



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI SCIENZE E TECNOLOGIE

Corso di laurea in Scienze Biologiche
A.A. 2012/13

Laboratorio di Informatica

Gruppi 1 e 4

Modulo 1 – SO e file system



INFO UTILI

a.a. 2012/2013

La docente

- Nadia Ambrosetti

-  n.ambrosetti@ieee.org

-  @galateia

-  www.cyberprof.it

Il materiale

- Tutto il materiale didattico prodotto dalla docente è caricato sul sito <http://labinfo.ariel.ctu.unimi.it>
- I file elaborati dagli studenti durante le esercitazioni dovranno essere caricati su: <http://upload.di.unimi.it>; istruzioni dettagliate vengono fornite al momento dell'esercitazione.

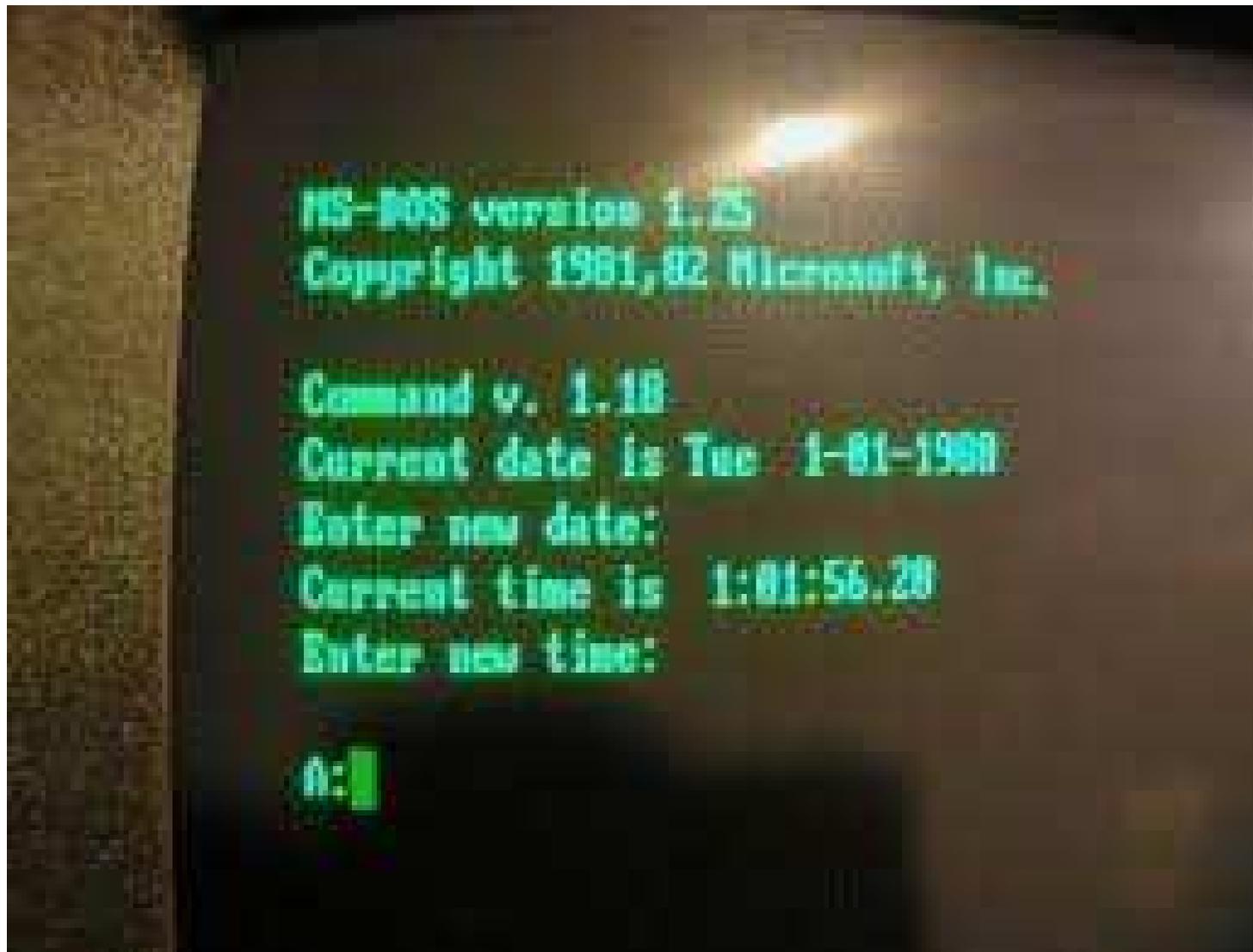
Struttura delle esercitazioni

- Prima parte:
 - Esercizio da svolgere in gruppo e caricare sul sito di.unimi.it per valutazione.
- Seconda parte:
 - Spiegazione di un nuovo argomento, alla base dell'esercizio da svolgere all'inizio dell'esercitazione successiva
- NB:
 - per lo svolgimento degli esercizi è necessario avere preso visione del materiale presentato ed essersi esercitati autonomamente.

INTRODUZIONE

Liberamente rielaborato a partire da © Grossi, Ferrari, Morpurgo, Marchi

Primi sistemi operativi



Sistemi operativi per dispositivi mobili



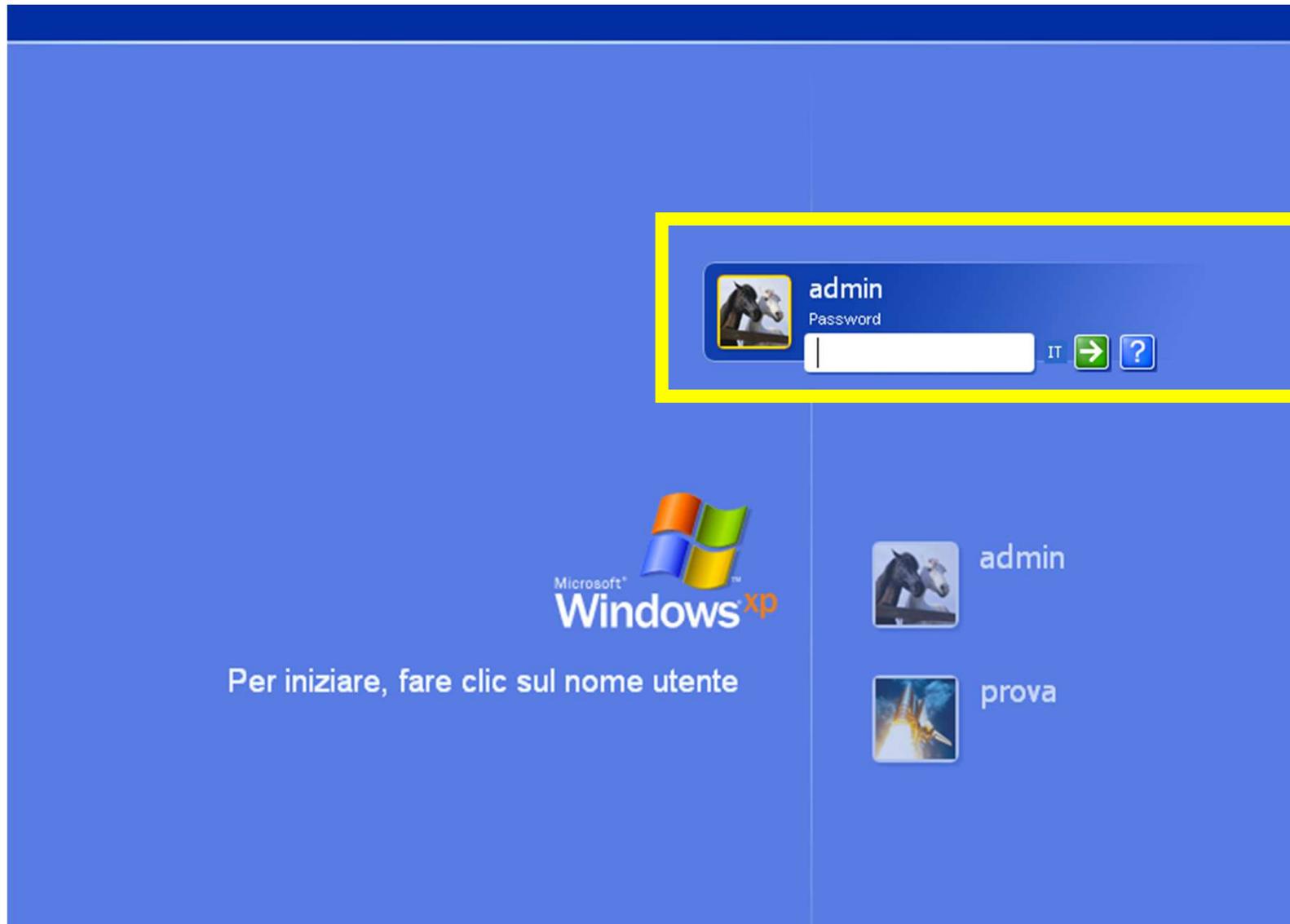
Sistemi operativi per PC

- Multi-Utente
- Multi-Processo
- Strutturati “a cipolla”
- Dispongono di Interfaccia Grafica (GUI) oltre che dell’interfaccia testuale (CLI), per comunicare con l’utente.
- I più diffusi per utenti comuni sono:
 - MS Windows, Linux, MacOSX

Login

- Il SO identifica gli utenti tramite il processo di **Login**
- Le credenziali fornite al login vengono usate dal SO per decidere l'insieme delle azioni permesse.
- Un SO può verificare localmente le credenziali o delegare il riconoscimento ad un server remoto centralizzato (*server di dominio*).
- Ogni programma lanciato dall'utente avrà generalmente i permessi dell'utente.

Login grafico



Win 8

← Log on with a Windows Live ID

You already have a Microsoft account. It's the one you use with Messenger, Hotmail, Xbox LIVE or Windows Live services.

