



ITS EINAUDI

Il programma Orcad è suddiviso in tre parti:

Capture

Pspice

Layout.

Orcad Capture serve per disegnare lo schema elettrico utilizzando simboli che sono disponibili nelle varie librerie presenti nel programma, oppure altri simboli che l'utente può disegnare per conto proprio. Nel caso che il progetto dello schema elettrico sia già stato abbozzato a mano, una veloce procedura per disegnare lo schema può essere suddivisa in due fasi.

prima fase: piazzamento dei componenti sul foglio

seconda fase : realizzazione dei collegamenti.

In alternativa si possono piazzare alcuni componenti, fare i primi collegamenti, poi aggiungere altri componenti o toglierne alcuni ritenuti errati e così via fino ad ottenere il disegno complessivo dello schema elettrico.

Per completare il lavoro di Capture può essere utile effettuare alcune operazioni per preparare lo schema alla simulazione del suo funzionamento elettrico, o per preparare le condizioni necessarie al disegno del circuito stampato PCB (Printed Circuit Board).

Orcad Pspice serve per effettuare la simulazione del funzionamento elettrico del circuito. Tale simulazione prevede che nelle librerie del programma sia riportata la descrizione del funzionamento di ogni componente riportato nello schema. Alla maggior parte dei componenti disponibili nel programma è associato un file contenente il modello matematico necessario per la simulazione. Gli eventuali componenti creati dall'utente non sono simulabili elettricamente perché privi di tale modello matematico.

La simulazione prevede la possibilità di applicare al circuito appropriati segnali e visualizzare il risultato fornito dal circuito. La simulazione del circuito è un momento estremamente importante della progettazione perché se i risultati non sono quelli desiderati si può modificare velocemente lo schema elettrico fino a quando non si ottengono i risultati desiderati.

Orcad Layout serve per disegnare il circuito stampato o PCB corrispondente allo schema elettrico disegnato con Capture. Per la realizzazione del PCB è necessario che ad ogni componente contenuto nello schema sia associato un contenitore ossia il disegno meccanico con forma e dimensioni reali. L'utente può realizzare disegni di contenitori da associare al componente di cui non fosse disponibile il contenitore o modificarne uno esistente. Questa operazione può essere abbastanza frequente tanto che ogni progettista tende a realizzare una propria libreria di contenitori per i componenti che usa con maggiore frequenza.

Questa guida propone un percorso semplificato per disegnare con Orcad lo schema elettrico ed il relativo circuito stampato concepito per la fotoincisione con piste e piazzole allargate.

Si presuppone che il lettore sia in possesso delle conoscenze di base di Orcad dato che i comandi generali e/o quelli intuitivi vengono tralasciati.

Si spiegherà come creare delle librerie per Orcad Layout, perché spesso si devono inserire nel circuito stampato dei componenti non contemplati nelle librerie del programma, librerie non presenti nella versione demo di Orcad Layout.

Alla fine ci sono alcune informazioni generali quali il significato delle estensioni più importanti ed un breve glossario.

Questa guida fa riferimento ad una serie di files gestionali e di libreria creati per agevolare al massimo la realizzazione dei circuiti stampati.

La presenza del simbolo > evidenzia il passaggio da un menù ad un altro utilizzando il tasto sinistro del mouse, mentre la freccia → rappresenta il passaggio al menù successivo cliccando sul tasto destro del mouse per accedere ai menù di pop-up.

Impostazioni iniziali

Per Orcad9.2 verificare la presenza delle librerie in **C:\Program Files\Orcad\Capture\Library**
C:\Program Files\Orcad\Layout\Library

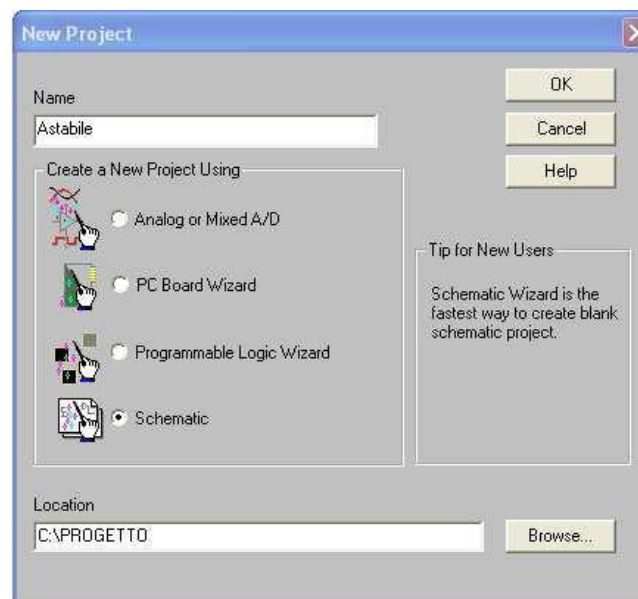
Per Orcad10.x verificare la presenza delle librerie in **C:\ORCAD\ORCAD_10.3\tools\layout_plus\library**
C:\ORCAD\ORCAD_10.3\tools\capture\library

Alcune librerie per il Capture, non tutte presenti nella versione demo di Orcad, sono le seguenti:























| | |
|-----------------|----------------------------|
| discrete.olb | R,C,L,led,pulsanti,etc. |
| counter.olb | contatori digitali |
| capsym.olb | Vcc, GND, Title Block |
| miscllinear.olb | integrati |
| connector.olb | connettori |
| regulator.olb | stabilizzatori di tensione |
| opamp.olb | operazionali |
| transistor.olb | transistori |
| gate.olb | porte logiche |
| vari.olb | nostra libreria personale |
| display.olb | display |

Dal menù di avvio eseguire Orcad Capture. Cliccare su File>New>Project e selezionare Schematic; digitare un "Name" coerente col disegno in corso e sotto la voce Location digitare il nome della cartella che verrà creata per contenere i nostri file di lavoro. Ad esempio possiamo creare dei file di nome "Astabile" che andremo a collocare in "C:\PROGETTO". Per chiamare l'aiuto in linea utilizzare il tasto "F1"




















Salvare periodicamente il lavoro cliccando sull'icona Save_Document.

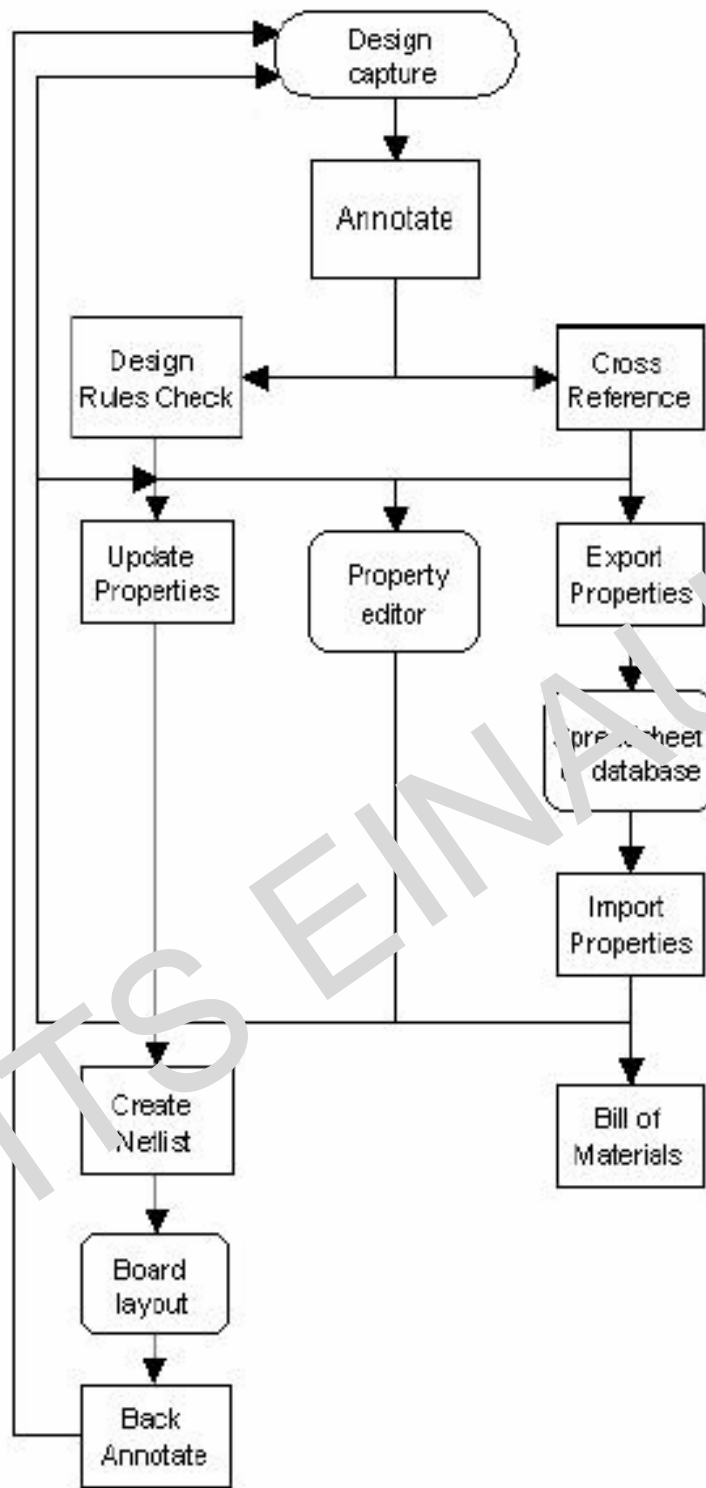


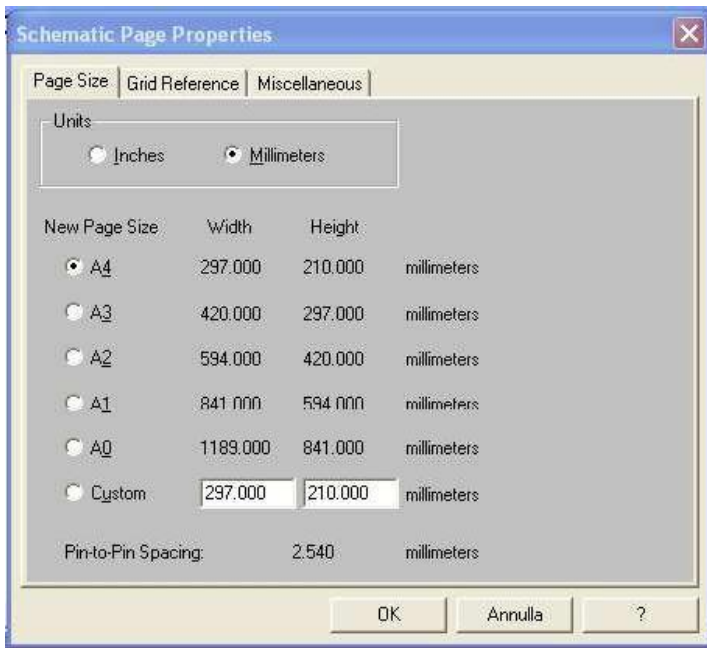


| | |
|--|--|
|  Nuovo | Crea un nuovo documento basato su quello attivo. Simile al comando New del menu File. |
|  Apri | Apri un progetto o libreria esistente. Simile al comando Open nel menu File. |
|  Salva | Salva il documento attivo, schematico, o parte. Equivalente al comando Save del menu File. |
|  Stampa | Stampa le pagine selezionate nella cartella dello schematico, o la pagina o parte attiva dello schema. Equivalente al comando Print nel menu File. |
|  Taglia | Rimuove l'oggetto selezionato e lo piazza negli appunti. Equivalente al comando Cut nel menu Edit. |
|  Copia | Copia l'oggetto selezionato negli appunti. Equivalente al comando Copy nel menu Edit. |
|  Incolla | Incolla il contenuto degli appunti al cursore. Equivalente al comando Paste nel menu Edit. |
|  Undo | Annulla l'ultimo comando eseguito, se possibile. Equivalente al comando Undo nel menu Edit. |
|  Redo | Riesegue l'ultimo comando eseguito, se possibile. Equivalente al comando Redo nel menu Edit. |
|  Zoom In | Fa uno zoom per una vista ravvicinata, allargata. Equivalente a scegliere Zoom e In dal menu View. |
|  Zoom Out | Fa uno zoom per vedere un'area più grande del documento. Equivalente a scegliere Zoom e Out dal menu View. |
|  Zoom Area | Specifica un'area della pagina dello schema o della parte da allargare per riempire l'intera finestra. Equivalente a scegliere Zoom e Area dal menu View. |
|  Zoom All | Fa vedere l'intero documento. Equivalente a scegliere Zoom e All dal menu View. |
|  Annota | Assegna i part reference alle parti sulle pagine dello schema selezionate. Equivalente al comando Annotate del menu Tools. |
|  Back Annotate | Fa la Back annotation delle pagine di schema selezionate. Equivalente al comando Back Annotate del menu Tools. |
|  Design Rules Check | Controlla le violazioni delle regole di progetto sulle pagine dello schema selezionate. Equivalente al comando Design Rules Check nel menu Tools. |
|  Create Netlist | Crea una netlist per le pagine selezionate. Equivalente al comando Create Netlist del menu Tools. |
|  Cross Reference | Crea un report di cross reference per le pagine selezionate. Equivalente al comando Cross Reference del menu Tools. |
|  Bill of Materials | Crea un elenco materiali per le pagine selezionate. Equivalente al comando Bill of Materials del menu Tools. |
|  Snap-to-Grid | Commuta lo snap alla griglia per lo schema e le parti a On oppure Off. |
|  Project Manager | Mostra la finestra di gestione del progetto per il documento attivo, fornendo una panoramica dei contenuti del progetto. Equivalente a scegliere una finestra di gestione progetto attraverso il numero dal menu Window. |
|  Help Topics | Apri l'help in linea. Equivalente al comando Help Topics nel menu Help. |



