

PROGRAMMA I^ BIENNIO DI

TECNOLOGIE MUSICALI

Il fenomeno sonoro: acustica e psicoacustica.

Costituzione fisica del suono: il timbro; propagazione: compressione e rarefazione; la camera anecoica.

I componenti hardware e software in un computer.

Funzione di casse e mixer. Nozioni sui collegamenti.

Cavi di connessione audio.

La catena elettroacustica.

Analisi delle funzioni in un canale del mixer.

La variazione dinamica del suono. Cenni alle quattro fasi dell'involuppo e dell'effetto doppler.

Caratteristiche dell'onda. Variazione della forma d'onda attraverso le armoniche.

Fisica acustica: frequenza ed altezza.

Analogica versus digitale.

Basi numeriche; il concetto di bit.

Conversione di un numero decimale in sequenza di bit e viceversa.

La questione delle interfacce: analogiche e virtuali. La gestualità legata ai comandi.

Definizione di elettroacustica.

Unità di misura di bit e Byte. Il campionamento audio: sistema di conversione.

Valori continui e valori discreti.

Le operazioni di quantizzazione nella conversione analogico-digitale.

Frequenza di campionamento.

Il concetto di loop sul piano grafico e sul piano acustico.

Le azioni tecniche del suono.

Frequenza, altezza e periodo. Gamma di percettibilità del suono: test audiometrico.

L'equalizzatore: dimostrazione pratica in laboratorio.

Principio costitutivo del microfono dinamico.

Caratteristiche del microfono dinamico e a condensatore. Ragno e antipop.

Ampiezza e intensità, fase e controfase.

Il fenomeno dei battimenti.

Bibliografia:

- Dispense del Docente (fornite in allegato)
- Cremaschi - Giomi: RUMORE BIANCO Edizioni Zanichelli
- Cappellani - D'Agostino: LABORATORIO DI TECNOLOGIE MUSICALI Volume I Edizioni Contemponet

NUOVE TECNOLOGIE MUSICALI

Dispensa n.1

Struttura Hardware del computer

1. Hardware

Il computer è un insieme di componenti fisici (**Hardware**) e di programmi di elaborazione (**Software**) che concorrono a determinare un risultato finale (**file**), sia esso un semplice testo o un video elaborato nei tempi e nei modi strettamente connessi alla velocità e alla potenza dell'Hardware e del Software presente nel computer stesso, oltre naturalmente dall'abilità dell'utilizzatore.

L'insieme dei componenti scelti, (Hardware) rappresentano la configurazione del computer, e in linea di massima possono essere divisi nelle seguenti categorie:

- 1) **Componenti di input (entrata = in):** *Tastiera alfanumerica, mouse, scanner, etc..*
- 2) **Componenti di elaborazione:** *Microprocessore (CPU), processore matematico, processore audio, video etc..*
- 3) **Componenti di output (uscita = out):** *Monitor, stampante, etc..*
- 4) **Componenti di input/output:** *Memoria interna(ram), hard disk, floppy, CD, etc..*

I componenti interni sono inseriti all'interno di un contenitore di metallo e plastica rigida definito *case* mentre all'esterno sono presenti tutti quei componenti che non è possibile inserire all'interno quali il monitor, la tastiera alfanumerica, il mouse, la stampante, etc., o che si sceglie di inserire all'esterno pur se sarebbe possibile inserirli all'interno, è il caso del modem, dei lettori dvd/cd, delle schede audio, di hard disk esterni e così via. In generale i componenti esterni vengono definiti con il termine generico di **periferiche**, proprio per indicare la loro posizione esterna all'unità centrale e non certo per indicarne la minore importanza.

1.2 Il microprocessore

Il componente essenziale è ovviamente il **microprocessore** definito in termini tecnici **CPU (Central Process Unit)** a cui è affidato il compito di elaborare la maggior parte delle informazioni, anche se possono essere presenti vari co-processori (matematico, audio, video) che hanno il compito di elaborare

informazioni particolari, appunto audio, video o grafiche, alleggerendo il lavoro dell'unità centrale. Il dato che più interessa in un microprocessore è la sua velocità misurata in Ghz (un miliardesimo di Hertz), anche se tale elemento non è il solo a garantire le prestazioni del sistema; per una corretta valutazione infatti , concorrono anche altri fattori quali ad esempio la velocità di accesso alla memoria, la velocità dei co-processori, la velocità di collegamento con le periferiche esterne e così via, oltre, e perché no, la qualità del software

(programma) che si sta utilizzando.



1.3. Le memorie

1.3.1 Memorie interne

Tutti gli elementi software, siano essi programmi o semplici documenti (**File**), sono memorizzati all'interno di vari tipi di memoria:

1) **Memorie interne** (RAM, ROM,etc..);

2) **Memorie esterne o memorie di massa** (Hard Disk, CDrom, DVDrom etc..).

Le memorie interne sono rappresentate da **chip** (piccoli componenti elettronici al silicio) e sono fondamentalmente di due tipi:

1) **la Rom (read only memory – memoria di sola lettura)**, che contiene programmi e routine (sequenza di istruzioni richiesta frequentemente) che sono utilizzati per inizializzare il computer, fargli riconoscere i componenti del sistema e avviare il caricamento del Sistema Operativo. Queste memorie sono a sola lettura e vengono scritte dalla casa produttrice e non possono essere modificate, anche se attualmente vengono montate le Flash Rom, memorie che possono essere aggiornate (quindi riscritte) con appositi programmi.



2) **la RAM (Random Access Memory o secondo altre interpretazioni, Rapid Access Memory – Memoria di accesso rapido o casuale)**, che rappresenta la memoria di lavoro, cioè la memoria dove vengono caricati i programmi o parte di essi e i documenti da elaborare; è molto veloce ma essendo di tipo volatile, perde le informazione nel momento in cui si spegne il computer. Questo fa capire perché è sempre consigliabile salvare frequentemente il proprio lavoro su memorie non volatili (L'hard disk per esempio), per evitare frustrazioni nel caso di improvvisi cali di tensione elettrica, che spegnendo il computer ci farebbero perdere tutto il lavoro svolto, anche se esistono **Gruppi di Continuità** in grado di sostituire la rete elettrica per un tempo sufficiente a terminare e salvare la propria elaborazioni.

Nota:

La Ram è un tipo di memoria molto veloce e la sua dimensione è misurata in Mega Byte (**MByte – milionesimi di Byte**).

La misurazione in Byte, Mbyte,Gbyte, è utilizzata per indicare le capacità di memorizzazione delle memorie sia interne che esterne, e nel caso delle RAM è auspicabile una buona quantità; oggi **256 o 512 MByte** rappresentano un standard minimo poiché per elaborazioni più complesse quali ad esempio quelle audio e video, le risorse di memoria interna si consumano molto velocemente per cui il sistema per sopperire a tale problema fa uso di una memoria virtuale (**Virtual Memory**) utilizzando parte dello spazio dell'hard disk, ma dato che i tempi di accesso di quest'ultimo sono decisamente più bassi di quelli della RAM, si assiste ad un notevole abbassamento di prestazioni dell'intero sistema.

1.3.2 Memorie esterne o memorie di massa

Mentre le memorie interne sono memorie di lavoro, le memorie di massa sono utilizzate in generale per la memorizzazione, l'archiviazione e il trasporto di dati (sia programmi che documenti). Ecco di seguito le più usate:

1) **Hard Disk Recording** formato sostanzialmente da un dischetto rigido rivestito da materiale magnetizzabile e da una testina di lettura/scrittura fissa o mobile.



Gli attuali HD hanno una capacità notevole, misurata in Giga Byte (GByte – miliardesimi di Byte). L' Hard Disk in genere è un componente interno al computer e in questo caso ovviamente non è trasportabile, al suo interno sono memorizzati oltre ai programmi (**applicazioni**) e ai documenti (**File**) anche il Sistema Operativo, cioè un particolare programma che all'accensione del computer viene automaticamente caricato e a cui è affidato il compito di gestire l'intero sistema. La velocità degli Hard disk viene valutata in rapporto ad alcuni parametri, quali la velocità del disco il cui valore medio è di 7200 giri al minuto, la velocità di trasferimento dei dati (transfer rate) che ha ormai raggiunto con i supporti Sata (Serial ATA), la velocità di 150 MB/s (Mega Byte al secondo), e sicuramente tali valori sono destinati in futuro ad aumentare.

2) Pen drive

Pen memory o pen drive, componente esterno che ha la forma di una penna un po' grassottella, e che al suo interno contiene una memoria flash di varia capacità (da 1 Gb a 16 Gb e oltre) e che può essere collegata al computer *a caldo*, (cioè senza la necessità di spegnerlo e poi riaccenderlo) attraverso una porta di ultima generazione (**USB**).



3) CDrom e DVDrom



Sia il CD che il DVD sono ormai entrati nelle nostre case anche se non si possiede un computer, poiché il primo utilizzo del CD è stato quello di sostituire i vecchi dischi in vinile (45, 33 o 78 giri) divenendo di fatto il supporto per ascoltare la nostra musica preferita; così come il DVD ha sostituito le cassette nell'ambito video. L'uno e l'altro sostanzialmente non sono altro che memorie digitali, il CD con una capienza di circa 700 Mbyte, mentre il DVD nelle sue quattro configurazioni può contenere da

4.7 Gbyte fino a oltre 17 Mbyte di informazioni. Dopo la nascita del CD come supporto audio, ben presto ci si è resi conto che tale supporto, ben si prestava a contenere anche informazioni di carattere diverso dall'audio. Ecco nascere allora i cosiddetti CD-Rom, dischetti contenenti informazioni di vario genere; testo, immagini, audio, quindi "media" differenti. Nascono così le enciclopedie elettroniche, i corsi di lingua interattivi, le monografie di pittori, musicisti, poeti ed altro rappresentando un ottimo supporto culturale, didattico, informativo, etc.. di sola lettura. L'operazione di scrittura del disco viene realizzata da apposite



apparecchiature (**Drive**) chiamate “**Masterizzatori**” e l’operazione di registrazione, ottenuta con appositi programmi, viene definita **Masterizzazione**

Nota :

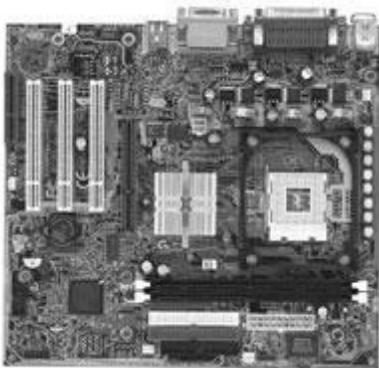
I CD come già detto, possono contenere 700 Mbyte, mentre i DVD possono memorizzare da un minimo di 4.7 fino ad oltre 17 Gbyte. Per questa ragione, da tempo i masterizzatori CD sono sostituiti da quelli DVD, poiché quest’ultimi oltre al leggere e scrivere ovviamente i DVD, possono anche leggere e scrivere tutti i supporti CD.

