

Il software

la parte contro cui si può solo imprecare



Il software

- L'hardware da solo non è sufficiente per il funzionamento dell'elaboratore ma è necessario introdurre il **software**
- ... ovvero un insieme di programmi che permettono di trasformare un insieme di circuiti elettronici in un oggetto in grado di svolgere delle funzioni di natura diversa

Il software

- Una programmazione diretta della macchina hardware da parte degli utenti è davvero difficile
- l'utente dovrebbe conoscere l'**organizzazione fisica** dell'elaboratore e il suo linguaggio macchina
- ogni programma dovrebbe essere scritto utilizzando delle **sequenze di bit** ed ogni piccola differenza hardware comporterebbe una riscrittura del programma stesso

Il software



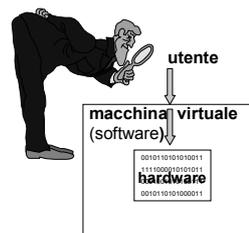
- Questo non è accettabile ed è necessario fornire un meccanismo per **astrarre dall'organizzazione fisica della macchina**

Il software

- Inoltre, l'utente deve
- **usare nello stesso modo**, o comunque in modo molto simile, macchine diverse dal punto di vista hardware
- avere un **semplice linguaggio di interazione** con la macchina
- avere un insieme di programmi applicativi per **svolgere compiti diversi**

La macchina virtuale

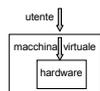
- Nei moderni sistemi di elaborazione questi obiettivi vengono raggiunti grazie alla definizione di **macchine virtuali** che vengono realizzate al di sopra della macchina hardware reale



La macchina virtuale

- Questa macchina si dice virtuale in quanto essa non esiste fisicamente ma viene realizzata mediante il software (**software di base**)
- L'utente interagisce con la macchina virtuale grazie ad un opportuno **linguaggio di comandi**

La macchina virtuale si preoccupa della **traduzione** di ogni comando impartito dall'utente nella sequenza di comandi che realizzano la stessa funzione e sono riconosciuti dalla macchina fisica sottostante



La macchina virtuale

Nei calcolatori con interfaccia grafica molti comandi sono impartiti mediante l'interazione attraverso il mouse. Il clic del mouse su un'icona viene tradotto in una opportuna sequenza di istruzioni che il calcolatore esegue per soddisfare la richiesta dell'utente



La macchina virtuale

- Gli strumenti software che permettono all'utente (e ai programmi applicativi) di gestire le risorse fisiche e interagire con l'elaboratore in modo semplice sono parte della macchina virtuale
- Si parla di **software di base**, per denotare un insieme di programmi che, a livello macroscopico, offrono due classi di funzioni
 - funzioni proprie del **sistema operativo**
 - funzioni di **traduzione** tra linguaggi diversi

Il sistema operativo

In laboratorio avete già incontrato un esempio di sistema operativo, si tratta di Windows 2000



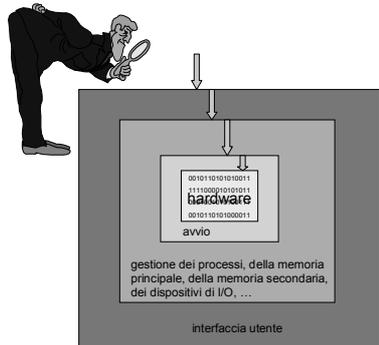
Il sistema operativo

- È il componente software fondamentale di un sistema di calcolo
- È formato da un insieme di programmi che interagiscono tra loro per realizzare due obiettivi
 1. Gestire efficientemente l'elaboratore e i suoi dispositivi
 2. Creare un ambiente virtuale per l'interazione con l'utente

Funzioni principali del sistema operativo

- Avvio dell'elaboratore
- Gestione del processore e dei programmi in esecuzione
- Gestione della memoria principale
- Gestione della memoria secondaria
- Gestione dei dispositivi di input / output
- Interazione con l'utente

Il sistema operativo



Il sistema operativo

Dal punto di vista strutturale il sistema operativo è formato da un insieme di livelli, che formano la cosiddetta

struttura a cipolla

Idealmente l'utente è ignaro di tutti i dettagli delle operazioni svolte dai livelli inferiori della gerarchia e conosce solo le operazioni del livello più alto