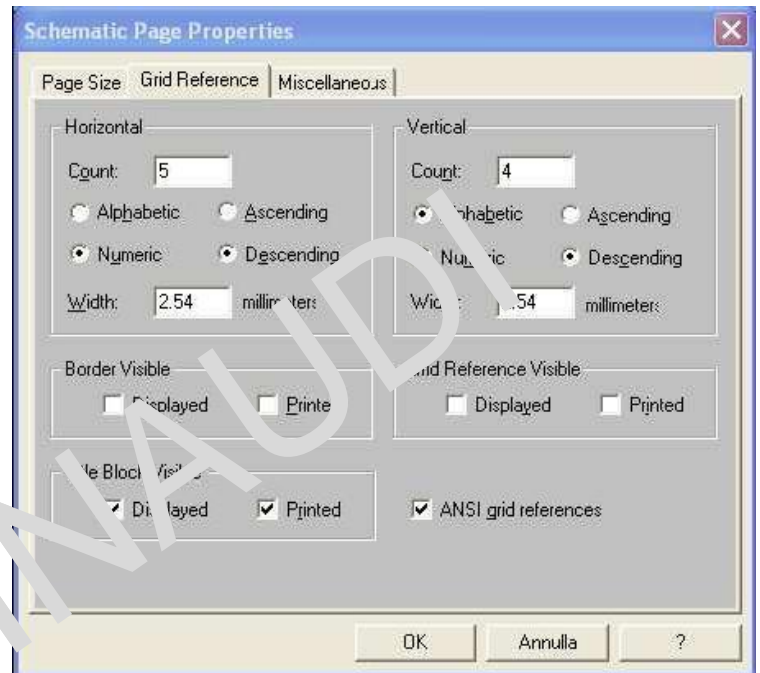
| | | |
|---|--------------------|---|
|  | Select | Seleziona oggetti. Questo è il modo normale. |
|  | Part | Seleziona parti di una libreria per il piazzamento. Equivalente al comando Part nel menu Place. |
|  | Wire | Traccia fili. Premere S per tracciare fili non-ortogonali (non multipli di 90°). Equivalente al comando Wire nel menu Place. |
|  | Net Alias | Inserisce alias su fili e bus. Equivalente al comando Net Alias nel menu Place. |
|  | Bus | Traccia bus. Premere S per tracciare segmenti non-ortogonali. Equivalente al comando Bus nel menu Place. |
|  | Junction | Inserisce congiunzioni. Equivalente al comando Junction nel menu Place. |
|  | Bus Entry | Traccia entrate al bus. Equivalente al comando Bus Entry nel menu Place. |
|  | Power | Inserisce simboli di alimentazione. Equivalente al comando Power nel menu Place. |
|  | Ground | Inserisce simboli di massa. Equivalente al comando Ground nel menu Place. |
|  | Hierarchical Block | Inserisce blocchi gerarchici. Equivalente al comando Hierarchical Block nel menu Place. |
|  | Hierarchical Port | Inserisce porte gerarchiche sulle pagine dello schema elettrico. Equivalente al comando Hierarchical Port nel menu Place. |
|  | Off-Page Connector | Inserisce connettori di uscita delle pagine. Equivalente al comando Off-Page Connector nel menu Place. |
|  | No Connect | Inserisce simboli di non connessione sui pin. Equivalente al comando No Connect nel menu Place. |
|  | Line | Traccia linee. Equivalente al comando Line nel menu Place. Per |
|  | Polyline | Traccia polyline. Premere S per tracciarle non ortogonali. Equivalente al comando Polyline nel menu Place. |
|  | Rectangle | Traccia rettangoli. S forza i quadrati. Equivalente al comando Rectangle nel menu Place. |
|  | Ellipse | Traccia ellissi. S forza la forma circolare. Equivalente al comando Ellipse nel menu Place. |
|  | Arc | Traccia archi. Equivalente al comando Arc nel menu Place. |
|  | Text | Inserisce testi. Equivalente al comando text nel menu Place. |





Su Option>Schematic Page Properties cliccare su Page Size e selezionare millimetri e A4.

Se volete eliminare la squadratura da Option>Schematic Page Properties cliccare su Grid Reference e deselezionare tutte le caselle (tra loro allineate) di Border_Visible e di Grid_Reference_Visible.



Con File>Print Preview>OK potrete vedere l'anteprima di stampa che vi mostrerà il foglio bianco con il cartiglio che conterrà i dati del disegno.

Chiudete l'anteprima, fate scorrere il foglio per andare sul cartiglio e con doppio click sulle scritte tra parentesi digitate il titolo, mentre al posto di <Doc> mettere i dati personali quali cognome e nome; come <Rev Code> digitate il numero di revisione del disegno.

Per visualizzare il percorso del file fare doppio clic sul cartiglio>Design Name@Display, poi attivare Value Only > OK. Il cartiglio può essere cambiato con Place>Title_Block, purchè sia stata caricata la libreria Capsym.olb

| | | | |
|---|---------------------------------|----------|--------|
| C:\DESKTOP\ESB\PIV232485.DSN | | | |
| Title Convertitore di linea RS 232 - RS 485 | | | |
| Size Custom | Document Number ITIS EINAUDI | Rev 1 | |
| Date: | Friday, October 08, 2004 | Sheet | 1 of 1 |

Andare su Place>Part e verificare che l'elenco delle librerie caricate in memoria sia sufficiente per richiamare tutti i componenti che vi servono per fare il disegno.

E' bene non utilizzare le eventuali librerie appartenenti ad Orcad Pspice, perché spesso il numero di pin assegnato ai componenti non è compatibile con le librerie di Orcad Layout.

I componenti dello schema

Sempre con Place_Part si possono inserire tutti i componenti del disegno per poi connetterli con Place_Wire.

Per inclinare un wire bisogna selezionarlo e poi trascinare col mouse il quadratino sul vertice mantenendo premuto il tasto Shift.

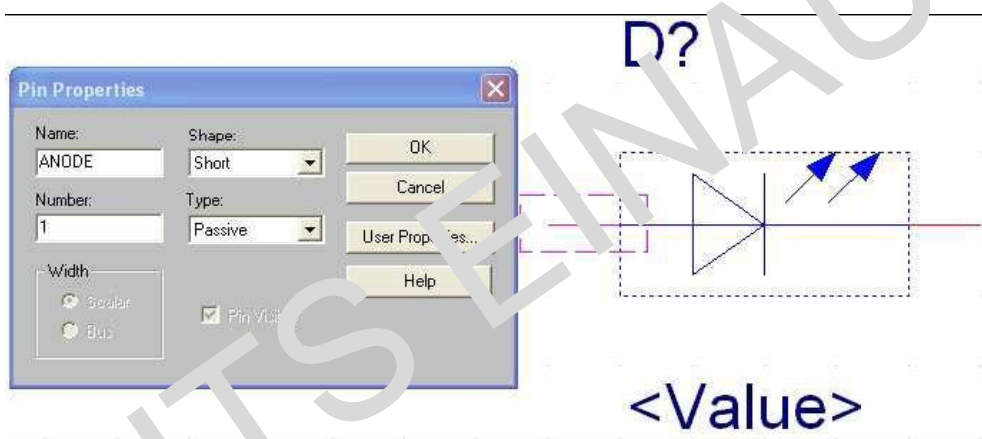
Per assegnare un nome ad un wire andare su Place>Net_Alias; questa operazione è utile per individuare successivamente le corrispondenti tracce di connessione in Layout.

Per selezionare più componenti con il mouse mantenere premuto il tasto Control.

Assegnare ai componenti i reference ed i valori nominali adeguati cliccandoci sopra.

Per verificare che i componenti usati siano compatibili con la libreria di Layout selezionare, attivare la casella Pins in basso e verificare che il Number (dei pins del componente) siano corrispondenti con quelli del modulo fisico che si intende utilizzare. Se così non è selezionare il componente da modificare, cliccarci sopra con il tasto destro e selezionare Edit_Part; fare doppio click su ogni pin del componente per modificare il Number.

Si consiglia di verificare comunque la corrispondenza con il PCB Footprint del componente, per evitare errori grossolani nell'assegnazione del modulo fisico, soprattutto per diodi e transistor.

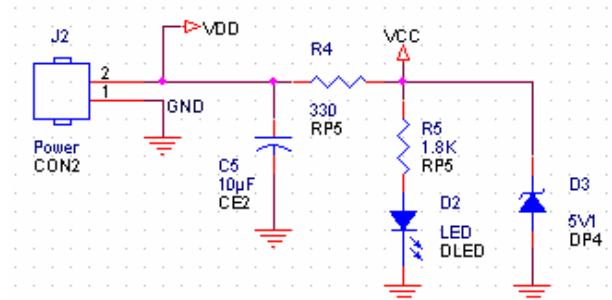
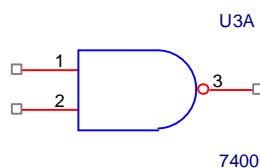


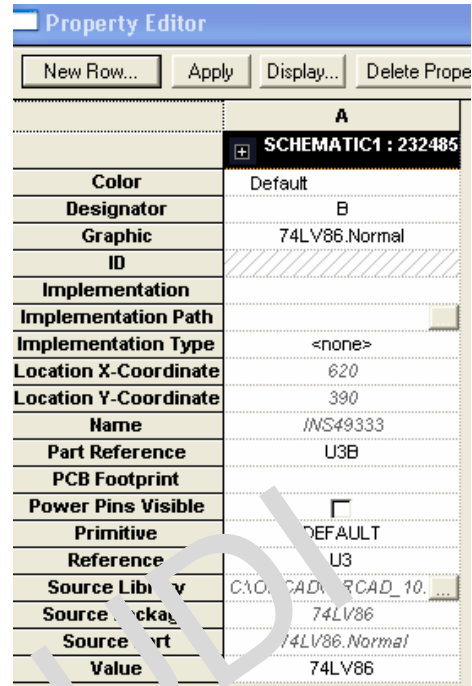
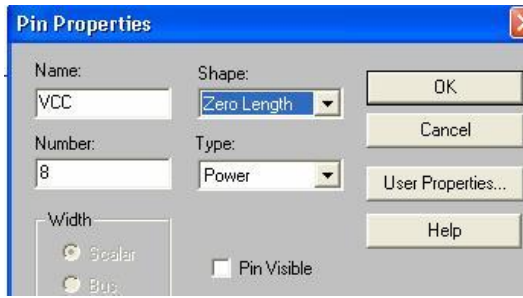
Chiudere la finestra di Editor componenti (su croce chiudi) e cliccare sulla finestra Update_Current per confermare le modifiche apportate al solo componente corrente.

Prevedere anche ulteriori indicazioni, necessarie in fase di collaudo, come la tabella delle alimentazioni degli integrati e dei componenti che hanno i pin di alimentazione nascosti.

