ORCAD

Indice

| 1. | Introduzione2 |
|------------|--|
| 2. | OrCAD Capture |
| | 2.1. Cambiare la Lettera della PenDrive3 |
| | 2.2. Preparare la Cartella del Progetto5 |
| | 2.3. Aprire OrCAD Capture7 |
| | 2.4. Creare/Aprire/Salvare il Progetto8 |
| | 2.5. Disegnare lo Schema Elettrico11 |
| | 2.5.1. Inserire/Manipolare i Componenti11 |
| | 2.5.2. Effettuare i Collegamenti15 |
| | 2.5.3. Assegnare i Nomi ai Nodi (Alias)15 |
| | 2.6. Assegnare i FootPrint16 |
| | 2.7. Ed Infine |
| | 2.7.1. DRC (Controllare la Correttezza dello Schema)20 |
| | 2.7.2. Generare la NetList22 |
| | 2.7.3. Generare la Lista dei Componenti24 |
| <i>3</i> . | OrCAD Layout |
| | 3.1. Aprire OrCAD Layout |
| | 3.2. Creare/Aprire un Layout |
| | 3.3. Alcuni Importanti Settaggi |
| | 3.3.1. Setting Layers |
| | 3.3.2. Setting Nets |
| | 3.4. DRC Ondine Off |
| | 3.5. Piazzamento dei Footprint |
| | 3.6. DRC Ondine On |
| | 3.7. Refresh del Layout |
| | 3.8. Sbroglio del Circuito Stampato |
| | 3.9. Modifica Spessore delle Piste |
| | 3.10.Eliminazione/Inserimento/Modifica di un Testo34 |
| | 3.11. Modifica Colori/Salvataggio dei Layers |

1 INTRODUZIONE

OrCAD è un Tool Professionale di Disegno e Simulazione. Con esso è possibile disegnare lo schema elettrico di un circuito elettronico, simularlo ed infine disegnare il corrispondente circuito stampato.

Esso è costituito da diversi programmi, in questi appunti vedremo però solo quelli utilizzati in questo corso e cioè:

- OrCAD Capture, per il Disegno degli Schemi Elettrici.
- Library Manager, per il Disegno dei FootPrint.
- OrCAD Layout, per il Disegno dei Circuiti Stampati. (Non presente nella versione Demo).

2 ORCAD CAPTURE

2.1 Cambiare la Lettera della PenDrive

Perché si possa utilizzare, nei computer scolastici, il programma OrCAD memorizzato nella vostro PenDrive bisogna far si che essa venga vista da computer come unità k:. Se ciò non accade seguire le indicazioni mostrate nelle figure seguenti.



Si aprirà la seguente finestra:

| 🕏 Pannello di controllo | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------|------|-------------|--------|----------|-----------|-------------|---------------|
| File Modifica Visualizza Preferiti St | rumenti ? | | | | | | | . | | | | | | | |
| 🜀 Indietro 👻 🕥 🔹 🧊 | 🔎 Cerca [| 🄁 Cartelle | • | | | | | | | | | | | | |
| Indirizzo 📴 Pannello di controllo | | | | | | | × [| 🗲 Vai | | | | | | | |
| Pannello di controllo 🔹 | Ġ. | <u>8</u> 2 | 2 | | | ۲ | ÅĨ | | | | | | | | |
| Passa alla visualizzazione per categorie | Accesso facilitato | Account utente | Aggiornamenti automatici | Barra delle applicazioni | Caratteri | Centro sicurezza PC | COM locale Bluetooth | | | | | | | | |
| | | P | * | ()) | õ | | Ż | | | | | | | | |
| Vedere anche | Connessioni di rete | Data e ora | Dispositivi Bluetooth | Gestione Audio Real | Installazione applicazioni | Installazione guidata rete | Installazione hardware | | | | | | | | |
| Guida in linea e supporto tecnico | | Ċ | | 1 | J | | P: | | | | | | | | |
| | Installazione rete senza fili | Mouse | Nero BurnRights | Operazioni pianificate | Opzioni cartella | Opzioni internazio | Opzioni Internet | | | | | | | | |
| | | 4 | ipo la | | Q | Ŵ | S | . 2) | Don | nic | nio C | nio Clic | nio Click | nio Click S | pio Click Sin |
| | Opzioni mode | Opzioni rispar | Periferiche di gioco | Posta elettronica | QuickTime | Risparmio energet | Scanner e fotocam | /-/ | - 0p | <i>p</i> 10 | pie ei | pie ene | pro enen | pro enero | pro enen su |
| | 1 | | 2 | | | | O, | | | | | | | | |
| | Schermo | Silenziatore unità CD/DVD | Sintesi e riconoscime | Sistema | Stampanti e fax | Strumenti di amministrazi | Suoni e periferic | | | | | | | | |
| | 1 | 制件 | Ş | | 6 | | | | | | | | | | |
| | Tastiera | TOSHIBA Controls | TOSHIBA HWSetup | Windows CardSpace | Windows Firewall | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 2



Figura 3



Figura 4

A questo punto basterà rispondere affermativamente alle due o tre domande successive per concludere l'operazione.

