora idonei, quindi bisogna valutare caso per caso.

CPU E MAINBOARD:

Server: Pentium Xeon o Athlon Opteron a 3 GHz o equivalente, o altra CPU equivalente

Workstation 1: Sempron o Celeron a 2,6 GHz o altra CPU equivalente

Workstation 2: Pentium 4 o Athlon64 3,0 GHz o equivalente.

È necessario assicurarsi che sulla motherboard sia possibile aumentare, anche in modo considerevole, la quantità di RAM installata, e che vi siano alcuni slot PCI liberi, oltre ovviamente a quelli necessari per la connessione delle varie schede già installate nel PC. Soprattutto con la configurazione 1 è utile scegliere una mainboard che abbia integrata la scheda audio e la scheda di rete (cosa che comunque ormai vale per quasi tutti i modelli). Per la configurazione due è consigliabile che la mainboard abbia integrata l'interfaccia IEEE-1394 (detta anche Firewire).

CARROZZERIA:

Server: tower

Workstation:preferibilmente tower o mini-tower (se invece, per motivi di spazio, si sceglie una carrozzeria desktop, bisognerà comunque evitare quelle estremamente piccole o sottili)

Queste indicazioni sono motivate dalla necessità di disporre di spazio per l'eventuale installazione di componenti aggiuntivi. È molto utile che le porte USB e i connettori audio si trovino sul pannello frontale.

PORTE: almeno 1 parallela e 2 seriali, nonché almeno 2 porte USB 2.0, preferibilmente una porta IEEE-1394.

RAM:

Server: 2 Gb preferibilmente con correzione d'errore.

Workstation 1: 512 Mb

Workstation 2: Gb

VIDEO:

Workstation: scheda SVGA AGP 128 Mb RAM risoluzione 1920 x 1200, monitor a colori 17" con supporto per analogia risoluzione.

Server: scheda SVGA AGP 64 Mb RAM risoluzione 1920 x 1200, monitor a colori 15" con supporto per analogia risoluzione.

Monitor e schede con caratteristiche superiori a quelle indicate possono avere prezzi molto alti, soprattutto i monitor; il loro acquisto è consigliabile solo se si prevede di svolgere frequentemente attività di DTP (editoria) o simili (ad esempio, se si prevede che la biblioteca debba spesso curare la realizzazione di pubblicazioni). I più economici monitor da 19" hanno ormai dei prezzi molto vicini a quelli da 17", per cui possono essere presi in considerazione a causa dei vantaggi che offrono (tra l'altro per coloro che soffrono di indebolimento della vista). Anche i monitor a schermo piatto possono sempre più essere presi in considerazione per la diminuzione del prezzo. Per la scheda video, normalmente è sufficiente un modello di fascia economica.

HARD DISK:

Server: due/quattro HD da 250/1200 Gb, a seconda delle esigenze, controller SCSI Ultra 320 o IEEE-1394 (Firewire)

Se necessario, sul server possono essere implementate funzionalità di RAID che garantiscono maggiore sicurezza, anche se aumentano il costo. Il dimensionamento dei dischi del server qui indicato è puramente indicativo perché dipende strettamente dal tipo di uso che si fa della macchina

Workstation 1: non inferiore a 120 Gb, controller Serial ATA

Workstation 2: non inferiore a 300 Gb, preferibilmente divisi tra due HD, controller Serial ATA, almeno 7200 RPM (se si devono installare numerosi dispositivi o si vogliono prestazioni particolarmente elevate si può prendere in considerazione un controller SCSI o IEEE-1394)

Le applicazioni per ufficio fanno in genere più uso dell'hard disk che della CPU per cui spesso è più conveniente acquistare un hard disk più rapido piuttosto che una CPU di fascia più alta..

DRIVE PER FLOPPY DISK: 1 da 3.5", capacità 2,88 Mb;

LETTORE DVD

16x con i DVD, 52x con i CD-ROM

Per quanto riguarda il server, ci si riferisce ad un DVD per uso locale e non a un lettore da condividere per la consultazione di DVD o CD in rete

LETTORE DI CD-ROM:

Non necessario, perché la sua funzione può essere svolta dal lettore di DVD (tutti i lettori di DVD sono compatibili con i CD-ROM)

ALTRI DRIVE

È necessario che almeno una parte dei PC sia equipaggiata con masterizzatore CD/DVD, compatibile con i DVD+R e -R, nonché con quelli a doppio strato.

