



Mazzoldi Claudio

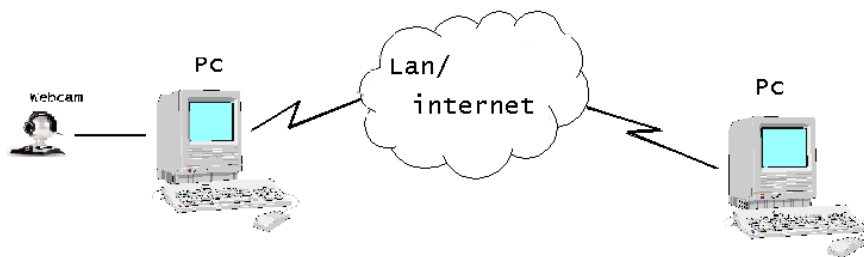
5BZ

Maturità 2004/2005

La Webcam

INTRODUZIONE

Questo progetto e' nato in seguito a una mia idea e del professor de Trizio. L'obbiettivo finale è quello di catturare immagini o video ripresi in modo automatico o in un determinato momento da una Webcam collegata ad un PC e, tramite un apposito software, rendere tutto ciò fruibile da una qualsiasi postazione PC attraverso un



normale browser web.

In parole povere, grazie ad un paio di programmi si può quindi visualizzare ciò che la Webcam riprende anche a distanza tramite Internet o una rete locale (lan).

L'utilizzo di questo prodotto porterebbe quindi al miglioramento di servizio come:

- Avere immagini disponibili in tempo reale anche a grande distanza (città, amici, animali..)
- Video sorveglianza

La Webcam

Attualmente sul mercato sono disponibili molti modelli di webcam che possono essere utilizzati per riprendere immagini astronomiche. Queste camere sono diverse da quelle specificamente studiate per uso astronomico. Ad esempio la prima diversità che si nota è quella della mancanza del raffreddamento del chip, che di solito è realizzato con dei dispositivi denominati celle Peltier, oltre ad essere coadiuvato in alcuni casi dalla possibilità di far circolare del liquido nel radiatore di dissipazione al fine di asportarne il calore. Nonostante tutto in questi ultimi anni le webcam, stante la loro continua evoluzione dal punto di vista tecnologico, sono state sempre più utilizzate, in particolare dagli appassionati dell'osservazione del cielo, per impieghi dedicati all'astronomia: una classica applicazione è quella delle ripresa degli oggetti del Sistema Solare.

Tipi di webcam

Al momento sono disponibili in commercio essenzialmente due tipi di webcam che differiscono per il genere di sensore impiegato: CCD e CMOS. Poi per quello che riguarda marca e modello, la scelta è molto vasta come anche i prezzi. Quelle che impiegano il CCD hanno un sensore simile a quello che usano le vere e proprie

camere per astronomia. E sono maggiormente apprezzate perché il sensore è più "silenzioso" dal punto di vista del rumore termico ed elettronico generato. Quelle CMOS impiegano un tipo di sensore maggiormente rumoroso, ma sicuramente molto più economico. In ogni caso è doveroso osservare che i sensori CMOS stanno sempre più migliorando e quindi il divario tra loro e quelli CCD si sta riducendo. Di conseguenza ci si auspica che entro breve vengano prodotte delle webcam CMOS con prestazioni simili a quelle CCD.

Sensori d'immagine CCD e CMOS: qualche considerazione in merito

Il sensore CCD è costituito da una serie di elementi fotosensibili, chiamati pixel, che sono tipicamente disposti in una matrice bidimensionale di righe e colonne .

I pixel dei sensori CMOS sono praticamente uguali a quelli dei CCD e disposti sempre in una matrice a due dimensioni. Ogni pixel contiene un dispositivo fotosensibile che normalmente è un fotodiodo e dei transistor MOSFET. Nel caso dei sensori con tecnologia APS (Active Pixel Sensor), attualmente abbastanza diffusi, in ogni pixel è incorporato anche un amplificatore che consente di ottenere una figura di rumore migliore. La sensibilità e la risoluzione spaziale sono correntemente inferiori a quelle dei CCD, in particolare

nei sensori più economici. Questo problema si manifesta soprattutto per livelli di illuminazione bassi. I sensori CMOS presentano inoltre valori maggiori per quanto riguarda sia il rumore elettronico sia quello termico, anche se questo divario si sta riducendo a causa del miglioramento dei processi tecnologici di produzione. L'efficienza quantica (QE) dei sensori CMOS è in genere minore di quella dei CCD. In ogni caso per valutare correttamente la QE occorre tenere presente tre tipi di dispersioni che si verificano nei sensori d'immagini: le perdite per assorbimento, riflessione e trasmissione. La perdita per assorbimento è tipicamente collegata alle zone non sensibili ai fotoni, che si trovano sopra e dentro i pixel. Le perdite per riflessione e trasmissione sono invece da imputare alle proprietà fisiche del silicio. A certe lunghezze d'onda le perdite per riflessione sono rilevanti. Per esempio a 250 nm raggiungono il 70 %: in pratica il sensore riflette molta della luce che lo colpisce. La perdita per trasmissione si verifica quando dei fotoni passano attraverso la superficie sensibile, una regione che ha tipicamente uno spessore di circa 10 nm, senza però generare delle cariche e quindi un segnale. Questo problema è evidente a lunghezze d'onda molto corte (0,2 nm ovvero raggi X morbidi) o molto lunghe (700 nm, vicino infrarosso). I sensori CMOS rispetto a quelli CCD soffrono di perdite per assorbimento superiori, perché in ogni pixel sono presenti dei transistor MOS ad effetto di campo (MOSFET) che consentono di "leggere" il pixel.