2.2 Preparare la Cartella del Progetto

La prima operazione che bisogna effettuare quando si inizia un progetto in OrCAD è la creazione della cartella che deve contenerlo.

La cartella 'OrCAD Progetti'

Per una gestione ordinata dei progetti, la prima volta che si usa OrCAD, bisogna:

- Creare la cartella OrCAD Progetti.
- Tutti i progetti dovranno poi essere inseriti in questa cartella.

La cartella che conterrà il singolo progetto

Poiché OrCAD per ogni progetto crea più files è IMPORTANTE:

- Creare una cartella per ogni progetto.
- La cartella del progetto dev'essere creata dentro la cartella OrCAD Progetti.
- Il nome della cartella del progetto dev'essere uguale a quello che si darà al progetto stesso.

Vediamo come si crea una nuova cartella

- Fare doppio click sinistro su 'Risorse del computer' (si trova sul Desktop o su Start).
- Navigare fino alla cartella dentro la quale si vuole creare una nuova cartella (ad es. 'OrCAD Progetti').
- Seguire le indicazioni mostrate nelle figure seguenti.



Figura 5



Figura 6

Per cambiare il nome di una cartella

- Fare doppio click sinistro su 'Risorse del computer' (si trova sul Desktop o su Start).
- Navigare fino alla cartella dentro la quale si trova la cartella di cui si vuole cambiare il nome (ad es. 'OrCAD Progetti').
- Seguire le indicazioni mostrate nelle figure seguenti.



Figura 7

2.3 Aprire OrCAD Capture



Per aprire OrCAD Capture seguire le indicazioni in figura.

Figura 8

L'apertura del programma può richiedere da pochi secondi ad un minuto, ed alla fine la schermata che ci si trova di fronte è quella mostrata qui sotto.



Figura 9

E' importante sottolineare l'importanza della finestra **Session Log** (in basso in figura), attraverso la quale OrCAD Capture ci informa dell'andamento delle operazioni che di volta in volta gli chiediamo di svolgere. E' consigliabile porre tale finestra come indicato in figura.

2.4 Creare/Aprire/Salvare un Progetto

Creare un Nuovo Progetto

Per creare un nuovo progetto seguire le indicazioni in figura.



Figura 10

A questo punto si aprirà la finestra mostrata qui di seguito e basterà seguire le indicazioni in essa mostrate.



Figura 11

Apparirà così la finestra mostrata qui in basso.

| | Create PSpice Project | × | 7) Click Sinistro per finire |
|-------------------|--|----------------|------------------------------|
| | Create based upon an existing project | OK Browse | |
| 6) Click Sinistro | Create a blank project | Cancel Help | |
| | E: 12 | | |

Figura 12

Aprire un Progetto già Esistente

Se vogliamo aprire un progetto che abbiamo creato in precedenza possiamo procedere come indicato in figura.

| 111 | DrCAD | Captur | e | | | |
|------------|-------|--------|------------|------------|---|--|
| File | View | Edit O | ptions Win | idow Help | | |
| 1 | | | X Pa | r 2 | 2 | |
| | | Clin | l. C:: | | | |
| | | Cuci | k Sinisiro | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Figura 13

Si aprirà una finestra tramite la quale è possibile navigare fino alla cartella contenente il progetto. Una volta raggiunta basterà selezionare l'unico file esistente con estensione **.opj** e premere **Ok** per concludere la procedura di apertura.

A questo punto comparirà la finestra mostrata qui di seguito.



IMPORTANTE: A volte la sottofinestra di destra, cioè lo schematico, non compare all'apertura del progetto, in questo caso bisogna fare doppio click sinistro nei punti indicati in fig.14 secondo l'ordine mostrato (cioè: .dsn, SCHEMATIC e PAGE1).

Salvare un Progetto

E' conveniente salvare il progetto su cui si sta lavorando frequentemente, per evitare che un blocco del computer o la momentanea interruzione dell'alimentazione possano mandare in fumo tutto il lavoro fatto.

Per salvare un progetto basta seguire le semplici indicazioni mostrate in figura.



Figura 15

2.5 Disegnare uno Schema Elettrico

In questa sezione verranno descritti i comandi necessari per disegnare uno schema elettrico.

2.5.1 Inserire/Manipolare i Componenti

Inserire i Componenti

Per inserire uno o più componenti in uno schematico seguire le indicazioni in figura.



Si aprirà così la finestra mostrata qui di seguito.



Figura 17 6) Selezionare porta

Una volta cliccato su Ok inserire nello schematico il numero di componenti desiderati con un semplice click sinistro.

Per concludere l'inserimento basta premere il tasto Esc.