SCHEMA AUDIO

La scheda audio può essere utile, nel contesto che qui ci interessa, se è necessario catalogare documenti multimediali che possono contenere parti musicali che è necessario ascoltare per acquisire tutte le informazioni sul prodotto. Per questo scopo normalmente sono sufficienti le schede audio di fascia economica, spesso già fornite di serie col PC. Per altri usi, come la digitalizzazione di raccolte documenti musicali analogici, è consigliabile utilizzare schede più evolute. In questi casi è a tenere in considerazione la comodità delle schede con connettori frontali.

SCANNER

Nel contesto della catalogazione bibliografica lo scanner può essere utile se si pensa di acquisire parti dei documenti, come frontespizio, indice o altro, da collegare ai dati catalografici. Per questo uso non sono adatti, attualmente, gli scanner di fascia più economica, perché la qualità dell'immagine è buona, ma l'acquisizione è molto lenta, il che allungherebbe di molto i tempi di catalogazione. Si deve quindi utilizzare uno scanner SCSI o USB che si sia provato prima dell'acquisto, in modo da poterne verificare le prestazioni. Per il resto, normalmente è sufficiente uno scanner A4 (gli A3 costano molto di più) con risoluzione ottica di almeno 1200x1200 dpi e 42 bit di profondità di colore. Queste indicazioni non valgono per progetti di digitalizzazione completa di documenti, nei quali sono necessarie diverse apparecchiature. Sul lato opposto, per acquisizioni occasionali da effettuare nell'ambito del lavoro di ufficio sono sufficienti gli scanner di fascia economica con interfaccia USB. Per tali usi sono anche consigliabili gli apparecchi multifunzione, che servono da stampate, scannere e fotocopiatrice (a volte anche da fax), e si trovano ormai a prezzi molto bassi.

MODEM:

Normalmente non necessario, perché è più opportuno utilizzare altri tipi di collegamenti di rete. È certamente utile disporre di un modem economico da usare per il collegamento a Internet in caso di malfunzionamento del collegamento principale.

SCHEMA DI RETE

Server e Workstation: adatta alla rete cui la macchina deve essere collegata (es. Ethernet 100baseT, Gigabit Ethernet ecc.). V. anche paragrafo *Rete locale*.

RETE LOCALE

Vi sono molti tipi di rete locale, ma in pratica lo standard attuale è rete Ethernet a 100 Mbit/s, mentre la rete Ethernet a 10 Mbit/s ha ormai una importanza marginale (ed è assolutamente da evitare nel caso di nuove installazioni). Diventano però sempre più interessanti le reti Ethernet a 1 Gb (Gigabit Ethernet), che sono più costose. Per quanto riguarda il cablaggio, si dovrà normalmente adottare quello con doppino non schermato (UTP cat. 5 o superiore), che richiede l'uso dei concentratori (detti anche hub). Si può anche utilizzare la fibra ottica (più costosa), che però è consigliabile solo se la rete si estende su una area piuttosto ampia. Con l'eccezione delle LAN più piccole, è consigliabile suddividere la rete in segmenti collegati non tramite hub, ma tramite switch di livello 2.

COLLEGAMENTO IN RETE GEOGRAFICA

Vale sostanzialmente quando detto sotto la voce *Collegamento a Internet*. Se il collegamento non è ad una rete pubblica come Internet ma a qualche rete privata ci sono ovviamente meno problemi di sicurezza.

COLLEGAMENTO A INTERNET

Supponendo di voler collegare a Internet una intera rete locale, vi sono fondamentalmente due tecniche utilizzabili (anche contemporaneamente):

- installare un server proxy per gestire i collegamenti verso l'esterno; in questo modo, l'unico indirizzo IP visibile all'esterno è quello del server, che può essere collegato a Internet in un modo qualsiasi (ISDN, ADSL, linea dedicata ecc.), mentre tutte le stazioni di lavoro sono collegate solo tramite il proxy
- utilizzare un router per collegare direttamente tutta la rete a Internet; in questo caso tutti i posti di lavoro sono visibili su Internet con il loro indirizzo IP, a meno che non si impieghi la tecnica dell'IP masquerading per rendere visibile su Internet un solo indirizzo IP

Naturalmente il proxy o il router devono essere collegati ad una linea esterna di trasmissione dati. Le principali soluzioni da prendere in considerazione sono:

- linea telefonica tradizionale, detta anche PSTN (adatta solo a piccoli volumi di traffico)
- ISDN (buone prestazioni, ma tende a diventare costosa per tempi di collegamento molto lunghi)
- ADSL (prestazioni elevate, buon rapporto prezzo/prestazioni, possibilità di contratti che prevedono costi indipendenti dai tempi di collegamento: attualmente è la soluzione da adottare in via preferenziale)
- HDSL e CDN (elevate prestazioni ma anche costi elevati, benché indipendenti dal tempo di collegamento)

Prima di scegliere un tipo di linea, bisogna naturalmente verificare se il provider accetta quel tipo di collegamento (inversamente, il tipo di collegamento accettato può essere un elemento di scelta del provider).