Riepilogando, nei moderni computer esistono varie memorie di masse:

- **Uno o più Hard Disk**, in cui sono contenuti programmi, documenti di vario genere, il sistema operativo, etc.; Sono componenti essenziali nei computer e la loro funzionalità garantisce una maggiore qualità dell’intero sistema.
- **Pen drive** sostanzialmente usate per il “trasporto dati

I **CD/DVD** hanno essenzialmente funzioni di archiviazione dati, siano essi programmi, documenti o anche dati audio, video etc..

1.4 Scheda Madre (Motherboard)



La **Scheda Madre (motherboard)**, rappresenta la scheda fondamentale per ogni computer, infatti ad essa sono collegati il microprocessore, le memorie interne, i connettori per le memorie di massa, le connessioni per eventuali schede aggiuntive, i connettori di ingresso/uscita e così via.

Le schede madri hanno funzioni video e audio incorporate, per cui potrebbe non essere necessario inserire schede audio/video aggiuntive, anche se poi per utilizzi professionali o semiprofessionali nell’uno e nell’altro campo, schede aggiuntive sono più che necessarie.



La scheda madre con tutti i suoi componenti viene inserita all'interno del “**case**”, nel formato **tower (torre)**, a varie dimensioni (mini, middle o big); il formato tower è quello più utilizzato

La scheda madre oltre ad avere i connettori per collegare i componenti visti in precedenza, contiene una serie di connettori (porte), in genere posti nella parte posteriore del computer, utilizzati per connettere le varie periferiche. Abbiamo già detto che per periferica non si intende un componente meno importante, bensì un componente che si trova all'esterno del “case”.

Nota: Connessioni

Esistono due tipi di connessioni fondamentali il **seriale** e il **parallelo**. Nelle connessioni seriali i dati digitali elementari (**bit**) vengono inviati l'uno dopo l'altro; nelle connessioni di tipo parallelo, i dati vengono inviati a gruppi di 8, 16, 32 etc. Bit (**1Byte, 2 Byte,3Byte etc.**). Le connessioni di tipo parallelo sono ovviamente più veloci e vengono usate per connettere periferiche che hanno la necessità di ricevere e inviare informazioni in modo veloce, mentre le connessioni di tipo seriale sono più lente, ma sicuramente più facilmente gestibili da un punto di vista strutturale. Il concetto di lentezza, almeno per quanto concerne i computer, è sicuramente relativo, non fosse altro perché la tecnologia tende a produrre sistemi di connessione seriale sempre più veloci e utilizzabili anche in quelle periferiche che precedentemente avevano la necessità di connessioni parallele, (le stampanti per esempio);. alcuni esempi di connessioni seriali veloci sono l' **USB** o il **FireWire**, della Apple che rappresentano gli standard per il trasferimento dati più attuali e veloci (basti pensare che il FireWire attraverso il cavo ottico che utilizza può trasferire un intero CD, circa 650/700 Mbyte i poco meno di 10 secondi).

1.5 Periferiche esterne

1.5.1 Periferiche essenziali

Le periferiche essenziali per un computer sono tre:

La tastiera alfanumerica, il mouse, e il monitor.



La tastiera alfanumerica è ovviamente essenziale per l'inserimento di dati di tipo testuale, e all'inizio dell'epopea informatica era l'unico elemento di comunicazione con il computer. Il sistema operativo che veniva utilizzato era strutturato con comandi di tipo testuale che indicavano al computer ciò che doveva fare.

Il mouse è nato insieme ai sistemi operativi amichevoli, tecnicamente definiti **GUI Graphical User Interface** (quelli a cui siamo abituati oggi, nati agli inizi degli anni 80 per merito della **Apple** con i suoi ormai mitici **Macintosh**).



Il mouse rappresenta un prolungamento del nostro braccio e della nostra mano, è sostanzialmente formato da un corpo che viene spostato con la mano su di un piano e questi spostamenti corrispondono a video al movimento del puntatore (in genere una freccia, una croce o altro); le scelte avvengono attraverso i pulsanti che si trovano nella parte anteriore del mouse stesso.

Il monitor è il dispositivo di visualizzazione per ogni sistema informatico. L'**LCD (Liquid Crystal Display – visore a cristalli liquidi)** che sfrutta le proprietà elettro-ottiche di alcune sostanze cristalline.



Nota:

Nel normale uso informatico, le dimensioni del monitor varia da un minimo di 15 ad un massimo di 27 pollici. Un fattore importante, è la risoluzione, cioè il numero di pixel (PIXture ELeMent – elemento di immagine) presenti sullo schermo. Il pixel è un puntino luminoso a grandezza variabile (dipende dalla risoluzione appunto) e costituisce l'elemento per la formazione dei caratteri e delle immagini presenti sullo schermo e può assumere valori di colore e luminosità diversi. In genere i colori sullo schermo vengono prodotti dalla combinazione di tre colori, corrispondenti al Red Green Blu (rosso, verde, blu), e il metodo viene appunto definito RGB. Le risoluzioni più comunemente usate sono la 800x600 o la 1024x758, con un numero di colori variabili; (con 16 bit si raggiungono le migliaia di colori, con 32 bit milioni di colori).

1.5.2 Altri componenti esterni

Altri componenti esterni da considerare quasi obbligatori, sono **la Stampante, lo scanner e il modem.**



La stampante è l'elemento che permette di produrre documenti a stampa, sia semplici lettere che immagini grafiche ad alta risoluzione. Il sistema di stampa oggi più in uso sicuramente quella a getto di inchiostro (**ink-jet**), che permette la stampa di documenti con l'espulsione termica dell'inchiostro attraverso appositi ugelli. L'inchiostro è contenuto in apposite cartucce sostituibili e in rapporto al numero dei colori (4 = quadricromia, 6 = esacromia) si possono ottenere risultati di qualità fotografica.

Le stampanti hanno però anche altri sistemi, da quello ormai obsoleto ad aghi, ai sistemi più moderni (e costosi) di stampa laser.



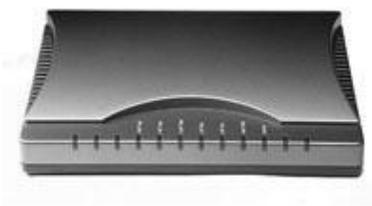
Lo scanner è il componente inverso della stampante, ed è in grado di acquisire immagini e testo da qualsiasi fonte grafica, (compreso i negativi o positivi fotografici). Anche in questo caso la risoluzione è fondamentale, poiché attraverso una maggiore risoluzione, aumentano le dimensioni del documento, ma maggiore sarà la qualità finale.

Con lo scanner è possibile usare programmi per il riconoscimento del testo. OCR (Optical Character Recognition – riconoscimento ottico dei caratteri)

Il modem è il componente che permette di collegarci ad **Internet**.

Internet ormai lo sappiamo tutti, è una rete internazionale cui si può accedere anche da casa propria tramite la rete telefonica. Dato che rete telefonica è di tipo analogico (vi sono varianti elettriche non controllabili) mentre il computer utilizza il sistema digitale (varianti discrete e controllabili attraverso i codici binari), e obbligatorio interporre tra il computer e la rete telefonica un apparecchio in grado di modulare e demodulare le due tipologie di segnali (analogico e digitale). Questa operazione è effettuata appunto dal Modem (**MOdulatore/DEModulatore**), che trasforma i segnali provenienti dalla linea telefonica, in segnali riconosciuti dal computer e viceversa. La velocità di trasmissione di un modem ha raggiunto i **56 Kbps (56 kilobit al secondo)**, ma questa velocità è solo nominale, poiché la linea telefonica spesso intasata, ritarda in modo notevole i collegamenti, obbligando l'utente ad attese frustranti.

Il modem può essere sia esterno sia interno al computer, divenendo in quest'ultimo caso un componente alla stessa stregua dell'hard disk, del floppy, etc.. Con il modem è possibile collegarsi ad internet con abbonamenti gratuiti, e questo chiarisce perché tale sistema di collegamento è ancora il più utilizzato.



Il sistema tradizionale di collegamento però, tende sempre più a scomparire, soprattutto dopo l'avvento della **larga banda (ADSL)**, un sistema che utilizza anch'esso la linea telefonica, ma con un sistema particolare di cablaggio, separa i segnali utilizzati per le normali telefonate da quelli che provengono dalla rete, riuscendo ad ottenere velocità insperate, da 256 Kbps a salire.

Nota:

Attualmente lo standard ADSL si aggira tra 1,5 Mbit, fino a 6 Megabit e oltre, senza dimenticare però che tali velocità sono solo nominali, poiché la velocità reale dipende da molti fattori, non ultimo la quantità di utenti che in quell'istante sono collegati.

NUOVE TECNOLOGIE MUSICALI

Dispensa n.2 *Struttura Software del computer*

2 Software

Il software è sostanzialmente composto da tutti quei programmi (**Applicazioni**) che una volta aperti sono caricati nella memoria interna (**Ram**) e pronti ad compiere quelle funzioni cui sono chiamati ad assolvere creando se necessario un documento (**File**) da salvare sull'Hard Disk o su qualsiasi altra memoria di massa.

Le principali tipologie di software sono:

Software di base o di sistema – (programmi utilizzati per la gestione e il controllo dell'intero computer)

Software applicativo – (programmi in grado di elaborare e produrre documenti siano essi di testo, grafici, sonori o altro).

Il Software di base ci permette di gestire il computer, verificare e correggere eventuali errori, eliminare virus e altro ancora.

Il programma principale per quanto concerne questa categoria di software e senza dubbio il **Sistema Operativo**.