Questi MOSFET sono dal punto di vista ottico insensibili e quindi non contribuiscono alla cattura dei fotoni. Inoltre per ogni pixel di un sensore CMOS, sono necessari almeno tre MOSFET per effettuarne la lettura. Nei sensori CCD non sono necessari transistor di lettura e quindi sono costruiti in maniera che tutto il pixel è sensibile ai fotoni incidenti. I sensori CMOS richiedono inoltre che siano presenti alcuni collegamenti, ovviamente metallici, per interconnettere i MOSFET tra loro. Questi collegamenti sono posti sopra il pixel e producono una sorta di "tunnel ottico" che i fotoni devono percorrere per raggiungere la superficie sensibile.

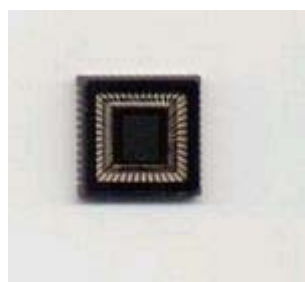
Cenni sulla struttura circuitale delle webcam

La webcam ha una sua tipica struttura circuitale, che è diversa a seconda se usa un sensore CCD o CMOS. In genere le webcam che usano un sensore CCD hanno un maggior numero di componenti discreti, costituiti da circuiti integrati ed elementi passivi quali resistori, condensatori ecc. Quelle che impiegano sensori CMOS sono invece molto integrate e gli elementi separati sono pochi. Molto spesso s'impiega un unico circuito integrato che incorpora microprocessore di controllo, interfaccia USB ecc. E il motivo per cui le webcam CMOS sono genericamente più economiche è proprio questo. La forte integrazione di gran parte delle funzioni in un unico chip, permette costi di produzione minori. Dal punto di vista

funzionale entrambi i tipi sono idonei per riprendere immagini astronomiche, anche se, almeno per ora, quelle che impiegano il CCD sono in genere migliori. In ogni caso è fondamentale tenere presente che, se vogliamo modificarle per fare per esempio pose lunghe, è in pratica obbligatorio orientare il nostro interesse verso webcam che impiegano come sensori dei CCD. Il motivo è semplice: quelle che impiegano CCD sono costituite da diverse parti elettroniche assiemate, dove è possibile intervenire per controllare determinati parametri con una certa facilità.

Webcam con sensore CMOS

Come abbiamo già detto una webcam CMOS è normalmente un prodotto ad elevata scala d'integrazione. Per poter analizzare una camera di questo tipo prendiamo in esame le caratteristiche di uno dei più noti circuiti integrati, con cui vengono realizzate delle webcam disponibili in commercio. Si tratta dell'OV7620, prodotto dalla Omnivision. L'integrazione di questo dispositivo è talmente spinta da comprendere anche il chip CMOS sensibile alla luce.



vantaggi principali offerti da questo sensore sono:

- effetto di blooming (vedi Nota) molto ridotto
- basso consumo e quindi è molto adatto per essere alimentato a batterie
- l'uscita è digitale e pertanto non è necessario impiegare un convertitore analogico/digitale esterno
- il dispositivo è di piccole dimensioni e semplice nell'impiego. Sono necessari solo pochi componenti aggiuntivi (spesso solo un quarzo e qualche condensatore)
- la progettazione di un circuito che lo impiega è in genere semplice.

Nota: per blooming si intende quella macchia molto luminosa che compare sull'immagine dovuta ad effetti di diffusione tra pixel adiacenti

Webcam con sensore CCD

Vediamo ora di analizzare la costituzione di una webcam con chip CCD. Ovviamente non presenterò in dettaglio lo schema elettrico di un determinato modello. Mi soffermerò essenzialmente sulle funzioni espletate da circuiti integrati che la compongono, che ci possono aiutare ad avere un'idea del funzionamento. Come già detto, questi circuiti integrati sono comuni a molte delle webcam commerciali, quindi, nella sua essenza, il circuito elettrico è molto simile.

Una webcam CCD comprende di norma i seguenti componenti:

- il sensore CCD
- il circuito integrato di controllo del CCD (nella maggioranza dei casi uPD16510 o equivalente)
- un convertitore A/D (analogico/digitale), normalmente a 10 bit, che elabora il segnale d'uscita del sensore, che si presenta in forma analogica, trasformandolo in digitale
- un'altro circuito integrato che sovrintende il funzionamento dell'intera webcam.