Funzioni principali del sistema operativo

- Avvio dell'elaboratore
- Gestione del processore e dei programmi in esecuzione
- Gestione della memoria principale
- Gestione della memoria secondaria
- Gestione dei dispositivi di input / output
- Interazione con l'utente

Avvio dell'elaboratore

- In genere il sistema operativo viene mandato in esecuzione al momento dell'accensione del calcolatore
- Questa fase prende il nome di **bootstrap**
- In questa fase una parte del sistema operativo viene caricata nella memoria principale

Avvio dell'elaboratore

- In genere questa parte del sistema operativo comprende
 - i programmi per la gestione del processore
 - i programmi per la gestione della memoria
 - i programmi per la gestione dell'input/output
 - i programmi per la gestione delle risorse hardware
 - i programmi per la gestione del file system
 - un programma che crea l'interfaccia verso l'utente

Avvio dell'elaboratore

- Una parte del sistema operativo deve essere **sempre mantenuta in memoria principale** e deve essere sempre pronta per l'esecuzione
- Questo significa che parte della memoria principale dovrà essere **dedicata** a mantenere i programmi e i dati riguardanti il sistema operativo

Avvio dell'elaboratore

- Spesso durante questa fase sono eseguiti anche dei programmi che verificano l'eventuale presenza di **virus** sul disco dell'elaboratore
- I virus sono dei programmi che possono essere trasmessi da un elaboratore ad un altro quando si copiano dei programmi oppure quando si salvano degli allegati dalla casella di posta elettronica
- Un virus può danneggiare il funzionamento dell'elaboratore, anche in modo piuttosto grave

Funzioni principali del sistema operativo

- Avvio dell'elaboratore
- Gestione del processore e dei programmi in esecuzione
- Gestione della memoria principale
- Gestione della memoria secondaria
- Gestione dei dispositivi di input / output
- Interazione con l'utente

Tipi di sistemi operativi

- **Mono-utente o multi-utente** (mono/multi-user)
 - si distingue tra elaboratori di tipo personale e elaboratori utilizzabili da più utenti contemporaneamente
- **Mono o multi-programmati** (mono/multi-tasking)
 - si distingue tra elaboratori in grado di eseguire un solo programma alla volta oppure più programmi "contemporaneamente"
- **Distribuiti** (o di rete)

Esecuzione dei programmi

- Quando si clicca due volte sull'icona di un programma, il sistema operativo
 - cerca il programma sull'hard disk
 - copia il programma in memoria centrale
 - imposta il registro Program Counter con l'indirizzo in memoria centrale della prima istruzione del programma

Oss. un programma in esecuzione è detto **processo**

Sistemi mono-utente, mono-programmati

- Un solo utente può eseguire un solo programma alla volta
- Il programma viene "lanciato", eseguito e quindi terminato
- Ma la CPU viene sfruttata al meglio?

Sistemi mono-utente, mono-programmati

- **no**, si spreca molto tempo!
- La CPU è molto più veloce dei dischi e delle altre periferiche, e **passa la maggior parte del suo tempo in attesa** del completamento delle operazioni demandate a questi **dispositivi**
- Durante l'attesa si dice che la CPU è in uno stato inattivo, detto **idle**

Esempio (1)

- Un processo è costituito da 1000 istruzioni e ogni istruzione richiede 1 microsec. per essere eseguita dalla CPU
→ tempo totale di esecuzione = $10^3 * 10^{-6} = 1$ millisec.
- A metà esecuzione è richiesta la lettura di un dato dal disco. Il tempo di lettura è pari ad 1 millisec.
→ tempo totale di esecuzione = 2 millisec.
- Idle time = 1 millisec.
→ corrisponde a **50%** del tempo totale di esecuzione ed è **tempo sprecato**

Esempio (2)

- Un processo è costituito da 1000 istruzioni e ogni istruzione richiede 1 microsec. per essere eseguita dalla CPU
→ tempo totale di esecuzione = 1 millisec.
- A metà esecuzione è richiesto un dato all'utente. Il tempo di reazione è pari ad 1 sec.
→ durata totale dell'esecuzione = 1001 millisec.
- Idle time = 1 sec.
→ corrisponde al **99,9%** del tempo totale di esecuzione ed è **tempo sprecato !!!!**