2.1 Il Sistema operativo

Nel momento dell'accensione del computer dopo alcune operazioni di “**inizializzazione**”, viene caricato nella memoria centrale il sistema operativo o parte di esso, per cui tale programma è da considerarsi fondamentale per il funzionamento del computer, diventando un elemento essenziale alla stessa stregua dei componenti hardware fondamentali. Il sistema operativo in genere viene installato nell'HD direttamente dalla casa produttrice del computer oppure dal rivenditore, ed in seguito potrà essere aggiornato anche dall'utente stesso. Ci sono varie tipologie di sistemi operativi, ed anche uno stesso tipo potrà essere rilasciato in versioni professionali o home, secondo l'uso che se ne deve fare. Tra i sistemi operativi più famosi, annoveriamo sicuramente Windows e MacOS, e negli ultimi tempi il sempre più agguerrito **Linux**, caratterizzati da un'interfaccia utente amichevole (**GUI - Grafical User Interface**). Tali sistemi, una volta caricati in memoria, mostrano un'area di lavoro definita **desktop (scrivania)** dove sono presenti una serie di **elementi (oggetti)** che rappresentano programmi, documenti (file), cartelle, e quant'altro sia contenuto all'interno del computer che stiamo utilizzando. Ogni oggetto (sia esso un'applicazione o un documento) è rappresentato da una piccola immagine grafica definita **icona**; ogni applicazione avrà la sua icona così come tutti documenti associati a quell'applicazione:

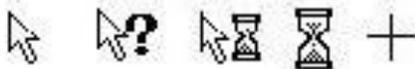


Nota:

Un documento realizzato da una applicazione non presente sul nostro computer non potrà essere aperto, oppure il sistema tenterà di aprirlo con un'altra applicazione simile con risultati non sempre garantiti:



Tutti i movimenti, le scelte, gli spostamenti, le selezioni, l'apertura e la chiusura e qualsiasi altra azione potrà essere effettuata dal mouse. Il mouse è rappresentato sullo schermo da un **puntatore**, (in genere una freccia, ma potrà essere anche qualcosa di diverso, anzi il cambiamento del cursore all'interno di uno stesso programma, identificherà operazioni diverse).



Esempi di Puntatori

Nota:

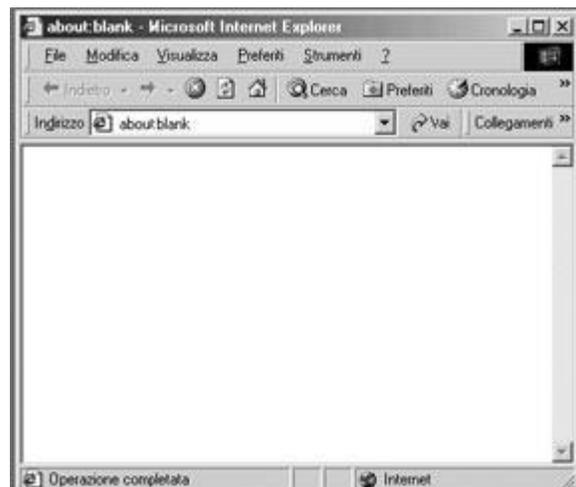
In genere le operazioni effettuate dal mouse sono possibili anche con l'utilizzo della tastiera.

Vediamo di seguito quali sono le principali operazioni che possiamo compiere con il mouse:

- **Spostarsi in tutta l'area del monitor ed eventualmente posizionarsi sull'oggetto desiderato;**
- **Selezionare gli oggetti premendo (click) il tasto sinistro;**
- **Spostare l'oggetto, dopo averlo selezionato, tenendo premuto il tasto sinistro;**
- **Aprire l'oggetto (cartella, documento, programma, etc...) con un doppio click del tasto sinistro.**
- **Selezionare un testo, un immagine, una traccia, audio etc., semplicemente tenendo premuto il tasto sinistro mentre si seleziona l'oggetto.**

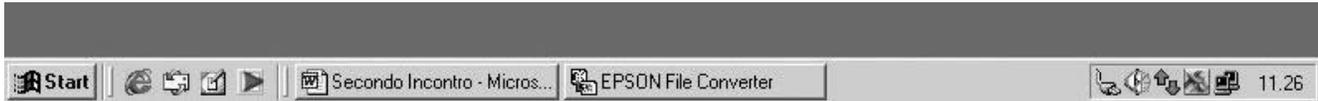
Aprire un oggetto permette un diverso comportamento del sistema; aprire una cartella significa visualizzare il suo contenuto; aprire un documento significa si aprirà quel documento, ma anche il programma che l'ha generato; aprire un programma significa caricarlo in memoria senza nessun documento o al massimo con un documento vuoto.

Tutti gli oggetti una volta aperti sono visualizzati in finestre (**windows**), che possono essere ridimensionate a piacere basterà posizionarsi con il mouse nella parte inferiore destra della finestra e tenendo premuto il tasto sinistro del mouse ingrandirla o rimpicciolirla, inoltre in alto a destra sono presenti tre tasti che sono utilizzati il primo sulla destra (X) per chiuderla, il centrale per rimpicciolirla o ripristinarla alla dimensione normale, il primo sulla sinistra per ridurla ad icona; icona che si posizionerà in basso sulla barra degli strumenti, (la conosceremo tra poco) ma basterà cliccare sull'icona per riportare la finestra alle dimensioni precedenti. Nel caso di documenti che sono più grandi della dimensione massima della finestra (dipenderà anche dalla risoluzione del monitor) ad esempio un testo particolarmente lungo, è possibile visionarlo spostando una barra sulla destra per la lunghezza e una sotto per la larghezza, con un'operazione definita **scrolling** che potrà



essere effettuata tenendo premuto il tasto sinistro del mouse oppure più semplicemente girando la rotella che si trova al centro del mouse tra i due tasti.

Nella parte inferiore del desktop è presente una barra definita barra degli strumenti dove troveremo altre icone che saranno sempre un riferimento a qualche elemento del sistema: l'ora e la data, il controllo del volume, l'eventuale accesso ad internet e così via. Sulla sinistra tramite il pulsante **Start** (**Avvio** in italiano) è possibile accedere, attraverso un menù, ai programmi presenti nel computer, al pannello di controllo, ai documenti aperti di recente, etc...



Barra degli strumenti

Per aprire un programma o un documento, quindi, è possibile farlo non solo cliccando sulla relativa icona ma anche selezionandolo attraverso il percorso Start/Programmi. Questa modalità è necessaria poiché le applicazioni in genere sono memorizzate all'interno dell' Hard Disk in una posizione che sarebbe lungo raggiungere ogni qualvolta che si vuol aprire quell'applicazione per cui è molto più pratico raggiungerla attraverso Start/Programmi. Inoltre è possibile creare un collegamento a quel programma o documento (rappresentato dall'icona di quel programma o documento, ma con una piccola freccia posta in basso a sinistra), questa icona di collegamento la posizioneremo sulla scrivania o in un punto più comodo da raggiungere, ovviamente l'eventuale eliminazione di questo tipo di icone, non significherà l'eliminazione del programma e o del documento ad essa associato, ma più semplicemente sarà eliminato il riferimento a quel programma o documento.

Riepilogando, i programmi sono memorizzati nel nostro HD, quindi per poterli aprire la cosa più ovvia sarebbe quella di andare nella posizione dove sono collocati e fare un doppio click sulla relativa icona. Ma questa operazione richiederebbe tempo, ecco perché in genere si preferisce accedere al programma tramite Start/Programmi, oppure attraverso un'icona di collegamento.



Sopra esempi di Icone riferite ai programmi Finale e Cubase, sotto le stesse icone ma con una piccola freccia in basso a sinistra che identifica il collegamento a quel programma.

Nota:

Tutte le operazioni realizzate con il mouse sono possibili anche attraverso l'uso della tastiera alfanumerica.



Sul desktop possono essere presenti molte icone, tra queste vi è quella delle Risorse del Computer e facendo un doppio click è possibile accedere al suo contenuto.

Al suo interno troveremo altre icone, tra cui quelle indicate con una lettera alfabetica; queste icone rappresentano le nostre memorie di massa e in particolare la lettera **A** si riferisce al

Floppy Disk, **B** ad un ulteriore Floppy, la **C** indica l'Hard Disk principale, mentre le lettere successive (D,E,F,...) serviranno per indicare eventuali altri HD, altrimenti i lettori/masterizzatori CD/DVD



Nota:

Le lettere sono un riferimento per il sistema, ma nulla vieta di identificarli con un nome o etichetta personale.

Tutti i programmi e documenti, sono organizzati in **Directory**, rappresentate dall'icona di una cartella:



Nuova cartella

Le cartelle possono essere aperte con il classico doppio click, e non è improbabile trovare al loro interno documenti, programmi o altre cartelle, che a loro volta potranno contenere documenti, applicazioni o altre cartelle ancora. Questa modalità di organizzazione del sistema può sembrare apparentemente complessa, in realtà ogni elemento contenuto nell'Hard Disk, nel floppy, nel CD etc..., avrà un percorso univoco, per cui sarà possibile trovarlo con relativa facilità.

Facciamo un esempio: Se un documento denominato **Istruzioni**, si trova all'interno dell'HD (C) in una cartella denominata **File** e di una sottocartella denominata **Sistema**, il percorso sarà:

C/File/Sistema/Istruzioni.

Questa organizzazione degli oggetti può risultare utile soprattutto quando si cerca un elemento e non si riesce a trovarlo; utilizzando l'opzione **Trova** sempre nel menù **Start**, scrivendo il nome del documento o del programma da cercare, il sistema una volta avviato troverà l'elemento o gli elementi che fanno riferimento al tale nome indicando per ognuno il percorso relativo.

Nota:

L'icona indicata con il nome **Cestino** è ovviamente un contenitore dove possiamo buttare i documenti che non ci servono più (per eliminare un programma conviene disinstallarlo con l'apposito programma); gli oggetti buttati però non sono persi definitivamente poiché è sempre possibile recuperarli (come si fa del resto con un cestino reale); per buttarli definitivamente è necessario svuotarlo.



Ma anche svuotando definitivamente un cestino sarà possibile con appositi software recuperare i documenti buttati via, anche se tale operazione non sempre va a buon fine.

Una cartella importante raggiungibile sempre tramite il pulsante Start, è il **Pannello di Controllo** in cui sono contenuti tutti i controlli e le opzioni relative ai vari elementi che costituiscono il sistema, basterà fare un doppio click sulla relativa icona e si apriranno tutti i controlli relativi a quell'elemento. Sarà possibile quindi modificare i movimenti del mouse, la velocità del click e del doppio click e altro, e ancora stabilire la risoluzione del monitor e relativi colori, lo sfondo, il salva schermo, modificare la tastiera, scegliere i suoni di sistema, disinstallare i programmi, gestire la stampante, il modem,

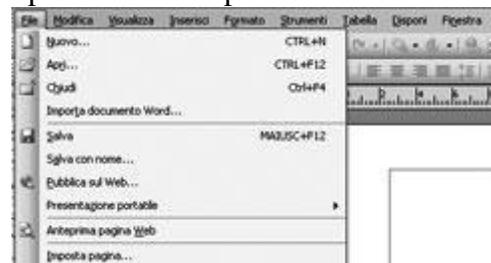


installare nuovo hardware e altro ancora. Ovviamente è consigliabile che eventuali modifiche siano fatte sapendo ciò che si fa, poiché ci si potrebbe trovare ad avere il movimento del mouse eccessivamente lento o troppo veloce, un numero di colori del monitor non soddisfacente, o un suono d'avvio eccessivamente invadente e così via.