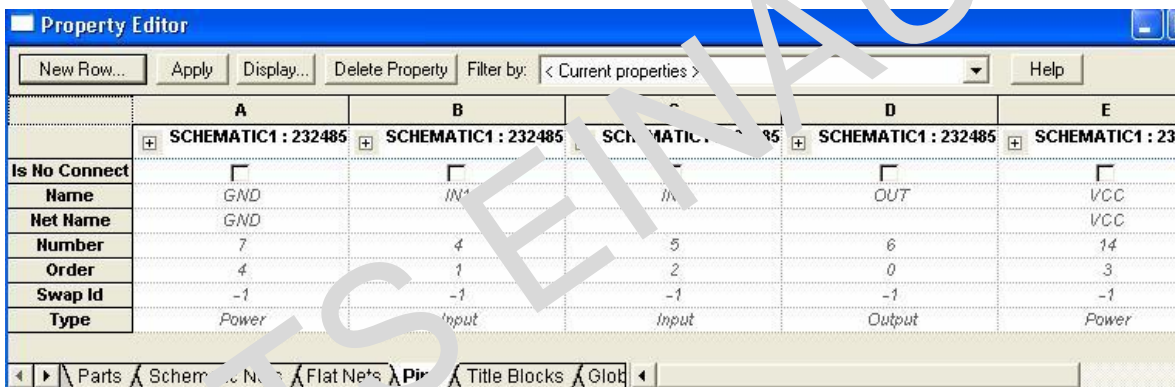
| IC | Vcc | Gnd |
|---------|-----|-----|
| Max 485 | 8 | 5 |
| Max 232 | 16 | 15 |

Infatti si preferisce, per non appesantire il disegno, nascondere le alimentazioni, che comunque vanno gestite



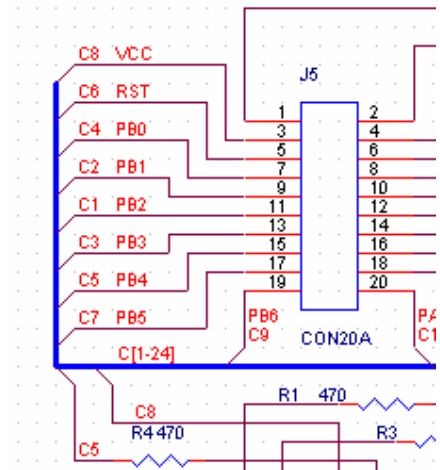


Con il controllo delle maschere seguenti è possibile verificare tutti i pin del componente, il loro nome, lo stato, e cambiare, nel caso di più componenti nello stesso contenitore, i piedini assegnati (Designator)



Utilizzo dei bus (place net alias)

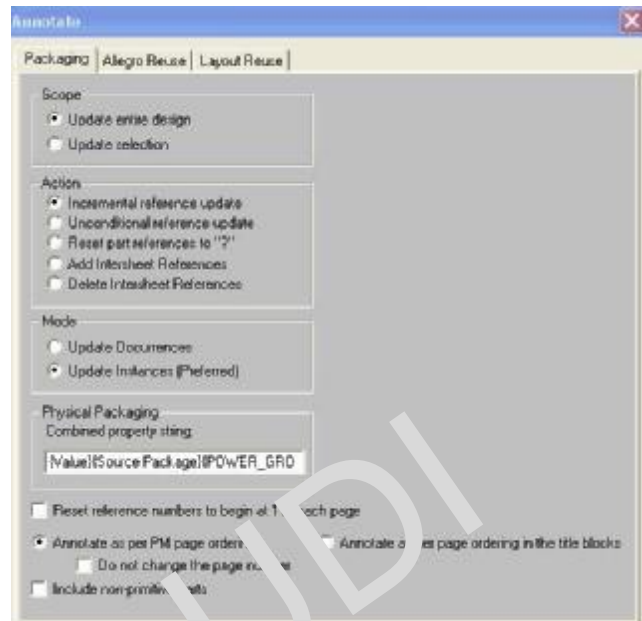
Note I nomi e gli alias dei bus hanno forma X[m..n]. X rappresenta il "nome base." La parte m..n rappresenta il range dei segnali portati dal bus. Si noti che m può essere minore o maggiore di n. Ossia, sia A[0..3] che A[3..0] sono alias validi di bus. Si possono usare il doppio punto (..), due punti (:), o un meno (-) per separare m e n. Non usare due cifre per segnali ad una cifra (ad esempio, usare A[0..3], ma non A[00..33]).



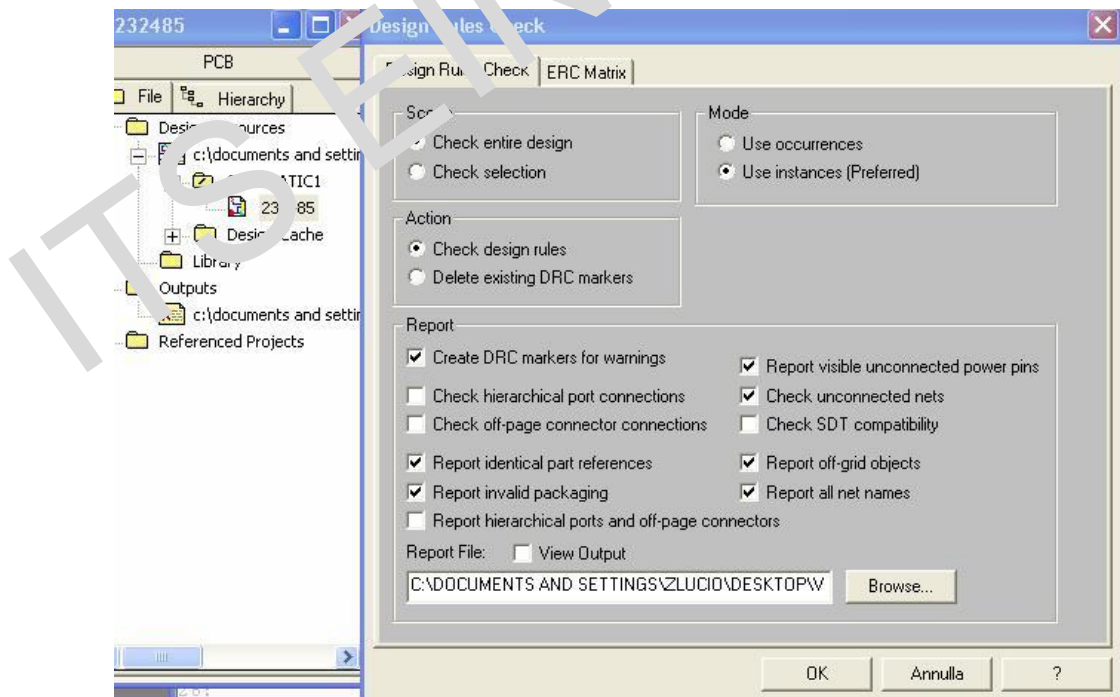
Dopo il disegno...

Dopo aver salvato il disegno e le ultime modifiche, cliccare sull'icona Project Manager (quella con il disegno delle cartelline), dalla cartellina SCHEMATIC1 selezionare il disegno per eseguire i tools di supporto

1) Annotate, che permette di gestire correttamente i riferimenti

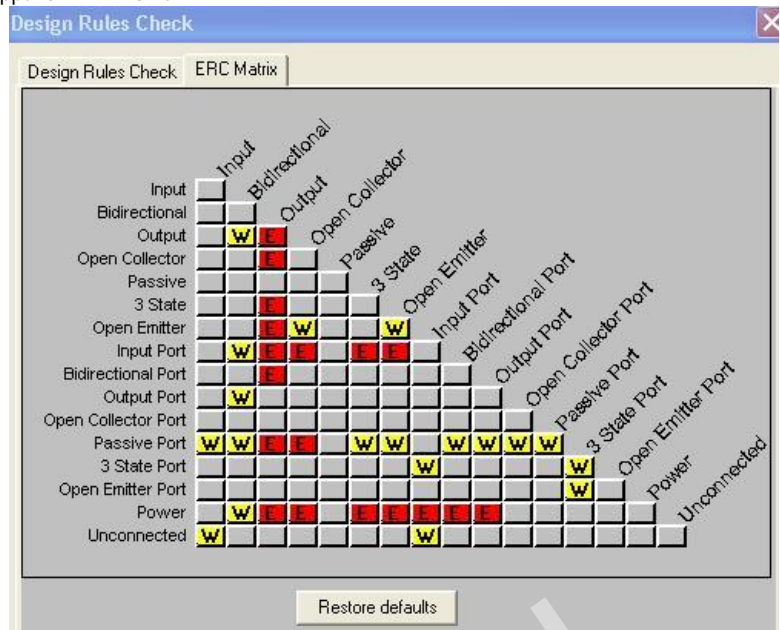


2) DRC (Design Rules Check) Abilitate la casella Create_DRC_Markers_for_warnings e date l'OK. Se non compare nessuna scritta è buon segno, perché non sono stati commessi errori grossolani e potete tornare sul disegno. In caso contrario verrà visualizzato un rapporto degli errori e sul disegno compariranno dei marcatori verdi.



Dal file generato è possibile trovare indicazioni sul tipo di errori o warnings da gestire, in parallelo alla matrice di controllo, in modo da verificare la correttezza del disegno, per proseguire poi nel lavoro.

Al bisogno intervenire sulla matrice in modo da poter annullare la segnalazione dopo una opportuna verifica dello schema da eseguire.



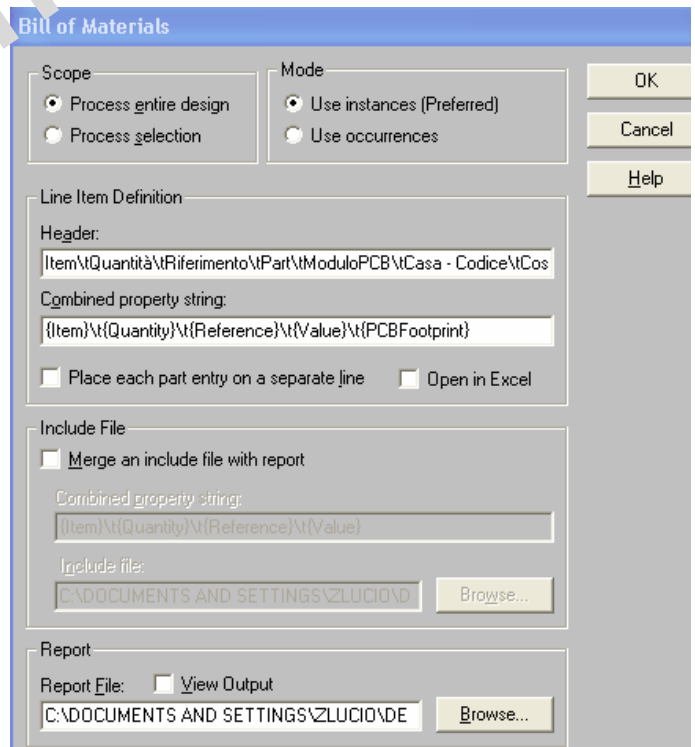
Sempre da Project_Manager, con il disegno selezionato, cliccate sull'icona Bill of Materials e date l'OK per generare un file con estensione .bom che comparirà in elenco; va completato con tutte le indicazioni corrette per la richiesta dei componenti al magazzino

Settature consigliate

Item\Quantità\Riferimento\Valore\Modulo PCB\Descrizione\Casa - Codice\Varie
 {Item}\{Quantity}\{Reference}\{Value}\{PCB Footprint}

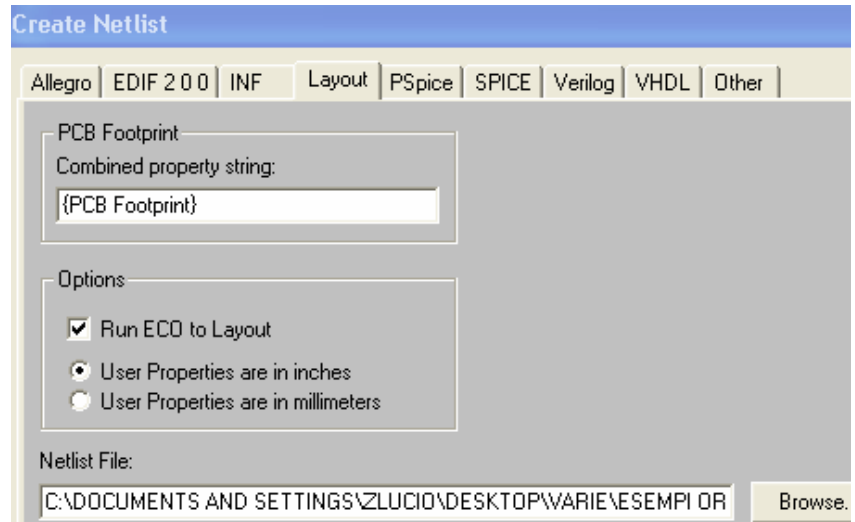
Il file prodotto può essere trattato con un word processor.

In alternativa è possibile generare un file per per foglio elettronico



Creare la Netlist

Il file netlist con estensione .mnl che servirà a Layout per riconoscere i componenti necessari e le loro connessioni elettriche. Può essere generato solo se il disegno non contiene errori.