Email address

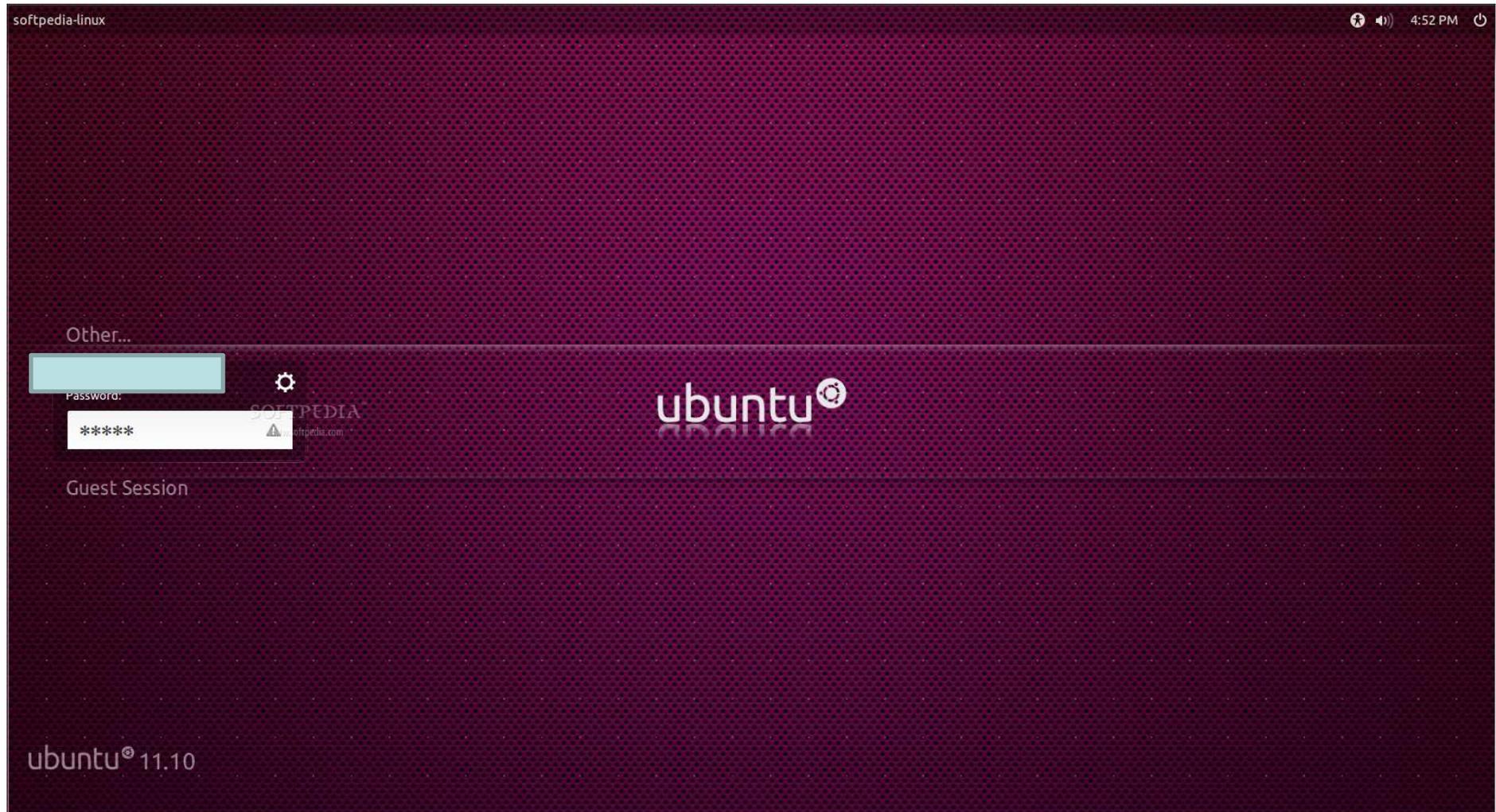
Password

[Sign up for a Microsoft account](#)

Next

Cancel

Linux Ubuntu



Mac OS X



Login testuale

Log On to Windows

Copyright © 1985-2001
Microsoft Corporation

Microsoft
Windows[®] xp
Professional

Microsoft

User name:

Password:

Log on to: ▼

Log on using dial-up connection

**Dominio dove effettuare
la verifica delle credenziali**

Il desktop di Windows

- L'interfaccia grafica (**GUI**) di Windows simula la scrivania di un ufficio (**desktop**):
- Barra di avvio
 - Permette di accedere a tutte le funzionalità di Windows e indica i programmi in esecuzione
- Icone
 - Sono collegamenti a file o funzionalità
- Cestino
 - Permette di recuperare i file cancellati di recente

Barra di Avvio

Icone di visualizzazione stato di programmi in background

Area di visualizzazione link a finestre di esecuzione. *Da qui, tasto destro, si può arrivare al Task Manager*



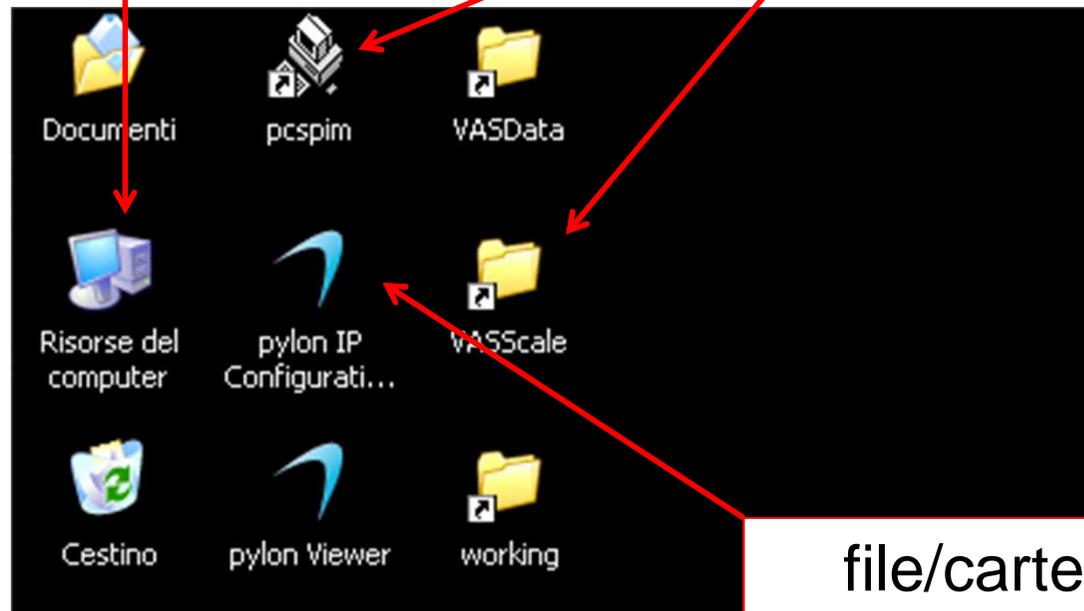
Icone di avvio veloce dei programmi

Pulsante che permette di accedere a tutte le funzionalità

Icone

icona di collegamento a
funzione del SO
Da qui, tasto destro, si può
accedere alle proprietà del PC

icona di
collegamento a
file/cartella



file/cartella

Menu



IL FILE SYSTEM

Liberamente rielaborato a partire da © Grossi, Ferrari, Morpurgo, Marchi

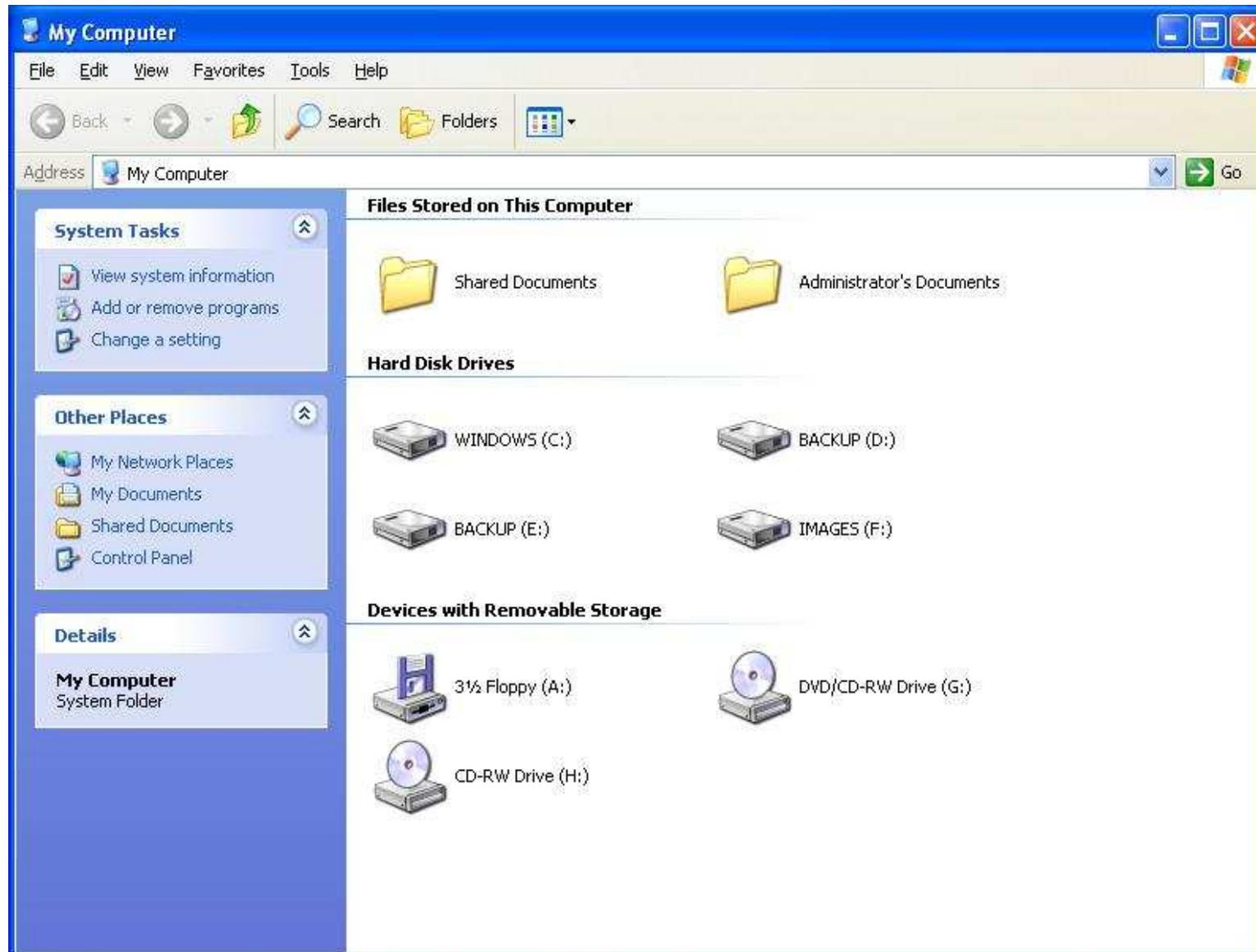
Il file system

- Componente del SO che provvede alla gestione delle informazioni residenti su disco
- Fornisce le seguenti funzioni
 - Memorizzazione
 - Aggiornamento
 - Cancellazione

I dischi

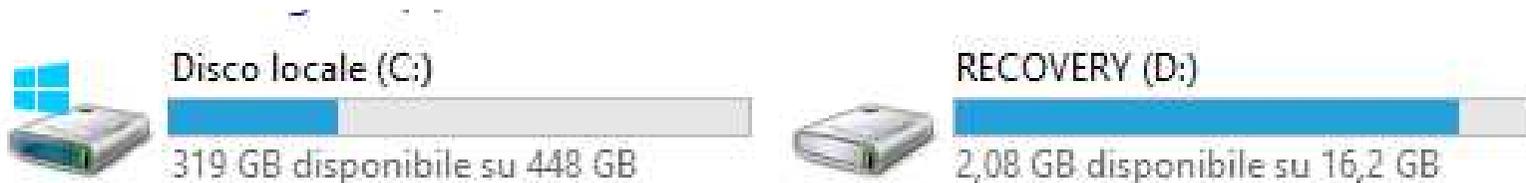
- In un sistema sono generalmente presenti tre tipi di unità disco:
 - HD
 - Floppy (praticamente scomparso)
 - DVD/CD (quasi non più presente nei nuovi sistemi)
- In ambiente Windows, ciascuna unità è contraddistinta da una lettera seguita da due punti, es. C:, detta **volume**

I dischi



Le partizioni

- Con partizione si intende la suddivisione logica di un'unità di memorizzazione fisica (=disco).
- Le singole partizioni sono viste dal SO come separate e si possono gestire in modo indipendente.