Inizialmente la gestione del sistema operativo può sembrare un poco complessa, ma un periodo minimo di “rodaggio” da parte dell'utente è necessario se non indispensabile.

2.2 Software applicativo (programmi)

Il software applicativo si riferisce a tutti quei programmi di lavoro che sono in grado di produrre un risultato finale (file). Il file potrà essere un semplice testo, un file grafico, un file audio, un documento per internet, un video, e chi ne ha più ne metta, e per ognuno si utilizzerà il programma apposito. I programmi applicativi creati per uno stesso sistema operativo, seguono criteri strutturali molto simili, anche se ovviamente la tipologia di elaborazione sarà diversa. In generale tutti i programmi applicativi, hanno un'area di lavoro centrale e nella parte superiore una **barra dei menù**, in cui sono presenti una serie di etichette che apriranno a discesa voci del menù ed eventualmente anche dei sottomenù, che indicheranno una determinata operazione da svolgere. Ad esempio le etichette più comuni sono File, Edit (Modifica), View (Visualizza), Insert (Inserisci) indicano in linea di massima la tipologia di comandi presenti in quel menù; nel menù File (comune a quasi tutti i programmi) sicuramente saranno presenti i comandi per la gestione del documento quali New (nuovo), Open (apri), Close (chiudi), Save (salva), Print (stampa) e così via; nel menù Edit (modifica) saranno presenti i comandi di Cut (taglia), Copy (copia), Paste (incolla) e così via.



Inoltre i comandi più utilizzati sono spesso ripetuti come icone subito al di sotto della barra dei menù, in un'ulteriore barra definita **barra degli strumenti** simile a quella vista per il sistema operativo (tra l'altro tale barra può essere organizzata dall'utente in rapporto alle proprie esigenze). Per sapere quali comandi sono associati ad un'icona basta aprire il menù e verificare se a sinistra del comando c'è un'icona; ad esempio New (nuovo) è quasi sempre rappresentato da un foglio bianco, Open da una cartella che si apre, Save da un floppy disk, Print da una stampante e così via.)



Barra degli Strumenti

Molti comandi possono inoltre essere scelti utilizzando una combinazione di tasti (CTRL+N = New; CTRL+C = Copy; CTRL+V = Paste e così via). Per sapere quali combinazione di tasti è associata ad un determinato comando, basta guardare a destra del comando stesso.

Riepilogando **tutti** i comandi saranno selezionati utilizzando i menù e i sottomenù a discesa, ed alcuni tra essi, (i più usati) potranno essere scelti anche cliccando sulla relativa icona o utilizzando la relativa combinazione di tasti.

In ogni caso qualsiasi dubbio potrà essere risolto consultando la guida in linea, presente ormai in tutti i programmi e accessibile attraverso il menù etichettato con un punto interrogativo (?), inoltre nello stesso menù è possibile selezionare una guida rapida che permetterà di conoscere il significato di ogni oggetto presente sull'area di lavoro, basterà cliccarci sopra; il cursore in questo caso modificherà il proprio aspetto (in genere diventerà una freccia con un punto interrogativo) indicando in tal senso la

modalità di guida rapida.

Nota:

Le opzioni dei menù, le icone e qualsiasi tasto presente sull'area di lavoro potrà essere selezionato con le modalità viste in precedenza, ma attenzione a guardare il colore dell'oggetto, poiché se è grigio significa che non potrà essere selezionato, poiché non è disponibile il relativo comando. Facciamo un esempio:

Se voglio copiare una porzione di testo di un documento su cui sto lavorando, fintanto non seleziono la porzione di testo da copiare il relativo comando non sarà disponibile, nel momento in cui seleziono il testo, immediatamente il relativo comando da menù sarà disponibile (ovviamente saranno disponibili anche la relativa icona e combinazione di tasti).

Il tasto destro del mouse apparentemente sembra non fare nulla di particolare, mentre invece ci aiuta moltissimo nella gestione degli oggetti, poiché basterà posizionarsi con il mouse in qualsiasi punto del desktop o su qualsiasi oggetto premere il tasto destro e comparirà un menù a discesa (**menù contestuale**) in cui sarà possibile vedere ciò che è possibile fare con quell'oggetto. Proviamo a porre il cursore del mouse su di un punto vuoto del desktop, premendo il tasto destro, sarà possibile visualizzare un menù in cui tra l'altro è possibile aprire le opzioni per il monitor, così come avevamo visto con il pannello di controllo, allineare le icone, creare una nuova cartella e così via; se facciamo la stessa operazione, ma posizionandoci questa volta sul cestino, il menù contestuale che si aprirà sarà diverso dal precedente, mostrandoci cosa poter fare con l'oggetto cestino; aprirlo, svuotarlo, conoscerne le proprietà etc., e ancora posizionandoci sulla barra degli strumenti, si aprirà un ulteriore menù riferito proprio a ciò che si può fare con tale barra.

NUOVE TECNOLOGIE MUSICALI

Dispensa n.3

Basi numeriche

3.1 Analogico e Digitale

La storia del computer è strettamente legata alla storia dell'elettronica che aveva visto nei greci involontari scopritori, quando strofinando una pietra d'ambra (**Elektron = fatta dal Sole**) con una stoffa, questa attraeva a se piccole particelle; I greci non sapeva che una tale azione era dovuta alla carica elettrica provocata dallo strofinamento della pietra. Ovviamente sarebbero passati molti secoli prima che questa scoperta venisse sfruttata per indurre gli elettroni liberi a muoversi attraverso fili di rame e produrre quello che noi chiamiamo elettricità. Il computer è sostanzialmente un sofisticato insieme di circuiti elettronici che funziona proprio attraverso l'elettricità con una tecnica definita **Digitale**. Questo termine è ormai entrato nel dire comune e spesso viene contrapposto ad un altro termine: **Analogico**.

Analogico e Digitale sono sostanzialmente due tecnologie elettroniche che permettono di ottenere uno stesso risultato; secondo un modo di pensare attuale la tecnica analogica è obsoleta e superata, mentre quella digitale rappresenta il nuovo, il più efficace, insomma il meglio che si possa trovare attualmente. Nella trattazione di questi due argomenti ci accorgeremo che non è sempre così e che ancora oggi molti preferiscono apparecchiature costruite con tecniche analogiche; inoltre analogico e digitale spesso, devono interagire tra loro.

Incominciamo a stabilire le due definizioni:

Analogico

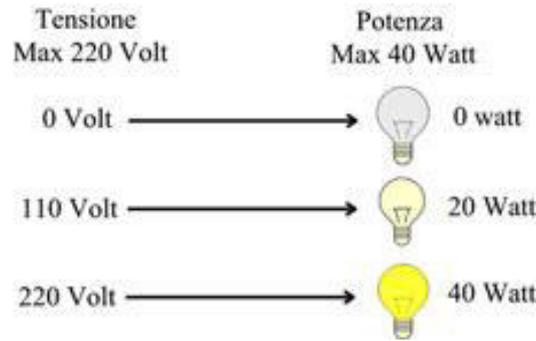
Tecnica che prevede un rapporto di "analogia" tra una grandezza (tensione, frequenza, corrente o altro) posta all'ingresso e la stessa inviata all'uscita. Qualsiasi variazione in entrata assume un valore proporzionale in uscita.

Digitale

Tecnica che prevede la rappresentazione di grandezze e variabili in forma numerica, che sono da considerare un insieme di valori discreti.

Le due definizioni sono abbastanza tecniche quindi è necessario chiarirle entrambe.

Abbiamo già detto che qualsiasi apparecchiature elettronica, quindi anche il computer, utilizzano l'elettricità per funzionare attraverso uno o più circuiti più o meno complessi. Sicuramente di sera quando viene il buio ognuno di noi utilizza il circuito elettrico più semplice, quando pigiando su di un interruttore accende una o più lampadine (a meno che non abitate in un maniero privo di elettricità); questo è sicuramente il più semplice ed elementare dei circuiti **analogici** poiché l'interruttore rappresenta il punto di entrata della tensione elettrica che genererà una certa corrente che muovendosi attraverso il filo di rame raggiungerà la lampadina e l'accenderà con una potenza pari alla potenza della lampadina stessa (sappiamo che tale potenza è misura in Watt, 40W,60W,100W etc.). Per rendere il concetto ancora più chiaro, se all'ingresso al posto dell'interruttore poniamo un variatore di corrente, avremo la possibilità di inviare in entrata (input) una quantità di corrente variabile semplicemente girando la manopola del variatore di tensione, ottoneremo così una potenza in uscita (output) che sarà rapportata alla quantità di tensione e corrente in entrata quindi input e output si comporteranno per "analogia":



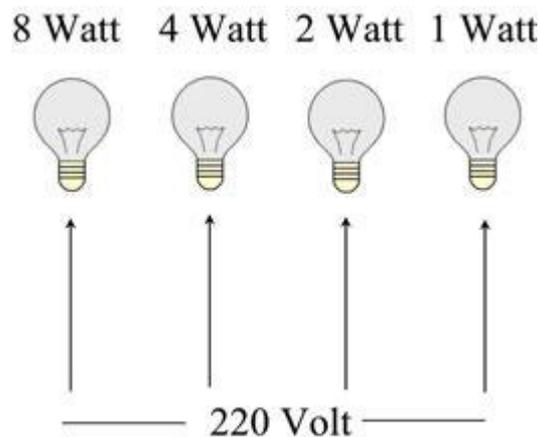
Adesso il concetto della definizione dovrebbe essere più chiaro:

“Qualsivoglia variazione in entrata assume un valore proporzionale in uscita.”

Spesso in passato (e probabilmente ancora oggi) abbiamo girato la manopola del volume del televisore, oppure dello stereo, o ancora tramite una manopola abbiamo cercato la stazione di una radio e così via; in tutti questi casi ci siamo avvalsi della tecnologia analogica, poiché girando la manopola abbiamo variato la tensione e la corrente in entrata, ottenendo per analogia un risultato in uscita.

Ovviamente anche oggi continuiamo ad alzare il volume del televisore o a cercare le stazioni radiofoniche, ma utilizziamo probabilmente una tecnica diversa: appunto la tecnica digitale.