Da Project_Manager cliccate sull'icona Create Netlist, selezionate la finestra Layout, e optate assolutamente per User_Properties_are_in_inches.

Attivate l'opzione "Run_ECO_to_Layout" se si vuole forzare Orcad Layout a ricaricare la netlist ad ogni avvio recependo eventuali modifiche dello schema elettrico. Dopo l'OK si vedrà comparire nell'elenco di progetto il file .mnl

Stampare lo schema

Se desiderate copiare lo schema elettrico in un documento, ad esempio di Word, selezionate l'intero schema (con icona Select attiva, trascinando il mouse formate una finestra che racchiuda lo schema), andate in Edit>Copy (oppure Ctrl+C da tastiera), aprite un documento di Word ed incollate il tutto (Ctrl+V da tastiera).

Naturalmente lo schema può essere stampato integralmente da Capture utilizzando nell'ordine i seguenti menù: File>Print Preview, File>Print Setup e File>Print.

Per riaprire il disegno avviate Capture e quindi con File>Open>Project cercare il file .opj del progetto. Notare che nella parte bassa del menù "File" è possibile vedere l'elenco e richiamare i progetti aperti di recente.

Se poi, anziché comparire lo schema, appare la finestra del Project Manager è sufficiente aprire il file di disegno interessato, oppure caricare direttamente il file *.dsn.

Conservare lo schema

Se entrate nella cartella creata compariranno diversi files: i più importanti, da non perdere, sono quelli con estensione .dsn (disegno con icona mappamondo) e .opj (progetto contenente dati generali del lavoro, rappresentato con un'icona a forma di foglio celeste).

Inoltre per utilizzare Orcad Layout avremo bisogno del file netlist con estensione .mnl

Lavorare con Orcad Layout.

Le librerie

Verificare la presenza delle librerie in C:\.....\Orcad\Layout\Library

Le più importanti, che non sono presenti nella versione demo di Orcad, sono le seguenti:

| | |
|---|--|
| Layout.lib piazzole, fori, etc. | Dip_100b.lib integrati piazzole rettang. |
| Tm_axial.lib assiali (per le resistenze) | To.lib a tre pin (transistori) |
| Tm_disc.lib (per condens. Ceramici) | Jumper.lib ponti (per monofaccia) |
| Padstack.lib piazzole per nuovi footprint | Tm_cap_p.lib condensatori con pin P,N |

si consiglia di lavorare solo con una sola libreria **moduli.lib** che contiene alcuni componenti più utilizzati in laboratorio e con piazzole allargate.

Le strategie di sbroglio (setture TCH - SF)

La creazione di un nuovo progetto con Layout richiede di scegliere la strategia di sbroglio tra quelle contenute in: C:\OrCAD\OrCAD_10.3\tools\layout_plus\data

Le strategie presenti (ad esempio default.tch) non sono adatte alla stampa artigianale, pertanto si è provveduto a creare dei files alternativi che possono essere copiati nella cartella "Data" sopra citata ed eventualmente anche nella cartella del nostro progetto.

SingleLay.tch : basette monofaccia (piste lato BOTTOM) con il minor numero di ponti.

DoubleLay.tch : basette doppia faccia con minor numero di piste possibili su layer TOP.

Altre strategie utilizzabili sono itis.tch, itis1.tch, itis2.tch, che hanno diverse setture a seconda della posizione degli integrati, per la tracciatura orizzontale o verticale preferenziale nel lato saldature.

JUMP5535.TCH Usato per schede monofaccia con via di 55-mil e fori di 35-mil.

JUMP6035.TCH Usato per schede monofaccia con via di 60-mil e fori di 35-mil.

JUMP6238.TCH Usato per schede monofaccia

DEFAULT.TCH Modello tecnologico di default per schede tipiche. pin standard DIP IC con pad di 62-mil e i fori di 38-mil. Le griglie di sbroglio e di via sono a 25 mils, la griglia di piazzamento è a 100 mils e l'isolamento delle piste è di 12 mils.

2BET_SMT.TCH Modello usato per schede a montaggio superficiale o a tecnologia mista. Pin con standard DIP IC che ha i pad di 54-mil e i fori di 34 mil-. Le griglie di sbroglio e di via sono a 81/3 mils, la griglia di piazzamento è a 50 mils, e l'isolamento delle piste è di 8 mils.

2BET_THR.TCH Modello usato per schede a fori passanti con pin di uno standard DIP IC con pad di 54-mil e fori di 34-mil. Le griglie di sbroglio e di via sono a 20 mils, la griglia di piazzamento è a 100 mils, e l'isolamento delle piste è di 8 mils.

3BET_ANY.TCH Modello con pin DIP IC con pad di 50-mil e i fori 34-mil. Le griglie di sbroglio e di via sono a 121/2 mils, la griglia di piazzamento è a 50 mils, e l'isolamento delle piste è di 6 mils.

THR_H.SF Usato per una scheda a due layer, a fori passanti, con il layer uno orizzontale.

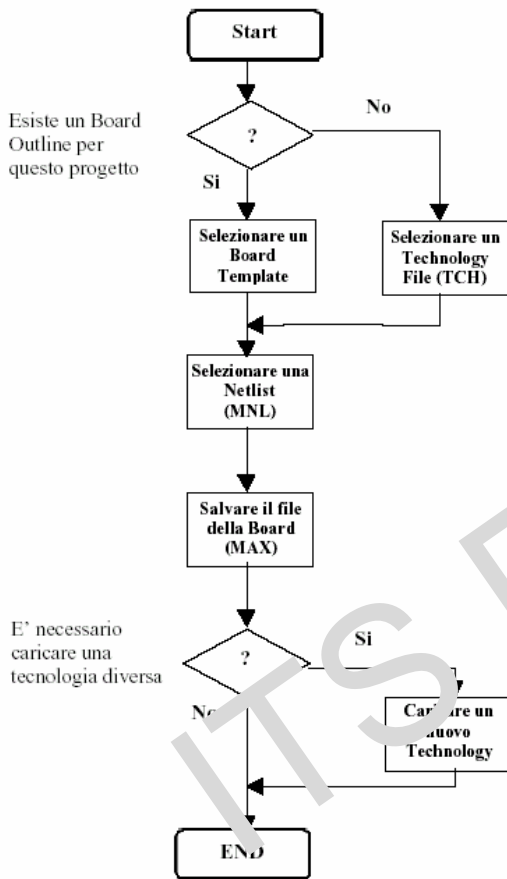
THR_V.SF Usato per una scheda a due layer, a fori passanti, con il layer uno verticale.







In Orcad Layout si lavora in unità di misura inglese cioè in mils: un mils è un millesimo di pollice.

Tabella di conversione delle unità di lunghezza.

| | | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1000 mils=1 pollice | 2,54 cm=25,4 millimetri | 39,4 mils 1 millimetro |
| 100 mils | 2,54 millimetri | Convertire in mm mm = mils / 39,4 |
| 10 mils | 0,254 millimetri | Convertire in mils mils = mm x 39,4 |

Il diagramma sotto illustra il processo per aprire un nuovo progetto.



| Tool | Nome | Descrizione |
|---|-------------------|--|
|  | Auto path route | Abilita il modo di sbrogliatura auto path (non disponibile nella Engineer's Edition di Layout), che si usa per sbrogliare e piazzare vias in modo automatico usando l'algoritmo shove. Equivalente a selezionare l'opzione Auto Path Route Mode nella finestra di dialogo di Route Settings. |
|  | Shove track | Abilita il modo shove track, che si usa per sbrogliare manualmente usando l'algoritmo shove. Equivalente a selezionare l'opzione Shove Track Mode nella finestra di dialogo di Route Settings. |
|  | Edit segment | Abilita il modo edit segment, che si usa per selezionare piste esistenti e cambiare la loro posizione, mentre Layout aggiusta automaticamente gli angoli e le dimensioni dei segmenti adiacenti per mantenere le connessioni. Equivalente a selezionare l'opzione Edit Segment Mode nella finestra di dialogo di Route Settings. |
|  | Add/edit route | Abilita il modo di sbrogliatura add/edit, che si usa per sbrogliare manualmente senza usare l'algoritmo di shove. Equivalente a selezionare l'opzione Add/Edit Route Mode nella finestra di dialogo di Route Settings. |
|  | Refresh all | Minimizza le connessioni, pulisce il rame, e ricalcola le statistiche della scheda. Equivalente a scegliere Refresh, quindi All dal menu Auto. |
|  | Design rule check | Esegue un controllo delle regole di progetto usando le opzioni selezionate nella finestra di dialogo di Check Design Rules (che si apre scegliendo Design Rule Check dal menu Auto). Equivalente a scegliere il pulsante OK nella finestra di dialogo di Check Design Rules. |

Aprire un nuovo progetto di scheda in Layout.



La tabella sotto riassume gli strumenti della barra degli strumenti. Le funzioni eseguite dai tasti sono descritte in questo manuale.

| Tool | Nome | Descrizione |
|------|-----------------|---|
| | Open | Aprire una scheda esistente. Equivalente al comando Open nel menu File. |
| | Save | Salva una scheda esistente. Equivalente al comando Save nel menu File. |
| | Library manager | Aprire il gestore di librerie. Equivalente al comando Library Manager nel menu File. |
| | Delete | Cancella ciò che è stato selezionato. Equivalente al comando Delete nel menu Edit. |
| | Find | Mostra la finestra di dialogo di Find Coordinate o Reference Designator, che si usa per trovare una specifica coordinata o un reference designator. Equivalente al comando Find/Goto nel menu Edit. |
| | Edit | Mostra una finestra di dialogo di edit appropriata, a seconda di ciò che è stato selezionato. Equivalente al comando Properties nel menu Edit. |
| | Spreadsheet | Mostra la lista dei fogli elettronici disponibili. Simile al comando Database Spreadsheets nel menu View. |
| | Zoom in | Ingrandisce l'area selezionata della scheda. Equivalente al comando Zoom In nel menu View. |
| | Zoom out | Rimpicciolisce l'area selezionata della scheda. Equivalente al comando Zoom Out nel menu View. |
| | Zoom all | Effettua lo Zoom in modo da vedere tutta la scheda. Equivalente al comando Zoom All nel menu View. |

| Tool | Nome | Descrizione |
|------|------------|---|
| | Query | Mostra la finestra di query, che elenca tutte le proprietà di un oggetto. Equivalente al comando Query Window nel menu View. |
| | Component | Abilita a selezionare, aggiungere, spostare, modificare, o cancellare componenti. Equivalente a scegliere dal menu Tool Component, e quindi Select Tool. |
| | Pin | Abilita a selezionare, aggiungere, spostare, modificare, o cancellare pin. Equivalente a scegliere dal menu Tool Pin, e quindi Select Tool. |
| | Obstacle | Abilita a selezionare, aggiungere, spostare, modificare, o cancellare ostacoli. Equivalente a scegliere dal menu Tool Obstacle, e quindi Select Tool. |
| | Text | Abilita a selezionare, aggiungere, spostare, modificare, o cancellare testo. Equivalente a scegliere dal menu Tool Text, e quindi Select Tool. |
| | Connection | Abilita a selezionare, aggiungere, combinare, o cancellare connessioni. Equivalente a scegliere dal menu Tool Connection, e quindi Select Tool. |
| | Error | Abilita a selezionare i marker di errore per le violazioni di distanze e di regole di progetto. Equivalente a scegliere dal menu Tool Error, e quindi Select Tool. |
| | Color | Mostra il foglio dei colori, nel quale si cambiano i colori dei layers o degli oggetti, o la loro visibilità (visibile o invisibile). Equivalente al comando Colors nel menu Options. |
| | Online DRC | Abilita il controllo online delle regole di progetto. Equivalente a selezionare l'opzione Activate Online DRC nella finestra di dialogo di User Preferences. Lo stato del DRC può essere visto nella barra del titolo della finestra di lavoro, mostrato come DRC ON o DRC OFF. |
| | Reconnect | Abilita il modo di riconnessione, che si usa per mostrare o nascondere le piste e le connessioni. Equivalente a selezionare l'opzione Instantaneous Reconnection Mode nella finestra di dialogo di User Preferences. Al contrario rispetto alle versioni precedenti di Layout, il modo di riconnessione può essere usato solo durante il piazzamento dei componenti, prima di effettuare un layout immediato. |

Entrare in Orcad Layout

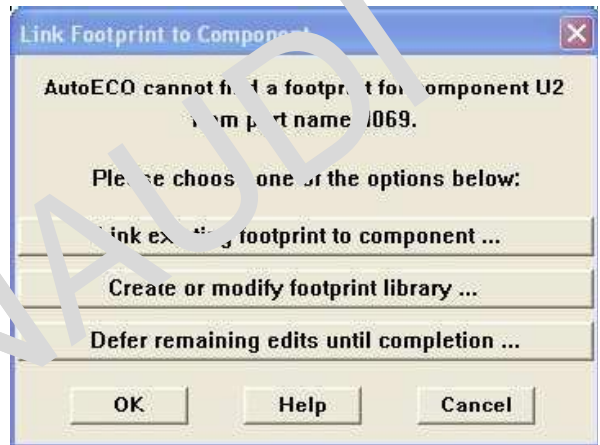
Dal menù di avvio eseguire il programma Layout_Plus. Cliccare su File>New (oppure su icona Open_new-board) ed aprire il file di strategia scelto (file Technology Template) per esempio SingleLay.tch oppure DoubleLay.tch, itis2.tch (vedi sezione modelli tecnologici)

Ora il programma chiede di aprire il file netlist con estensione .mnl precedentemente salvato nella nostra cartella di lavoro.