Ecco di seguito un elenco di alcune delle librerie più utilizzate:

- SOURCE (*): Contiene una vasta scelta di Generatori di Tensione e Corrente.
- ANALOG (*): Contiene Resistenze, Condensatori, Induttanze, ecc.
- CONNECTOR: Contiene un gran numero di connettori differenti (ad es.: CON1).
- DIODE, BIPOLAR (*): Contengono un gran numero di Diodi e Transistors.
- DISCRETE e TRANSISTOR: Contiene altri Diodi e Transistori.
- **OPAMP** (*): Contiene un gran numero di Amplificatori Operazionali (compreso il diffusissimo uA741).
- **REGULATOR**: Contiene un gran numero di Regolatori (tra cui il 78XX).
- **CD4000, 7400, 74HC, ecc.** (*): Contengono gran parte degli integrati appartenenti a queste note famiglie (i rimanenti sono distribuiti nelle altre librerie).
- ANL_MISC: Contiene l'integrato NE555.
- *MUXDECODER, COUNTER, SHIFTREGISTER, ecc.*: Contengono una vasta scelta di *Multiplexer, Decoder.*
- *MICROPROCESSOR e MICROCONTROLLER:* Contengono una vasta scelta di microprocessori e microcontrollore.

(*) Simulabili con PSpice

Manipolare i Componenti

Per accedere alle opzioni necessarie per manipolare un componente bisogna seguire le indicazioni mostrate in figura.



Figura 18

Le principali opzioni di manipolazione sono:

- Rotate: Ruota il componente selezionato di 90° in senso antiorario
- Mirror (Orizzontale e Verticale): Specchia il componente selezionato.
- Edit Properties: Mostra le proprietà del componente selezionato.
- Copy: Copia il componente selezionato.
- **Delete**: Cancella il componente selezionato.

Inserire l'Alimentazione

Per inserire l'alimentazione seguire le indicazioni in figura.



Si aprirà così la finestra mostrata qui di seguito.



Figura 20

Una volta cliccato su Ok inserire nello schematico tutte le alimentazioni desiderate con un semplice click sinistro del mouse.

Per concludere l'inserimento basta premere il tasto Esc.

Inserire la Massa

Per inserire la massa seguire le indicazioni in figura.



Si aprirà così la finestra mostrata qui di seguito.



Una volta cliccato su Ok inserire nello schematico tutte le masse desiderate con un semplice click sinistro del mouse.

Per concludere l'inserimento basta premere il tasto Esc.

2.5.2 Effettuare i Collegamenti

Per collegare i componenti tra loro seguire le indicazioni in figura.



Il puntatore cambierà forma e si potrà effettuare un collegamento semplicemente cliccando sul pin di interesse.

Anche qui per concludere l'inserimento basta premere il tasto Esc.

2.5.3 Assegnare i Nomi ai Nodi (Alias)

OrCAD Capture assegnerà un nome ad ogni nodo (cioè ad ogni collegamento), lo si può vedere visualizzando le proprietà del collegamento (Doppio Click Sinistro sul collegamento). Tale nome è costituito da un numero a 5 cifre preceduto dalla lettera 'N' (ad es. N00206) ed è perciò difficile da ricordare.

Se si vuole si può assegnare ad ogni nodo un nome a propria scelta, per fare ciò si può procedere nel modo seguente:

- *Click Sinistro sul collegamento da selezionare.*
- Vedi fig. 24



Figura 24

Si aprirà la finestra mostrata qui sotto.



Figura 25

A questo punto basta collegare, con un semplice click del mouse, il nome al nodo desiderato in tutti i punti voluti.

Premere Esc per concludere l'operazione.

2.6 Assegnare i FootPrint

Cos'è un FootPrint

Se si vuole concludere il progetto con il disegno del circuito stampato è necessario associare ad ogni componente (Generatori di Tensione e di Corrente esclusi) il corrispondente **FootPrint**.

Un **FootPrint** (in italiano **Impronta**) è l'insieme delle piazzole (o **Pads**) che, poste nel circuito stampato, permettono l'inserimento e la saldatura dei morsetti o pins del componente nel circuito stampato stesso, e degli ostacoli (in bianco e in verde nelle figg.26 e 27) che indicano lo spazio occupato dal componente ed impediscono la sovrapposizione di più componenti. Nelle figg. 26 e 27 sono mostrati rispettivamente i simboli di un resistore e di un integrato ed i rispettivi FootPrints.



Dove si trovano i FootPrints (Library Manager)

E' possibile visualizzare (e modificare) i FootPrint disponibili mediante il programma Library Manager, ecco come si apre:

Bisogna innanzitutto aprire OrCAD Layout.



Figura 28

Apparirà così la schermata mostrata in figura. In essa sono indicate anche le operazioni che bisogna effettuare per aprire **Library Manager**.



All'apertura del programma la schermata che ci si trova di fronte è quella mostrata qui di seguito.



Figura 30

Le librerie di FootPrint a cui siamo più interessati in questo corso sono:

- SIP100T (Inglese: Single Inline Package, Italiano: Contenitore a Singola Linea di Pin)
 © Esempio di FootPrint: SIP/TM/L.300/3
 - Esempio di FootPrint: SIP/IM/L.300/.