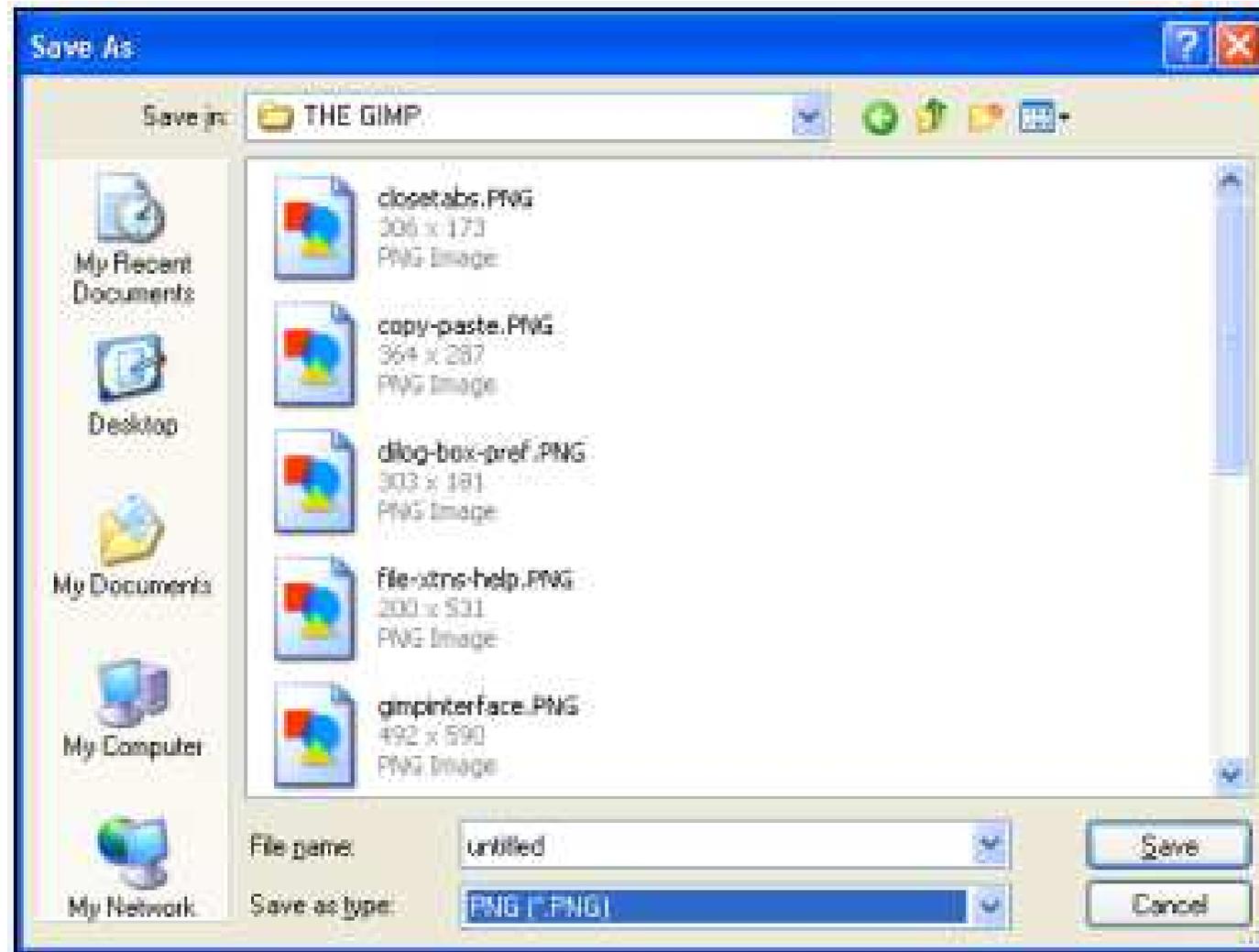
I file

- Le informazioni sono memorizzate su disco in appositi contenitori chiamati **file** o documenti
- Ogni file è contraddistinto da un nome univoco all'interno della cartella dove risiede.

I file

- Anche se nelle più recenti versioni dei SO ciò non è immediatamente visibile, il nome di un file è generalmente costituito da due componenti separate da un punto **nome.estensione**
 - **nome**: è scelto dall'utente, solitamente in modo da evocare il contenuto del file, oppure attribuito di default dall'applicazione che lo genera
 - **estensione**: è solitamente aggiunto dall'applicazione che usa/genera il file e ne indica il tipo di contenuto. Ad esempio: .doc/.docx, .xls/.xlsx, .txt, .c, .ps, .pdf, ecc. In fase di salvataggio del file, l'utente può in genere scegliere il tipo.

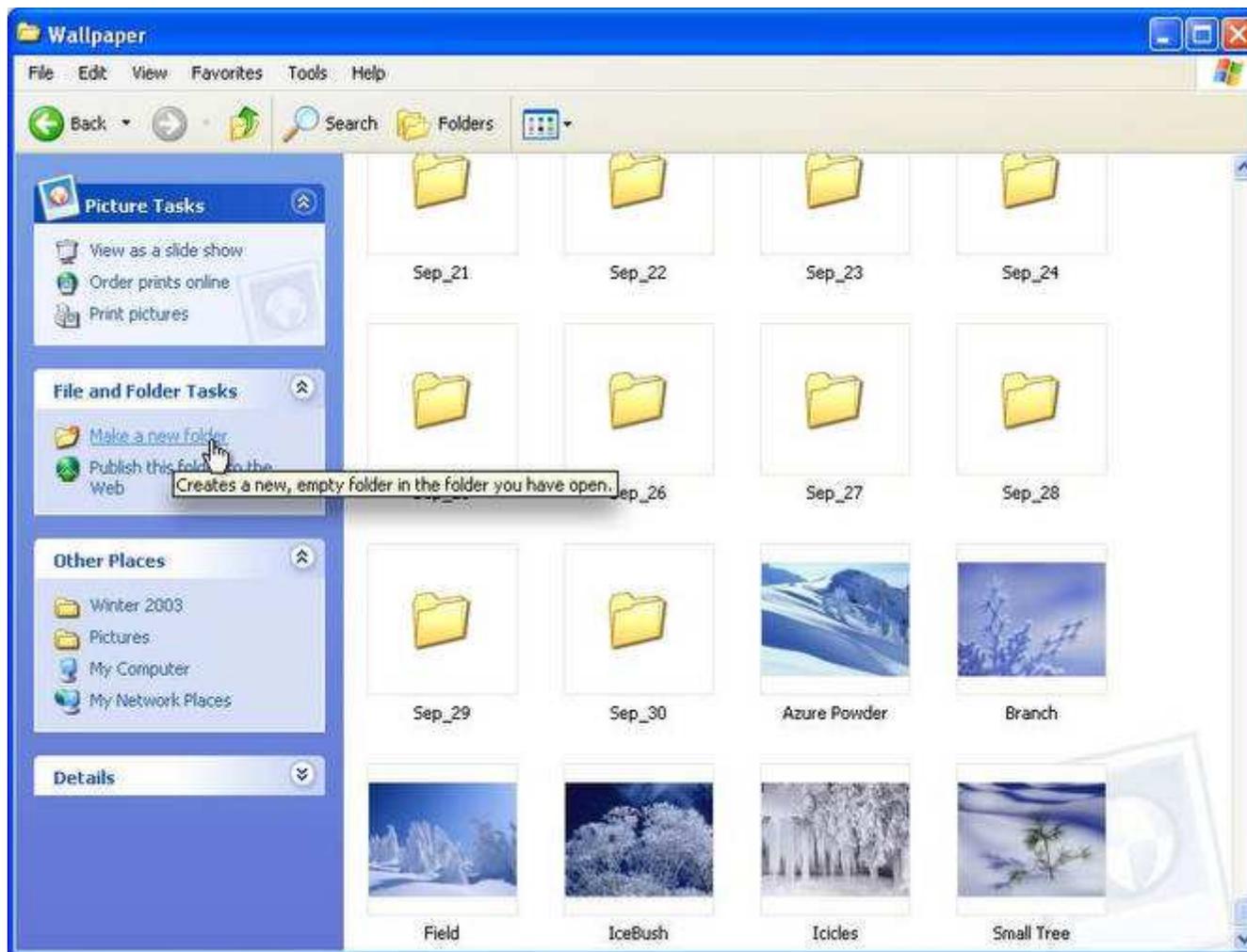
I file



Le cartelle

- Le cartelle (directory, folder) sono dei contenitori di file, creati dal sistema, da applicazioni o dall'utente
- Permettono di organizzare i file raggruppandoli secondo un qualche criterio deciso dall'utente.

Le cartelle



Visualizzazione del File System

- Quando si accende il personal computer, in genere ci si trova davanti una *scrivania* (*desktop*), su cui compaiono cartelle e documenti.
- Ogni sistema operativo offre una propria visualizzazione dei contenuti del file system.

NB: raccolte

- Nei SO più recenti, la visualizzazione del contenuto del file system è relativa all'utente.
- Ogni utente del sistema, infatti, ha una propria copia di alcune cartelle (denominate Raccolte da W7 in avanti) che tipicamente contengono risorse personali (Documenti, Immagini, Musica, Video)
- Un utente admin può visualizzare anche i contenuti dei profili degli altri utenti.

Raccolte

- ★ Preferiti
 - Desktop
 - Download
 - Dropbox
 - Risorse recenti

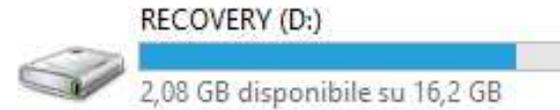
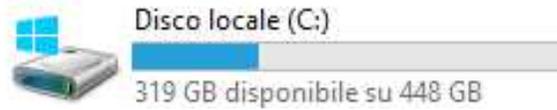
- Raccolte
 - Documenti
 - Immagini
 - Musica
 - Video

- Gruppo home
 - Nadia Ambrosetti

- Computer
 - Disco locale (C:)
 - RECOVERY (D:)

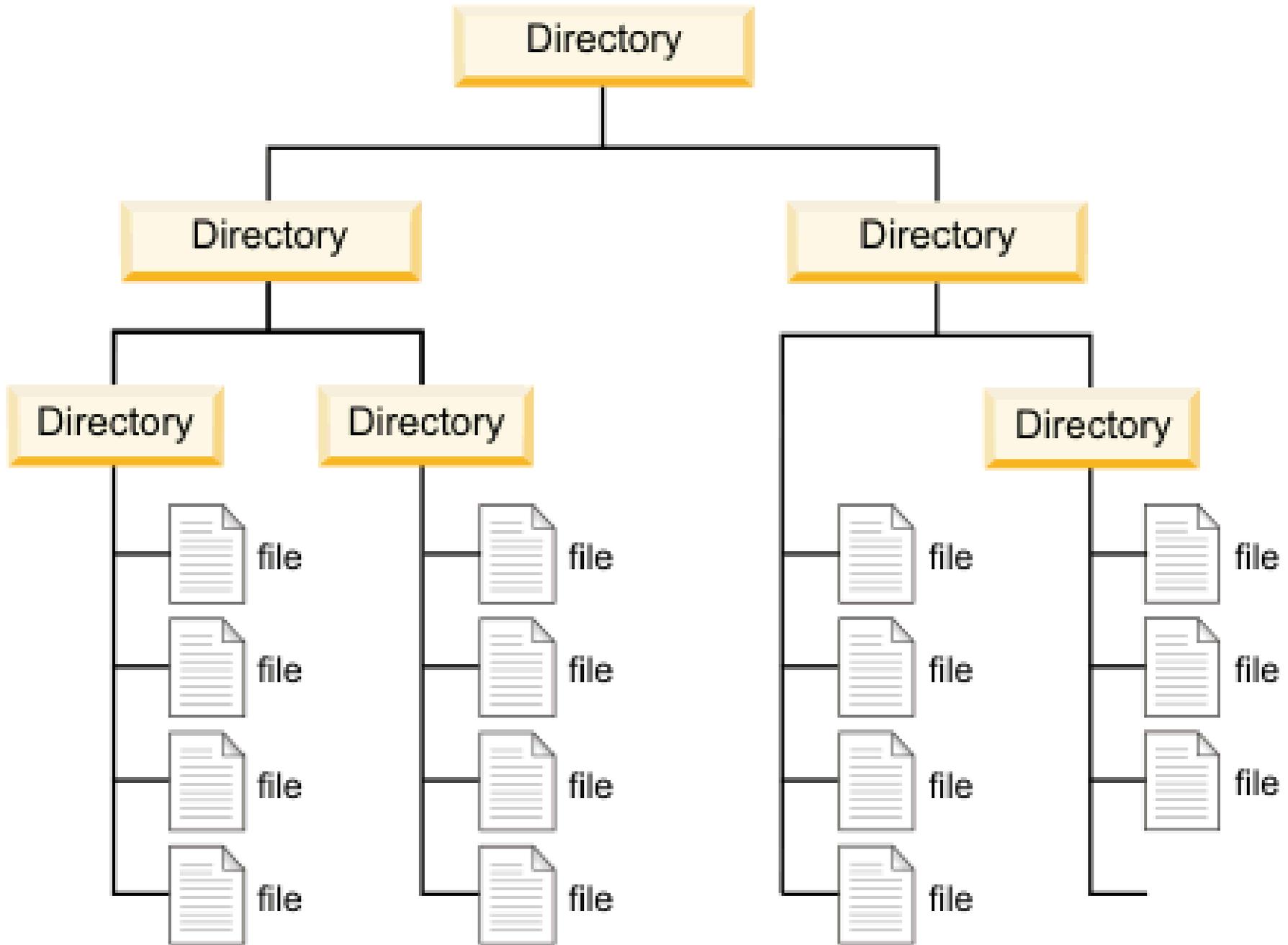
- Rete

Unità disco rigido (2)



Organizzazione gerarchica

- È possibile organizzare informazioni complesse attraverso un **sistema gerarchico** in cui esistono collegamenti tra dati che definiscono su questi una gerarchia di tipo **padre-figli**.