Conclusione

Da questo sintetico esame dei circuiti delle webcam scaturiscono alcune conclusioni che, pur essendo basate sulle mie esperienze personali, possono dare una linea guida nella scelta di una webcam:

- viste le considerazioni fatte sulle webcam CMOS e sui loro sensori, queste devono essere preferibilmente utilizzate così come fornite dal costruttore
- se si vogliono fare delle modifiche per regolare il tempo d'esposizione, raffreddare il sensore ecc. occorre munirsi di webcam con sensore CCD.

Il CCD, il cuore della Webcam

Il CCD (abbreviazione di Charge Coupled Device) è il sensore ottico della telecamera, cioè il componente che permette di trasformare l'immagine proveniente dall'obiettivo in corrente elettrica è quindi in un segnale video.

Si tratta di un'invenzione relativamente recente (Boyle e Smith nel 1970) che ha rivoluzionato il mondo delle telecamere, trasformandole da ingombranti e costosi apparati a sempre più compatti ed economici prodotti di consumo.

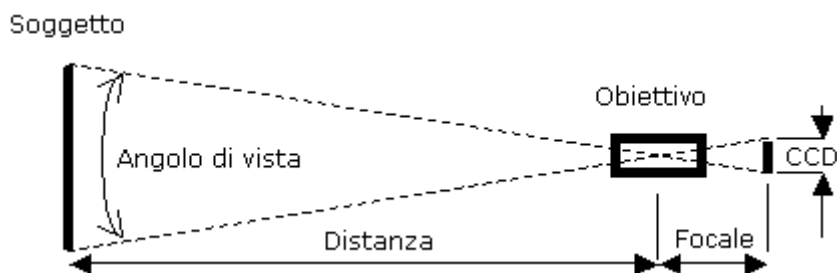


Come funziona una CCD in bianco e nero

Una telecamera dispone di una lente che è in grado di ricevere la luce esterna e ricreare un'immagine ribaltata in corrispondenza del suo punto focale. In questo punto viene posizionato il CCD.

Esso è composto da alcune centinaia di migliaia di microscopiche unità chiamate pixel ordinate su una precisa griglia che attribuisce a ciascuno una coordinata verticale ed una orizzontale. Ogni pixel è in grado di reagire alla luce che lo investe

immagazzinando una certa carica elettrica. La carica dei vari pixel viene letta in continuazione (con una cadenza variabile regolata dall'otturatore elettronico) da un circuito di processo del segnale, il quale si rende conto costantemente della quantità di luce che ha investito i vari pixel ed è in grado, su questa base, di ricreare un'immagine.

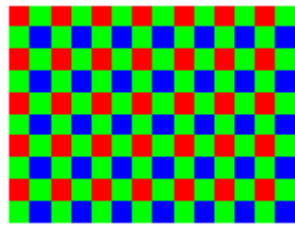


Come funziona un CCD a colori

Nel caso dei CCD a colori, la cosa si complica un po'. Per realizzare un'immagine a colori non basta solo l'indicazione di quanta luce colpisca il CCD ma anche quella delle sue componenti cromatiche. Le telecamere da ripresa cinematografiche professionali utilizzano per questo scopo 3 CCD su ciascuno dei quali vengono proiettate le componenti di verde, rosso e blu dell'immagine separate attraverso un prisma. Questa soluzione è però molto costosa e non viene per questo utilizzata nelle telecamere a circuito chiuso. Viceversa si ricorre ad un espediente per permettere ad un solo CCD di "capire" i colori dell'immagine.

Per realizzare un CCD a colori viene posta sul CCD una griglia filtrante, dove ad ogni pixel corrisponde un filtro in grado di consentire il passaggio delle sole componenti verdi, rosse e blu. Un esempio di griglia filtrante si vede nella figura sotto riportata. Si nota dal disegno che il numero dei filtri verdi è doppio rispetto ai filtri rossi e blu (25% blu, 25% rossi, 50% verdi) in quanto l'occhio umano è più sensibile a questa componente cromatica. Quello che nel CCD in bianco e nero era un pixel, diventa nel CCD a colori piuttosto un'area di rilevazione, detta quadrante, composta da due pixels verdi uno rosso ed uno blu. Il circuito della telecamera non farà altro che mescolare queste componenti per ricavare il colore finale

di quel quadrante. Come avete visto, laddove il CCD in bianco nero utilizzava un pixel, il CCD a colori ne usa 4, ecco spiegato il motivo per cui le telecamere in bianco/nero hanno di regola una risoluzione molto più alta delle telecamere a colori.



La dimensione del CCD

Esistono CCD di varie dimensioni.

	Telecamere DSE				
CCD	1"	2/3"	1/2"	1/3"	1/4"
Altezza [mm]	9,6	6,6	4,8	3,6	2,7
Larghezza [mm]	12,8	8,8	6,4	4,8	3,6

Le prime telecamere a circuito chiuso di tipo moderno, avevano CCD da 1". La necessità di miniaturizzazione di lenti ed elettroniche, nonché la continua ricerca di abbattimento dei costi, ha portato l'industria a sviluppare gradualmente CCD sempre più piccoli da

2/3", 1/2" ed 1/3". Gli ultimi nati sono i CCD da 1/4" che vanno sempre più affermandosi nel settore.