Numero di pin del componente

DIP100T (Inglese: Dual Inline Package, Italiano: Contenitore a Doppia Linea di Pin)

 Esempio di FootPrint: DIP.100/<u>8</u>/W.300/L.750

Numero di pin del componente Lunghezza (in mils) del FootPrint

- JUMPER
 - o Esempio di FootPrint: JUMPER300

Lunghezza (in mils) del FootPrint (dal centro di un pad all'altro)







Come si assegna un FootPrint ad un componente

Per associare ad ogni componente il FootPrint desiderato è sufficiente:

• Scegliere il FootPrint su Library Manager ed effettuare le operazioni indicate in figura:



• Spostarsi su **OrCAD Capture** ed in particolare sullo schematico su cui si sta lavorando ed effettuare le operazioni indicate in figura:



• L'operazione va ripetuta per ogni componente (tranne generatori di tensione e corrente)

2.7 Ed Infine... (Tools Menu)

Una volta preparato lo schema elettrico è necessario:

- DRC: Verificarne la correttezza.
- *NetList:* Convertirlo in uno script, cioè in una sequenza di istruzioni più facilmente elaborabili da OrCAD.
- **Bill of Materials**: E, qualora lo si desideri, è possibile generare una lista contenente tutti i componenti presenti nello schema. Essa risulta comoda ad esempio in fase di acquisto dei componenti stessi.

Si vedranno adesso i diversi comandi singolarmente.

2.7.1 Controllare la Correttezza dello Schema (DRC)

L'acronimo **DRC** sta per **Design Rules Check** cioè **Controllo delle Regole di Progetto**. Mediante questo comando è possibile verificare agevolmente la correttezza dello schema elettrico.

Per effettuare il DRC bisogna effettuare le operazioni indicate nelle figure seguenti.



Figura 34

Si aprirà così la seguente finestra.



Figura 35

A questo punto OrCAD eseguirà il DRC ed alla fine apparirà la seguente finestra:

| BREADBOARD SEMPLICE.DRC - Blocco note | |
|---------------------------------------|---|
| File Modifica Formato Visualizza ? | |
| Checking Pins and Pin Connections | ~ |
| Checking Schematic: SCHEMATIC1 | |
| Checking Electrical Rules | |
| Checking for Unconnected Nets | |
| Checking for Invalid References | |
| Checking for Duplicate References | |
| Check Bus width mismatch | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | ~ |
| Figura 36 | |

Se non compaiono le scritte 'Warning' e 'Error' (la finestra cioè è come in figura) allora lo schema è corretto, altrimenti bisogna leggere i vari messaggi e risolvere i problemi ad essi relativi.





2.7.2 Generare la NetList per Layout

La NetList (in italiano Lista dei Nodi), come è gia stato spiegato sopra, è uno script che contiene una rappresentazione dello schema elettrico appena realizzato più facilmente elaborabile. Per effettuare la NetList bisogna effettuare le operazioni indicate nelle figure seguenti.



Figura 38

Si aprirà così la seguente finestra.

| | 3) Click Sinistro su Layout |
|--|---|
| | (Poiché la Netlist dovrà essere usata da OrCAD Layout) |
| | Create Netlist |
| | PCB Editor EDIF 2 0 0 INF Layout PSpice SPICE Verilog VHDL Other |
| | PCB Footprint Combined property string: |
| | (PCB Footprint) |
| 4) Click Sinistro (Poichá i mils sono millasimi | Options |
| di pollice, cioè inch) | Run ECO to Layout |
| | User Properties are in millimeters |
| | Netlist File: |
| | 5) Click Sinistro (Per iniziare la NetList) OK Annulla ? |
| | Figura 39 |
| OrCAD Capture | |
| Design D:\AAA\M | ELETTRONICA\ORCAD\PRJ ORCAD\MINISCHEDE\UA741 - SEMPLICE\UA741 - SEMPLICE.DSN will be saved prior to netlisting. |
| 6) Click | Sinistro — OK Annulla |
| | Figura 40 |

Per vedere se la NetList è pronta e se ci sono errori bisogna guardare la sottofinestra del Session Log.



Figura 41

In questo caso è riportato: Processing complete with no errors. Done. Cioè: Elaborazione completata senza errori. Fatto. Perciò è andato tutto bene.





2.7.3 Generare la Lista dei Componenti

Può tornare utile a progetto ultimato avere la lista dei componenti che bisogna acquistare per poterlo realizzare.

Per ottenere tale lista bisogna effettuare le operazioni indicate nelle figure seguenti.



Figura 43

Si aprirà così la seguente finestra.

| | Bill of Materials (7) Click Sinistro |
|--------------------------|--|
| 3) Click Sinistro | (Per iniziare l'elaborazione) |
| (Per elaborare l'intero | Scope Mode 4) Click Sinistro OK |
| progetto) | Process entire design Userinstances (Preferred) |
| | O Process selection O Use occurrences Cancel |
| | Line Item Definition Help |
| | Header: 5) Click Sinistro |
| | Item\tQuantity\tReference\tPart |
| | Combined property string: |
| | {Item}\\{Quantity}\\{Reference}\\{Value} |
| | Place each part entry on a separate line Open in Excel Include File Or CAD Capture Warning: This is not the preferred mode for this top of project. Press F1 for more information. OK OK OK OK |
| | Bened Files View Dutrut |
| 6) Click Sinistro | |
| (Per vedere la Lista del | C. WAAREET THOMAS AND OTCAD ALAAMITEE DIOWSE |
| Materiale) | |