Rifacendoci all’esempio precedente, se volessimo ottenere una certa quantità di luce utilizzando un circuito digitale avremmo la necessità di complicare un poco le cose; innanzitutto avremmo bisogno non di uno ma di più circuiti e quindi di più interruttori e lampadine con una potenza proporzionale l’uno rispetto all’altra; ad esempio potremmo avere quattro circuiti con quattro interruttori e quattro lampadine di cui la prima di 1W, la seconda di 2W, la terza di 4W e la quarta di 8W:

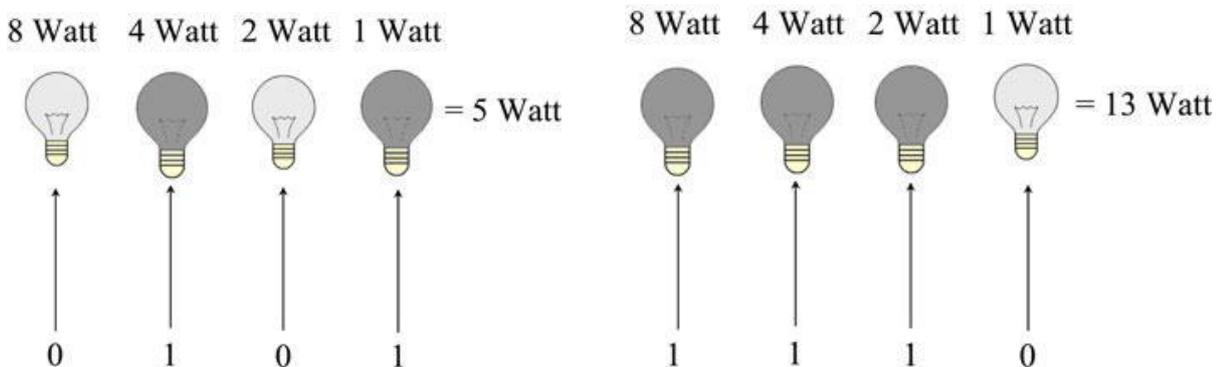


Con questo gruppo di quattro lampadine avremmo la possibilità di ottenere una serie di potenze da 1 fino a 15 W con passi da 1W semplicemente combinando insieme i vari circuiti; ad esempio se vogliamo una potenza di 1W ci basterà accendere la sola lampada da 1W , se vogliamo una potenza di 5W, accenderemo sia la lampada da 1W che quella da 4W (4+1=5) ed ancora per ottenere una potenza di 15W le dovremo accenderle tutte. Ovviamente il nostro è solo un esempio, nessuno si sognerebbe di complicarsi a tal punto la vita solo per avere un poco di luce.

L’insieme delle potenze così ottenute rappresentano per il mondo digitale i *“valori discreti”* di cui parla la definizione e sono rappresentabili come dati numerici; come? E’ semplice.

Se noi indichiamo con il numero “0” la condizione per cui l’interruttore non fa passare corrente (**condizione logica 0**) e con il numero “1” la condizione per cui alzando l’interruttore facciamo passare corrente (**condizione logica 1**), otterremo una serie di 0 e 1 che rappresenteranno il valore

numerico di cui abbiamo bisogno, Considerando la successione delle lampade da destra il valore più piccolo a sinistra il valore più grande, per ottenere una potenza di 5W accenderemo la prima e terza lampadina e il numero digitale corrisponderà a: 0101; per ottenere una potenza di 13W accenderemo la seconda, la terza e la quarta lampadina ed il numero che la rappresenterà sarà 1110:



Se volessimo per ipotesi ottenere le stesse potenze in un altro circuito simile al primo, ci basterà ripetere la combinazione numerica ottenuta (valore discreto) per ottenere quella stessa potenza:

0101=5W

1110=13W

3.2 Numerazione binaria

La condizione logica 1 e la condizione logica 0, sono i termini elementari utilizzati in un qualsiasi circuito digitale e quindi anche in un computer e sono indicati con il termine di **Bit**; quindi un bit potrà assumere il valore 0 oppure il valore 1.

Dato che sono in gioco due sole cifre, il sistema verrà definito **sistema binario** e seguirà la stessa prassi che normalmente usiamo per il sistema decimale.

Facciamo un esempio:

Nella numerazione decimale, avendo a disposizione 10 cifre, partiremo dalla cifra 0 fino al 9, per ottenere i primi dieci numeri, poi seguendo una certa logica ripartiremo dallo 0 preceduto dalla cifra 1, per ottenere i numeri 10, 11, 12, ..., 19, per continuare ripartendo sempre dallo zero 0 ma preceduto dalla cifra 2, otterremo 20, 21, 22, ..., 29; con questo sistema potremo avere numeri infiniti.

La numerazione binaria, seguirà la stessa identica prassi, solo che le cifre a disposizione sono solo 2 (0 e 1) per cui proviamo usando il codice binario a fare una numerazione corrispondente alla numerazione tra 0 e 9 del sistema decimale:

binario	corrispettivo decimale
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
110	5
101	6
111	7
1000	8
1001	9

Come si noterà la prassi è la stessa solo che per il numero così esiguo di cifre, il sistema binario risulterà più complesso.

I dati binari così ottenuti, sono organizzati in sequenze di bit di cui la più comune è quella a 8 bit, definita **Byte**.

Nota:

Attenzione a non confondere i termini di Bit e Byte. Il primo rappresenta l'informazione elementare; mentre il byte è l'insieme di 8 bit.

Inoltre sia il bit che il byte sono usati come unità di grandezza o di velocità; ad esempio per indicare la capacità delle memorie si usa il byte (Mega Byte Mb, Giga Byte Gb); oppure il bit può essere usato per indicare la velocità ad esempio di un modem (I modem analogici a 56k hanno una velocità di 56000 **bit** al secondo, mentre l'ADSL può arrivare a 4 megabit, quattro milioni di bit al secondo e oltre) .

3.4 Conversione binario/decimale

Attraverso semplici operazioni è possibile convertire i numeri binari in decimali e viceversa. Consideriamo innanzitutto una serie di 8 bit (byte):

1 0 0 1 0 1 1 0

A quale numero decimale corrisponde?

Il bit più a destra viene definito **LSB (Least Significant Bit – Bit meno significativo)** mentre quello più a sinistra **MSB (Most Significant Bit – bit più significativo)**; partendo da destra verso sinistra quindi dal LSB al MSB, ogni bit corrisponderà in numerazione decimale a 2 elevato alla n potenza, dove n rappresenta la posizione del bit:

1 0 0 1 0 1 1 0
 $2^7=128$ $2^6=64$ $2^5=32$ $2^4=16$ $2^3=8$ $2^2=4$ $2^1=2$ $2^0=1$

Per cui il numero decimale corrispondente sarà $128+16+4+2=150$. E' bastato addizionare tutti i numeri decimali corrispondenti ai bit in stato logico 1.

Nota:

Dato che i numeri decimali corrispondenti non sono altro che potenze di 2, dovrebbe risultare abbastanza facile memorizzarli.

Il massimo numero ottenibile con un Byte (8 bit) è 255, infatti il numero binario corrispondente sarà 1 1 1 1 1 1 1 1, quindi per convertirlo in decimale dovremo addizionare tutte le potenze corrispondenti ai singoli bit, cioè $128+64+32+16+8+4+2+1$ appunto 255.

La conversione inversa, cioè da un numero decimale ad uno binario è altrettanto semplice, ovviamente dovremo comunque considerare un numero uguale o minore di 255, poiché i nostri esempi li stiamo facendo su un singolo byte. Per convertire un numero decimale in binario, sottrarre tante volte per la potenza di 2 più vicina ai risultati che man mano otterremo sino ad arrivare a 1 o 0.

I bit corrispondenti alle potenze utilizzate nelle sottrazioni saranno posti a 1, i bit corrispondenti alle potenze non utilizzate saranno posti a 0. Facciamo un esempio: convertiamo il n. 151

Quale potenza di quelle utilizzate è la più vicina a 151, ovviamente 2^7 cioè 128, quindi sottrarremo 151 a 128 e otterremo 23; Qual è la potenza più vicina a 23 ovviamente 16 quindi $23-16=7$; con lo stesso procedimento sottrarremo 7 a 4 e otterremo 3 poi 3 a 2 e otterremo finalmente 1. Adesso poniamo a 1 i bit corrispondenti alle potenze utilizzate, mentre poniamo a 0 i bit corrispondenti alle potenze non utilizzate otterremo:

1 0 0 1 0 1 1 1 e se proviamo a fare la conversione inversa otterremo $128+16+4+2+1=151$.

3.5 Linguaggi di programmazione

Il Byte è considerato la “**parola dato**”, in inglese **Data word** in cui è possibile racchiudere una istruzione o un’informazione elementare per il microprocessore; l’insieme di tali dati rappresenteranno i codici su cui sono costruiti i programmi (software) e i documenti ad essi associati (file). Se una determinata istruzione ha necessità di un numero maggiore di bit, è possibile avere istruzioni a più byte, (2 byte - 16 bit, 4 byte - 32 bit e così via). Quindi il microprocessore riceverà un’infinità di 0 e 1 organizzati in byte (qualche volta dovrà riconoscere anche un singolo bit), e attraverso la sua velocità di esecuzione, potrà elaborare milioni di informazioni elementari in pochi secondi.

Ma il povero programmatore come farà a scrivere tutti questi dati binari da dare in pasto al microprocessore? È un pò come voler parlare con un cinese senza conoscere una sola parola di cinese. Ovviamente si troverà una soluzione utilizzando metodologie per far sì che la programmazione risulti più vicina al pensare “umano”; riferendoci all’esempio precedente, c’è un modo per comunicare con un cinese; è necessario però che impariamo una lingua un poco più facile, l’inglese per esempio e successivamente trovare un’interprete che conosca sia l’inglese che il cinese. Una volta stabilito ciò che vogliamo dal cinese, lo comunichiamo in inglese e lasceremo che l’interprete lo traduca in cinese; il gioco è fatto. Riportando il tutto nell’ambito informatico, è necessario organizzare un linguaggio di programmazione che sia più facile o almeno più umano rispetto al linguaggio binario e una volta scritto il programma utilizzando tale linguaggio, si lascerà a lui, il piacere e l’onere di tradurre le informazioni in dati binari. Quindi al microprocessore arriveranno solo numeri binari.

Questi linguaggi di programmazione sono definiti “**ad alto livello**”, racchiudono una serie di istruzioni che una volta imparate permettono di stilare un programma seguendo prassi e metodologie che sono proprie del linguaggio stesso.