Radice (root) e foglia (leaf)

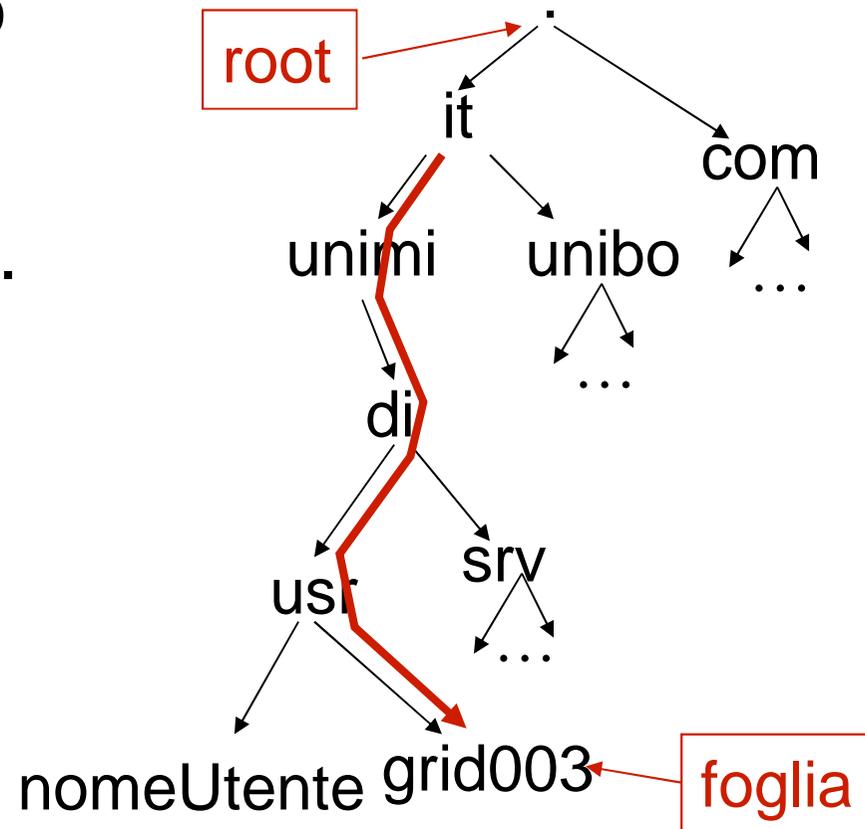
- In generale, in un'organizzazione gerarchica l'informazione è articolata in nodi distinti.
- Ad un nodo principale è assegnato il ruolo di **radice**, cioè di padre di tutte le informazioni.
- Ogni nodo ha un **nodo padre** a cui è collegato ed eventualmente uno o più **nodi figlio** sotto di sé. Se un nodo non ha nodi figlio, viene detto **foglia**.

Esempi di gerarchie

- Indirizzi di posta:
 - Stato→Provincia→Città→Via→Numero→Cognome
- Indice di un libro:
 - Capitoli→Sezioni→Sottosezioni→Paragrafi
- Sistema dei nomi DNS
 - . → it → unimi → di →usr → nomeUtente
- Organizzazione delle cartelle in Windows
 - C: → Programmi → Internet Explorer → iexplore.exe

Gerarchie come alberi

- Le gerarchie possono essere viste astrattamente come alberi di nodi ed archi.
- Il percorso dalla radice alle foglie è unico e può essere usato per identificare le foglie in maniera univoca.



Organizzazione piatta (flat)

- La più semplice organizzazione di informazione è l'**insieme** o **set**: le informazioni sono inserite sulla base di una caratteristica comune (per esempio, uno stesso progetto o attività).
- Per trovare qualcosa all'interno di un set, bisogna esaminare singolarmente tutti gli elementi.

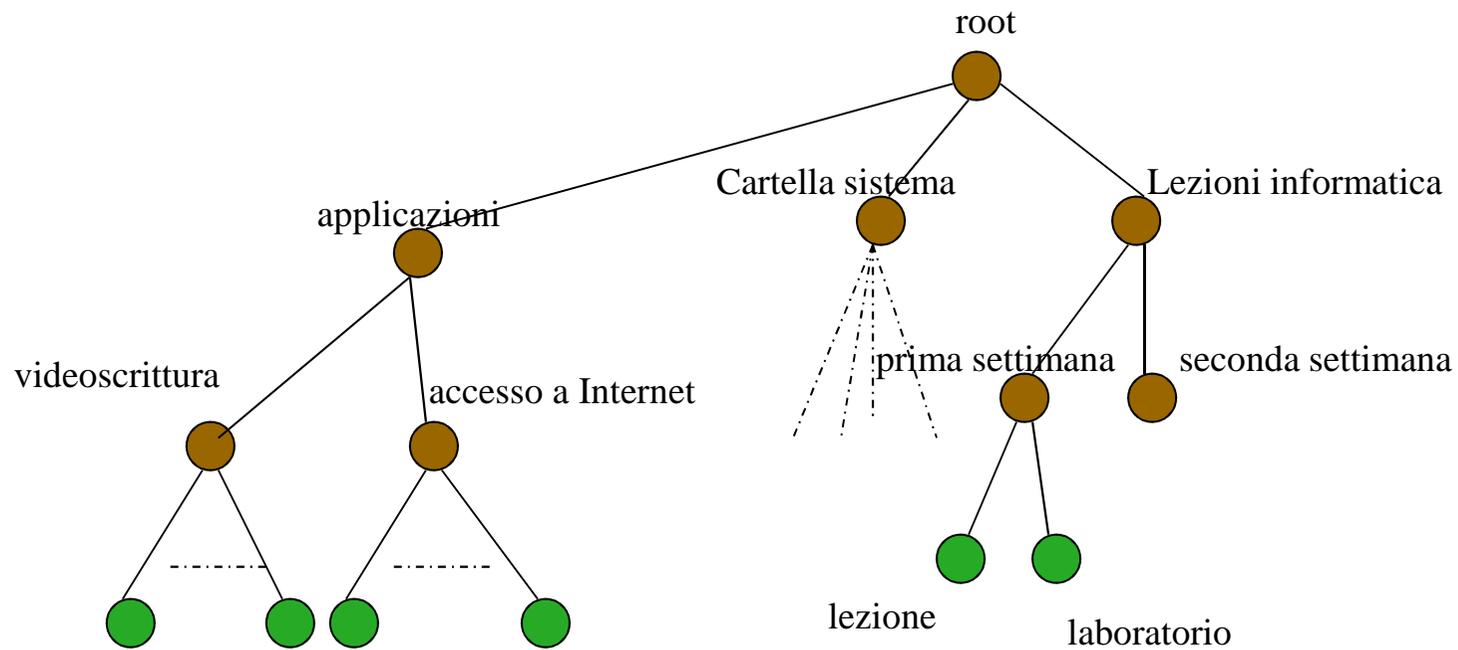
Esempi di sistemi flat

- Gli inquilini di un palazzo, se non si conosce il numero dell'interno
- Il contenuto (arbitrariamente scelto dall'utente) di una cartella
- Una scatola di bottoni, per trovare quello che interessa bisogna scorrerli tutti
- Un mazzo di carte mescolato.

Gerarchie di directory

- Le cartelle possono a loro volta contenere altre cartelle e così via; il FS di Windows è quindi organizzato in maniera gerarchica.
- Il livello più alto della gerarchia è occupato dall'unità disco su cui risiedono le cartelle
 - La cartella di primo livello, “\”, è detta **root** o radice.

File System come albero

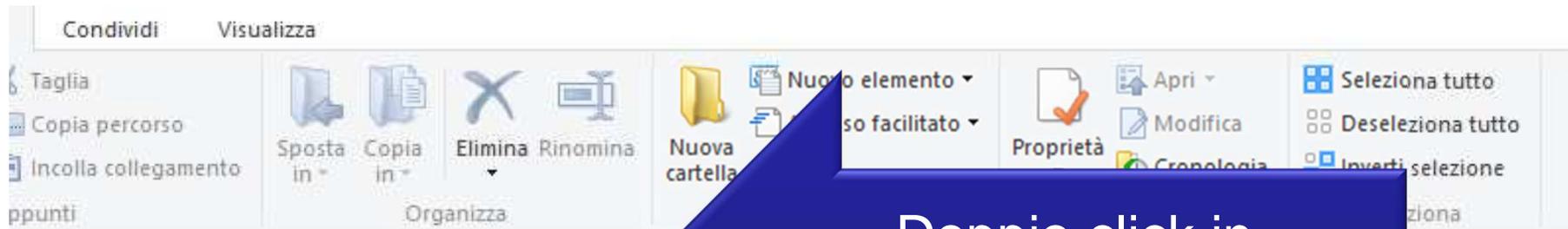


Vista sulle cartelle

- Il contenuto delle cartelle di Windows sul disco è organizzato in maniera flat.
- All'atto della visualizzazione attraverso una funzionalità del SO, come *Esplora risorse* (Win) o *lexplorer* (Mac OS) o *Home* (Ubuntu) viene creata una **vista**.

Path

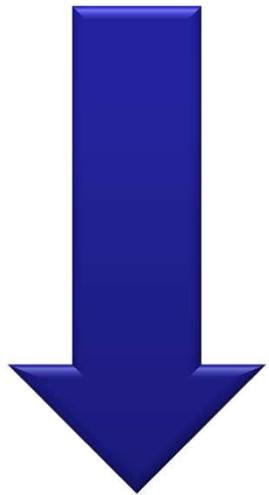
- Il **path completo** di un file consiste nel percorso dalla radice al file stesso; insieme al nome (completo di estensione), contraddistingue in maniera univoca il file all'interno del File System.
- Nelle più recenti versioni di Windows, il path è presentato all'utente come *breadcrumbs* (briciole di pane), ma può essere visualizzato anche nel formato visto sopra.