Dal programma Layout_Plus si va a creare un nuovo file con estensione .MAX che costituisce il circuito stampato (Board)

Da Capture a Layout

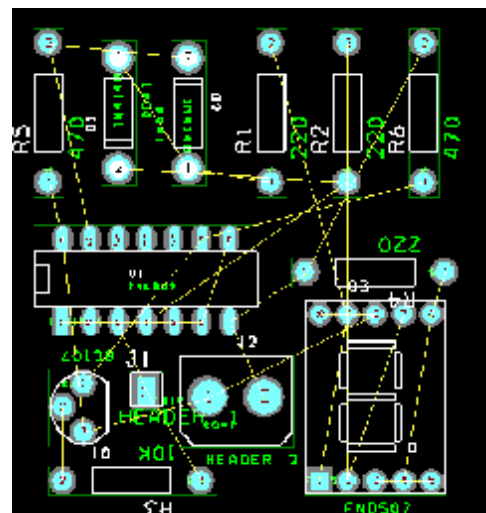
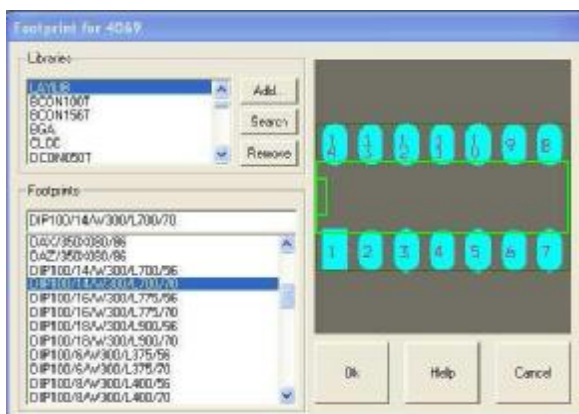
Se il programma non riesce a concludere correttamente l'associazione ai pcb footprint inclusi nella netlist da collocare sulla Board (E.C.O.=Automatic Engineering Change Order), compare la finestra "Link_Footprint_to_Component" con tre opzioni: la prima opzione chiede di scegliere dalla libreria il footprint corrispondente al componente elencato, mentre la seconda opzione consente di aprire il sottoprogramma "Library_Manager" per creare nuovi footprint o adattare quelli esistenti alle nostre esigenze.



E' necessario scegliere footprint che abbiano lo stesso numero di pin del componente, ed anche lo stesso nome, come detto in precedenza.

Al termine dell'operazione comparirà il piano di lavoro con tutti i footprint e le connessioni da tracciare rappresentate da rette gialle (Nets).

Va detto che Orcad ricorda i collegamenti tra componenti e footprint fatti precedentemente anche per progetti diversi da quello attuale. Tali collegamenti vengono memorizzati nel file User.prt contenuto nella cartella C:\.....\Layout\Data.



Opzioni di lavoro

Per lavorare con dei riferimenti precisi conviene mantenere visibile la griglia con passo di 100 mils (pari a 2,54 mm ovvero il passo di un integrato) con Options>System Setting>Visible grid[X,Y]: 100

Sempre dallo stesso menù si possono impostare altri importanti parametri relativi al posizionamento dei footprint e delle piste.

Per limitare il salvataggio automatico del circuito stampato con conseguente creazione di numerosi file .MAX andare su Option>Auto_Backup e porre i seguenti valori minimi

Backup_Time = 0

Numbers_of_backup = 1

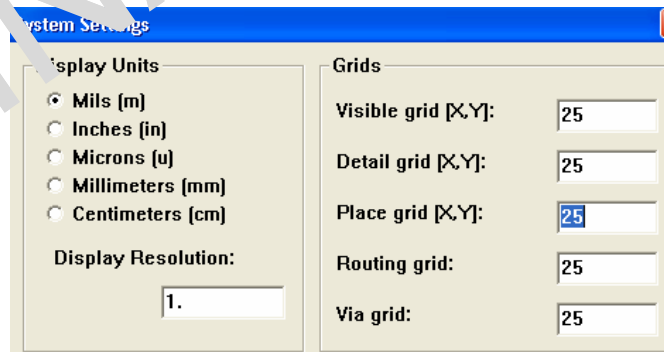
Disattivare opzione "Backup_after_each_Sweep"

Se sul piano di lavoro compare il cartiglio Drill_Chart, contenuto nel layer DRLDWG, può essere nascosto con l'opzione Color_Setting > Default_DRLDWG ® Invisible.

Se lo schermo si sporca mentre lavorate potete ripulirlo con la funzione View>Redraw oppure dalla tastiera con il tasto Home, oppure F5

Per evitare inutili perdite di tempo, almeno quando si spostano i footprint, conviene mantenere disattivata l'icona "Online_DRC" (Design_Rule_Check per la correzione degli errori in tempo reale). La funzione Online_DRC agisce dentro il rettangolo tratteggiato che si definisce con View>ZoomDRC/Route_Box. Non è possibile effettuare lo sbroglio delle tracce che escono dal DRC_Route_Box. Eventuali segnalazioni di errore creati dal DRC (sottili cerchi chiari) possono essere eliminati con l'icona Error_Tool attiva. L'area attiva dipende dalla precisione impostata. Più piccola è la griglia di lavoro e più piccola è l'area di lavoro.

Per ingrandire a tutto schermo un'area di lavoro, bisogna cliccare sull'icona Zoom_All.



Sintesi di tutte le funzioni di ZOOM richiamabili da tastiera e/o icona.

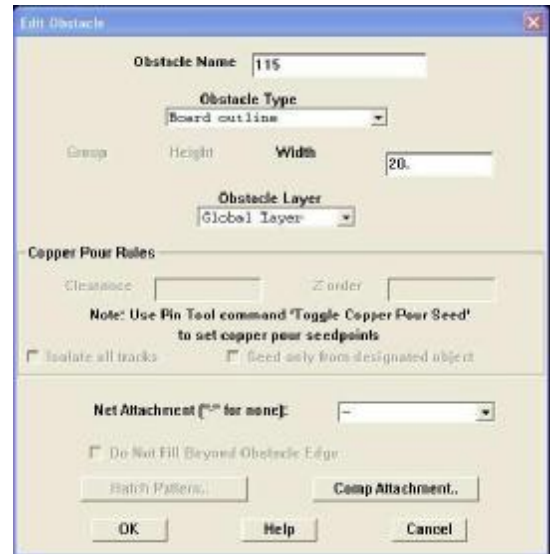
| Funzione | Tasto | Descrizione |
|-------------|--------------|--|
| Zoom DRC | B | per creare con il mouse il "Route Box" per lo sbroglio |
| Zoom Center | C | centra nel Route Box la zona puntata dal mouse |
| Zoom All | shift + home | adatta il disegno alle dimensioni dello schermo |
| Zoom In | I | ingrandisce il disegno |
| Zoom Out | O | rimpicciolisce il disegno |
| Finestra | Z | fa lo zoom della finestra disegnata con il mouse |

Il bordo del circuito stampato e gli obstacle

Per definire il bordo del circuito stampato con l'icona Obstacle_Tool attiva cliccare sul tasto destro, selezionare New ed aprire con il mouse una finestra che delimita il circuito stampato, poi fare un click sull'obstacle per selezionarlo e dal menù di pop-up entrare in Properties per impostare i seguenti parametri:
 Obstacle_Type = Board_outline
 Obstacle_Layer = Global_Layer
 Width = 20

E' consigliabile generare la board_outline partendo dall'origine del foglio (coordinate X=0, Y=0) per poi estendersi verso destra e verso l'alto.

Una volta generato un obstacle potete selezionarlo con un click mantenendo premuto il tasto Control per accedere al seguente menù di pop-up.



| Funzione | Tasto | Descrizione |
|-------------|--------|---|
| End Command | Esc | chiude il comando di elaborazione dell'obstacle |
| Properties | CTRL+E | per modificarne le proprietà (si accede anche con doppio click) |
| Copy | CTRL+C | copiare l'obstacle (anche su un altro layer) |
| Delete | CTRL+X | eliminare l'obstacle |
| Rotate | R | ruota l'obstacle di 90 gradi se non impostato altro valore |
| Mirror | CTRL+M | capovolge l'obstacle in modo speculare |
| Opposite | --- | capovolge l'obstacle sul layer opposto |
| Move On/Off | --- | per spostare l'obstacle (anche su altro layer) |
| Undo | U | annulla l'ultima modifica fatta all'obstacle |

Per intervenire su un singolo lato, selezionarlo e poi col pulsante DX selezionare segment per spostarlo.

Con gli obstacles è possibile definire superfici ramate disegnando il contorno con le seguenti proprietà:

Obstacle_Type = Copper_Area

Obstacle_Layer = BOTTOM oppure TOP

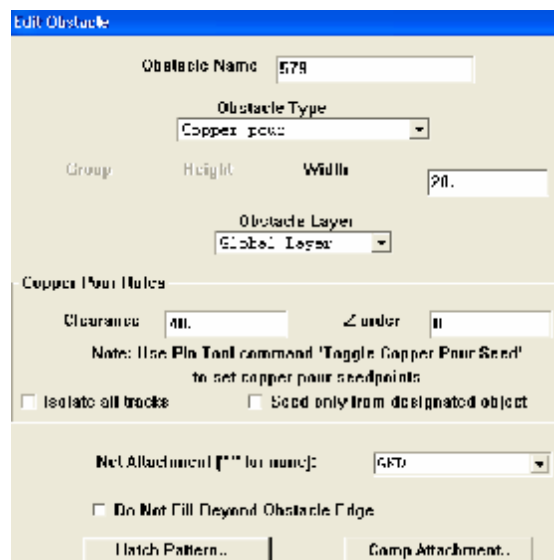
A questo punto cliccare sulla finestra Hatch Pattern per spuntare una delle voci:

Line = linee parallele (impostare valori numerici compreso Width)

Cross_Hatching = griglia (impostare valori numerici compreso Width)

Solid = area completamente piena

E' consigliabile fare un piani di massa alla fine della sbrogliatura, agganciato alla net GND



I fori di ancoraggio

Anche i fori di fissaggio del circuito stampato possono essere disegnati come obstacle cliccando su New e poi Arc (tasto A), ma è molto importante non assegnarli come Board_outline (Route-Via Keepout va bene). Un altro modo per definire i fori di fissaggio sulla board attivare Component_Tool, con il tasto destro del mouse optare per New ed alla voce Footprint selezionare la libreria moduli.lib e quindi scegliere una Mhole1 o Mhole2.

Misurare o quotare le distanze

Per misurare le distanze in mils andare su Tool>Measurement>Select_Tool e con il mouse evidenziare la distanza da misurare; le quote appaiono sulla parte bassa dello schermo.

Se invece si vuole inserire e mantenere una quota sul progetto utilizzare Tool>Dimension>New.

Lavorare con i Footprint

E' possibile cambiare il footprint di un componente in ogni momento cliccandoci sopra 2 volte con il tasto sinistro del mouse dopo che l'icona Component_Tool è stata attivata.

Per inserire nuovi footprint, non previsti nello schema elettrico, attivare Component_Tool e con il tasto destro del mouse optare per New e agire sulla voce "Footprint" per accedere alle librerie.

| Funzione | Tasto | Descrizione |
|----------|----------|--|
| Rotate | R | ruota il footprint di 90 gradi in senso antiorario (*) |
| Opposite | T | capovolge sul layer opposto |
| Lock | L | blocca il footprint che non si vuole spostare. |
| Swap | Ctrl + W | scambia tra loro due footprint o due piedini (** |

(*) Per ruotare un obstacle meno di 90 gradi agire su Option>System Setting>Rotation.

Per posizionare uno o più footprint in modo automatico, bisogna prima selezionarli mantenendo premuto il tasto Control e quindi andare su Auto>Place>Components (oppure utilizzare i tasti Ctrl+Q).