Figura 44

Una volta conclusa l'elaborazione apparirà la lista dei componenti:

| | 🗒 UA741 - SE | MPLICE.BOM - WordPad | |
|------------------|------------------------------------|---|----------|
| | File Modifica Vi | sualizza Inserisci Formato ? | |
| | □ 🛩 🖬 ∉ | 3 C. 4 % № 18 × 🥵 | |
| | Revised: | Friday, January 15, 2010 Revision: | < |
| Numero di Compon | enti Tip Bill Of Me tem Quar | o di Componenti ^{steria} s January 15,2010 14:42:50 Page1 utity Reference Part | TH, |
| | 1 1 | D15 DTODE | |
| | 2 14 | J1, J2, J3, J4, J8, J9, J10, CON3 J11, J12, J13, J14, J22, J23, J26 | |
| | 36 | J5, J6, J17, J18, J24, J25 CON2 | |
| | 4 6 | J15, J16, J19, J20, J21, J27 CON1 | |
| | 5 1 | R15 RESISTOR | |
| | 61 | U1 uA741 | |
| | | | <u> </u> |
| | Per ottenere la Gui | da, premere F1 | |

Figura 45



IMPORTANTE: Ogni volta che si modifica lo schema elettrico bisogna rifare la Lista dei Componenti.

4 ORCAD LAYOUT

4.1 Aprire OrCAD Layout

Il programma **OrCAD Layout** è utilizzato per il disegno dei circuiti stampati. Esso può essere aperto come mostrato in figura.



Figura 1

Apparirà così la schermata mostrata in figura.



Figura 2

4.2 Creare/Aprire un Layout

Le modalità da seguire sono diverse a seconda che si debba aprire un nuovo layout oppure uno già esistente.

Creare un Nuovo Layout

Per creare un nuovo layout seguire le indicazioni mostrate nelle figure seguenti.



Figura 3

| AutoECO File Names Input Layout TCH or TPL or MAX file Input MNL netlist file Dutput Layout MAX file Dutput Layout MAX file Dverwrite MAX file without warning Options | MRU - | 2) Click Sinistro per inserire un file di tipo: a) .tch (tecnologia): cioè un file con tutti i settagli (centinaia). (consigliato: Jump6238.tch) b) .max(layout): cioè un circuito stampato da fondere con il nostro. c) .tpl (template): cioè un file contenente sia i settaggi che il circuito stampato da fondere con il nostro. (nel nostro caso: Minitempalte.tpl) 3) Click Sinistro per inserire la NetList (.mnl) preparata con OrCAD Capture. 4) Qui comparirà automaticamente il percorso ed il nome del file che conterrà il circuito stampato che ci accingiamo a creare. |
|--|---------------------------------|--|
| AutoECO Start a new board file. Choose an appropriate technology or template file as your input TCH file. If updating an existing board, nets and components will be updated. No property changes or existing nets and components (no Footprint changes). When a pad's net changes, ripup the entire track rather than just the last segmer Any special switches given to you by Cadence Customer Support Use design library only AutoECO Apply ECO Help | Edit Library Brown Cancel | 5) Click Sinistro per dare inizio alla creazione del layout. |

Figura 4

ATTENZIONE: Se ci si è dimenticati di associare uno dei simboli dello schematico al rispettivo footprint comparirà la seguente finestra.



In questo caso è meglio:

- Tornare indietro ad OrCAD Capture premendo'
- Correggere effettuando l'associazione sullo schematico.
- Ed infine ripetere tutti i passi a partire da DRC (paragrafo 2.7).

Aprire un Layout già Esistente

Se vogliamo aprire un layout che abbiamo creato in precedenza possiamo procedere come mostrato in figura:

| 🖪 OrCAD Layout |
|----------------------|
| File View Tools Help |
| |
| 1) Click Sinistro |



Si aprirà una finestra tramite la quale è possibile navigare fino alla cartella contenente il progetto. Una volta raggiunta basterà selezionare il file esistente con estensione **.max** desiderato e premere **Ok** per concludere la procedura di apertura.

Piano di Lavoro

In entrambi i casi si aprirà una schermata come quella mostrata qui di seguito.

| < -3800 Y 1550 | G 50 1 TOP | | | | | J |
|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| Design - Component To | of (DRC ON) | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | 0000 |
| | | | | | | - W |
| | | | | | | and a second second |
| | | | | | | 1 0 0 0 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | #15 |
| | | | | | | e i e |
| | | | | | | ARIS NOO |
| | | | | | | DECICITIE |
| | | | | | | |
| | | | | | And the last of the last | |
| | | | | | | |
| 0 325325 322125 | 014 114 013 115 | 12312 3113311 3 | 10 310 37 37 | 18 18 | 13 13 /12 13 | 21.21 |
| 0.0.0.0.0.0 | 0 0 0 0 0 0 0 | 0.0.0 0.0.0 | 0.0.0 0.0.0 | 0.0.0 0.0.0 | 0.0.0 | 0.0.0 |
| v3 .CON3 .CON | 3CON3CON3. | .CON3 | C0N3 | CONS | CON 3 | N3 |
| | | | | | Λ | |
| | | 1292 | 9 32525 32624 31 | 818 11717 11676 | 1010 1010 | 3515 01535 |
| | | | 00000 | 0000000 | | , 9 9 , 9 9 , |
| | | | | | CON2 CON2 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



In essa è possibile vedere i footprint posti uno accanto all'altro pronti per essere utilizzati ed i collegamenti tra di essi così come da noi richiesto nello schematico.