Doppio click in quest'area

Raccolte > Documenti > AAA_Ricerca >

| Nome | Ultima modifica | Dimensione |
|--------------------------------------|------------------|------------------|
| Abbone di Fleury | 05/02/2013 09.43 | Cartella di file |
| Austin | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| Automi-Seguito | 25/02/2013 21.07 | Cartella di file |
| Automi-Tesi | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| Boethius | 26/11/2012 18.23 | Cartella di file |
| Carmen de Algorismo | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| De Finetti | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| Denver | 09/12/2011 09.37 | Cartella di file |
| Ghent | 03/04/2011 18.51 | Cartella di file |
| Helsinki | 02/01/2013 12.54 | Cartella di file |
| Honolulu | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| Informatica in Russia | 02/10/2012 19.16 | Cartella di file |
| Letteratura italiana | 01/03/2013 08.28 | Cartella di file |
| Manchester | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| Matematica medievale | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| Matematica&Computer | 21/05/2012 19.19 | Cartella di file |
| Olanda | 02/01/2013 09.43 | Cartella di file |
| Orlando | 27/07/2011 19.05 | Cartella di file |
| Storia della matematica in Lombardia | 10/03/2013 20.46 | Cartella di file |
| TEL11 | 21/10/2012 16.46 | Cartella di file |
| VR-history | 08/01/2012 11.20 | Cartella di file |



C:\Users\username\Documents\AAA_Ricerca

Il path

- Il path è dunque la successione di cartelle che stanno fra la root e la risorsa.

`C:\Cartel1\Cartel2\...\filename.ext`

- NB: Il carattere back-slash, come anche altri caratteri speciali, non può pertanto essere usato nei nomi di file.

Omonimia

- Il path completo identifica in maniera univoca una risorsa; non possono coesistere due oggetti con lo stesso nome (ed estensione) nella stessa cartella.

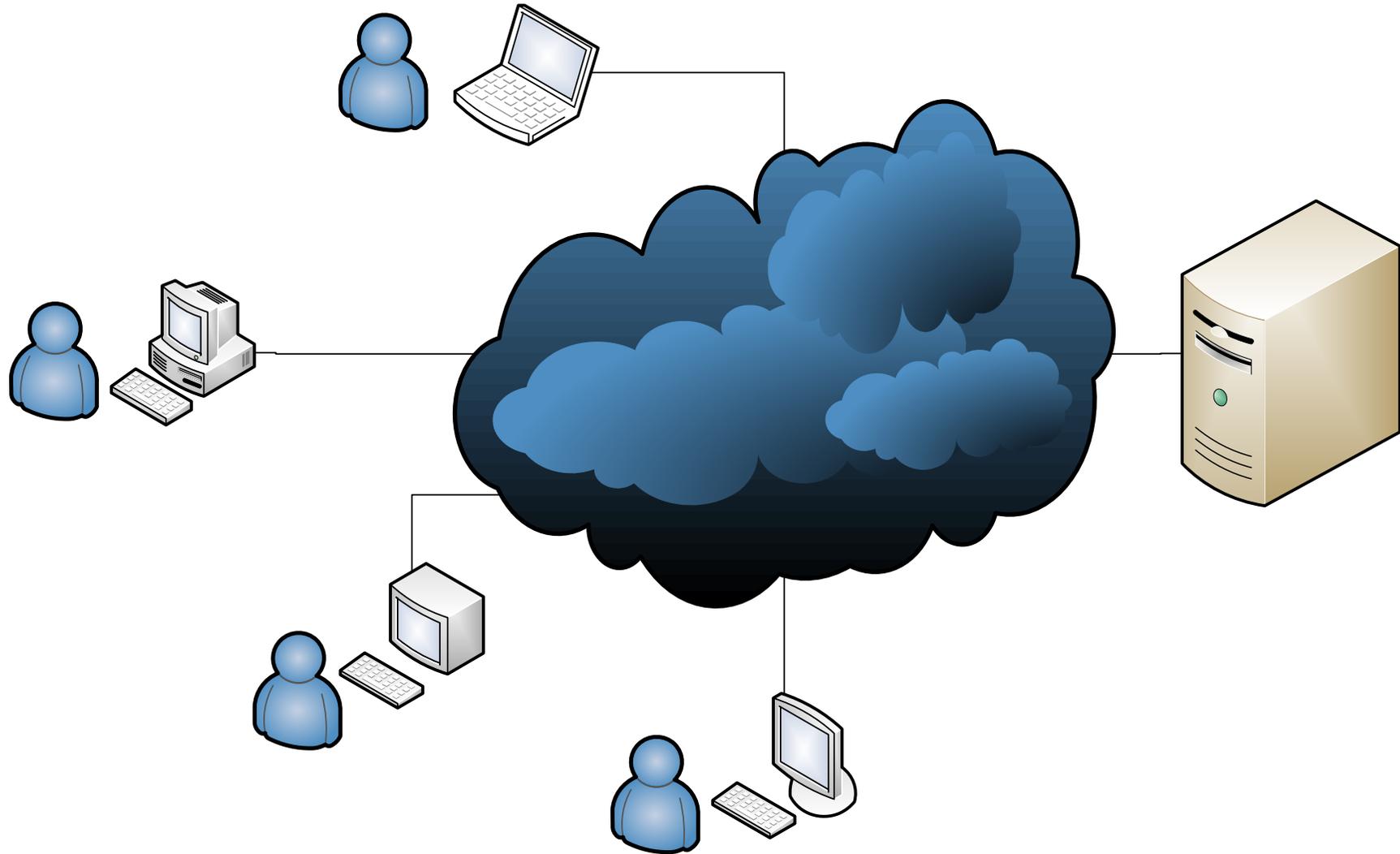
C:\Cartel1\Cartel2\...\filename.ext1

C:\Cartel1\Cartel2\...\filename.ext2

File system distribuito

- permette la memorizzazioni di risorse in dispositivi di archiviazione distribuiti in una rete informatica.
- I dati non si trovano su un dispositivo locale, ma su dispositivi remoti, collegati in maniera trasparente alla propria gerarchia di file.
- Gestisce i file in maniera trasparente e concorrente.

Il nostro laboratorio

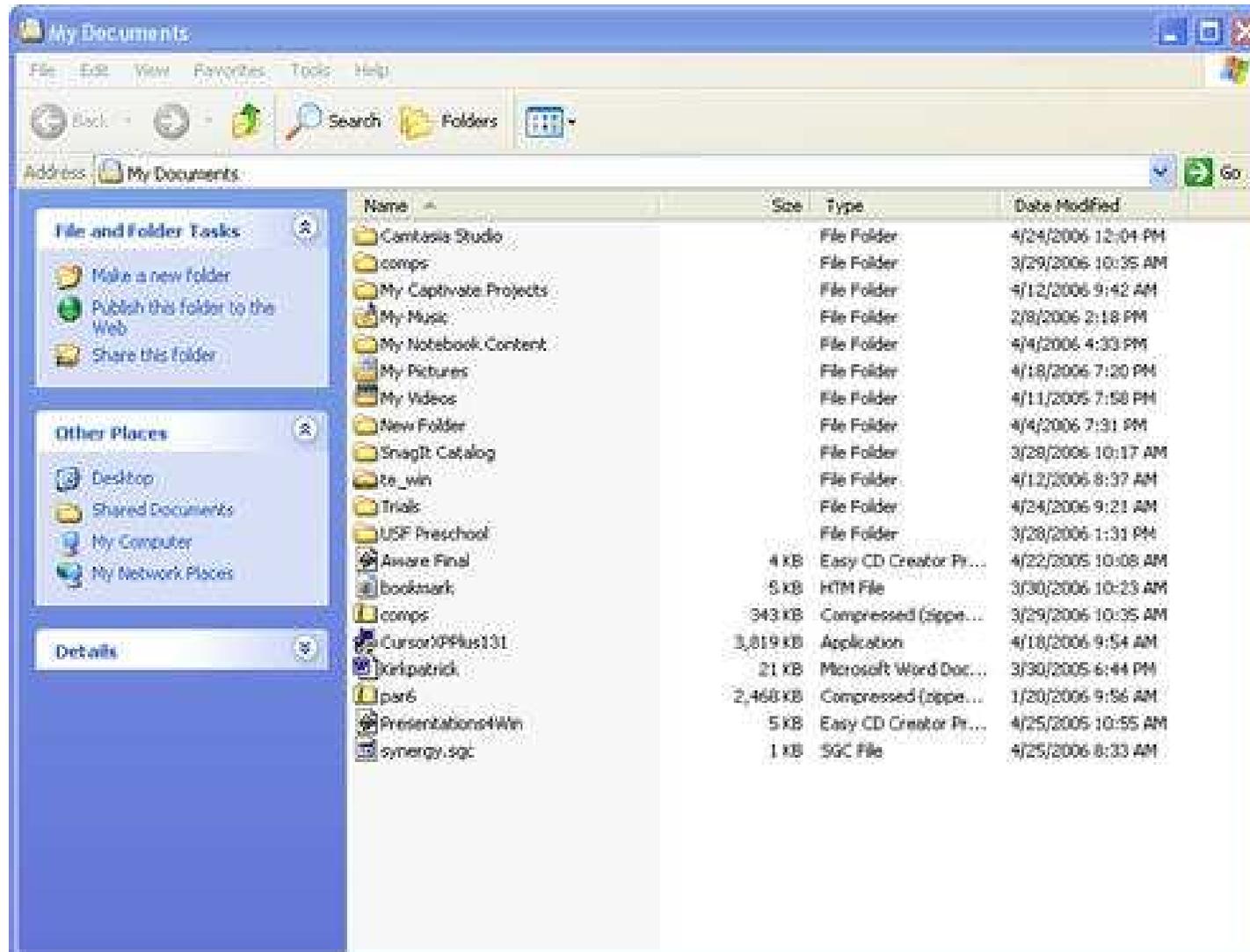


OPERAZIONI SU FILE E CARTELLE

Le operazioni su file/cartelle

- Le principali operazioni che possono essere svolte su file e cartelle sono:
 - Creazione
 - Rinomina
 - Apertura
 - Cancellazione