(**) In molte occasioni, per semplificare lo sbroglio, è opportuno *scambiare tra loro due pin di un integrato* (per esempio gli ingressi di una porta logica). Per fare ciò è necessario selezionare l'icona Pin_tool, quindi cliccare col tasto destro sulla pad e selezionare Swap.

Analogamente è possibile *scambiare due porte uguali*. Si seleziona Tool>Gate, poi si clicca sul pin della prima porta, tasto destro e Swap ed infine si clicca sulla seconda porta.

Per aggiornare lo schema elettrico col cambiamento occorre usare Auto>Back_Annotate per creare il file .swp. infine da Capture cliccare su Project Manager>Back_Annotate.

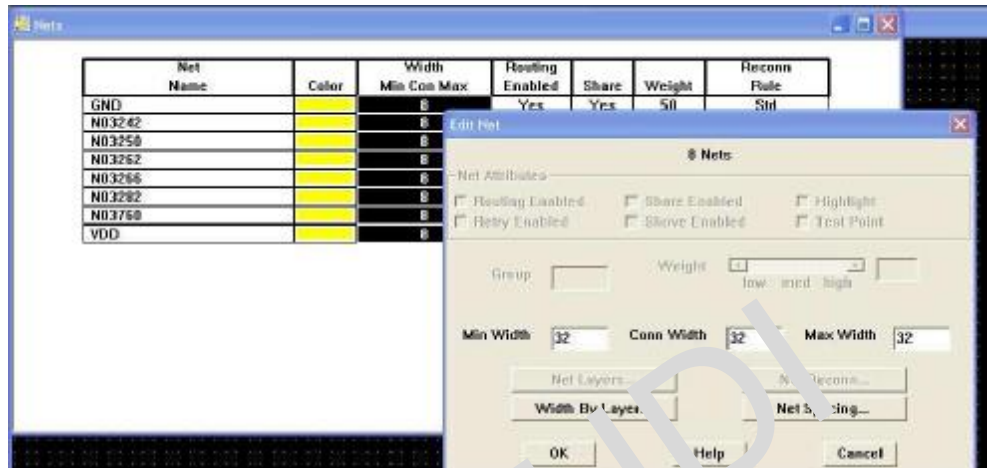
Lo Swap funziona anche per lo scambio di interi footprint se si attiva il Footprint_Tool.

Piste (tracks) e Nets

Prima dello sbroglio è necessario assegnare alle piste. Per fare ciò andare su View_Spreadsheet>Nets, selezionare col mouse una o più Nets e con tasto destro entrare in Properties per inserire gli spessori in mils; valore tipico 32 mils pari a 0,8mm.

Per selezionare tutte le nets il modo più semplice consiste nel cliccare due volte sull'intestazione Width Min_Con_Max della spreadsheet.

Per modificare le nets separatamente può essere utile individuarne nome e caratteristiche: per fare ciò, dal piano di lavoro, cliccare sull'icona Query, poi attivare l'icona Connection_Tool e cliccare su una piazzola da collegare. Nella finestra della query comparirà il nome della net che si sta manipolando assieme ad altri dati.



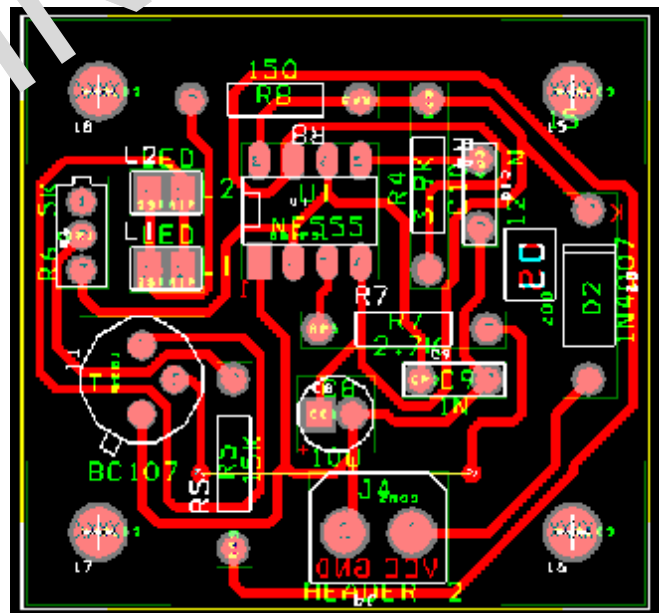
E' possibile modificare alcune connessioni, cioè le Nets rappresentate con linee gialle, senza passare per lo schema elettrico, si può utilizzare l'icona Connection_Tool abbinata al menù di pop-up del mouse. Comunque è preferibile sempre introdurre le modifiche partendo dallo schema elettrico.

Cominciare lo sbroglio dopo aver inserito tutti i componenti necessari, compresi test point, fori, ecc....

La prima operazione da effettuare per lo sbroglio è di spostare i componenti posizionandoli nel modo migliore per favorire il tracciamento delle piste.

In questa fase è molto utile l'esperienza che è stata acquisita lavorando con carta e penna.

Nello sbroglio manuale con orcad è molto utile uno strumento di verifica automatica del lavoro che man mano che esso procede. Il DRC (Design Rule Check) consente un monitoraggio continuo del lavoro svolto e l'individuazione di errori commessi (componenti fuori dalla basetta, isolamenti non rispettati ecc.). Per attivarlo usare il tool DRC.



Lo sbroglio automatico parte con Auto>Autoroute>Board, e Auto>Unroute> Board lo disfa. Invece per disegnare una traccia manualmente conviene abilitare l'icona "Add/Edit Route Mode" e con il menù di pop-up è possibile modificare la larghezza (Change_Width).

L'icona "Edit Segment Mode" è comoda per traslare segmenti di traccia già esistenti.

Le icone "Autopath Route Mode" e "Shove Track Mode" attivano sempre il DRC, perché prevedono degli automatismi: la prima realizza la traccia da punto a punto attraverso percorsi anche molto contorti, invece la seconda disegna la traccia un pezzo alla volta e sposta, quando possibile, le tracce preesistenti che sbarrano la strada.

| Funzione | Tasto | Descrizione |
|-----------------|---------|--|
| End Command | ESC | chiude il comando di elaborazione della traccia |
| Unroute Segment | G | disfa progressivamente un segmento alla volta della traccia |
| Unroute | D | disfa tutta la traccia da piazzola a piazzola |
| Unroute Net | ALT + D | disfa tutte le tracce che fanno parte della stessa net |
| Segment | S | per traslare un segmento (simile ad icona edit segment mode) |
| Exchange Ends | X | cambia punto di partenza della traccia da costruire |
| Change Width | W | per cambiare larghezza alla parte di traccia da costruire |
| Add Via | V | per aggiungere una via (poi bisogna cambiare layer) |
| Add Free Via | E | aggiungere via svincolata (non serve cambiare layer) |
| Add Test Point | P | inerisce un Test Point se nella spreadsheet è configurato |
| Lock | L | blocca una traccia (l'autoroute e l'unroute non la modificano) |

Per cambiare rapidamente layer conviene utilizzare i tasti numerici da tastiera.

Per incurvare le tracce, durante lo sbroglio manuale, entrare in Options>Route_Settings e nel riquadro "Manual_Route_Settings" attivare l'opzione Curve_Corners.

Dopo lo sbroglio è possibile controllare i parametri del circuito ed eventuali errori o dimenticanze con View_Spreadsheet>Statistics. L'aggiornamento delle statistiche si ottiene quando si attiva il Design_Rule_Check.

Piazzole (padstacks)

Per modificare le dimensioni delle piazzole conviene sempre utilizzare Library_Manager; in alternativa bisogna selezionare il footprint da modificare (in realtà tutti i footprint con lo stesso nome presenti sulla basetta subiranno il cambiamento). Per selezionare un footprint senza correre il rischio di trascinarlo premere il tasto Control. A questo punto andare su View>Database_Spreadsheet>Padstacks dove visualizzerete, già selezionato, il tabulato delle piazzole; cliccando sulle caselle corrispondenti ai vari layers potete modificare tutte le proprietà, lo Shape cioè la forma, la larghezza e l'altezza delle piazzole.

Le Via

Le via sono le piazzole utilizzate per unire tra loro le tracce sui lati opposti nei circuiti a doppia faccia. Con Orcad è possibile definire diversi tipi di via andando su View_Spreadsheet>Padstacks.

Nei files di strategia SingleLay.tch e DoubleLay.tch sono definite due via: la prima da 86 mils e la seconda da 100 mils. Con SingleLay.tch le via non hanno senso, perché si lavora in monofaccia, ma possono essere inserite le Free_vias come piazzole supplementari. Durante lo sbroglio le via sono considerate alla stregua di tracce e non di piazzole; con lo sbroglio manuale di una traccia le via possono essere inserite premendo il tasto "V", ma possono essere collocate anche autonomamente da Orcad quando la traccia incontra uno sbarramento oppure si prosegue sul layer opposto.

Test Point

Per poter usufruire dei Test Point è indispensabile definire la pad nell'elenco della spreadsheet subito dopo le via. Nei files SingleLay.tch e DoubleLay.tch di strategia è stata definita una pad di Test Point quadrata con lato di 120 mils. e priva di foro.

Il Test Point può essere inserito dal menù di pop-up durante lo sbroglio di una traccia.

Ponti (Jumper)

Se lavorate in monofaccia potete convertire le piste del lato TOP in Jumper (ponti) a patto che abbiate caricato la libreria Jumper.lib o meglio LayLib.lib contenente i ponti con le piazzole allargate e che le lunghezze siano standard: Tool>Jumper>Convert_to_Components.

Se al posto del Jumper (inteso come componente) compare una segnalazione di errore controllare Spreadsheets>Layers>TopJumpers@Properties>Jumper_Attributes.

Dopo tale conversione potete spostare i ponti che si sovrappongono ad altri componenti; per selezionare un jumper andare su Tool>Jumper>Select Tool.

Le piste e piazzole celesti prima di essere convertite in Jumper possono comunque essere modificate agendo sul layer TOP con l'icona "Edit_segment_mode" attiva.

Analogamente, si possono creare nuovi ponti in modo manuale generando le tracce dritte sul layer TOP. Se operate in doppia faccia i ponti non saranno abilitati.

Testi

Per aggiungere dei testi sul circuito stampato (sigle, indicazioni per il cablaggio, etc.) attivare l'icona Text_Tool e con il tasto destro cliccare su New; se il testo va inserito sul layer BOTTOM è importante attivare la funzione Mirrored per visualizzarlo e stamparlo correttamente sulla basetta finale.

Nel layer Assembly Top (AST) modificare i valori dei testi (riferimenti, valori) posizionandoli correttamente e formattandoli con spessore ed altezze coerenti.

| Text location [-1481.67,2451.63] | | | |
|-----------------------------------|----|-------------|-----|
| Text Width | 15 | Text Height | 75 |
| Rotation | 0 | Char Rot | 0 |
| Radius | 0. | Char Aspect | 100 |
| <input type="checkbox"/> Mirrored | | | |

Operazioni conclusive: rifiniture sbroglio, controllo errori e lista componenti

Dopo lo sbroglio del circuito stampato è possibile avviare un automatismo che ne migliora l'aspetto ricorrendo al menù Auto>Cleanup_Design. Per eliminare l'ultima modifica utilizzare sempre il tasto "U".

Per effettuare un controllo di eventuali errori attivare Auto>Design_Rule_Check e spuntare il tipo di errori da segnalare. E' possibile usare anche l'icona Design_Rule_Check che tuttavia non consente di modificare alcuna impostazione.

Per interrogare la lista degli errori andare su Tool>Error>Select_from_spreadsheet

Per vedere ed eventualmente stampare l'elenco di tutti i componenti del circuito stampato (reference e valore inseriti con Capture nonché il nome dei package e dei footprint) andare su Auto>Create_Reports e da menù spuntare Comp_All e View_Report >OK.

Naturalmente è possibile vedere anche altri tipi di reports come la netlist o il drill della foratura.

Stampare i layer

Con Layout si può avere la stampa direttamente su carta dei singoli layer o generare dei files Gerber (utilizzati dalle aziende di stampa dei circuiti) o files .dxf compatibili con AutoCAD.

La veduta d'insieme del circuito può essere modificata con l'icona Color_Setting che consente di eliminare o aggiungere layer o modificarne i colori a piacere.

Un modo molto rapido per cambiare il settaggio dei colori è quello di caricare uno dei files che sono stati creati su misura per le comuni esigenze di stampa artigianale.