Soluzione: sistemi multiprogrammati

- Quando la CPU è nello stato di idle la si può sfruttare per eseguire (parte di) un altro processo
- Quando un processo si ferma (per esempio in attesa di un dato dall'utente) la CPU può passare ad eseguire le istruzioni di un altro processo
- Il sistema operativo si occupa dell'**alternanza** tra i processi in esecuzione

Soluzione: sistemi multiprogrammati

- Più programmi possono essere eseguiti "*contemporaneamente*"
- In realtà in esecuzione c'è sempre **un solo** processo ma, se l'alternanza è molto frequente, si ha un'idea di simultaneità
- Di solito è posto un limite al numero di processi "*contemporaneamente*" in esecuzione

Cosa succede se ...

- Un processo non si ferma mai in attesa di I/O o di una risorsa?
- Più utenti vogliono usare il computer?
- ... è necessario far sì che la risorsa più importante del computer - la CPU - sia **distribuita equamente** tra i processi dello stesso utente e di utenti diversi

Il time-sharing

- Ad ogni processo viene assegnato un **quanto** di tempo (ad esempio 10 millisec.) durante il quale può usare la CPU
- Terminato il quanto di tempo, il processo viene sospeso e la CPU viene assegnata ad un altro processo pronto per l'esecuzione
- Un processo può usare meno del quanto che gli spetta se deve eseguire operazioni di I/O oppure ha terminato la sua computazione (ma non ne può usare di più, almeno fino a quando non è nuovamente il suo turno)

Effetti del time-sharing

- L'esecuzione di più processi sembra avvenire realmente in parallelo (questo parallelismo, però, è solo virtuale)
- Più utenti possono usare allo stesso tempo il computer, perché la CPU viene assegnata periodicamente (per esempio ogni 10 o 100 millisecondi) ai processi dei vari utenti
- All'aumentare del numero di processi e del numero di utenti le prestazioni del sistema degradano

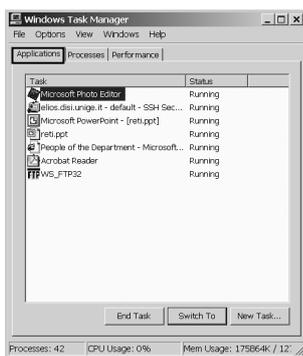
Gestione dei processi e della RAM

- È il sistema operativo che **coordina** tutte queste operazioni per la gestione dei processi e per la conseguente allocazione della memoria principale ... ma non entreremo nei dettagli ...



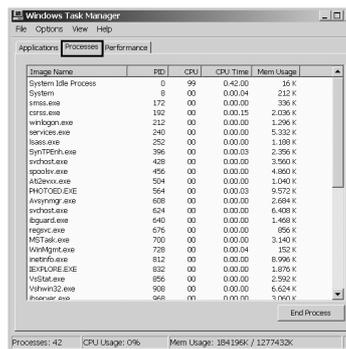
- ... vediamo solo brevemente la finestra dei processi di Windows

La finestra dei processi in Windows



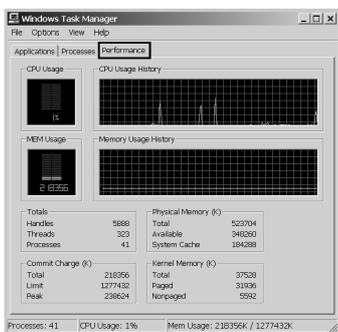
Ctrl+Alt+Del → Task Manager

La finestra dei processi in Windows



Ctrl+Alt+Del → Task Manager

La finestra dei processi in Windows



Ctrl+Alt+Del → Task Manager

Funzioni principali del sistema operativo

- Avvio dell'elaboratore
- Gestione del processore e dei programmi in esecuzione
- Gestione della memoria principale
- Gestione della memoria secondaria
- Gestione dei dispositivi di input / output
- Interazione con l'utente

Gestione della memoria secondaria

- Il **file system** è quella parte del sistema operativo che si occupa di gestire e strutturare le informazioni memorizzate sui supporti di memoria secondaria
- I file vengono utilizzati per la memorizzazione di **programmi** (sia programmi di sistema che programmi utente) e **dati**