Le operazioni su file/cartelle



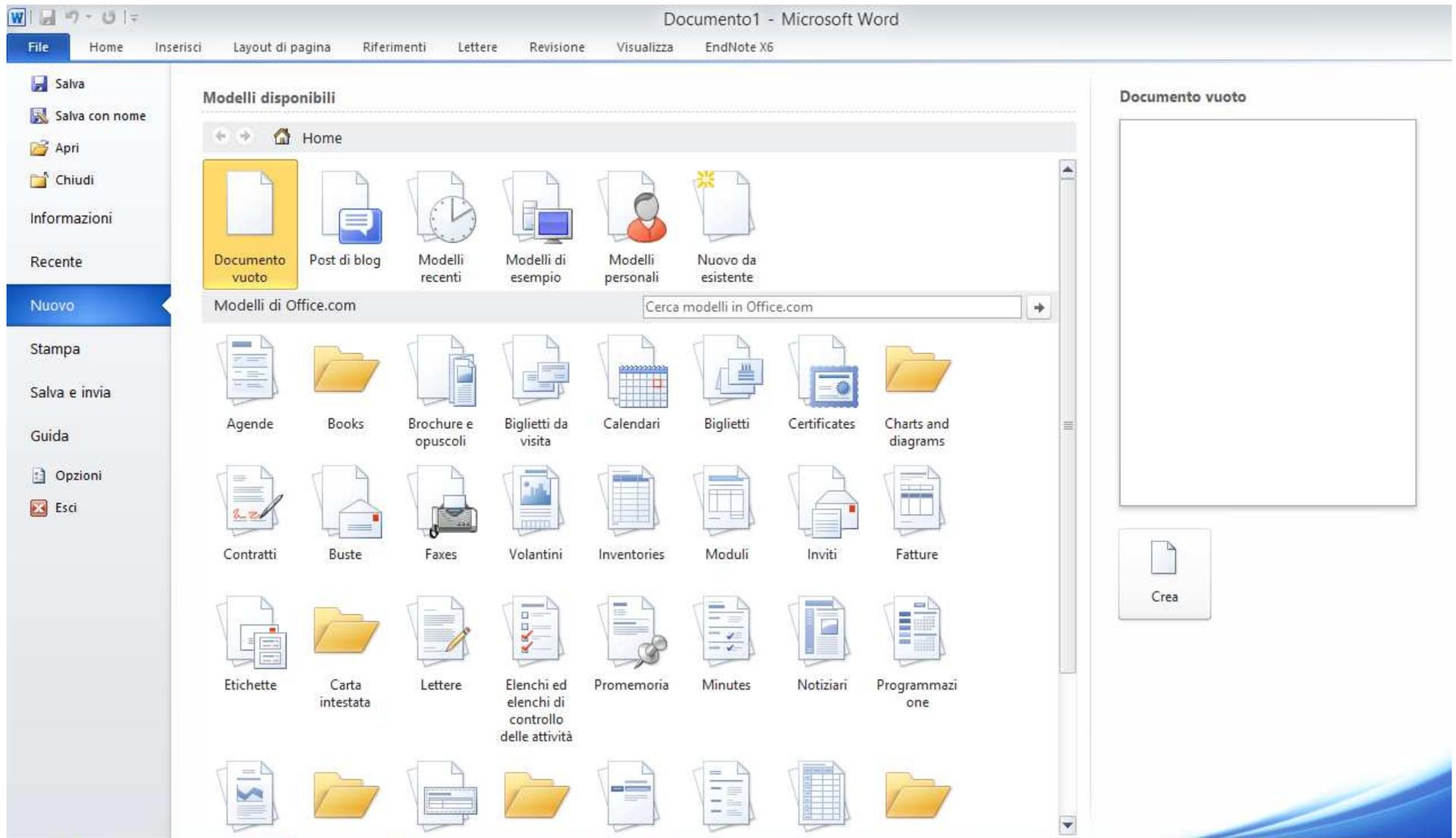
Le operazioni sulle cartelle

- Creazione: serve per creare una cartella ed assegnarle un nome
- Rinomina: consente di modificare il nome di una cartella
- Apertura: serve per poter accedere al contenuto di una cartella
- Cancellazione: cancella la cartella e tutto il contenuto
- Spostamento: sposta la cartella da una sottodirectory a un'altra

Le operazioni sui file

- Le operazioni descritte possono essere effettuate con le stesse modalità sui file
- Sui file è però possibile operare direttamente con le applicazioni per
 - Creare un nuovo file
 - Modificare un file
 - Salvare/salvare con nome un file
 - Stampare il contenuto di un file

Le operazioni sui file



Le operazioni sui file

- Apri (open): rende disponibile il contenuto del file.
- Chiudi (close): termina le operazioni sul file; se ci sono modifiche, a richiesta vengono salvate.

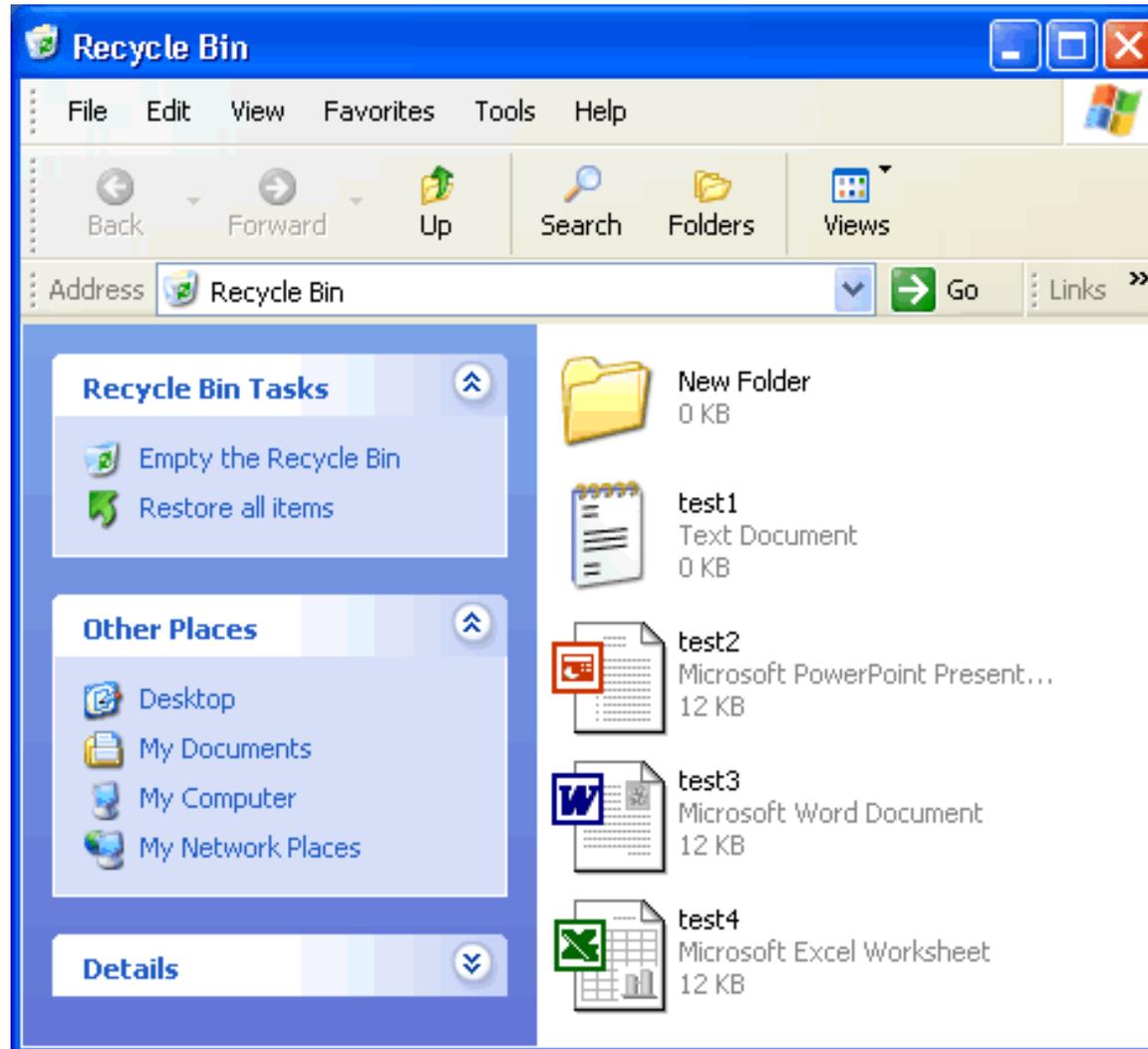
Le operazioni sui file

- Per modificare un file è necessario:
 - Aprirlo, cioè caricarlo in memoria RAM, attraverso un programma in grado di leggere il formato in cui sono memorizzati i dati
 - Modificarne il contenuto mediante l'applicazione
 - Salvarlo in un formato che permetta di esprimere tutte le informazioni immesse

Il cestino (recycle bin)

- La cancellazione di un file o di una cartella si svolge in due fasi:
 - La cartella/il file viene spostato in un area del disco nascosta, detta **cestino**
 - Il cestino viene poi svuotato o in risposta ad un comando dell'utente o per liberare spazio per i nuovi oggetti cancellati
- Al termine della seconda fase i dati contenuti nella cartella non sono più recuperabili con le funzionalità del SO.

Il cestino



Il cestino

- Windows dedica all'area nascosta utilizzata dal cestino una percentuale di disco configurabile dall'utente (*tasto destro sul cestino->proprietà*); di default il 10%.
- Quando questa quota viene raggiunta, all'atto della cancellazione di un nuovo file, viene creato nuovo spazio, eliminando definitivamente i file presenti nel cestino da più tempo .

Dimensioni dei file

- L'unità di misura della dimensione di un file è il **byte**, chiamato a volte **carattere**.
- Poiché i sistemi attuali sono basati sul codice binario, viene adottata una scala dei moltiplicatori basata sulle potenze di due, $2^{10}=1024$:
 - 1 KiloByte = 1KiByte =1024 Bytes = 2^{10} Bytes
 - 1 MegaByte = 1 MiByte =1024 KiBytes = 2^{20} Bytes
 - 1 GigaByte = 1 GiByte =1024 MiBytes = 2^{30} Bytes
 - 1 TeraByte = 1 TiByte =1024 GiBytes = 2^{40} Bytes

Le unità di memorizzazione

Per memorizzare i dati nel lungo periodo si usano vari tipi di supporti basati su varie tecnologie:

- magnetici: hard-disk, floppy-disk, tape.
- ottici: CD-ROM, CD-RW, DVD, Blue Ray™.
- a stato solido (SSD): Chiavi e dischi esterni usb; hard-disk.

.. ed anche ..

- *meccanici: Schede perforate*
- *cartacei: Stampati, codici a barre, QR code*
- *a radiofrequenza: RFID*

Spazio-Tempo dei supporti

- A seconda dei supporti sono disponibili varie capacità e tempi di vita. Il tempo di vita di un supporto è misurato in numero medio di accessi possibili prima della rottura del supporto; più spesso viene indicato con il tempo necessario a raggiungere questo numero di accessi con un uso “normale”.

| Tipo | Capacità | Tempo di vita |
|-------------|-----------------|----------------------|
| HD | ~500GiB | ~5 anni |
| FD | 1,44MiB | ~10 anni |
| USB | ~8GiB | ~10 anni |
| CD | 700MiB | ~100 anni |
| DVD | 5-9GiB | ~20 anni |

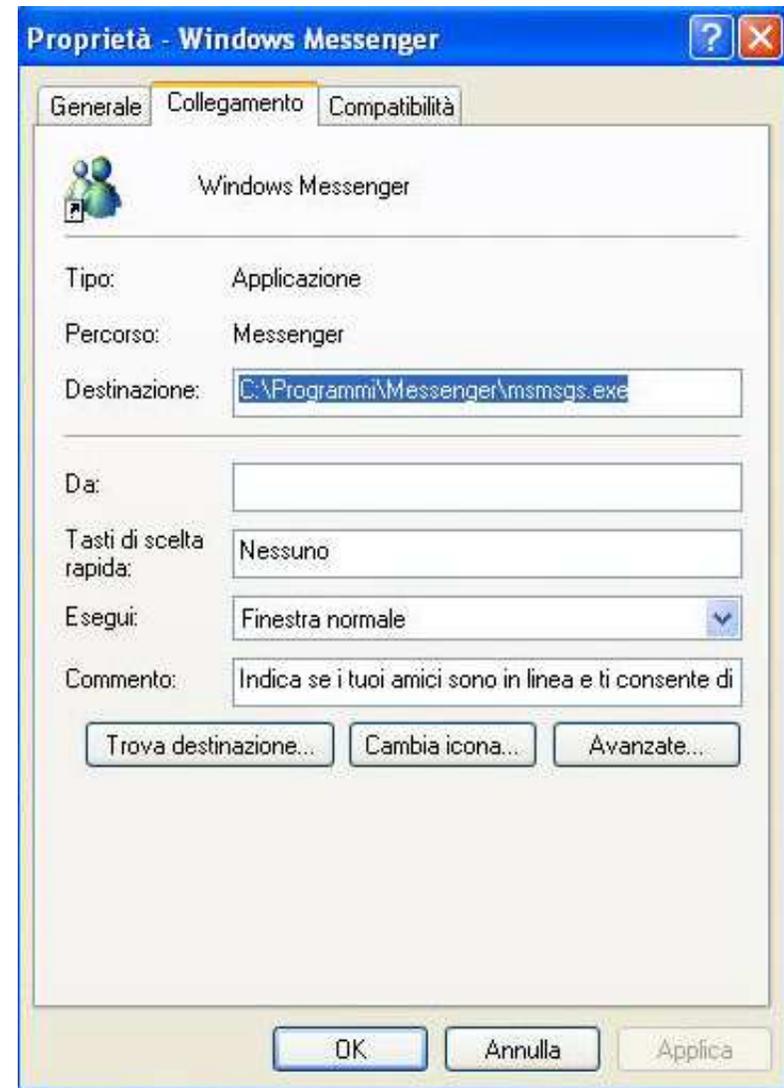
FORMATI DI FILE

Il formato dei file

- I programmi manipolano informazioni e in genere salvano queste informazioni su file, in modo che possano essere riutilizzate in sessioni successive.
- Il passaggio dai dati manipolati dal programma alla loro rappresentazione su file richiede una **codifica** in un **formato** che consenta di salvare sia i dati sia le informazioni relative alla loro rappresentazione all'interno del programma che le ha generate