Per il caricamento andare su File>Load, sulla riga "Tipo di file" optare per Color_Setup ed aprire uno dei seguenti files:

| | |
|-------------|---|
| Bottom.col | per la stampa in nero del piano ramato principale - lato saldature |
| Top.col | per la stampa in nero della seconda faccia ramata - lato componenti |
| SSTOP.col | per la stampa in nero del piano con i componenti |
| S+Val+Pad | per la stampa del piano componenti con il loro valore e le loro pad |
| Drill.col | per la stampa del piano di foratura |
| Default.col | per ripristinare i colori iniziali di progetto |

N.B.: tali files sono stati creati con File>Save_As, quindi Salva come: Color_Setup

Per stampare tale veduta andare su File>Print/Plot da dove attivare:

Print_Manager

Keep_Drill_Holes_Open per stampare le piazzole con il forellino

Force_Black&White per eliminare i colori ed aumentare il contrasto

Center_on_Page se volete stampare in centro pagina

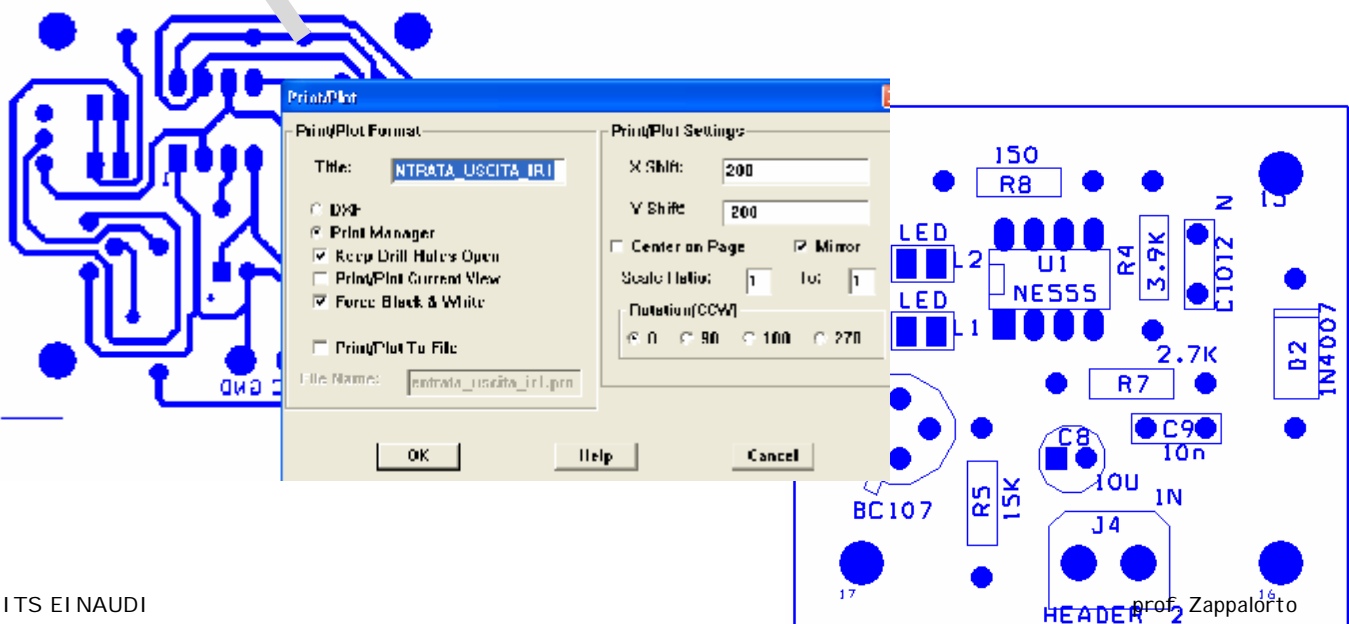
Concludere con OK.

Attivate anche la funzione Mirror (speculare) per stampare, ad esempio il master del layer

BOTTOM per la fotoincisione con vista dal lato rame.

Un altro modo per vedere (ed eventualmente stampare) un singolo Layer è di andare su Options>Post_Process_Setting, selezionare una riga e fare il Preview con il tasto destro del mouse. Si ricorda che l'icona Color_Setting è sempre attiva.

Usare Window>Tile per affiancare le finestre, mentre per tornare alla videata principale di layout conviene usare il comando Window>Reset_All.



Library Manager di Orcad Layout

E' un sottoprogramma integrato in Layout; può essere richiamato dall'omonima icona durante il progetto di un circuito stampato, oppure subito dopo l'avvio di Layout, dal menù Tools>Library_Manager.

Da qui è possibile creare un nuovo componente o più semplicemente modificarne uno preesistente. Con l'opzione Save_As.. è possibile salvare il nostro componente su una libreria esistente o su una libreria che andiamo a creare con Create_New_Library.

Ogni componente, detto footprint, è caratterizzato da una serie di pin con le relative piazzole (padstacks), e da un contenitore (package). Il package a sua volta è circondato dal case costituito da una linea sottile (outline) che ne definisce l'ingombro e serve ad evitare la sovrapposizione dei footprint nel circuito stampato.

Al momento è stata creata una libreria di nome LayLib.Ilb con alcuni footprint ridimensionati per la stampa artigianale (piazzole allargate). Per poter accedere a tale libreria bisogna utilizzare preventivamente l'opzione "Add" di Library_Manager per aggiornare l'elenco contenuto nel file C:\.....\Layout\Layout.ini (file che non deve essere protetto dalla scrittura!).

La libreria LayLib.Ilb contiene i footprint dei circuiti integrati con pad larghe 56 mils per tracce da 32 mils, ed ancora footprint con pad da 70 mils per poter interporre una traccia da 24 mils. I footprint assiali (resistori) o parallelepipedi (condensatori plastici) che hanno pad da 86 mils possono essere affiancati tra loro con passo di 100 mils.

Tutto ciò perché l'isolamento previsto dalle strategie di sbroglio è di almeno 14 mils!

Creare nuovi footprint

Per creare un nuovo componente da Library Manager andare in Option_System_Setting ed impostare i seguenti parametri:

Visible grid [X,Y] = 50 la distanza tra i punti di riferimento è di 50 mils

Detail grid [X,Y] = 5 gli Obstacles (linee, archi, etc.) lavorano su griglia di 5 mils

Place grid [X,Y] = 25 le piazzole possono essere posizionate su griglia da 25 mils

Routing grid [X,Y] = 25 le tracce si posizionano su griglia da 25 mils

Sempre da Library_Manager cliccare sulla finestra "Create_New_Footprint", digitare nome adeguato, attivare le unità di misura inglesi e dare l'OK.

Inserire le piazzole con l'icona Pin_Tool attiva; è bene non spostare la piazzola numero 1 già presente sull'origine (l'origine è sempre visibile dopo aver premuto il tasto Home). Per modificare forma e dimensioni di una piazzola fare doppio click su di essa. A questo punto scegliere la piazzola dall'elenco Padstack_Name attingendo soprattutto alla libreria Padstack.Ilb; qui troverete ad esempio la piazzola 80R60 dove 80 indica le dimensioni in mils della piazzola di rame e R ne specifica la forma rotonda (al contrario S=square ovvero quadrata), 60 è il diametro del foro. Dallo stesso menù attivare l'opzione "Any_direction" se si vuole che le tracce possano provenire da tutte le direzioni (opzione attiva sui DIP da 70 mils in LayLib.Ilb). Altre modifiche alla pad prescelta, dopo averla selezionata, si possono fare da View_Spreadsheets>Padstacks; ad esempio si possono attivare le opzioni non_plated (fori non metallizzati) e no_connection nel layer TOP.

Una pad modificata in forma e dimensioni può essere collocata nella libreria Padstack.Ilb usando l'opzione "Save_to_Library" del menù di pop-up sulla Spreadsheet.

Per disegnare il package attivare l'icona Obstacle_Tool>New; per accedere alle sue proprietà cliccare due volte sul nuovo obstacle:

Type=Detail, Width=8, Obstacle_layer=Global_Layer.

Selezionare l'obstacle appena creato con una finestra tutta intorno oppure cliccandolo mentre il tasto Control è premuto, dal menù di pop_up attivate Copy, portatevi sul layer AsyTop e sovrapponetevi i due package

Il "case" che rappresenta l'ingombro del componente per evitare sovrapposizioni con altri footprint, deve essere almeno 5 mils più grande del package. Esso è un obstacle molto sottile (1mils) di tipo "place_outline" e va collocato sul layer globale.

Si ricorda che il Layer che ci interessa per la stampa dei componenti è SSTOP (serigrafia) ed è bianco, mentre il layer ASYTOP (assembly TOP) in verde è poco rilevante.

Per poter ruotare un obstacle meno di 90 gradi agire su Option>System_Setting>Rotation.

Per creare un package a forma di cerchio smussato (ad esempio vedi i LED di LayLib.IIb) bisogna creare prima il segmento, poi selezionarlo con un click, ed infine dal menù di popup creare l'arco (tasto "A").

Per controllare gli obstacles appena disegnati cliccare su View>Database Spreadsheet>Obstacles; si dovrebbero vedere i parametri come da tabella sottostante ed in particolare i due obstacles con le stesse caratteristiche stanno in SSTOP e ASYTOP.

| <i>Width or Eight</i> | <i>Obstacle Type</i> | <i>Layer</i> | <i>Commento</i> |
|-----------------------|----------------------|--------------|--|
| 1 | Place outline | Global Layer | <i>Linea sottile verde, definisce l'ingombro</i> |
| 8 | Detail | SSTOP | <i>Package visibile su Layer SSTOP</i> |
| 8 | Detail | ASYTOP | <i>Package visibile su Layer ASYTOP</i> |

Con l'icona Text_Tool attiva potete cancellare l'indicazione &Pack (nome del Package) e potete spostare le altre scritte per ridurre le sovrapposizioni.

Il testo in bianco sta sul layer SSTOP (quello che ci interessa per la stampa del layer componenti), mentre le scritte verdi stanno su ASYTOP.

Modificare un footprint per le librerie

Per modificare il package di un footprint esistente conviene cancellare preventivamente l'obstacle ASYTOP ed il global_layer dalla spreadsheet per intervenire isolatamente sul case del layer SSTOP; infine si aggiungeranno gli obstacles mancanti come già visto per la creazione di nuovi footprint. Il salvataggio può essere fatto assegnando un nuovo nome con "Save_As...", se invece si utilizza "Save" si modifica il footprint di partenza.

Appendice

Le estensioni dei files di Capture

| | |
|------|---|
| .opj | File di progetto |
| .dsn | File disegno contenente lo schema elettrico |
| .olb | Librerie di Capture |
| .drc | Design_Rules_Check contenente il rapporto sugli errori del disegno |
| .xrf | Cross_Reference_Part |
| .bom | Bill_of_materials contenente l'elenco componenti |
| .swp | Back_Annotate per trasferire eventuali correzioni-modifiche da Layout a Capture |

Le estensioni dei files di Layout

| | |
|------|--|
| .mnl | File netlist con tutti i componenti e le connessioni generate con Orcad Capture |
| .tpl | Template file (regole di progetto) |
| .tch | Technology_Template file (strategie + outline)...ad esempio Default.tch lavora su 4 strati. Le track (piste) sono da 12 mils, le Pad da 62 mils a lo Spacing di 12 mils |
| .sf | Strategie di sbroglio (per default viene caricato STD.sf) |
| .max | File binario essenziale che racchiude il circuito stampato) |
| .err | Rapporto degli errori generato dall'AutoEco (Automatic Engineering Change Order) che deriva dalla combinazione del technology_template con la netlist |
| .llb | Librerie dei footprint con il loro package |
| .swp | Back_annotate per trasferire le modifiche di Layout in Capture |
| .dxf | File compatibile con AutoCAD |
| .log | Testo con rapporto delle operazioni svolte, utile per eventuale assistenza tecnica. |

File di sistema

Per poter modificare l'elenco delle librerie di Orcad che vengono di volta in volta caricate è necessario poter modificare, e quindi non proteggere dalla scrittura

Il file C:\.....\Layout\Data\User.prt ricorda le associazioni create tra i componenti di Capture e quelli di Layout.