NUOVE TECNOLOGIE MUSICALI

Dispensa n.7

Software musicale

Formati audio, Videoscrittura e Sequencer

7.1 Introduzione

Il software applicativo così come già detto nella precedente dispensa, è rappresentato da tutti quei programmi in grado di elaborare un documento specifico in un determinato campo, per cui sarà in grado di produrre file (documenti) di testo, file grafici, file video, file audio e così via. Bisogna però tenere conto che l'utilizzo di un software specifico, presuppone da parte dell'utente la conoscenza dell'argomento trattato dal software (sapere ciò che devo fare), e avere la conoscenza tecnica del software stesso (sapere come si utilizza). Se ad esempio voglio utilizzare un programma di elaborazione di partiture e spartiti, se non conosco note e pentagramma sarà molto improbabile che possa usarlo, o posso usarlo ma con grosse difficoltà; così come se non conosco nulla di disegno tecnico, è inutile che installo sul mio computer un CAD (Computer Aided Design). I programmi quindi, necessitano di conoscenze extra informatiche poiché sono il supporto elettronico a tipologie di lavoro che possono volendo, fare a meno di tale supporto.

Una partitura posso scriverla con matita e gomma, una lettera la scrivo con la penna , un disegno lo realizzo con il carboncino, e così via.

Per quanto concerne il software applicativo in campo musicale, è necessario fare alcune considerazioni. Il musicista è una figura univoca in grado di realizzare prodotti musicali che vanno dalla creazione di partiture alla loro esecuzione; ma il prodotto musicale può anche essere analizzato, registrato, divulgato, insegnato e altro ancora, per cui si possono immaginare una serie di tipologie di musicisti che hanno la necessità di utilizzare un tipo di software piuttosto che un altro in rapporto alla tipologia di lavoro da realizzare. In generale il musicista che ha un'educazione di tipo accademico (Conservatorio) preferirà utilizzare software in grado di soddisfare le proprie esigenze compositive o/e esecutive, per cui sarà naturale rivolgersi a tutti quei programmi in grado di elaborare partitura a livello grafico (Finale per esempio) per ottenere (secondo la necessità), la partitura, lo spartito e le parti staccate. Al contrario un musicista non in grado di scrivere e leggere la musica (e ve ne sono tanti), preferirà un software in grado di gestire le proprie esecuzioni e di elaborarle utilizzando metodologie non necessariamente legate alla modalità classica di rappresentazione della musica. Inoltre alle figure del musicista/compositore e del musicista/esecutore, vi sono altre tipologie di musicisti che utilizzano l'informatica per il proprio lavoro; è il caso degli insegnanti o dei tecnici del suono, per esempio.

7.2 Formati Audio

Quando si parla di "Formato" in senso generale, si indica il modo in cui il risultato di una qualsivoglia elaborazione (File), viene salvata all'interno di un Hard Disk, floppy, CD, o altro supporto di memoria. Esistono formati definiti "proprietary", cioè file che possono essere elaborati, salvati e aperti dal solo programma che li ha creati, oppure formati "standard", che al contrario possono essere letti, elaborati e salvati anche da programmi diversi, (e` il caso del formato MIDI).

I formati standard dovrebbero essere letti solo da software di una stessa categoria,(file audio da programmi audio, file video da programmi video, e così via) , anche se sempre più i programmi attuali tendono a stabilire una sorta di integrazione reciproca, per cui il file di un dato formato può essere aperto anche da software teoricamente non deputati a farlo. L'utilizzo di formati standard, inoltre, supera anche i problemi connessi all'utilizzo di sistemi operativi diversi (Mac, Win, Linux,

Android etc.) rendendo leggibile, per esempio nel sistema Mac, un file elaborato con sistema Win o viceversa. Questa operazione si definisce "Porting".

L'operazione di "Porting" consiste, quindi, nella traduzione di una applicazione sviluppata per un sistema, su un altro sistema operativo. Ad esempio, la traduzione di App iOS su Android, oppure il porting di App iOS su Windows.

In particolare, la progettazione di operazioni di porting da iOS e Windows ad Android, si è resa necessaria grazie al crescente successo Android, una piattaforma che in breve tempo ha guadagnato un vasto mercato. Il processo di porting delle applicazioni è quindi sempre più frequente: se fino a poco tempo fa avere la propria applicazione sull'AppStore era sufficiente, oggi non è più possibile ignorare Android e Google Play, usati prevalentemente su Tablet e Smartphone.

Per quanto concerne i formati audio è necessario distinguerli in due categorie diverse:

file senza compressione o con compressione senza perdita di dati (*no Lossy o Lossless*);
file compressi con perdita di dati (*lossy compression*).

L'utilizzo dell'uno o dell'altro dipende dall'uso che se ne vuol fare; i file *Lossless* sono documenti che contengono tutte le informazioni ottenute dal campionamento di un segnale, quindi anche eventi audio non percepibili dall'orecchio umano; al contrario i file *lossy*, sono organizzati in modo da eliminare quei dati che risultano poco o per niente udibili all'orecchio, la qualità della compressione dipende dall'algoritmo* usato che rende il risultato più o meno accettabile.

Nota:

Per **algoritmo** si intende una sequenza di operazioni matematiche elementari atte a ottenere un risultato finale compiuto. Le operazioni devono essere chiare ed univoche quindi non adatte ad essere interpretate ma ad essere eseguite.

Dei formati *no lossy* sicuramente i più conosciuti sono l' **AIFF** (*Audio Interchange File Format*) il formato usato dal mondo Macintosh, mentre per quanto riguarda il sistema operativo Windows, il formato no lossy più usato è il **WAV** o **WAVE** contrazione di *WAVE form audio format*. Questi formati sono utilizzati per registrare l'audio grezzo, quindi così come è campionato, ed i file ottenuti sono di elevate dimensioni in termini di memoria, ma sono di più facile gestione ed è per questa ragione che vengono largamente usati per le elaborazioni audio professionali al computer. Le dimensioni in byte di tali formati sono facilmente deducibili da una semplice moltiplicazione:

durata in sec * frequenza di campionamento * risoluzione in bit / 8 (1 byte = 8 bit)

Ad esempio 1 minuto di audio in questi formati corrisponde a:

60 sec.* 44100 (frequenza di campionamento) * 16 (risoluzione a 16 bit) / 8 = 5.292.000 (audio mono) * 2 = 10.584.000 (audio stereo) per cui 1 minuto di musica ha una dimensione di circa 10 MByte.

Una diminuzione della frequenza di campionamento o della risoluzione o di ambedue, produrrà ovviamente una minore dimensione del file, ma altrettanto ovviamente la qualità dell'audio sarà più scadente. Quindi per l'audio professionale si utilizzano risoluzioni di almeno 24 bit e frequenze di campionamento di 44,1 (usata dai CD audio) o 48,2.

Un altro formato no lossy sempre più famoso è l' **APE** in grado di comprimere un file senza perdita di dati anche al 50% della sua dimensione e per questo sempre più viene utilizzato nell'ambito di

internet e dei file sharing (file condivisi in rete).

Dei formati lossy, sicuramente il più famoso è l'**MP3** o in modo più esteso **MPEG-1/2 Audio Layer 3**, prodotto dalla stessa casa che ha elaborato i famosi formati video MPEG utilizzati in ambito professionale (DVD, digitale terrestre e satellitare). L'MP3 utilizza varie percentuali di compressioni e dipende dal bit-rate (numeri di bit trasmessi al secondo) utilizzato; in genere viene utilizzato un bit-rate di 128 KB molto vicino al bit-rate dei normali CD e con un rapporto di compressione di circa 11:1. Persone con orecchi allenati e spirito critico, sono in grado di distinguere le differenze di qualità tra un file audio normale e uno MP3, anche se l'ascolto di un MP3 risulta sufficientemente accettabile nella maggior parte dei casi. Oltre l'MP3 (con tutte le sue variabili di compressione), esistono altri formati audio lossy in grado anche di ottenere maggiori compressioni con uguale qualità tra questi ricordiamo il **WMA** della Microsoft.

Nota:

Ricordiamo che quando il sistema non riconosce un formato viene usata un'icona che rappresenta un documento sconosciuto:



Esistono altri formati di compressione con utilizzi diversificati da quello della qualità audio, poiché vengono ad esempio utilizzati per il trasferimento veloce via internet di documenti audio o audio/video di avvenimenti, demo o altro che più che la qualità necessita l'immediatezza del risultato; di questi formati ricordiamo il **QT (quick time)** il primo mitico formato audio/video della Apple, e ancora il **Real Player**, o il **WMV** della Microsoft.

7.2 Videoscrittura musicale



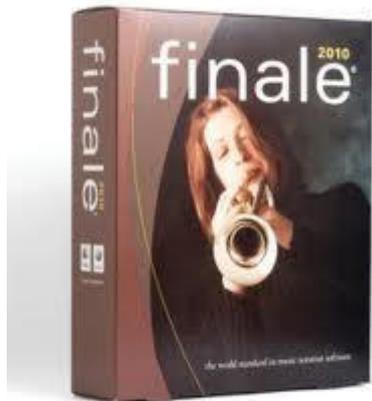
Per un musicista abituato a leggere e scrivere la musica con l'ausilio di note e di pentagrammi, è quasi naturale che la prima attenzione informatica debba essere rivolta ad un programma di videoscrittura musicale, che contiene ovviamente tutti gli elementi del linguaggio musicale ampiamente conosciuti da qualsiasi musicista che ha svolto un normale percorso all'interno di un'istituzione musicale quale per esempio il Liceo Musicale o il Conservatorio. Attraverso questi programmi si è in grado di scrivere, elaborare e stampare partiture, spartiti, parti staccate e così via, e ormai non è raro trovare

compositori o strumentisti intenti a comporre o a trascrivere musica con l'ausilio del computer, nè deve passare inosservato il fatto che l'utilizzo di queste nuove tecniche, aprono nuove strade nel campo del lavoro; infatti è possibile ipotizzare per il futuro un uso sempre più frequente del computer anche nell'ambito musicale. Purtroppo l'approccio a queste nuove tecniche presuppone una conoscenza anche elementare dell'informatica, oltre alla conoscenza del software utilizzato, e tutto ciò può tradursi in un rapporto difficile con il mezzo elettronico, fino a diventare un vero e proprio ostacolo alla propria crescita.

Con l'avvento del computer sicuramente scrivere una partitura è diventato più semplice, però non deve trarre in inganno il termine "semplice" poiché la semplicità o la complessità di un'operazione

grafica, é direttamente proporzionale alla semplicità o alla complessità della fonte manoscritta.

La lista dei software per l'editoria musicale non é vastissima, ma si possono trovare software di buona qualità in grado di soddisfare anche le esigenze più specifiche. Come spesso capita vi sono software che sono preferiti rispetto ad altri, e tra questi per quanto concerne la videoscrittura musicale, é sicuramente da annoverare quello che ormai rappresenta un vero e proprio standard in questo campo: "FINALE".