Il file system

- A livello di memorizzazione fisica possiamo vedere il disco fisso come un quaderno con tante pagine su cui un utente scrive delle relazioni (file)



- L'utente ha la necessità di **scrivere, cancellare, modificare** i file

Il file system

Problemi

- Quando un file viene cancellato rimangono delle pagine "vuote"
- La modifica di un file può dare origine ad una nuova versione più corta o più lunga di quella precedente
 - ✓ nel primo caso rimangono delle pagine "vuote"
 - ✓ nel secondo caso la modifica può essere difficile perchè ci potrebbero essere dei file che richiedono delle pagine già occupate da altri file

Il file system

- **Soluzione possibile:** le pagine che formano un file non vengono memorizzate in modo contiguo ma in modo sparso

- In analogia con un quaderno "ad anelli", le pagine possono essere spostate, aggiunte, cancellate senza creare sprechi di spazio e senza limitazioni sulla crescita delle dimensioni di un file (l'unico limite è quello di avere pagine bianche)
- In analogia con l'utilizzo di un indice, le pagine del quaderno vengono numerate e l'indice conterrà (nell'ordine) i numeri delle pagine del file

Il file system

relazione1: pag. 1, pag. 4, pag. 6
relazione2: pag. 2, pag. 3, pag. 7
relazione3: pag. 5, pag. 8



pagine bianche

Il file system

- Il sistema operativo deve anche fornire una visione **astratta** dei file su disco e l'utente deve avere la possibilità di

- **identificare** ogni file con un nome astruendo dalla sua posizione nella memoria
- avere un insieme di **operazioni** per lavorare sui file
- effettuare l'accesso alle informazioni mediante **operazioni ad alto livello**, che non tengono conto del tipo di memorizzazione
Si deve accedere allo stesso modo ad un file memorizzato sul disco rigido oppure su un CD-ROM

Il file system

- ... l'utente deve avere la possibilità di
 - **strutturare** i file, organizzandoli in sottoinsiemi secondo le loro caratteristiche, per avere una visione "ordinata" e strutturata delle informazioni sul disco
 - in un sistema multi-utente, inoltre, l'utente deve avere dei meccanismi per **proteggere** i propri file, ossia per impedire ad altri di leggerli, scriverli o cancellarli

Il file system

- Un insieme di operazioni minimale, presente in tutti i sistemi, è il seguente
 - **creazione** di un file
 - **cancellazione** di un file
 - **copia** di un file
 - **visualizzazione** del contenuto di un file
 - **stampa** di un file
 - **modifica** del contenuto di un file
 - **rinomina** di un file
 - **visualizzazione delle caratteristiche** di un file

Organizzazione gerarchica dei file

- Il numero di file che devono essere memorizzati su un disco può essere estremamente elevato
- Si ha quindi la necessità di mantenere i file in una **forma ordinata**
- Un unico spazio (contenitore) di file è scomodo perché le operazioni di ricerca e di creazione di un nuovo file diventano onerose
Non è possibile avere due file con lo stesso nome

Organizzazione gerarchica dei file

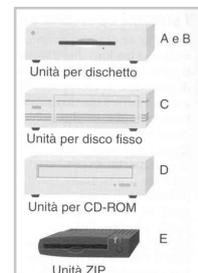
- L'idea è quella di **raggruppare** i file in sottoinsiemi
- Questi sottoinsiemi di file vengono memorizzati all'interno di contenitori dette **cartelle (directory)**
- I nomi dei file sono **locali** alle directory
Si possono avere due file con lo stesso nome purché siano in due directory diverse

Organizzazione gerarchica dei file

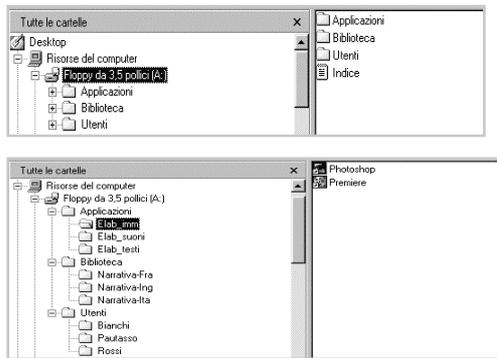
- Per organizzare gerarchicamente i file, il sistema operativo deve fornire all'utente un insieme di operazioni per
 - **creare** una nuova directory
 - **rimuovere** una directory
 - **ridenominare** una directory
 - **elencare** il contenuto di una directory
 - **copiare** o **spostare** i file da una directory ad un'altra