Il formato dei file

- Ciascuna applicazione è in grado di riconoscere e operare su file il cui formato è noto all'applicazione stessa.
- In ambiente Windows, il formato dei file è solitamente indicato nell'estensione del nome.
- [Sito](#) sui formati di file



Formato ed estensione

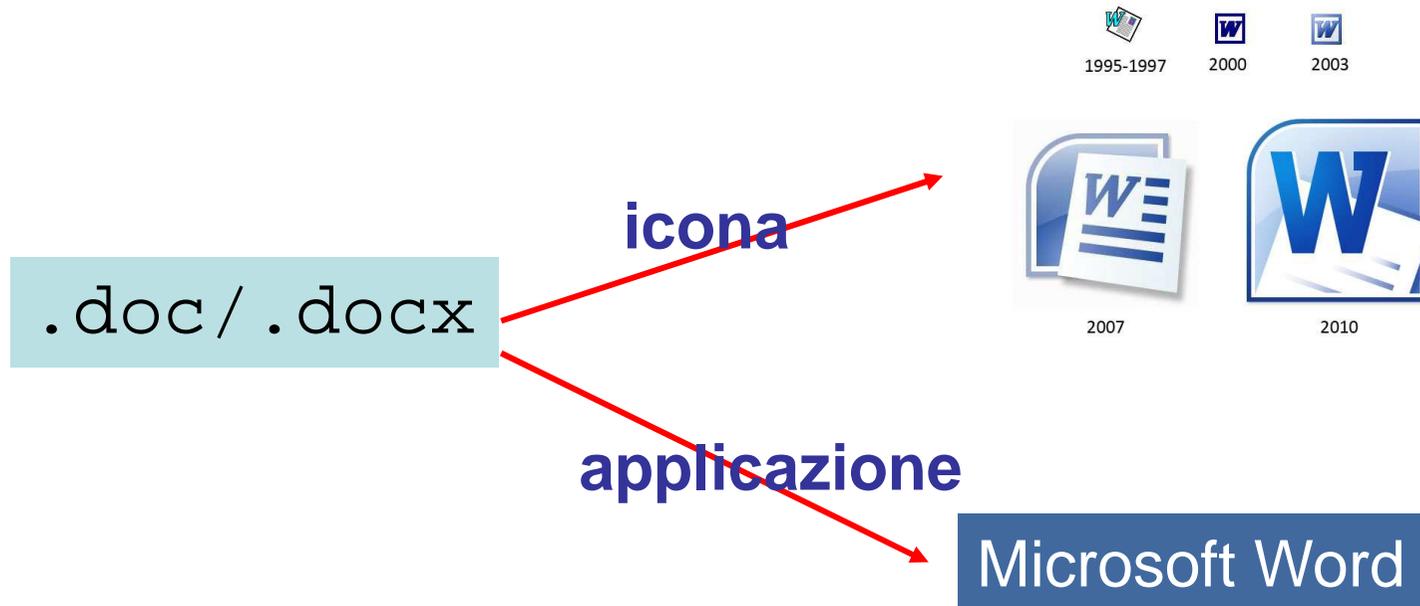
- L'estensione del nome del file indica il **formato** “presunto” del file.
- Windows conserva una tabella di lookup per alcune estensioni in cui è indicato per ogni estensione quale **programma predefinito** usare per visualizzare il file stesso.
- Alcune estensioni, come .exe, sono usate per indicare i file che sono programmi da eseguire.

Applicazioni predefinite

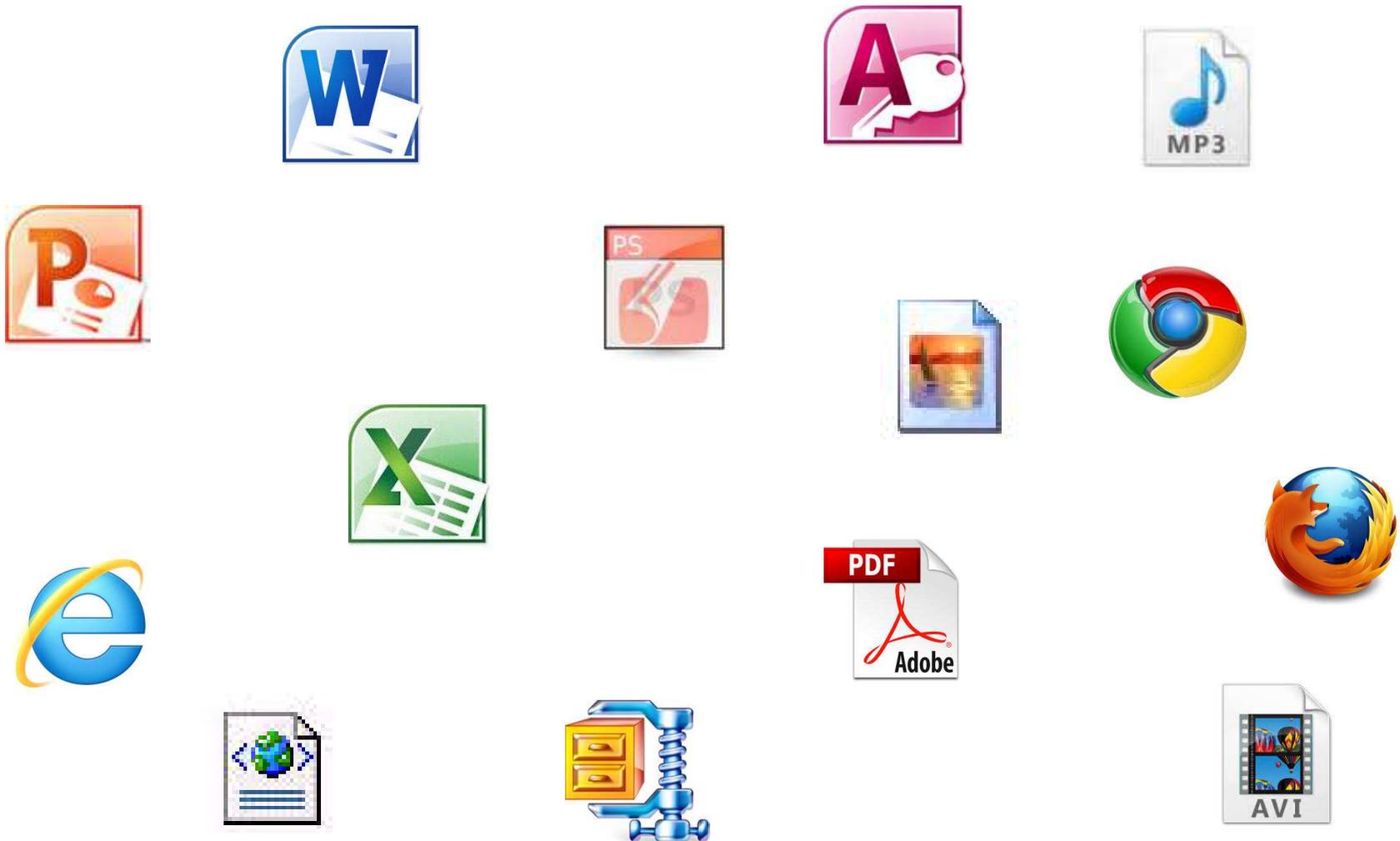
| | | | |
|---------------|-------------|--------------------|-------------------|
| .txt .csv | blocco note | .exe | <i>eseguibile</i> |
| .doc .docx | Word | .html .xml | IE |
| .bmp | Paint | .ppt/.pps .pptx | PowerPoint |
| .xls .xlsx | Excel | .mdb .accdb | Access |

Applicazioni associate ai file

- L'associazione tra estensione e programma predefinito può essere dedotta dall'icona.



Applicazioni associate ai file



Formato ed estensione

- Il **formato** di un file è il modo con cui le informazioni sono state memorizzate. Differenti formati possono immagazzinare differenti tipi di informazione.
- Ogni applicazione è in grado di visualizzare un certo numero di formati.
- In Windows **non è sufficiente** cambiare manualmente l'estensione per cambiare il formato di un file.
- È invece necessario trovare un'applicazione che capisca (=apra) entrambi i formati e traduca dal formato originale a quello desiderato.

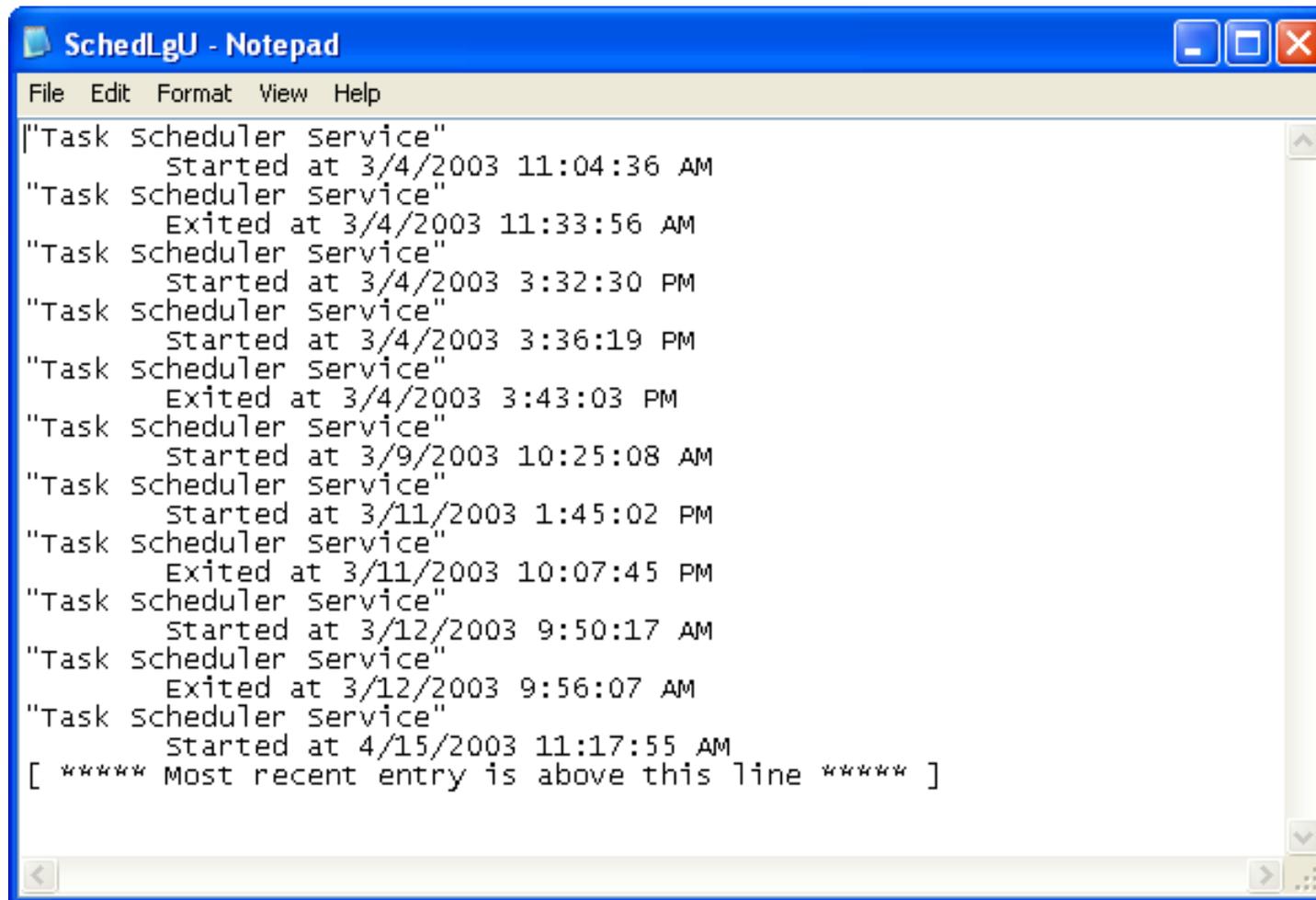
Formati ed estensioni

- Esempi:
 - prova.txt è un file di nome *prova*, di tipo testo
 - prova.docx è un file nome *prova*, creato con il programma di videoscrittura Word
 - prova.exe è un file di nome *prova*, creato con un traduttore e scritto quindi in linguaggio macchina, pronto per essere eseguito
 - prova.xlsx è un file nome *prova*, creato con il programma di gestione di foglio elettronico Excel
 - prova.bmp è un file nome *prova*, creato con un programma di acquisizione o manipolazione di immagini.