Famigerato programma e croce e delizia per molti musicisti, Finale é sicuramente tra i software più interessanti apparsi negli anni (la prima versione risale alla fine degli anni ottanta), e nelle sue versioni successive, é sempre più venuto incontro alle esigenze degli utilizzatori, che non poche volte hanno loro stessi suggerito alla casa produttrice del software, migliorie e cambiamenti. Certo in questi ultimi anni, all'orizzonte si sono affacciati altri software che da tempo tentano di spodestare Finale dalla sua posizione di preminenza, riuscendo con nuove funzioni ad accattivarsi le simpatie dell'utenza professionale e non, (è il caso di **Sibelius** per



esempio).



Molti di questi software si sono ritagliati un proprio spazio anche per le migliorate caratteristiche di approccio alla partitura divenute sempre più automatizzate.

Non sempre l'utente ha l'esigenza di utilizzare tutte le funzioni che un programma gli offre, per tale motivo le case produttrici spesso rilasciano "release" di uno stesso programma in forma ridotta (anche la casa produttrice di Finale l'ha fatto), riduzione riferita non solo al contenuto, ma anche e soprattutto, al prezzo! Quasi mai però, tali programmi hanno il successo che le case prospettano, l'utente medio preferisce il programma al completo e non un suo surrogato che potrebbe nel futuro, con l'accresciuta abilità dell'utente stesso, mancare proprio di quella funzione che necessita in quel momento. Finale, e in genere i programmi di notazione musicale, oltre ad offrire funzioni complete per quanto concerne la grafica, sempre più offrono possibilità legate all'uso del protocollo MIDI, questo non solo per venire incontro a quei musicisti più legati alla possibilità di utilizzare tastiere o apparati musicali esterni, ma anche per usufruire delle funzioni di playback, utili per il controllo ad "orecchio" di ciò che si é scritto. La possibilità di utilizzare il computer come "esecutore" è in un certo senso molto affascinante, anche se presto ci si rende conto quali limiti ha questo tipo di approccio. Il rapporto proprio tra musicista e partitura, non é sempre così rigoroso, i termini

interpretativi stravolgono molto spesso le precise indicazioni della partitura, e capita che persino le altezze, apparentemente inamovibili, subiscono qualche cambiamento. Ovviamente tali variazioni non possono essere eccessivamente spinte poiché si entrerebbe in un campo che con la musica e l'interpretazione non c'entrano niente, ma sicuramente piccole variazioni anche nell'altezza delle note, tendono a rendere più "umana" l'esecuzione. Al contrario l'eccessiva perfezione dell'esecuzione attraverso mezzi elettronici quali il computer, tendono col tempo, a far insorgere nell'ascoltatore un certo senso di fastidio. Le ricerche di psicoacustica hanno evidenziato il carattere variabile delle percezioni audio che il nostro orecchio è in grado di supportare e quindi è nella stessa natura dell'uomo accettare mutazioni e cambiamenti che in ambito audio si traducono in variazione dell'altezza di un suono (intonazione imperfetta), della forza dinamica, della durata e della considerazione dei naturali "respiro". Sempre più quindi i moderni software musicali, tendono in questo senso ad "umanizzare" l'esecuzione, anche se questa umanizzazione interpretativa non corrisponde ai dati oggettivi presenti nella partitura. La natura dei due elementi è sicuramente contrapposta; da una parte l'esecuzione con tutte le sue variabili, dall'altra la rigorosa rappresentazione grafica.

Un programma di videoscrittura musicale, però, ha tra i suoi scopi principali quello di produrre partiture, spartiti, parti staccate, etc.. in modo graficamente professionale. Per cui in questa tipologia di programmi, le caratteristiche di strutturazione e organizzazione della partitura, sono ben più importanti dell'esecuzione in playback della partitura stessa.

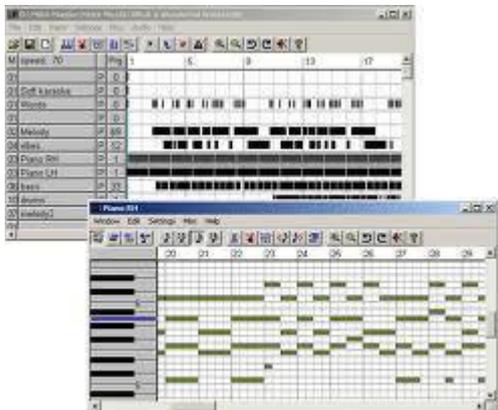
In un programma di videoscrittura, come in un qualsiasi programma, è consigliabile sempre avere un'idea generale di ciò che si vuole, cercando di stabilire da subito un'approccio al programma il più possibile corretto, per evitare perdite di tempo che si tradurrebbero anche in sentimenti aggressivi nei confronti del computer stesso. Il computer è pur sempre una macchina e non è in grado (almeno per il momento) di tradurre immediatamente i nostri pensieri e restituirceli come un risultato finito.

7.3 Sequencer

I **sequencer software**, sono programmi in grado di registrare attraverso lo standard **MIDI**, intere composizioni che possono poi essere eseguite utilizzando suoni digitali organizzati ed eseguibili singolarmente con moduli sonori (schede audio, expander, campionatori e altro). I documenti in formato MIDI, sono particolarmente piccoli come dimensioni, quindi facilmente trasportabili e utilizzabili con altrettanta facilità. I sequencer sono ormai da tempo i programmi preferiti dai musicisti, sin dall'epoca del mitico Atari, per molto tempo il computer per antonomasia più utilizzato da compositori e musicisti in genere, per quella intuizione dei progettisti nell'inserire di serie l'interfaccia midi. Gli attuali sequencer sono molto più che semplici registratori di suoni, accorpando funzioni che sono proprie di altre tipologie di programmi, ma del resto la scelta dei programmatori è sempre più rivolta a creare veri e propri pacchetti completi, in grado di soddisfare tutte le esigenze in quel determinato campo, anche se poi alla fine, ogni programma mantiene una sua caratteristica specifica, riferita soprattutto alle funzioni in cui più si identifica, riuscendo a raggiungere, in qualche, caso traguardi inaspettati, anche in considerazione delle sempre più spigliate possibilità in termini di velocità e capienza dei computer di ultima generazione. Ai sequencer è possibile affiancare programmi di utilizzo più specifico, come gli **arranger** in grado di elaborare accompagnamenti seguendo uno stile di base; Gli **editor/librarian**, in grado di facilitare il compito di scelta, elaborazione ed organizzazione dei suoni contenuti nei moduli sonori.

Il file Midi creato dai sequencer produce in uscita una serie di informazioni atte a controllare le apparecchiature interne (schede audio) ed esterne (Expander, campionatori, etc.) che fisicamente producono il suono. Il suono prodotto da tali apparecchi, è anch'esso un file in formato digitale che

in genere fa parte di una banca dati già predisposta all'uso con un suo numero (Patch), per cui per utilizzare quel suono sarà sufficiente indicare il canale midi (da 1 a 16) ed il numero corrispondente al suono stesso. A tal proposito, c'è da dire che nei primi anni di utilizzo del protocollo Midi, qualche problema c'è stato, soprattutto in relazione al fatto che le case produttrici di apparecchiature musicali, spesso indicavano con numeri diversi uno stesso suono, generando una certa confusione.



Tutto ciò è stato superato dopo la nascita del General Midi level 1 (GM), un protocollo che più che imporre, “consiglia” a tutte le case costruttrici di apparecchiature musicali elettroniche, di utilizzare uno stesso standard, che in termini pratici significa che ad uno stesso suono, deve corrispondere la stessa identica Patch, permettendo in questo modo, ai file midi di “suonare” sempre in modo corretto. Lo standard GM è ormai universalmente riconosciuto, anche se alcune case costruttrici per migliorare le caratteristiche, soprattutto in termini di quantità e qualità sia degli strumenti che dei controller, hanno creato propri standard più efficaci. E' il caso della

Roland con il General Standard (GS), o la Yamaha con l' XG.

Come abbiamo visto il formato midi non si limita ad indicare solo l'altezza e il timbro da utilizzare, ma tutta una serie di parametri che vanno dalla dinamica del suono (key velocity), del bilanciamento, del controllo di elementi esterni quali pedali o altro, fino ad indicare parametri quali eco, riverbero, chorus e altro ancora. E necessario ribadire che il formato Midi non genera nessun suono, effetto o controllo che dir si voglia, ma semplicemente è un insieme di codici che vengono letti e tradotti opportunamente dagli apparecchi cui è demandato il compito di generare suoni, effetti, controlli, etc.. All'inizio abbiamo usato il termini sequencer software, proprio per differenziarli dai sequencer hardware che sono vere e proprie apparecchiature in grado di gestire sequenze audio, registrarle e riprodurle oltre naturalmente a controllare tutti i parametri midi. I sequencer hardware sempre più però vengono sostituiti dai più flessibili sequencer software.



NUOVE TECNOLOGIE MUSICALI

Dispensa n.8

Schede Audio

Software musicale

8.1 Schede Audio

La struttura del computer presuppone l'utilizzo di una serie di componenti (interni o esterni ad esso) in grado di gestire al meglio il software utilizzato; La tendenza attuale è quella di integrare il più possibile gli elementi hardware, per cui all'interno ad esempio della scheda madre (**motherboard**), sono già integrate tra le altre, funzioni video, audio o di collegamento ad internet (modem), per cui teoricamente non sarebbe necessario inserire altre schede aggiuntive. Per quanto concerne l'audio molte schede madri attuali hanno funzioni audio integrate in grado di soddisfare le esigenze dell'utente medio (musica in vari formati, suoni, ascolto di CD audio, visione di DVD con **Dolby Surround***, e così via).