Meglio CCD grandi o piccoli?

Cominciamo col dire che i CCD più grandi da 1", 2/3" ed 1/2" appartengono ormai alla storia della televisione a circuito chiuso. Le nuove elettroniche, sempre più piccole ed ottimizzate, non sono più fatte pensando a questi giganti del passato. Il mercato della TVCC si divide oggi fra CCD da 1/3" ed 1/4". La domanda che ci si pone è: "qual'è meglio?". E' possibile rispondere in diversi modi. In linea generale un CCD più grande dovrebbe essere in grado di fornire un'immagine migliore, mentre il CCD più piccolo dovrebbe costare di meno. In effetti si è diffusa nel mercato la percezione del CCD da 1/4" come "versione economica", soprattutto perchè, essendo effettivamente meno costoso, questo CCD viene utilizzato grandemente su tutti i prodotti di fascia più bassa, come telecamere per citofoni e webcam. Ad essere obiettivi però questa reputazione non è tecnicamente corretta. L'evoluzione dell'elettronica costruita attorno al CCD è tale oggi da consentire di realizzare telecamere con CCD da 1/4" con risoluzioni e qualità anche superiori a telecamere con CCD da 1/3". Pensiamo di dire una verità, se affermiamo che la dimensione del CCD non è più oggi un sinonimo di qualità

di prodotto, ma piuttosto una scelta costruttiva del produttore della telecamera. Dal punto di vista dell'utilizzatore non cambia nulla.

La dimensione del CCD e L'obiettivo

L'unica cosa da tenere presente riguarda l'obiettivo, in quanto ogni obiettivo viene costruito per ricostruire sul punto focale un'immagine di una certa grandezza.

Questa grandezza dovrebbe essere la stessa del CCD.

Per questo esistono ottiche da 1/2", 1/3", 1/4" ecc.

Se utilizzate una telecamera con CCD da 1/4" dovrete utilizzare una lente fatta per questo tipo di CCD, o al limite per un CCD più grande (es. 1/3"). Non potete invece utilizzare una lente per CCD da 1/4" su una telecamera da 1/3" perché il risultato sarebbe un'immagine tondeggianti, con gli angoli neri arrotondati e con una sfocatura verso i bordi esterni dell'immagine. Per semplificarvi la vita, tutti gli obiettivi DSE sono per 1/3" e vanno quindi bene anche per le telecamere da 1/4"



La gamma DSE

DSE ha scelto per le sue telecamere, i CCD da 1/3". Le uniche eccezioni, che montano CCD da 1/4", sono le telecamere di piccole dimensioni, costruite per essere equipaggiate con mini-obiettivi, vale a dire le telecamere stagne, antivandaliche e da occultamento (con mini-obiettivo e con pin-hole).

La tecnologia C-MOS

In tempi recenti sono apparse sul mercato telecamere con CCD basati su tecnologia C-MOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Questa tecnologia consente di ottenere telecamere molto piccole, e in genere più economiche delle telecamere CCD tradizionali. Sebbene i costruttori specializzati sostengano l'opposto, le telecamere C-MOS sono oggi apparecchi sicuramente economici, ma che offrono una qualità d'immagine assai povera. Soffrono molto la luminosità eccessiva e sono per questo inutilizzabili all'aperto. Le telecamere C-MOS sono oggi utilizzate in applicazioni di basso profilo come webcam o videocitofoni. Nessuna telecamera DSE è basata su tecnologia C-MOS.



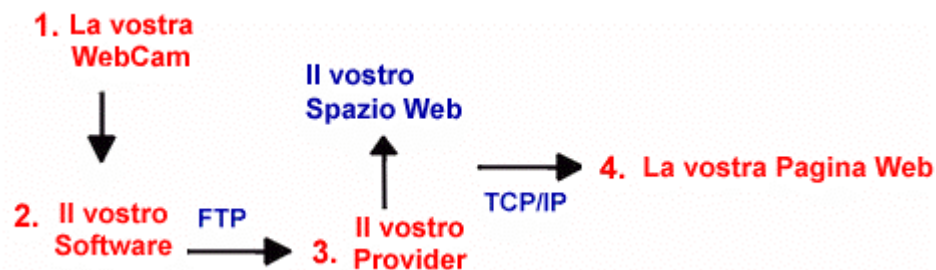
Come funziona una WebCam ?

Fondamentalmente è una telecamera collegata ad un computer attraverso una scheda di cattura video, una porta USB o parallela (per gli altri Sistemi Operativi). Ovviamente non basta : occorre anche un software che ciclicamente, ad ogni intervallo di tempo prestabilito preleva un'immagine dalla telecamera e la invia ad un server Web, che quindi la mostra a tutti attraverso una pagina HTML.

WebCam nelle home page

Per fare in modo che i visitatori delle nostre pagine Web ci vedano attraverso la nostra WebCam, abbiamo a disposizione 2 metodi: Il primo è l' "FTP Upload" (il metodo piu' comune); il secondo è il metodo "Streaming Cam" (richiede molta larghezza di banda, in parole povere la connessione deve essere molto veloce, sia dal nostro PC ad Internet che da Internet ai PC dei nostri visitatori). In seguito spiegheremo la configurazione software necessaria all'uso della webcam nel web.