4.3 Alcuni Importanti Settaggi

Prima di iniziare a lavorare sul circuito stampato è importante controllare alcuni settaggi.

4.3.1 Setting Layers

La tabella (spreadsheet) Layers permette di decidere quali layers devono essere presenti nel circuito stampato, in modo da avere un circuito a singola, doppia o multifaccia. E' possibile raggiungere la tabella (spreadsheet) Layers nel modo mostrato in figura:



Figura 7

Si aprirà così la seguente finestra.

| aver | aver | laver | laver | Mirror |
|---------|----------|----------|---------|---------|
| Name | Hotkey | NickName | Type | |
| тор | 1 | | Douting | |
| POTTON | 2 | POT | Routing | |
| | 2 | BUT CND | Rouung | (NI) |
| DOWED | 3 | GND | Unused | (None) |
| PUWER | 4 | PYYR | Ulluseu | [NUIIE] |
| INNERI | 5 | INI | Unused | INONE |
| INNERZ | 6 | INZ | Unused | None |
| INNER3 | 7 | IN3 | Unused | (None) |
| INNER4 | 8 | IN4 | Unused | (None) |
| INNER5 | 9 | IN5 | Unused | (None) |
| INNER6 | Ctrl + 0 | IN6 | Unused | (None) |
| INNER7 | Ctrl + 1 | IN7 | Unused | (None) |
| INNER8 | Ctrl + 2 | IN8 | Unused | (None) |
| INNER9 | Ctrl + 3 | IN9 | Unused | (None) |
| INNER10 | Ctrl + 4 | 110 | Unused | (None) |
| INNER11 | Ctrl + 5 | 11 | Unused | (None) |
| INNER12 | Ctrl + 6 | 112 | Unused | (None) |
| SMTOP | Ctrl + 7 | SMT | Dec | SMBOT |
| SMBOT | Ctrl + 8 | SMB | Dec | SMTOP |







Figura 9

4.3.2 Setting Nets

La tabella (spreadsheet) Nets permette di fissare la larghezza delle piste. Inoltre è anche molto utile per individuare i nodi del circuito in fase di piazzamento dei componenti. E' possibile raggiungere la tabella Nets nel modo mostrato in figura:



Si aprirà così la seguente finestra:

3) Doppio Click Sinistro per decidere la larghezza delle piste

| Net | | Width | Bouting | | | Beconn |
|------|-------|-------------|---------|-------|--------|--------|
| Name | Color | Min Con Max | Enabled | Share | Weight | Rule |
| 0 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| A0 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| A1 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| A2 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| A3 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| EN1 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| EN2/ | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| GGG | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 10 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 11 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 12 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 13 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 14 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 15 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 16 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 17 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 18 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 19 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 110 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 111 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |
| 112 | | 8, 12, 400 | Yes | Yes | 50 | Std |





Figura 12

Affinché possa essere utile in fase di piazzamento dei componenti la tabella Nets deve essere posta come indicato nella figura che segue.



Figura 13

4.4 DRC Online Off

Durante la fase di piazzamento il DRC Online (cioè il controllo continuo dei nostri possibili errori) può essere d'intralcio, perciò solo per questa fase lo disattiveremo come mostrato in figura.



Figura 14

4.5 Piazzamento dei FootPrint

Per piazzare i footprint nel circuito stampato bisogna agire come mostrato in figura.



Per spostare i footprint bisogna agire come segue:

- Click Sinistro sul footprint per afferrarlo.
- Spostare il footprint dove si vuole.
- Click Sinistro per lasciare il footprint.

4.6 DRC Online On

Una volta finito il piazzamento dei footprint bisogna riattivare il DRC Online e, per verificare che non si siano commessi errori durante la fase di piazzamento, bisogna pure effettuare un DRC Manuale. Tali operazioni sono mostrate in figura.

Durante la fase di piazzamento il DRC Online (cioè il controllo continuo dei nostri possibili errori) può essere d'intralcio, perciò solo per questa fase lo disattiveremo come mostrato in figura.

| i | 1) Click Sinistro | | |
|---|--------------------------|-----------------|--|
| | (deve diventare rosso) | / (DRC Manuale) | |
| 🔀 Layout Engineer's Edition D:\AAA\WY\ELETTRONICA\ORCAD\PRJ | ORCADINUOVA CARTELLAILED | X 8-2.MAX | |
| Eile Edit View Tool Options Auto Window Help | × × | | |
| <u> BIN XME #999 Q=0710 .</u> | 🛯 💷 🔄 H 🚽 🛨 🚺 🕎 | SF | |
| X -4050 Y 2850 G 50 <u>1 TOP</u> | | | |
| Besign - Component Tool (DRC ON) | | | |
| | | | |
| | | | |
| Figura 16 | | | |

IMPORTANTE: Poiché ci si può dimenticare di attivare il DRC Online, è meglio effettuare frequentemente il DRC Manuale.