Bisogna poi tenere conto dei problemi di sicurezza: collegare una rete locale a Internet senza particolari precauzioni significa che da Internet chiunque può a sua volta collegarsi alla rete locale. Per assicurare la sicurezza, si può agire a livello IP tramite un router con IP masquerading e altre tecniche di filtraggio, oppure a livello applicativo con un proxy/firewall. Un proxy/firewall è un proxy che non si limita a passare i dati tra due reti, ma li analizza, bloccando tutto ciò che non si conforma alle regole stabilite dall'amministratore del firewall. La cosa più sicura è impiegare entrambe le tecniche, collocando un router (con IP masquerading e altri tipi di filtraggio) tra la rete privata e Internet, e poi ancora un proxy/firewall tra il router e la rete privata. Nelle reti piccole però può essere sufficiente utilizzare solo un buon router/firewall (anche apparecchi economici offrono buone prestazioni e sono relativamente semplici da configurare). Inoltre è possibile utilizzare un personal firewall sulle singole postazioni per avere un ulteriore livello di difesa e poter filtrare i collegamenti in uscita in base all'applicativo che li richiede. Anche nelle reti più piccole (1 solo PC collegato a Internet) è comunque sempre consigliabile avere un dispositivo perimetrale che svolga le funzioni di protezione, per non avere

il singolo computer come unica linea di difesa. Bisogna infine tenere conto della tutela della privacy degli utenti che accedono a Internet dalla rete locale: il firewall li nasconde completamente a Internet, ma l'amministratore del firewall stesso, volendo, può registrare tutti gli accessi a Internet compiuti dagli utenti della rete locale. È evidente che tali registrazioni (salvo eventuali obblighi di legge), che possono essere tenute per individuare chi compie, o tenta di compiere, azioni illecite, devono essere mantenute assolutamente riservate e distrutte quanto prima non appena non siano più utili per individuare illeciti o compiere verifiche tecniche.

ADATTATORI TELEMATICI: come accennato trattando del modem, a seconda dei collegamenti di cui si vuole disporre si scelgono gli adattatori necessari, come quelli per ISDN o ADSL. Questi adattatori di solito sono installati su un router, che è un dispositivo che serve appunto per connettere più reti, ma possono anche essere installati su un server o su un computer stand-alone. Come osservato, l'uso del router è la soluzione di gran lunga preferibile.

MOUSE: qualsiasi

TASTIERA: italiana 101 tasti;

STAMPANTE: normalmente è sufficiente una stampante a getto d'inchiostro o una laser economica (se non si stampano schede, si può anche fare a meno del trattore per il modulo continuo). Ormai quasi tutte le stampanti non laser sono a colori, ed esistono anche laser a colori piuttosto economiche, ma è da tener presente che le stampanti a colori più economiche in genere non sono in grado di produrre immagini di altissima qualità, ed in particolare di qualità fotografica.

GRUPPO DI CONTINUITÀ: deve erogare una corrente adeguata all'assorbimento dei computer che deve alimentare. **Indispensabile** sul server, facoltativo (ma consigliabile) su almeno una parte delle workstation

UNITÀ DI BACKUP

Vedi anche quanto detto al punto *Altri drive*.

Server: a nastro DAT (un po' più scomodo ma affidabile, molto diffuso ed economico in rapporto alla capacità di memorizzazione) o dischi rimovibili, in generale più costosi ma di utilizzo più flessibile; vi sono ormai molti tipi di dischi rimovibili, ma è importante tener conto del fatto che i supporti di maggiore diffusione sono i CD-ROM, i CD riscrivibili e ora anche i DVD, oltre che i nastri DAT, per cui l'uso di questi supporti dovrebbe garantire una disponibilità dell'hardware e dei supporti stessi più prolungata, e una maggiore facilità di scambiare dati con altri; comunque i supporti più utilizzati in ambito professionale sono i nastri DAT

Workstation: di solito non necessaria (assumendo che i dati più importanti si trovino sul server, altrimenti bisogna prevedere una unità di backup anche per la stazione di lavoro)

Le unità a disco rimovibile (soprattutto CD e DVD) possono servire non solo per i backup, ma anche per eseguire programmi e svolgere normali lavori, per cui possono anche essere utilmente installate sulle stazioni di lavoro, quando ve ne è effettiva necessità.