Organizzazione gerarchica dei file

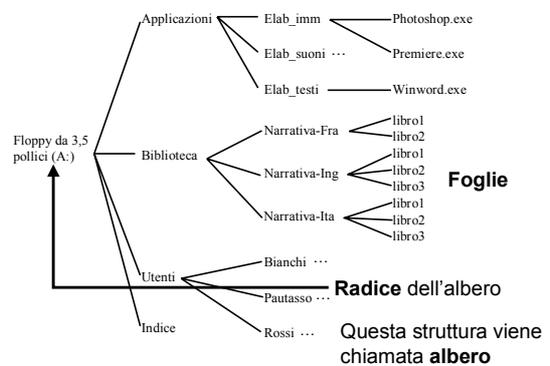
- Gli elaboratori sono dotati di più unità di memoria secondaria
- DOS e Windows usano dei nomi per distinguere le unità
- In UNIX la gestione è trasparente all'utente che conosce solo il nome del file, e non si interessa dell'unità dove esso è memorizzato



Organizzazione gerarchica dei file



Organizzazione gerarchica dei file



Organizzazione gerarchica dei file

- Se non esiste la strutturazione in directory, tutti i file possono essere identificati mediante il loro nome (univoco)
- Nel caso di un'organizzazione gerarchica a più livelli il nome non è più sufficiente ad identificare un file
- Per individuare un file o una directory in modo univoco si deve allora specificare l'intera sequenza di directory che lo contengono, a partire dalla radice dell'albero

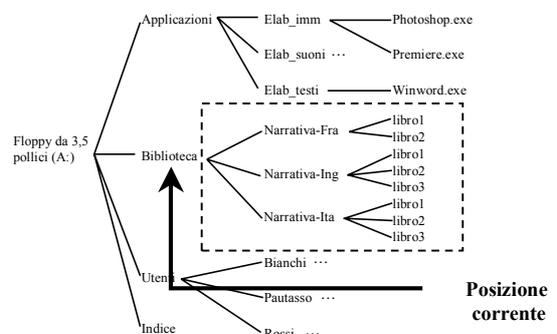
Organizzazione gerarchica dei file

- Ad esempio il file libro1 di narrativa italiana è univocamente identificato dalla sequenza
A:\Biblioteca\Narrativa-Ita\libro1
- La directory Pautasso di Utenti è identificata dalla sequenza
A:\Utenti\Pautasso
- Il carattere “\” (backslash) viene usato come separatore (in UNIX si usa il carattere “/”)
- Una sequenza di questo tipo può essere vista come il cammino che si deve compiere per raggiungere un determinato file a partire dalla radice dell'albero, ed è chiamata **pathname**

Organizzazione gerarchica dei file

- Un altro modo di individuare un file (o una directory) è basato sul concetto di **posizione relativa (pathname relativo)**
- In questo caso per individuare un file o una directory in modo univoco si deve specificare l'intera sequenza di directory che lo contengono, a partire dalla posizione corrente

Organizzazione gerarchica dei file



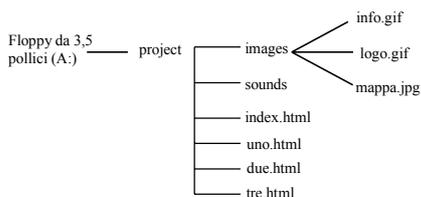
Organizzazione gerarchica dei file

- Se la posizione corrente è A:\Biblioteca, il file libro1 di narrativa italiana è univocamente identificato dalla sequenza
Narrativa-Ita\libro1
- Se la posizione corrente è A:\Utenti, la directory Pautasso è identificata dalla sequenza
Pautasso
- Per raggiungere un determinato file a partire dalla posizione corrente si utilizza quindi il **pathname relativo**