- Il grafico sottostante vi mostra la via più semplice : FTP upload:



1. la tua WebCam sta osservando qualcosa.
2. il software cattura una immagine (di solito .JPG) dalla WebCam ciclicamente ogni intervallo di tempo impostato (10s, 30s, ecc...) e la manda tramite il protocollo FTP.
3. nel posto dove e' ospitato il vostro sito (il vostro provider). Poi l'immagine sara' scaricata dalle vostre pagine quando un utente vi accede e ricaricata ogni intervallo di tempo impostato

Per ricaricare la foto nella pagina si usa questo metodo:

Il TAG "Meta Refresh"

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
<META HTTP-EQUIV="REFRESH" CONTENT="15">
```

Il tempo in secondi per il refresh (15 secondi) è inserito nel campo CONTENT. Il problema legato all'uso di questo metodo è che ricarica interamente la pagina.

Web server

Un web server è un programma che si occupa di fornire, su richiesta del browser una pagina web (spesso scritta in HTML). Le informazioni inviate dal Web server viaggiano in rete trasportate dal protocollo http. L'insieme dei Web server presenti su internet forma il WWW ossia il World Wide Web, uno dei servizi più sfruttati della grande rete.

Normalmente un Web server risiede su sistemi dedicati ma può essere eseguito su computer ove risiedano altri server o che vengano utilizzati anche per altri scopi. Per esempio si può installare un Web server su un normale personal computer allo scopo di provare il proprio sito web.

L'HTML e i browser

L'HTML è il linguaggio con cui potete indicare come i vari elementi vanno disposti in una pagina Web. Un documento html non è nient'altro infatti che un file di testo con delle indicazioni sul colore delle scritte, sulla posizione delle immagini all'interno della pagina, su come far scorrere il testo, e altre cose di questo genere.

Il **Browser** è il programma che usate quando navigate nel Web e svolge principalmente due compiti:

- scarica i vari files che si trovano su un computer remoto (il server) e che fanno riferimento a un certo indirizzo
- legge i documenti scritti in html, e a seconda delle indicazioni ivi contenute, visualizza la pagina in un modo, piuttosto che in un altro; inoltre i vari files associati a quel documento (ad esempio le immagini, o i filmati in flash) vengono disposti secondo le indicazioni del codice html

Oltre ad Internet Explorer, il browser più diffuso, esistono altri browser: prima di tutto lo "storico" **Netscape Navigator**, con cui la Microsoft ha ingaggiato una vera e propria guerra (vincendola). Poi il browser open source **Mozilla**, che nasce da Netscape e ha la

particolarità di essere a codice aperto, cioè con la possibilità per gli sviluppatori di vedere com'è fatto il programma. Una parte di utenti (si tratta sempre di una minoranza comunque rispetto allo strapotere di Internet Explorer) utilizza poi **Opera**, un browser norvegese celebre per la sua velocità di visualizzazione delle pagine. Ovviamente esistono anche molti altri browser. Per ciascuno di essi esistono poi differenti versioni a seconda del sistema operativo (Windows, Mac OS, Linux, o altri).

È importante sin dall'inizio acquisire una **mentalità multi-browser**, perché il mestiere del webmaster non consiste tanto nel conoscere nei minimi dettagli il codice HTML, quanto piuttosto nel sapere come il codice HTML verrà visualizzato sul computer dell'utente: infatti uno dei lavori più difficili è quello di riuscire a far vedere correttamente il proprio sito con i browser e le piattaforme più svariate.

I file scaricati dal web vengono memorizzati in una particolare cartella del computer che prende il nome di **cache**.

In Internet Explorer è possibile visualizzarla utilizzando i comandi:

Strumenti > Opzioni Internet > Generale > Impostazioni > Visualizza file

In Mozilla:

Modifica > Preferenze > Avanzate > Cache

In questo modo verrà mostrato il percorso della cartella in cui i documenti vengono temporaneamente memorizzati.

La visualizzazione di un file html da parte del browser prende il nome di **rendering** della pagina. **Motore di rendering** è dunque quella sezione del browser che si occupa di mostrare sul video la pagina.

Il compito del linguaggio HTML è dunque quello di spiegare al browser come i vari files relativi al documento in esame devono essere disposti all'interno della pagina che stiamo visualizzando.

In qualsiasi momento è possibile visualizzare il **codice HTML** delle pagine che stiamo visitando. Con Internet Explorer:

Visualizza > HTML

Con Mozilla :

Visualizza > Codice Sorgente

oppure si può effettuare la stessa operazione, utilizzando il tasto destro del mouse per visualizzare il menu a tendina, e scegliendo poi la voce corrispondente.

Finora abbiamo visto come inserire e formattare il testo all'interno delle nostre pagine Web. Naturalmente possiamo inserire anche delle immagini: diagrammi e grafici, fotografie, e in genere immagini create con un programma di elaborazione grafica (come The GIMP, Photoshop o Paint Shop pro).

I formati ammessi nel Web sono sostanzialmente tre:

- **GIF (Graphic Interchange Format)**. Le GIF sono immagini con non più di 256 colori (dunque con colori piatti e senza sfumature), come grafici o icone
- **JPG**: è l'acronimo del gruppo di ricerca che ha ideato questo formato (il **Joint Photographic Experts Group**), idoneo per le immagini di qualità fotografica
- **PNG (Portable Network Graphic)**. Il PNG è un tipo di immagine introdotto abbastanza di recente, elaborato dal W3C per risolvere i problemi di copyright del formato GIF (che è appunto proprietario); tuttavia oggi il PNG è letto oramai da tutti i browser e offre alcune caratteristiche che gli altri formati non hanno (come il supporto al canale

alfa, caratteristica questa non ancora perfettamente supportata da ogni browser).

Non provate dunque a inserire un file ".psd" (è il formato nativo di Photoshop) all'interno della vostra pagina HTML: con grande probabilità il browser non vi caricherà il file che vorreste includere (dovete infatti prima convertire il file in uno dei formati sopra-indicati).

Inoltre è importante ricordare che il codice HTML fornisce delle indicazioni al browser su come visualizzare il testo e le immagini - ed eventualmente i video e i suoni - all'interno della pagina: il testo (come abbiamo visto) è scritto direttamente nel file HTML, le immagini invece sono caricate insieme alla pagina. Attenzione dunque a non inserire immagini troppo pesanti (ricordatevi di ottimizzare sempre i file); bisogna evitare inoltre di sovraccaricare la pagina con troppe immagini. Allo stato attuale dell'arte infatti la maggior parte degli utenti (e non soltanto quelli italiani) naviga ancora con un modem analogico da 56 Kbs: inserire troppe immagini significa dunque creare pagine lente da caricare. Per ottenere un sito web dalla grafica accattivante, spesso è sufficiente giocare con i colori dello sfondo e delle scritte.

La sintassi per inserire un'immagine è:

```

```

dove:

- **img** significa **image**, cioè **immagine**

- **src** significa **source**, cioè origine

Il tag è un tag "vuoto", che non ha la necessità di essere chiuso.

CHE COSA é l'HTML

HTML (Hypertext Markup Language) è un linguaggio di descrizione della pagina utilizzato per creare dei documenti ipertestuali indipendenti dalla piattaforma utilizzata. HTML è una semplificazione dell'**SGML** (Standard Generalized Markup Language) adottata dal Web a partire dagli anni '90. Un documento HTML è una sequenza di caratteri ASCII organizzati fisicamente in una serie di entità logicamente unite come una gerarchia di elementi. A differenza di un normale programma di scrittura HTML non codifica il testo così come appare ma descrive la funzione o il significato strutturale di ogni parte del documento.

Il modo con cui apparirà il documento dipende dal programma utilizzato per visualizzarlo (essenzialmente Netscape). Ogni documento è rappresentato da una serie di etichette o tags che definiscono la funzione dell'elemento in esso contenuto. Per agevolare la compilazione di documenti HTML sono disponibili sotto forma di shareware dei moduli aggiuntivi (BBEdit) che

estendono la capacità degli editori di testo. HTML sfrutta i markup tag per istruire i browser del Web su come gli elementi che fanno parte di un documento devono essere visualizzati. Non tutti i browser contemplano l'intera collezione dei tag, quindi quando una applicazione trova uno stile che non supporta lo ignora semplicemente. La sintassi è semplice prevede che il tag HTML sia preceduto dal segno < seguito dal nome dello stile seguito dall'altro simbolo >. Di solito i tag viaggiano in coppie, quello che chiude una porzione di testo termina con una /.

A ciascun documento HTML viene assegnato un titolo che contiene una breve descrizione dell'argomento trattato. Il testo deve essere inserito tra <TITLE> e </TITLE>. Sono possibili solo 6 livelli gerarchici di intestazione di cui il primo è il più grande <H1>. Un testo può essere suddiviso in paragrafi mediante un tag <P>. L'impaginazione del testo si basa quasi esclusivamente sulle istruzioni fornite dai tag; omettendo di inserire <P> al termine di ogni paragrafo, il documento appare come un unico blocco di testo. Per dare maggiore enfasi ai paragrafi, che meritano di essere distinti si utilizza una extended quotations <BOLCKQUOTE> e </BOLCKQUOTE> Quando si presenta la necessità di mantenere integralmente il testo nel formato originale si adopera il tag <PRE> che visualizza i dati usando un tipo di carattere proporzionale e rispettando le spaziature, i salti di riga e le tabulazioni. Le porzioni del testo devono

essere comprese tra `<PRE>` e `< /PRE>` . All'interno del testo è sconsigliato l'uso di simboli che possano essere scambiati per tag. Più precisamente i set di caratteri ASCII (`<` `>` `&` `"` `"`) svolgono funzioni specializzate e non possono comparire nel testo nella loro forma originale, ma sostituiti con codici alfanumerici (escape sequence). Se esiste questa necessità i caratteri vanno sostituiti con `<` per `<`, `>` per `>`, `&` per `&` e `"` per `"`. Le escape sequence devono rispettare i caratteri maiuscolo e minuscolo.

Una delle funzioni più interessanti è rappresentata dal collegamento di una area del testo con un altro documento. Il browser evidenzia queste zone sensibili con un colore differente o con una sottolineatura per indicare che esiste un collegamento ipertestuale. Per stabilire un collegamento con un altro documento, si impiega il tag `<A>` che ha il significato di ancora. La sintassi richiede che dopo il tag vi sia uno spazio e quindi specificato il documento al quale ci si collega, si deve utilizzare il parametro `HREF = " nome del file "` concluso da `>`.

Immediatamente si introduce il testo che funge da chiave di accesso a quel documento e si termina con ``. Ad esempio potremo avere `Gopher` Il termine goepher rappresenta il collegamento ipertestuale al file Programma del corso se è localizzato nella medesima cartella in cui parte la richiesta. Se così non fosse è necessario indicare la

strada da percorrere per raggiungere quel documento secondo la sintassi di UNIX. Non solo è possibile effettuare collegamenti con documenti presenti sul medesimo sistema, ma effettuare relazioni logiche con file residenti su sistemi remoti, collegati a WWW. Per individuare la posizione precisa di un documento World Wide Web si avvale degli URL (Uniform Resource Locator) che comprendono una serie di informazioni sul percorso. Lo schema è il seguente: //dominio (porta = sovente è opzionale)/percorso di ricerca/nome del file. I collegamenti possono essere effettuati su sistemi remoti ftp, documenti su un server con Gopher, http, un sistema basato su telnet, un documento su server Wais.