SOFTWARE DI SISTEMA E DI OFFICE AUTOMATION:

Server: è necessario un sistema operativo per server, che supporti il software che si intende utilizzare (se esso deve girare sul server); ovviamente è necessario che il sistema operativo supporti i protocolli di rete che si vuole utilizzare: comunque ormai è scontata la presenza di TCP/IP; i principali sistemi operativi per server sono: Unix, disponibile in diverse implementazioni (come Linux, FreeBSD, OpenBSD, Sunsoft Solaris, SCO Unix) e Microsoft Windows 2003, mentre altri hanno ormai una diffusione più limitata (ad esempio Novell Netware, IBM OS/2 Warp Server) e altri sono scomparsi (ad esempio Banyan Vines); attualmente il sistema operativo da server più interessante per impiego bibliotecario (parlando in termini del tutto generali) è probabilmente Unix, e soprattutto Linux; anche se in questa sede

non viene trattato il software per gestione di biblioteche, si può comunque dire che è necessario che il sistema informatico sia dimensionato per le esigenze della biblioteca, ed in particolare per permettere al pubblico la consultazione dei cataloghi e consentire eventuali collegamenti in rete anche con altre biblioteche (l'automazione delle biblioteche non si esaurisce nell'installare un PC nell'ufficio del bibliotecario!); di conseguenza è necessario scegliere un sistema operativo adeguato a quanto si vuole fare, ed un programma che abbia una versione funzionante sotto quel sistema operativo (se invece si utilizza il server solo per i dati, mentre il software per la biblioteca gira sulle stazioni di lavoro, evidentemente diventa irrilevante la compatibilità del s.o. del server con tale software). Più in generale, si può dire che attualmente il mercato dei NOS è diviso tra Unix, nelle varie versioni, con Linux in primo piano, e Windows Server; tra i sistemi operativi disponibili per più architetture hardware, i principali sono Linux e – con una minore scelta di architetture – SunOS (lo Unix della Sun). C'è anche il caso in cui **il software lato server per la gestione della biblioteca non si trova in biblioteca** ma in un CED esterno: questo si verifica per le biblioteche SBN e per quelle che hanno adottato altri software con contratti che prevedono appunto non l'installazione locale del software ma l'accesso ad un server esterno (in genere tramite Internet); è evidente che in questi casi il server eventualmente installato in biblioteca serve solo ad altri scopi, ad esempio ad immagazzinare file o a far girare altri programmi.

Workstation: è necessario un sistema operativo adatto ad un posto di lavoro in rete; di questi di gran lunga il più diffuso, sui computer attualmente in vendita, è Microsoft XP (da scegliere in versione Professional) ma si possono prendere in considerazione anche IBM OS/2 e soprattutto Linux (che dispone anche di emulatori DOS/Windows, che però potrebbero non essere in grado di eseguire tutti i programmi, e che comunque offre una sempre maggiore disponibilità di programmi office nativi); ovviamente, nella scelta del sistema operativo è determinante la compatibilità con i programmi che si devono utilizzare: si noti che Windows NT e successivi non permettono di eseguire alcune applicazioni DOS o Windows a 16 bit; spesso è opportuno acquisire software gestionali che possono essere utili nel lavoro d'ufficio (soprattutto un wordprocessor, ed anche un foglio elettronico ed un DBMS: tutti i maggiori produttori hanno in catalogo pacchetti che offrono combinazioni di tali prodotti a prezzi più o meno convenienti, ed ora anche gratuitamente, come nel caso della suite open source Open Office, disponibile <http://www.openoffice.org/> sia per Windows che per Linux¹); si tenga presente che il sistema operativo della stazione di lavoro può benissimo essere diverso da quello del server; ovviamente la workstation deve essere dotata del software necessario per connettersi alla rete: tutti i sistemi operativi moderni (es. Windows 95/98, Windows NT/2000, OS/2, Linux) sono già all'origine dotati del protocollo TCP/IP. In generale, è necessario che la stazione di lavoro disponga del supporto per un protocollo di rete, come NFS o SMB, che consenta di vedere come locali le unità del server (il quale, ovviamente, dovrà supportare lo stesso protocollo)

A proposito del software, una indicazione che diventa sempre più valida è quella di usare, ove possibile, software open source, come Linux, OpenOffice ecc. (si intende, sempre fatta salva la compatibilità con le applicazioni che si devono utilizzare).