Ritorniamo per un attimo al linguaggio HTML

- Memorizzate i vostri file HTML all'interno di una cartella, chiamata per esempio **project**
- All'interno di questa cartella create una nuova cartella per le immagini, di nome per esempio **images**
- Create poi la cartella per i file audio, chiamata per esempio **sounds**

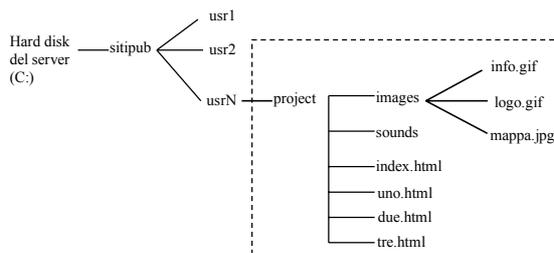
Ritorniamo per un attimo al linguaggio HTML



Dalla posizione corrente dei file HTML le immagini possono essere identificate mediante

1. Pathname assoluto A:/project/images/info.gif
2. Pathname relativo **images/info.gif**

Ritorniamo per un attimo al linguaggio HTML



Dalla posizione corrente dei file HTML le immagini possono essere identificate mediante

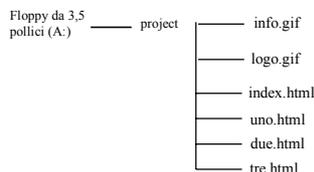
1. Pathname assoluto C:/sitipub/userN/project/images/info.gif
2. Pathname relativo **images/info.gif**

Ritorniamo per un attimo al linguaggio HTML

- ... quindi conviene memorizzare i file dello stesso tipo (immagini, suoni, video) in cartelle separate e poi nel codice HTML usare i nomi dei file scrivendo pathname relativi
- Così facendo, i sorgenti HTML non dovranno essere modificati in caso di pubblicazione in rete perchè rimarranno comunque corretti

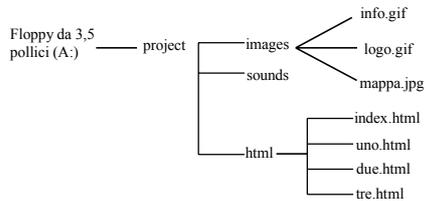
 NO
 OK

Ritorniamo per un attimo al linguaggio HTML



Nei file HTML si scriverà

Ritorniamo per un attimo al linguaggio HTML



Nei file HTML si scriverà
``

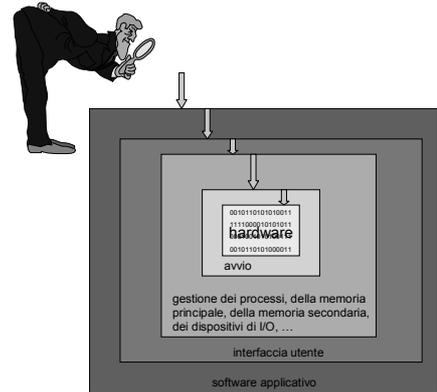
Il software applicativo



Il software applicativo

- I compiti eseguiti con l'ausilio del calcolatore sono chiamati **applicazioni** e i programmi usati per svolgerli sono detti **programmi applicativi**
- La redazione di una lettera, la stesura di un bilancio, la creazione di un archivio sono applicazioni; i programmi di videoscrittura, i fogli elettronici e il software di gestione delle basi di dati sono i programmi applicativi con cui vengono svolte
- Vedremo in laboratorio degli esempi di programmi applicativi