File ASCII

- .txt
 - file di testo [ASCII](#). Il programma *Blocco note* di Windows usa questo formato. Esso non permette di esprimere caratteristiche di formattazione del testo come il colore, la dimensione, il sottolineato, etc, ma solo caratteri, spazi, a-capo e poco altro. Questo formato codifica quindi *testo non formattato*.
- Tutti i programmi di scrittura consentono di interpretare e salvare informazioni in questo formato
 - ASCII è un codice per la rappresentazione binaria dei caratteri che usa 8 bit per ogni carattere
- .java, .pas, .c, .h, .cpp
 - si tratta di file in formato ASCII; contengono il sorgente di programmi in linguaggio Java, Pascal, C, C++

TXT



```
File Edit Format View Help
|"Task Scheduler Service"
    started at 3/4/2003 11:04:36 AM
"Task Scheduler Service"
    Exited at 3/4/2003 11:33:56 AM
"Task Scheduler Service"
    started at 3/4/2003 3:32:30 PM
"Task Scheduler Service"
    started at 3/4/2003 3:36:19 PM
"Task Scheduler Service"
    Exited at 3/4/2003 3:43:03 PM
"Task Scheduler Service"
    started at 3/9/2003 10:25:08 AM
"Task Scheduler Service"
    started at 3/11/2003 1:45:02 PM
"Task Scheduler Service"
    Exited at 3/11/2003 10:07:45 PM
"Task Scheduler Service"
    started at 3/12/2003 9:50:17 AM
"Task Scheduler Service"
    Exited at 3/12/2003 9:56:07 AM
"Task Scheduler Service"
    started at 4/15/2003 11:17:55 AM
[ ***** Most recent entry is above this line ***** ]
```

Formattazione del testo

- Esistono molti formati per la rappresentazione di testo formattato e molti programmi per la loro produzione (word processor).
- In genere i wp consentono di leggere e salvare documenti in vari formati (mediante l'uso di opportuni convertitori) .
- Alcuni formati *proprietary* non sono pubblicamente rilasciati (ad esempio, i formati dei vari Microsoft Word)
 - I file che usano tali formati sono utilizzabili con sicurezza di non perdere la formattazione originaria solo tramite i relativi programmi.

Formattazione del testo

Un testo che contiene parole in *italico*, in **grassetto** e sottolineate,
e con una frase allineata al centro.

- Per salvare questo documento preservando la formattazione è necessario codificare i comandi di formattazione
- Ad esempio volendo salvare il documento in un file di puro testo si può decidere di codificare le direttive di formattazione tramite dei comandi:

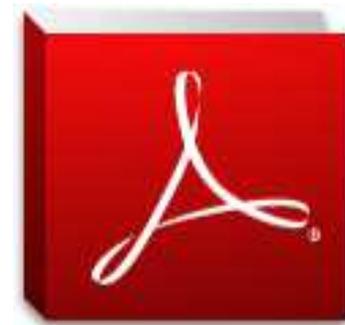
```
Un testo che contiene parole in <em>italico</em>,  
in <b>grassetto</b> e <u>sottolineate</u>,<br>  
<center>e con una frase allineata al  
centro.</center>
```

File di testo formattati

- .doc/.docx : file generati dalle varie versioni di MS Word.
- *Attenzione:* versioni diverse del programma usano versioni diverse del formato (da Office 2007 il formato di default è docx, basato su XML).
- Tali formati non sono pubblici
- [Viewer](#)

File di testo formattati

- .pdf : (Portable Document Format)
 - è un formato pubblicamente rilasciato, che permette di rappresentare documenti in modo indipendente da hw e sw utilizzati per generarli.
 - I documenti in tale formato sono visualizzabili e talvolta in parte editabili tramite [Acrobat Reader](#)



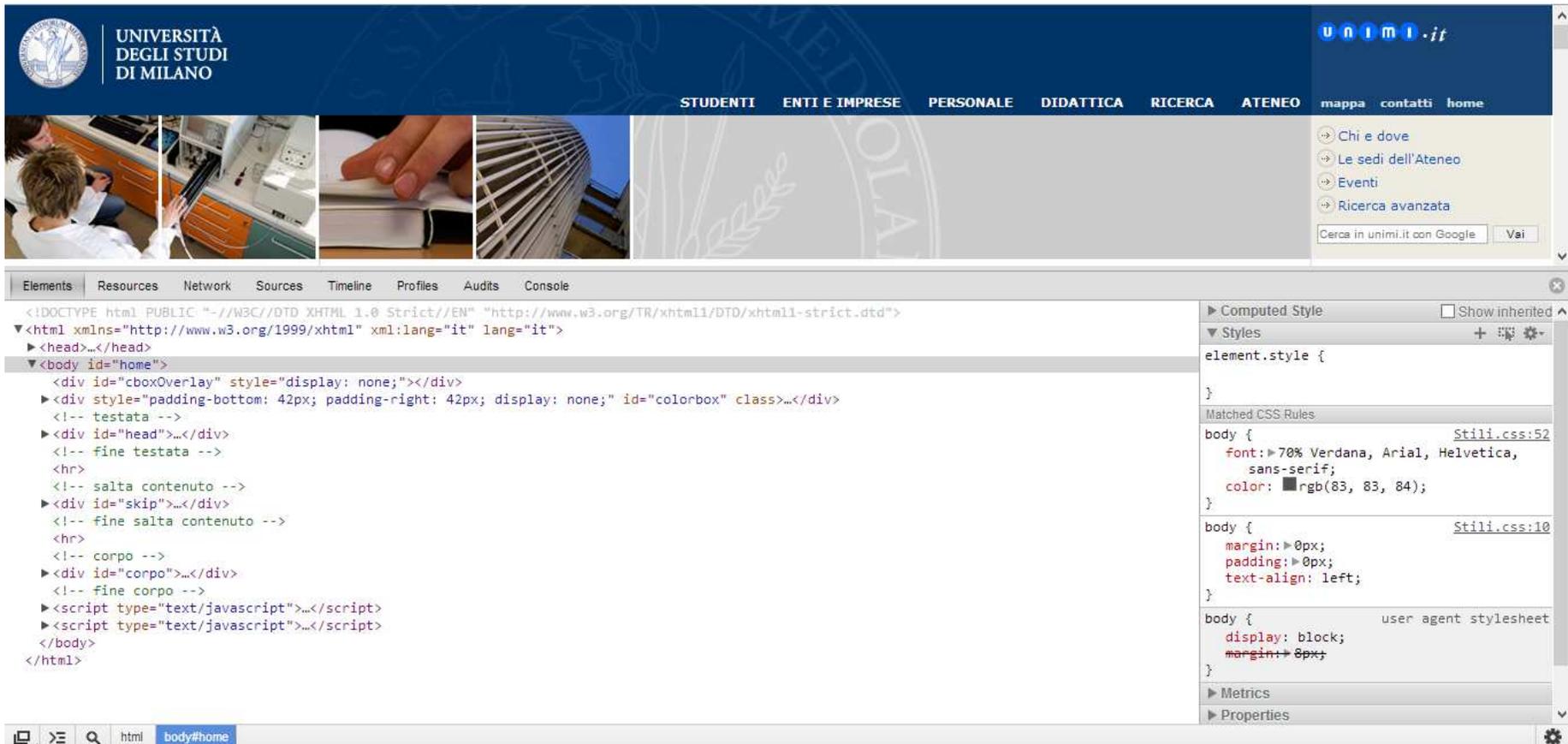
File di testo formattati

- **.rtf (Rich Text Format)**
 - è un formato per lo scambio di testo e grafici. Diversi wp sono in grado di leggere e salvare file in questo formato.
- **.ps (Adobe PostScript)**
 - è un Page Description Language, ossia un linguaggio ottimizzato per la stampa di testo e immagini. Consente di descrivere le immagini e il testo da stampare in un formato indipendente dalla stampante (ad esempio, dalla sua risoluzione)

Documenti ipertestuali

- .htm, .html: (HyperText Markup Language)
 - è un linguaggio per specificare la formattazione di documenti ipertestuali. I file in tale formato sono visualizzabili dai browser e modificabili da molti wp
- Si tratta di file ASCII (o [Unicode](#)), visualizzabili anche con un semplice editor di testo. In questo caso però il linguaggio non viene interpretato.

F12



The screenshot displays the University of Milan website with the browser's developer tools open. The website header includes the university logo and navigation links: STUDENTI, ENTI E IMPRESE, PERSONALE, DIDATTICA, RICERCA, ATENELO, mappa, contatti, home. The developer tools show the following HTML structure:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="it" lang="it">
  <head>...</head>
  <body id="home">
    <div id="cboxOverlay" style="display: none;"></div>
    <div style="padding-bottom: 42px; padding-right: 42px; display: none;" id="colorbox" class>...</div>
    <!-- testata -->
    <div id="head">...</div>
    <!-- fine testata -->
    <hr>
    <!-- salta contenuto -->
    <div id="skip">...</div>
    <!-- fine salta contenuto -->
    <hr>
    <!-- corpo -->
    <div id="corpo">...</div>
    <!-- fine corpo -->
    <script type="text/javascript">...</script>
    <script type="text/javascript">...</script>
  </body>
</html>
```

The developer tools also show the following CSS styles applied to the body element:

```
element.style {
}

Matched CSS Rules
body {
  font: 70% Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
  color: rgb(83, 83, 84);
}

body {
  margin: 0px;
  padding: 0px;
  text-align: left;
}

body {
  display: block;
  margin: 8px;
}
```

File eseguibili

- .exe: (executable).
 - Si tratta di programmi eseguibili in ambiente Windows. Questi file vengono interpretati direttamente dal sistema operativo.
- .dll: ([dynamic-link libraries](#)) o librerie.
 - Si tratta di raccolte di sottoprogrammi e di informazioni utilizzabili da altri programmi in ambiente Windows.

Altri formati

- .xls/.xlsx:
 - foglio elettronico generato con MS Excel
- .ppt/.pptx:
 - presentazione generata con MS PowerPoint
- .jpg, .gif, .bmp:
 - formati per la rappresentazione di immagini. I programmi per la manipolazione di immagini sono in grado di leggere e salvare immagini in ognuno di questi formati.

Altri formati

- .zip:
 - Formato che indica compressione del file; è uno standard *de facto*
- .mp3:
 - File audio ottenuto mediante compressione (Moving Picture Expert Group-1/2 Audio Layer 3)
- .avi (Audio Video Interleave)
 - formato standard video Windows

Cerca

- Cerca (da menu Avvio)



Collegamenti o alias

- Un collegamento (link) o scorciatoia (shortcut) è un file con estensione .LNK, che fa riferimento a un'altra risorsa nel FS locale o in uno remoto, e offre un collegamento dinamico ad essa.
- Nei SO Apple, viene chiamato alias.