SOFTWARE PER GESTIONE BIBLIOTECA

Si deve innanzitutto evitare di utilizzare software di caratteristiche non professionali, per cui si devono usare solo programmi che consentano di creare registrazioni bibliografiche conformi **in ogni dettaglio** alle norme di catalogazione. Si ricorda poi che la conversione di dati per la partecipazione al CBL viene garantita dalla Regione, allo stato attuale, solo per i seguenti applicativi: CDS-ISIS/Teca, Erasmo, Sebina Produx e Tinlib, nonché per tutti i dati in formato Unimarc prodotti da qualsiasi altro applicativo, che possono essere senz'altro importati nel CBL purché siano corretti e l'importazione non richieda interventi personalizzati. Se non è disponibile l'Unimarc, o comunque l'importazione richiede interventi personalizzati, la Regione valuterà l'entità degli investimenti necessari in rapporto all'interesse che i dati rivestono per il CBL, salvo che l'utilizzatore del programma non provveda a sue spese a quanto necessario. **Poiché è ora**

¹ Questo documento è stato scritto con OpenOffice per Windows

attivo il Polo SBN Ligure, è evidente che tutte le biblioteche dovrebbero valutare la partecipazione ad SBN prima di adottare un software per la catalogazione autonoma. Dal punto di vista della Regione, l'adesione ad SBN deve considerarli la scelta preferenziale.

E I VECCHI COMPUTER ?

Come detto, le indicazioni di questo documento sono riferite all'acquisto di nuovi computer, ma non implicano che tutti i computer già esistenti che non rispondono a queste caratteristiche siano senz'altro da scartare: anzi, molti possono essere utilizzati ancora per lungo tempo. D'altra parte non si deve neppure credere che in biblioteca si possa utilizzare indifferentemente qualsiasi computer obsoleto, magari ereditato da qualche altro ufficio, anche se spesso è meglio comunque cominciare una attività di informatizzazione, anche se con mezzi distanti da quelli ottimali, piuttosto che non incominciare mai. Comunque, l'utilizzabilità dei vecchi PC dipende dalle loro caratteristiche e dall'uso cui devono essere destinati, per cui la casistica possibile è vastissima. Non potendo qui contemplare tutti i casi, vediamone almeno alcuni:

- un vecchio server di solito può ancora essere utilizzato per un certo periodo come stazione di lavoro
- il fatto che su un computer giri un sistema operativo, non vuol dire che siano anche agevolmente utilizzabili tutti i programmi che funzionano con quel sistema operativo, perché alcuni potrebbero richiedere requisiti superiori
- è sempre più difficile prevedere un uso per i PC con meno di 32 Mb di RAM e/o con un processore inferiore al Pentium II (se non tenerli per ricordo; d'altra parte si tratta di macchine di una decina di anni fa o poco meno)
- tuttavia le versioni per DOS di alcuni programmi per la gestione della biblioteca possono funzionare, sia pure con scadimento delle prestazioni, anche su PC di caratteristiche ancora inferiori (bisogna comunque accertarsi che non si tratti di versioni così vecchie dei programmi da presentare problemi per il trasferimento dei dati in quelle più recenti); allo stesso modo, si possono benissimo usare su tali PC anche i programmi DOS
- per un PC da dedicare prevalentemente o esclusivamente ai collegamenti a Internet, sarebbe meglio disporre almeno di un Pentium III 1 GHz con 256 Mb di RAM (possibilmente anche di più), ma in casi estremi può essere accettabile anche un Pentium II con 128 Mb di RAM, purché si rinunci a utilizzare parecchie versioni più recenti dei software (con possibili inconvenienti in termini di sicurezza).
- l'impiego che richiede i requisiti hardware più bassi è probabilmente quello per il collegamento ad un server in emulazione di terminale, perché in questo caso quasi tutta l'elaborazione avviene sul server; bisogna comunque che il computer sia dotato dell'hardware e del software appropriati (scheda e sw di rete, emulatore di terminale); se non ne è dotato, bisogna preventivare una certa spesa per l'acquisto; si tenga presente che se si tratta di computer particolarmente vecchi potrebbe essere impossibile trovare i componenti hardware compatibili
- se un PC deve essere destinato all'impiego di cui al punto precedente, è un'ottima soluzione installarvi Linux, che è gratuito e dispone del supporto di rete TCP/IP (ovviamente ha bisogno poi della scheda di rete appropriata); bisogna però scegliere una distribuzione di tipo minimale, concepita appunto per macchine con poche risorse
- l'aggiornamento di computer già esistenti è di solito vantaggioso soprattutto per macchine abbastanza recenti, a partire dai Pentium II con 128 Mb di RAM che trarrebbero grande beneficio dall'aggiornamento a 256 Mb di RAM o più; a volte però è difficile trovare la RAM compatibile con le macchine più vecchie
- talvolta può essere interessante l'acquisto di computer usati, soprattutto se bisogna acquistarne in gran numero e non si ha esigenza di prestazioni elevatissime; considerato che il prezzo di computer usati diminuisce rapidamente con la loro età, non bisognerebbe