Nel caso di uso professionale (o anche nell'ambito di un uso casalingo più evoluto), le funzioni audio della scheda madre ben presto mostrano tutti i loro limiti, per cui l'utilizzo di una scheda audio risulta quanto meno consigliabile se non obbligatoria quando si rende necessario avere a disposizione un hardware in grado di gestire al meglio l'audio in tutti i suoi aspetti come ad esempio le fondamentali ed importantissime conversioni analogiche/digitali (DAC e ADC vedi dispensa 4), le modalità di registrazione e riproduzione usando il maggior numero di risoluzioni possibili sia in termini di bit (8,16,24) sia in termini di frequenza di campionamento (8, 11, 22, 44, 48, 92 KH), ed ancora aspetti tecnici quali la *distorsione armonica* o il *rapporto segnale/rumore*; inoltre con il diffondersi sempre più di apparecchiature digitali per la registrazione, le attuali schede audio hanno connessioni che permettono un collegamento diretto tra apparecchiature digitali, quindi senza passare attraverso le conversioni analogico/digitale/analogico, che comporterebbero in certi casi perdita di segnale e di qualità. In questo senso i protocolli usati per il collegamento tra apparecchiature audio digitali sono sostanzialmente due: il **S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface Format)**, di uso più comune e il **AES/EBU** che rappresenta il protocollo professionale corrispettivo al S/PDIF. Ovviamente saranno presenti anche entrate ed uscite analogiche, con connessioni di vario genere, che vanno dal semplice RCA, o al JACK tradizionale (¼ di pollice) sia mono che stereo, fino ad arrivare ai connettori bilanciati per collegamenti microfonic professionali, oltre naturalmente (nel caso di schede esterne) di connessioni per il collegamento al computer, (attualmente le più gettonate sono l'**USB** e la **FireWire** anche conosciuta come **IEEE 1394** uno standard di trasferimento dati di tipo seriale ad altissima velocità). Alcune schede hanno sintetizzatori interni con campioni in alcuni casi anche di buona qualità, oppure processori in grado di elaborare effetti di vario genere, ma questi aspetti non dovrebbe essere condizionanti per l'acquisto di una scheda audio, poiché per uso professionale, sono di gran lunga più importanti gli aspetti tecnici visti in precedenza mentre le caratteristiche ludiche o multimediali di alcune schede (anche discretamente costose), sono ideali per un'utenza media senza troppe esigenze creative o per videogiochisti impenitenti.

Nota:

Il **Dolby Digital Surround** è un sistema audio multicanale, in grado di gestire un numero maggiore di canali rispetto al tradizionale sistema stereofonico (due canali). Il sistema presuppone l'utilizzo di un Subwoofer per le frequenze più basse e una serie di altoparlanti definiti *satelliti* che sono in numero appropriato in rapporto al formato Dolby utilizzato; ad

esempio il Dolby 5.1 (il più usato, almeno fino a questo momento) presuppone l'utilizzo di 5 satelliti e 1 subwoofer (3 frontali con 1 centrale usato in genere per il parlato, 2 posizionati dietro l'ascoltatore e il subwoofer posizionato in modo abbastanza libero). Dato che gli eventi audio che vengono riprodotti in dolby sono alquanto complessi, se si volesse riprodurli così come sono non sarebbe sufficiente il pur capiente disco DVD, per cui è necessario comprimere i dati attraverso una codifica/decodifica definita **AC-3** che permette di dimensionare i dati in modo da ottenere comunque una buona qualità audio. Oltre al sistema dolby esiste un altro sistema definito **DTS, (Digital Theater System**. Sistema audio di tipo surround introdotto da Steven Spielberg per la produzione di Jurassic Park e divenuto uno standard. Consiste di tre altoparlanti frontali, due posteriori e un subwoofer. Stessa configurazione del Dolby Digital ma con una migliore separazione del canali).

8.2 Audio e registrazione digitale

Rispetto al passato, il musicista moderno dispone, di mezzi a sufficienza per poter intervenire sul materiale sonoro, e non sempre tali mezzi devono necessariamente significare la produzione di partiture di alto livello musicale e artistico, spesso molto più modestamente sono utilizzati per scopi commerciali o nell'ambito di altre tipologie di utilizzo, e in questo senso, sempre più frequentemente, alle due modalità classiche di "essere musicista" (musicista creatore e musicista esecutore) si inserisce un nuovo soggetto: il musicista tecnico. Ecco allora che negli Hard Disk di quest'ultimi sono presenti programmi musicali di vario genere, sia per soddisfare esigenze strettamente artistiche, sia esigenze meno creative ma più tecniche. L'informatica attuale permette l'utilizzo di programmi in grado di creare, elaborare, modificare l'onda sonora intervenendo in modo selettivo anche su singole porzioni molto piccole. Ecco allora programmi per l'**audio digitale**, in grado di intervenire sull'onda sonora proveniente da qualsiasi fonte (microfono, registratore, cd, etc.), per migliorarne l' "aspetto" complessivo con l'utilizzo di filtri dedicati o di effetti quali riverbero, delay, echo, etc.. Questi programmi sono anche in grado di eliminare fruscii o rumori vari presenti soprattutto su fonti datate quali vecchie registrazioni o dischi in vinile (i vecchi 33 giri o i nonni a 78). Spesso questo tipo di interventi fanno storcere il naso ai musicofili più nostalgici, che preferiscono i "click" e i "pop" del giradischi, pur di apprezzare il "calore" del disco in vinile in contrapposizione ai CD audio ritenuti troppo freddi; è un po' come preferire un buon vecchio vino, anche se sa di tappo, anziché un vino novello non ancora fermentato al punto giusto. Ovviamente nell'uno e nell'altro caso è una questione di gusto. Di questa tipologia di programmi fanno parte molti software commerciali dal più semplice ma efficace Cool Edit (ora diventato Adobe Audition) a quelli più complessi quale Wavelab o Sound Forge.

Altra frontiera dell'informatica musicale, è rappresentata dall' **HDR (Hard Disk Recording)**, software e hardware che in forma ridotta rappresentano un vero e proprio studio di registrazione per la **pre e post produzione audio**, in grado, per esempio, di seguire il processo di registrazione, elaborazione e masterizzazione di **CD audio**. Quest'ultima possibilità è sicuramente affascinante, poter creare a casa propria un CD con composizioni o esecuzioni personali, soddisfa in pieno la vanità, (poca o molta) che ogni musicista che si rispetti deve avere. Il programma in assoluto più famoso di HDR è **ProTools** affiancato da una scheda audio dedicata che permette una perfetta simbiosi tra hardware e software strutturando in tal senso un sistema in certi casi anche molto complesso. ProTools non è per tutte le tasche, per cui spesso si preferisce utilizzare software meno costosi con caratteristiche comunque decisamente accettabili vale; per tutti l'esempio di Cubase, inizialmente nato come semplice sequencer midi, oggi è un sistema audio completo. Comunque Pro Tools mantiene rispetto agli altri un certo margine di vantaggio poiché è indiscutibilmente uno

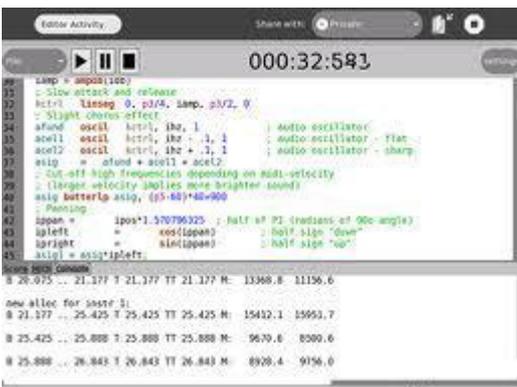
standard professionale per cui è affidabile e potente oltre a disporre di elementi (gli effetti per esempio) di qualità eccellente. E come se ciò non bastasse, da anni ormai, in molti software (quindi anche in ProTools) è possibile aumentare caratteristiche e funzioni usando **Plug In** di terze parti. I Plug In (letteralmente *attaccare,collegare*) sono *integrazioni software* che servono ad aggiungere nuove potenzialità al software cui sono riferiti. C'è da dire purtroppo che anche i Plug In sono strutturati secondo modalità diverse in rapporto al protocollo che utilizzano; in questo senso i più utilizzati sono il **TDM**, che necessita di risorse hardware e software notevoli e non è casuale il fatto che tale protocollo lo utilizzi proprio ProTools; Il **VST** protocollo usato dai prodotti Steinberg (Cubase ad esempio),



e ancora il **Direct X** sistema sviluppato da Windows o ancora il **MAS (Motu Audio System)** in genere usato per la piattaforma Mac. I Plug In quindi, permettono di aumentare le già ottime caratteristiche dei programmi stessi, ma non è mai consigliabile abusarne, poiché un sistema audio potrebbe risultare appesantito, per cui è meglio caricare solo i Plug In che si rendono necessari di volta in volta.

8.3 Composizione algoritmica e linguaggi di programmazione audio

Il protocollo Midi, mette a disposizione tutta una serie di strumenti per la produzione musicale, che in rapporto all'uso che se ne fa, può soddisfare o meno le esigenze del singolo musicista. Ma l'elettronica, madre di tutte le tecnologie attuali, mette a disposizione del musicista più esigente apparecchiature in grado ad esempio di campionare suoni o di crearli attraverso la sintesi sonora, o ancora hardware e software in grado di creare, controllare, modificare, ecc..., eventi audio. Non è nello scopo di questo breve scritto di entrare in campi che ci porterebbero troppo lontano, ma non si può non accennare anche, a tutti quei programmi, supportati spesso da Hardware dedicato, in grado di ottenere, attraverso particolari metodologie (casuali e non), modelli da sviluppare e/o integrare in composizioni più ampie, utilizzando per lo scopo anche veri e propri linguaggi di programmazione come il **CSound**



o tecniche particolari quali la composizione “**Algoritmica**”. In tal senso esistono programmi in grado di elaborare composizioni a vari gradi di automatismo come **SSeyo Koan pro**, che può creare una composizione basandosi su parametri indicati dal compositore stesso, che però non ha un controllo diretto sul risultato finale poiché quest’ultimo non sceglie le note e la loro caratteristiche, bensì un modello prestabilito; sarà il programma a fare il resto. Precursori di musica algoritmica sono stati Bach, Haydn e lo stesso Mozart che sfruttando una moda dell’epoca, scrivevano per puro divertimento composizioni con l’ausilio di strutture precostituite la cui successione veniva decisa usando una coppia di dadi, quindi in modo assolutamente casuale. Per quanto concerne **Csound**, questi è un vero e proprio linguaggio di programmazione per cui ha la necessità di un serio studio per essere utilizzato al meglio. Sostanzialmente, come tutti i linguaggi di programmazione, anche Csound ha una serie di codici operativi definiti **Opcode**, che indicano al programma cosa fare, questi codici spesso hanno la necessità di essere affiancati da parametri definiti **Argomenti** (ricordate i System Byte e i Data Byte del midi?) e vengono organizzati nell’ambito di due tipi di file distinti e separati:

il primo viene definito **Orchestra** in cui vengono memorizzati tutti i parametri atti a produrre un suono con le caratteristiche volute (tipo di oscillatore, effetti, ed altro); il secondo è la **Partitura (Score)** vera e propria in cui vengono indicate principalmente le frequenze e le durate delle note da usare, oltre che una serie di parametri atti a controllare e modificare il suono in tempo reale. Quando si è soddisfatti del lavoro di programmazione, i due file devono essere **Renderizzati** cioè devono essere convertiti nel formato voluto.

Csound è una piattaforma alquanto potente, è può essere utilizzato per creare una partitura completa, oppure per la creazione di suoni sintetizzati da utilizzare nell’ambito di altri programmi.