HyperText Markup Language (HTML) cresce e si sviluppa in un ambiente statico. Di solito si assembla pazientemente una pagina e questa rimane sul server, fino a quando l'utente la richiama, magari cliccando su un link. L'HTML permette di unire testo e grafica, e fornisce strumenti come le tabelle e i frame per rendere meglio il layout su come lo si desidera. L'HTML è carino, ma non è intelligente. Se si desidera elaborare dell'informazione (come i dati che sono stati inseriti in una form) è necessario rinviarli al proprio server, che invece è preparato ad elaborarli, e genera una nuova pagina HTML mandandola all'utente per la visualizzazione. Questo processo, ottenuto tramite un protocollo chiamato **CGI** (Common Gateway Interface), è completo, ma se l'utente non è connesso tramite un

collegamento veloce (Ethernet o ISDN), può avere qualche problema, dato che CGI è un processo effettuato sul server. La necessità di effettuare processi dal lato del client era usata nelle prime helper apps, come quelle per visualizzare le immagini o ascoltare fonti sonore. I controlli Java e ActiveX sono meccanismi attraverso i quali gli sviluppatori possono inserire nuove funzionalità, non solo informazioni, in una pagina HTML. Comunque ci sono momenti in cui si ha bisogno di funzionalità maggiori di quelle che possono offrire le pagine HTML, senza passare alla complessità di Java. Ecco quindi per cosa è stato realizzato JavaScript. Nei giorni prima dell'offerta pubblica della Netscape e prima della prematura canonizzazione del network online della Microsoft, il web era lo spazio in cui risiedevano un certo numero di piccoli siti, veicolanti interessi specifici. Queste piccole nicchie di mercato fornivano alla loro clientela il tipo di servizio comparabile al mercato dell'angolo sotto casa: semplice, preciso e personalizzabile. Comunque, quando le aziende hanno espanso i loro siti web per cercare di accogliere l'aumento del traffico, molte di loro hanno tralasciato i confortevoli dettagli orientati al servizio, che avevano attratto in origine i loro clienti, lasciando il posto a siti più larghi, più animati e già meno accessibili. La risposta a questo problema è stata tentata per ristabilire il legame ravvicinato con gli utenti attraverso la specializzazione. Naturalmente cosa ciò ha significato per gli sviluppatori è

stato l'incremento di richieste di siti web su misura, e di applicazioni specializzate, che generalmente richiedono quantità notevoli di codici personalizzati, e quindi l'onere di fare i siti accessibili è ricaduto proprio sugli sviluppatori. Alcune di queste difficoltà possono essere superate, ma data la continua evoluzione del web, e la sulla espansione verso una sempre maggiore interattività, diventerà praticamente impossibile sopperire alle domande di siti personalizzati.

Definiamo ora i sistemi o le possibilità offerte dai nuovi linguaggi.

Sistema ipertestuale

Gli ipertesti sono nati dall'esigenza di interrompere la struttura unilineare dei testi tradizionali sostituendo una molteplicità di percorsi alla successione lineare delle pagine. L'ipertesto può essere immaginato come un insieme di nodi, che costituiscono le "unità di informazione", connessi con dei collegamenti: l'ipertesto non è una successione di pagine, ma una rete di nodi: sfrutta cioè una modalità non lineare di organizzazione delle informazioni.

Sistema multimediale

I vari media vengono utilizzati per comunicare su un dato argomento, ma senza mai interagire fra di loro; ciascun media opera secondo la logica e l'organizzazione tipica

del proprio "medium" di appartenenza.

Sistema ipermediale

È uno strumento comunicativo che utilizza simultaneamente le capacità fornite dai vari media disponibili su un computer. Un sistema ipermediale sfrutta quindi le capacità espressive dell'insieme dei media disponibili su un personal computer (testo scritto, immagini, grafica, parlato, musica, filmati, animazioni) integrandole in un unico oggetto comunicativo: l'ipermedia.

I formati dei file