accontentarsi di meno di un Pentium III 1 GHz con 8 Gb di hard disk e 128 Mb di RAM (possibilmente da portare ad almeno 256).

NOTA: poiché molte periferiche possono necessitare di particolari software per il funzionamento, è opportuno specificare espressamente nella richiesta di fornitura che tutti i componenti devono essere consegnati completi del software necessario. È bene inoltre specificare che tra i requisiti è richiesta la compatibilità con il sistema operativo che si intende installare (oppure acquisire informazioni sull'hardware da esso supportato, in modo da scegliere direttamente le apparecchiature appropriate).

Come eravamo

Sempre a proposito dell'uso dei vecchi computer, proponiamo di seguito, un po' per utilità e un po' per divertimento, una tabella che illustra le caratteristiche di un tipico PC di un determinato anno, con qualche indicazione sul suo possibile impiego attuale.

ANNO	CARATTERISTICHE	USO
1988	CPU 8088, 2 floppy disk, no HD, 512 Kb RAM	Pressoché nessun uso pratico, ma chi l'ha tenuto finora non lo butti via, merita conservarlo per ricordo
1990	CPU 80286, HD 30 Mb, 640 Mb RAM	Far girare programmi DOS, emulazione terminale (ammesso che si riesca a dotarlo di hw e sw idoneo alle reti attuali)
1992	CPU 80386 33 MHz, HD 105 Mb, 4 Mb RAM	Far girare programmi DOS, Windows 16 bit escluso quelli più pesanti
1994	CPU 80486 DX2, HD 340 Mb, 8 Mb RAM	Far girare programmi DOS a gran velocità, tutti i programmi Windows a 16 bit, Win95 con programmi non troppo pesanti, Linux in configurazione minimale. Si può usare per Internet ma con vecchi programmi o programmi recenti progettati per minimizzare l'impiego di risorse
1996	CPU Pentium 133 MHz, HD 1,2 Gb, 16 Mb RAM	Far girare benino diversi programmi per Win 32 bit e Linux (ma non tra quelli più recenti), collegarsi a Internet (con pochissime pretese ma già un po' di più rispetto al punto precedente), installare Win NT workstation (con prestazioni limitate).
1998	CPU Pentium II 233 MHz, HD 3 Gb, 32 Mb RAM	Usare programmi della sua epoca, che comunque possono già essere soddisfacenti per alcune esigenze, e programmi successivi con un certo degrado di prestazioni. Consigliabile l'upgrade a 64 o 128 Mb di RAM, se riesce a trovare la RAM adatta a prezzi bassi.
2000	CPU Pentium III 633 Mhz, HD 10 Gb, 64 Mb RAM	Si può fare parecchio, ma mostra i suoi limiti per impieghi pesanti e con programmi recenti. Utile l'upgrade almeno 128 Mb RAM, meglio ancora a 256 o più.
2002	CPU Pentium IV 1,7 Ghz, HD 40 Gb, 128 Mb RAM	Si può ancora fare quasi tutto, ma è consigliabile un upgrade almeno a 256 Mb RAM, meglio a 384 o 512. Può essere utile anche l'aggiunta di un HD interno o esterno e di un masterizzatore DVD.
2004	CPU Pentium 4 2,8 Ghz, HD 120 Gb, 512 Mb RAM	Si può fare pressoché tutto. Non sarebbe male un upgrade della RAM a 1 GB,

	<i>l'aggiunta di un HD interno o esterno e di un masterizzatore DVD.</i>
--	--