4.7 Refresh del Layout

Quando si lavora su di un circuito stampato succedere spesso che il layout non venga aggiornato, a volte scompaiono delle parti, altre volte compare contemporaneamente la parte modificata, prima e dopo la modifica stessa. Per risolvere il problema è necessario aggiornare la

schermata, ciò può essere fatto mediante il pulsante di **Refresh**

4.8 Sbroglio del Circuito Stampato

Per piazzare manualmente le piste si può far uso di due opzioni, come mostrato in figura.



Figura 17

Forzatura di una Pista

A volte il filo giallo parte da una posizione diversa da quella desiderata. Per iniziare la pista dalla posizione voluta basta premere il tasto **Alt** mentre si fa un Click Sinistro per iniziare il posizionamento della pista e rilasciare **Alt** immediatamente dopo.

4.9 Modifica Spessore delle Piste

Se si vuole modificare lo spessore di una/pista precedentemente inserita bisogna:

- Porsi in modalità Edit Segment.
- Selezionare la pista con un Click Sinistro.
- Premere W.
- Modificare lo spessore della pista.

4.10 Eliminazione/Inserimento/Modifica di un Testo

Per passare in modalità Testo bisogna innanzitutto seguire quanto indicato in figura.

1) Click Sinistro



Figura 18

Eliminazione di un Testo

Bisogna effettuare i seguenti passi:

- Posizionarsi sul testo da eliminare
- *Premere* (CTRL + x)

Inserimento di un Testo

Per inserire un nuovo testo basta effettuare le operazioni indicate in figura.



Figura 19

Apparirà la seguente finestra:

| Text Edit | |
|--|---|
| Text 183 | |
| Type of Text Text String Text String Coustom Properties Reference Designator Component Value Constant Name | 3) Click Sinistro (Inserire il Testo) |
| Text location [*,*] Line Width 10. Text Height 75. Rotation 0 Char Rot 0 Radius 0. Char Aspect 100 Radius 0. Char Aspect 100 Mirrored Layer: TOP Comp Attachment OK Help Cancel | 4) Click Sinistro (Inserire le caratteristiche del Testo) 5) Click Sinistro (Inserire il Layer in cui deve essere posto il Testo) 6) Click Sinistro |

Figura 20

IMPORTANTE: Se bisogna inserire più testo con le stesse caratteristiche basta:

- Inserire il primo come indicato sopra.
- Click Sinistro sul Testo
- Premere (CTRL + c): Comparirà una copia del testo.
- Posizionarla dove si vuole.
- Doppio Click Sinistro per modificare il Testo.

Modifica di un Testo

Per modificare un testo basta fare Doppio Click Sinistro su di esso, apparirà così la finestra mostrata in figura 20 e si potrà procedere alla modifica.

4.11 Modifica Colori/Salvataggio dei Layers

Ormai è tutto pronto per salvare il master che, in generale, è costituito da diversi layers (nel nostro caso Bottom e SilkScreen Top).

Entrare nell'Ambiente di Gestione dei Layers

Per entrare nell'ambiente di gestione dei layers bisogna seguire quanto indicato nelle prossime figure.



Figura 21

Comparirà la seguente finestra.

| | | | | - 100 |
|-------------|---------|-----------------|----------|---|
| Plot output | Batch | | | |
| File Name | Enabled | Device | Shift | Plot Title |
| TOP | No | EXTENDED GERBER | No shift | Jumper Layer |
| BOT. | Yes | PRINT MANAGER | No shift | Bottom Layer |
| GND | No | EXTENDED GERBER | No shift | GND Plane |
| '.PWR | No | EXTENDED GERBER | No shift | POWER Plane |
| *.IN1 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 1 |
| '.IN2 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 2 |
| *.IN3 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 3 |
| '.IN4 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 4 |
| .IN5 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 5 |
| .ING | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 6 |
| '.IN7 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 7 |
| ".IN8 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 8 |
| '.IN9 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 9 |
| .110 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 10 |
| 5.111 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 11 |
| .112 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 12 |
| .SMT | Yes | EXTENDED GERBER | No shift | Soldermask Top |
| SMB | Yes | EXTENDED GERBER | No shift | Soldermask Bottom |

Figura 22

Uscire dall'Ambiente di Gestione dei Layers

Per uscire dall'ambiente di gestione dei layers bisogna seguire le indicazioni mostrate nella seguente figura.

| 1) Click Sinistro su 'Windows'- | 🔀 Layout Eng | ineer's Edition D: | VAAAVMY VELETTRONICA VOF | RCAD/PRJ ORCAD | WINISCHEDENDISP |
|---------------------------------------|----------------|--|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| 2) Click Sinistro su - 'Reset All' | File Edit View | Tool Options Auto Part 2000 C Post Process | Window Help Cascade Tile Arrange Icons Half Screen Reset All 1 1 Design - Component Tool (C 2 2 Components 3 Nets ¥ Post Process | Shift+F5 Shift+F4 XRC ON) | |
| | | | Plot output File Name * TOP * BOT Figura 23 | Batch Enabled No | Device PRINT MANAG DDINT MANAG |

IMPORTANTE: Ogni volta che si esce bisogna riattivare il DRC (vedi par. 4.6)

Modifica dei Colori di un Layer

Purtroppo, per un'errore di OrCAD, i layers compaiono colorati in blu anziché in nero, perciò, prima di salvarli, bisogna modificarne i colori.