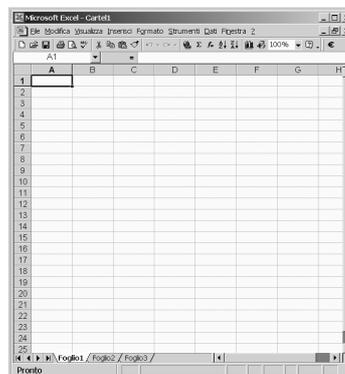
Il software applicativo



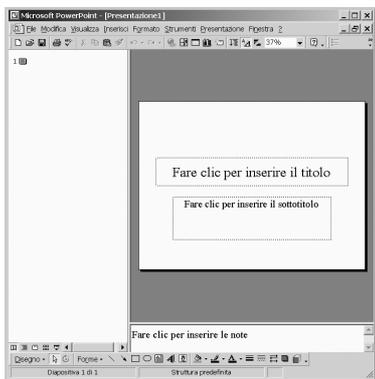
Esempio: Microsoft Word



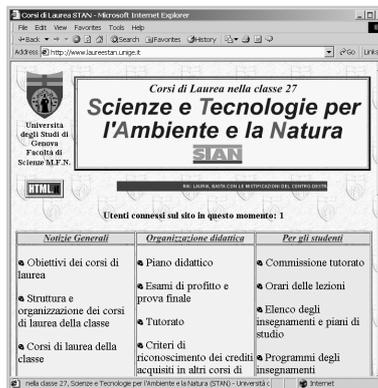
Esempio: Microsoft Excel



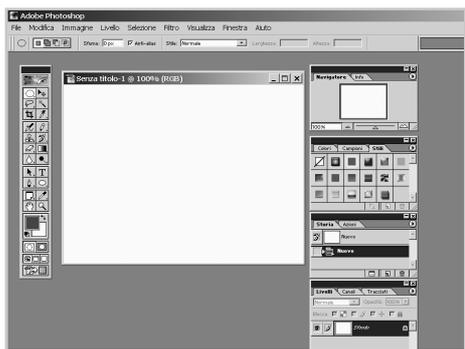
Esempio: Microsoft PowerPoint



Esempio: Browser per Internet



Esempio: Adobe Photoshop



Software applicativo

- Il software deve essere **installato**
- Solitamente è distribuito su CD-ROM e basta eseguire il programma di installazione (molto spesso chiamato setup.exe)
- Questo programma si occupa di copiare tutti i file sul disco fisso, adattando l'applicazione ai componenti hardware della macchina

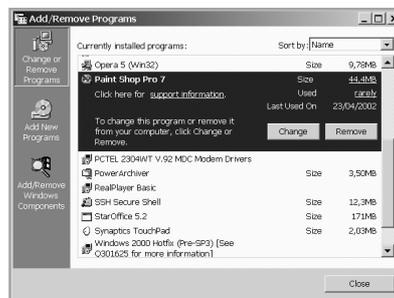
Software applicativo

- Il software, quando non serve più, può essere **disinstallato**



In Windows si può selezionare l'icona **Add/Remove Programs** nella cartella **Control Panel** (**Aggiungi/Rimuovi Applicazioni** nella cartella **Pannello di Controllo**)

Software applicativo



Si apre una finestra di dialogo all'interno della quale si deve scegliere il programma da cancellare e premere il pulsante **Remove** (questa è la finestra di dialogo di Windows 2000)

L'aggiornamento dei programmi

- Le case produttrici di software in genere aggiornano i loro sistemi operativi e i loro programmi applicativi a cadenza regolare
- Gli aggiornamenti includono correzioni di errori (**bug**) e/o nuove funzionalità
- I numeri di versione vengono usati per indicare i vari stadi di sviluppo di un programma

Di solito questi numeri sono formati da una parte intera e da una parte decimale. Un "salto" nella parte intera (da 6.0 a 7.0) indica generalmente una revisione completa; un cambiamento nella parte decimale (da 6.3 a 6.4) denota modifiche più marginali (ad esempio correzioni di errori).

Microsoft usa anche gli anni per denotare le versioni, ad esempio Office97

Sistemi operativi, cenni storici

- Anni '50: un programmatore (utente) aveva a sua disposizione il computer durante il periodo di uso
- Anni '60: **sistemi batch**
 - Motivazione: i computer erano abbastanza veloci ma erano costosi, quindi era sprecato permettere l'accesso alla macchina ad una persona per volta
 - Soluzione: sottoporre le elaborazioni a "lotti" di job (programmi)



Sistemi operativi, cenni storici

- Anni '70: **sistemi time-sharing**
 - Gli utenti, attraverso dei terminali, potevano condividere il computer avendo l'illusione di "essere completamente padroni" della macchina
- Anni '80:
 - Evoluzione tecnologica
 - Personal computer, workstation, **reti di calcolatori**