Un modo per contenere l'elevata occupazione di memoria delle immagini digitali è convertirle dal formato standard al formato compresso che consente una migliore gestione del materiale elettronico. Non esistendo però uno standard nel campo della compressione delle immagini digitali si necessita di continui aggiornamenti, per adeguarsi alle progressive evoluzioni tecnologiche nel settore che conducono alla nascita di sempre innovative tecniche. Questo richiede la conversione delle immagini compresse tramite il vecchio procedimento in immagini compresse secondo la nuova tecnica.

Ma quello che si configura come lo svantaggio più pericoloso nel campo della compressione del materiale

digitale è l'inevitabile perdita di informazione che tale operazione comporta: una volta compressi i dati, all'atto della decompressione non tutti i file fondamentali al recupero dell'immagine d'origine vengono ripristinati; la perdita di dati informativi è uno degli inconvenienti che più di frequente limita il lavoro dello studioso, e dovrebbe essere dunque sempre ridotta al minimo. La compressione dei dati, e la conseguente successiva decompressione non agevola certo, in questo senso, l'attività computazionale, in quanto la decompressione non garantisce il totale recupero dei dati.

Di fronte a questi svantaggi esistono però innegabili vantaggi: le immagini digitali non decadono nel tempo, sono infatti destinate a durare a lungo, nella copia, che non comporta perdita di qualità, e nell'uso, possono essere cioè consultate molteplici volte senza subire alcun danneggiamento. Quando si salva, dopo la scansione, un'immagine digitale può essere salvata in vari e differenti formati, a seconda della destinazione finale del file (web per la distribuzione on-line o archiviazione off-line). Allo stato attuale i formati utilizzati sono quindi compressi (con o senza perdita di dati: GIF, JPEG, PNG) o privi di compressione (TIFF). Sono i più comuni formati di immagine in quanto sono gestibili tra piattaforme hardware e software differenti.

GIF (estensione *.gif): Questo formato è soggetto ad una compressione che non comporta alcuna perdita di dati e consente la creazione di animazioni all'interno del formato, rendendo trasparente uno dei colori della composizione. Ciò può essere utile per creare profili di immagini. L'inconveniente è che il formato GIF memorizza solo 256 colori. Di conseguenza, le sottili ombreggiature all'interno di un'immagine vengono rese come bande di diversa densità. Il formato è adatto a pulsanti e intestazioni (la qualità degli elementi tipografici resta invariata), GIF animati, profili, fotografie in bianco e nero (che di solito presentano 256 livelli di grigio). Non è invece adatto alle fotografie a colori.

JPEG (estensione *.jpg): Messo a punto da JPEG (Joint Photographic Expert Group), questo formato consente di visualizzare fino a 16,7 milioni di colori. Non è possibile creare animazioni, né definire colori trasparenti. La compressione comporta la perdita di dati. La perdita di qualità è legata ad un livello di compressione particolarmente elevato (un rapporto di 50:1). È chiaro che una compressione minore inciderebbe in maniera meno significativa sul livello di qualità. È possibile eliminare del tutto la compressione selezionando un livello pari a zero, ma ciò comporta tempi di scaricamento inevitabilmente maggiori. Il formato è adatto per le fotografie a colori. Non è invece adatto ad immagini

contenenti elementi tipografici o geometrici. È inutilizzabile per la creazione di profili o animazioni.

PNG (estensione *.png): Il formato PNG (Portable Network Graphics), di più recente sviluppo, non presenta gli inconvenienti dei due formati precedenti, riunendone piuttosto tutti i vantaggi. Consente una visualizzazione da 256 a 16,7 milioni di colori, può essere compresso senza generare alcuna perdita di dati e supporta 256 livelli di trasparenza. L'aspetto negativo è limitato all'impossibilità di creare animazioni. Inoltre, essendo PNG un formato relativamente recente, non è riconosciuto dai browser Web delle generazioni precedenti. È indubbio, tuttavia, che si tratti di un formato destinato al successo.

TIFF(estensione *.tif o *.tiff): Il formato TIFF produce immagini di elevata qualità ed è quindi utilizzato di frequente nella pubblicazione. Questo formato è in grado di visualizzare 16,8 milioni di colori, anche se le immagini con gradazioni di grigio sono limitati a 256 colori o sfumature, e, in genere, produce file di immagini di maggiori dimensioni rispetto al formato GIF o JPEG. Se si intende modificare un'immagine in un programma diverso da quello in cui l'immagine è stata creata, risulta utile salvare l'immagine in questo formato, in quanto è supportato da numerose applicazioni. Non è un formato però compatibile con il Web.