Per fare ciò bisogna:

- Entrare nell'ambiente di gestione dei layers.
- Scegliere il layer su cui si vuole lavorare.
- Seguire le indicazioni mostrate nelle seguenti figure.



Figura 25

| Color | | 3 |
|----------------------------|---|----------------------------|
| Data | Color | |
| Background | | |
| Default (Global Layer) | `////////////////////////////////////// | 5)Doppio Click Sinistro e |
| Default BOTTOM | | Selezionare Colore Nero |
| Avoid (Any layer) | 1////////////////////////////////////// | |
| Via keepout (Any layer) | 1111111111 | |
| Board outline (Any layer) | `////////////////////////////////////// | |
| Rt-via keepout (Any layer) | /////////////////////////////////////// | |
| Height keepin (Any layer) | 1////////////////////////////////////// | |
| Height keepout (Any layer) | 1111111111 | |
| Place outline (Any layer) | `////////////////////////////////////// | |
| Insert outline (Any layer) | /////////////////////////////////////// | |
| Matrix (Any layer) | <u> </u> | |
| Group keepin (Any layer) | 1111111111 | |
| Group keepout (Any layer) | `////////////////////////////////////// | |
| Anti-copper (Any layer) | /////////////////////////////////////// | 6) Donnio Click Sinistro a |
| Route keepout (Any layer) | /////////////////////////////////////// | Selezion gna Calana Nara |
| Free text (Global Layer) | | Selezionare Colore Nero |
| DRC box | `////////////////////////////////////// | 1 |
| DRC errors (Any layer) | /////////////////////////////////////// | |
| Datum | 111111111 | 1 |
| Grid dot | 1111111111 | 1 |

Figura 26

A questo punto il layout apparirà di color nero:



Figura 27

A questo punto bisogna uscire dall'ambiente di gestione dei layer e, se si vuole agire ancora su di essi, bisogna rientrare nuovamente.

Salvare un Layer

Per salvare un layer in modalità pdf bisogna:

- Entrare nell'ambiente di gestione dei layers.
- Scegliere il layer su cui si vuole lavorare.
- Seguire le indicazioni mostrate nelle seguenti figure.

| 1) Click Sinistro | 22 Post Process | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------|--|----------|---------------------|------------|
| 2) Click Destro | Plot output | Batch | | | | |
| 2) Click Desiro | File Name | Enabled | Device | Shift | Plot Title | |
| | *.T0P | No | PRINT MANAGER | No shift | Jumper Layer | |
| | *.B0T | | DDINT MANAGED | No shift | Bottom Layer | |
| | *.GND | Command | Child | No shift | GND Plane | |
| 3) Click Sinistro su | *.PWR Net | perdes | CUNHE | No shift | POWER Plane | |
| | *.IN1 Del | ete | Ctrl+X | No shift | Inner Layer 1 | |
| 'Plot to Print Manager' | *.IN2 | | | No shift | Inner Layer 2 | |
| | *.IN3 Rui | n Batch | | No shift | Inner Laver 3 | |
| | *.IN4 | to Print Manager | 6 | No shift | Inner Layer 4 | |
| | *.IN5 5au | view Colore | | No shift | Inner Laver 5 | |
| | *.IN6 Restore Original Colors | | | No shift | Inner Layer 6 | |
| | *.IN7 | *.IN7 | | | Inner Layer 7 | |
| | *.IN8 5m | a Post Processing | i Setup | No shift | Inner Layer 8 | |
| | *.IN9 Los | d Color Setup | J Secup | No shift | Inner Layer 9 | |
| | *.I10 Say | Save Color Setup | | | Inner Layer 10 | |
| | *.111 Ger | ber Preferences. | | No shift | Inner Layer 11 | |
| | *.112 | No | EXTENDED GERBER | No shift | Inner Layer 12 | |
| | *.SMT | Yes | EXTENDED GERBER | No shift | Soldermask Top | |
| SSI e i abbreviazione ai | *.SMB | Yes | EXTENDED GERBER | No shift | Soldermask Bottom | |
| SilkScreen Ton | *.SPT | No | EXTENDED GERBER | No shift | Solder Paste Top | |
| Subscreen 10p | *.SPB | No | EXTENDED GERBER | No shift | Solder Paste Bottom | |
| | *.SST | Yes | PRINT MANAGER | No shift | Silkscreen Top | - |
| | | 9 1 | Xi alaya a sa | | | - <u>×</u> |

Figura 28

Comparirà la classica finestra di stampa e da li si può salvare scegliendo come unità di stampa PDF995.

IMPORTANTE: Dare al file lo stesso nome del layer, cioè: Bottom, SilkScreen Top, ecc.