Layer nicknames

- **TOP**---top
- **BOT**---bottom
- **PWR**---power plane
- **GND**---ground plane
- **IN1 through IN9**---inner layer 1 through inner layer 9
- **I10**---inner 10
- **I11**---inner 11
- **I12**---inner 12
- **SST**---silkscreen top
- **SSB**---silkscreen bottom
- **AST**---assembly top
- **ASB**---assembly bottom
- **SPT**---solderpaste top
- **SPB**---solderpaste bottom
- **SMT**---soldermask top
- **SMB**---soldermask bottom
- **DRD**---drill drawing
- **DRL**---drill layer

Glossario

| | |
|--------------|---|
| ASYTOP | Assembly_TOP in verde riporta generalmente il package, il reference, il valore ed il nome dei componenti |
| BOTTOM | Costituisce il layer principale dei collegamenti nel lato saldature; quando la stampa è destinata alla fotoincisione della basetta deve essere attivata la funzione mirror (speculare) |
| CASE | E' una linea sottile che definisce l'ingombro del componente |
| COPPER POUR | Un'area sulla scheda dedicata ad essere coperta di rame quando la scheda viene prodotta. Anche nota come "zona metallica." |
| DRLDWG | Drill drawing ovvero piano di foratura |
| DRL | Drill, informazioni di foratura per generare il file Excellon |
| ECO | Automatic_Engineering_Change_Order è l'automatismo che consente il passaggio da Orcad Capture a Layout |
| FOOTPRINT | Foot= piede è la piedinatura di un componente di Layout. In generale tuttavia con il termine Footprint si intende l'intero componente di Layout |
| GLOBAL LAYER | Quando si carica una netlist, Layout piazza tutte le connessioni nella netlist sul layer globale. Gli oggetti sul layer globale (come il bordo scheda) esistono su tutti i layer. |
| GND | Ground plane ovvero piano di massa |
| INNER LAYER | Strati interni delle tracce di rame; possono arrivare a 12 |
| NET | Lato ovvero strato |
| NETLIST | Un costrutto logico che nasce nello schematico ed è trasferito alla scheda e descrive le connessioni elettriche richieste. Le connessioni possono essere completate usando via, piste o aree. |
| NETLIST | Un file che elenca le interconnessioni di uno schema con i nomi dei segnali, moduli, e pin da connettere sulla scheda. I nodi in un circuito. schermo. |
| OBSTACLE | Con gli obstacles si definiscono i bordi del circuito (global_layer), zone proibite, zone ramate, etc |
| PACKAGES | E' il disegno del contenitore fisico del componente |
| PADSTACKS | Piazzole |
| POWER PLANE | Un layer di rame solitamente dedicato a un solo segnale di alimentazione. Il piano di ground è un power plane che fornisce il potenziale di ground. |
| PWR | Power plane o piano delle alimentazioni. |
| SILKSCREEN | Testi o linee nella maschera del solder, sul lato superiore, e a volte anche inferiore, di una scheda. Usato per l'identificazione e piazzamento dei componenti sulla scheda. |
| SPREADSHEET | Contengono le settature del programma |
| SMT/SMB | Solder mask TOP o BOTTOM ovvero maschera del solder |
| SPT/SPB | Solder paste TOP o BOTTOM ovvero pasta salda |
| SSTOP | Silkscreen (serigrafia); in bianco riporta il package dei componenti e il reference ad essi assegnato |
| TILE | Comando che adatta ed affianca le finestre attive |
| TOP | Rappresenta il secondo lato delle tracce di rame, lato componenti e si utilizza per basette in doppia faccia; nelle basette monofaccia il layer TOP riporterà i ponti prima che vengano convertiti in componenti |
| TRACKS | Tracce ovvero le piste del circuito stampato; una track può essere composta da più segments SOLDER MASK Un plot negativo dei pad con una banda di guardia attorno al pad. Anche, una lacca applicata per prevenire l'adesione del solder a alcune zone della scheda. |

Modelli tecnologici

I modelli tecnologici hanno estensione .TCH, e mettono in grado di definire gli standard di progetto per la scheda rapidamente e facilmente. Può essere più semplice pensare al modello tecnologico come ad una scheda senza oggetti fisici o informazioni di net.

I modelli tecnologici possono contenere tutto ciò che si può definire e includere in una scheda, tranne una netlist. A un livello più alto, i modelli tecnologici specificano la complessità costruttiva della scheda, e definisce una regola per il tipo di componente usato principalmente sulla scheda. In particolare, i modelli tecnologici possono definire la struttura dei layer della scheda quali: griglie di default, isolamento e spessore delle piste, descrizione del padstack, colori di default, e può includere anche le definizioni dei Gerber di uscita.

Alcuni oggetti sulla scheda devono essere segnati come non elettrici in un modello tecnologico, o verranno cancellati nel processo di AutoECO. Questi includono i fori di fissaggio, rinforzi, parti meccaniche, e qualunque altra parte sulla scheda non definita nello schematico.

Quando si carica un modello tecnologico, esso rimpiazza alcune definizioni della scheda, e ne ignora delle altre. Rimpiazza le seguenti informazioni:

- Strategia di piazzamento
- Strategia di sbrogliatura
- Numero di layer definiti, nomi dei layer, proprietà dei layer (come l'isolamento)
- Griglie
- Padstack

Le seguenti informazioni vengono ignorate quando si carica un i modello tecnologico:

- Colori
- Packages
- Simboli
- Componenti
- Nets
- Connessioni
- Ostacoli
- Testi
- Tutto il resto

Con il modello tecnologico, si stabilisce il livello di complessità costruttiva di cui necessita la scheda.

Vi sono tre livelli di tecnologie costruttive definite. Forniscono tre livelli di regole di definizione, piazzamento e sbrogliatura che riflettono l'aumento di sofisticazione delle attrezzature, materiali e processi.

- Livello A (complessità di progetto generale; realizzazione preferenziale) Questa tecnologia permette una pista fra i pin degli standard DIP IC pins.
- Livello B (complessità di progetto moderata; realizzazione standard) Questa tecnologia permette due piste fra i pin degli standard DIP IC pins.
- Livello C (complessità di progetto alta; realizzazione poco semplice) Questa tecnologia permette tre piste fra i pin degli standard DIP IC pins.

I modelli tecnologici inclusi in Layout sono descritti sotto.

1BET_ANY.TCH Basato sul livello A come sopra descritto, un pin di uno standard DIP IC ha i pad di 62-mil e i fori di 38-mil. Le griglie di sbroglio e di via sono a 25 mils, la griglia di piazzamento è a 100 mils, e l'isolamento delle piste è di 12 mils.

2BET_SMT.TCH Basato sul livello B come sopra descritto, è usato per schede a montaggio superficiale o a tecnologia mista. Un pin di uno standard DIP IC ha i pad di 54-mil e i fori di 34 mil-. Le griglie di sbroglio e di via sono a 81/3 mils, la griglia di piazzamento è a 50 mils, e l'isolamento delle piste è di 8 mils.

2BET_THR.TCH Basato sul livello B come sopra descritto, è usato per schede a fori passanti. Un pin di uno standard DIP IC ha i pad di 54-mil e fori di 34-mil. -. Le griglie di sbroglio e di via sono a 20 mils, la griglia di piazzamento è a 100 mils, e l'isolamento delle piste è di 8 mils.

3BET_ANY.TCH Basato sul livello C come sopra descritto, un pin di uno standard DIP IC ha i pad di 50-mil e i fori di 34-mil. Le griglie di sbroglio e di via sono a 121/2 mils, la griglia di piazzamento è a 50 mils, e l'isolamento delle piste è di 6 mils.

DEFAULT.TCH Modello tecnologico di default per schede tipiche. Basato sul livello come sopra descritto, un pin di uno standard DIP IC ha i pad di 62-mil e i fori di 38-mil. Le griglie di sbroglio e di via sono a 25 mils, la griglia di piazzamento è a 100 mils e l'isolamento delle piste è di 12 mils.

JUMP5535.TCH Usato per schede monofaccia con via di 55-mil e fori di 35-mil.

JUMP6035.TCH Usato per schede monofaccia con via di 60-mil e fori di 35-mil.

JUMP6238.TCH Usato per schede monofaccia con via di 62-mil e fori di 38-mil.

File di strategia

Vi sono due tipi di file di strategia in Layout: File di strategia di piazzamento e di sbrogliatura. Anche se entrambi i tipi hanno estensione .SF, i file di strategia di piazzamento cominciano con le lettere "PL."

I file di strategia di piazzamento (usati per il piazzamento automatico) determinano il piazzamento dei componenti basato su priorità differenti, come se sono usati i gruppi, se i pin e i gate devono essere scambiati, o se si vuole il piazzamento più rapido.

I file di strategia di sbroglio (usati per lo sbroglio automatico) determinano quali layer di default per lo sbroglio usare, quando usare i via, in quale direzione dovrebbero andare le piste, quali colori usare per le piste, e la dimensione della finestra attiva di sbroglio.

Con Layout sono forniti dei file di strategia predefiniti. I file sono ottimizzati per tipi specifici di schede basati sul tipo di componenti sulla scheda, il numero di layer abilitati allo sbroglio, e la direzione preferenziale delle piste sul layer superiore. Quando si crea il proprio file di strategia, è più semplice partire modificandone uno esistente.

Se si tenta di caricare due file di strategia, il file di strategia precedente è sovrascritto dal nuovo. Ad esempio, se si carica un file di strategia di piazzamento, e quindi al momento della sbrogliatura si ricarica un file di strategia di sbroglio, il file di strategia di sbroglio è quello in uso in Layout.

I file di strategia di sbroglio forniti con Layout sono elencati sotto. Si noti che il numero dei layer della scheda dato indica il numero dei layer di sbrogliatura (non il numero totale di layers) sulla scheda.

STD.SF è il file di strategia standard che è caricato automaticamente in ciascuna scheda ed è convertito in formato binario di Layout. Tutte le altre strategie sono derivate da questa. Esiste come file separato nella directory DATA e deve essere presente nella directory per tradurre una scheda in Layout. Si può anche caricare questo file di strategia e usarlo con schede che non sono state convertite. In più, caricare STD.SF è un modo per rendere tutti gli oggetti visibili, che è utile quando si analizzano problemi.

Un 2, 4, 6, o 8 indica il numero dei layer di sbrogliatura (non il numero totale di layers) sulla scheda.

Un H indica una direzione primaria orizzontale sul layer uno.

Una V indica una direzione primaria verticale sul layer uno.

THR sta per schede a fori passanti.

SMD sta per schede a due layer, mono o doppia faccia, a tecnologia a montaggio superficiale o mista.

SM1 sta per schede monofaccia, a montaggio superficiale. Usare questi file di strategia per schede multilayer a tecnologia a montaggio superficiale o mista con i componenti attivi solo sul lato componenti.

SM2 sta per schede a doppia faccia, a montaggio superficiale. Usare questi file di strategia per schede multilayer a tecnologia a montaggio superficiale o mista con i componenti attivi sul lato componenti e solder.

2__SMD_H.SF Usato per una scheda a due layer, mono o doppia faccia, a tecnologia a montaggio superficiale o mista, con il layer uno orizzontale.

2__SMD_V.SF Usato per una scheda a due layer, mono o doppia faccia, a tecnologia a montaggio superficiale o mista, con il layer uno verticale.

2__THR_H.SF Usato per una scheda a due layer, a fori passanti, con il layer uno orizzontale.

2__THR_V.SF Usato per una scheda a due layer, a fori passanti, con il layer uno verticale.

4__SM1_H.SF Usato per una scheda a quattro layer, mono faccia, a tecnologia a montaggio superficiale o mista, con il layer uno orizzontale.

4__SM1_V.SF Usato per una scheda a quattro layer, mono faccia, a tecnologia a montaggio superficiale o mista, con il layer uno verticale.

4__SM2_H.SF Usato per una scheda a quattro layer, doppia faccia, a tecnologia a montaggio superficiale o mista, con il layer uno orizzontale.

4__SM2_V.SF Usato per una scheda a quattro layer, doppia faccia, a tecnologia a montaggio superficiale o mista, con il layer uno verticale.

4__THR_H.SF Usato per una scheda a quattro layer, a fori passanti, con il layer uno orizzontale.

4__THR_V.SF Usato per una scheda a quattro layer, a fori passanti, con il layer uno verticale.

FAST_H.SF Usato per un controllo rapido di un particolare piazzamento, con il layer uno orizzontale.

FAST_V.SF Usato per un controllo rapido di un particolare piazzamento, con il layer uno verticale.

JUMPER_H.SF Usato con schede con jumper layers, con il layer uno orizzontale.

JUMPER_V.SF Usato con schede con jumper layers, con il layer uno verticale.

REROUT_H.SF Usato con schede di risbrogliatura, con il layer uno orizzontale.

REROUT_V.SF Usato con schede di risbrogliatura, con il layer uno verticale.

STD.SF Usato per la strategia di sbroglio di default. È caricato automaticamente in ciascuna scheda se la scheda è tradotta nel formato binario di Layout. Si può anche usare questo file di strategia con schede non convertite.

VIARED_H.SF Usato per ridurre il passo dei via su una scheda completamente sbrogliata, con il layer uno orizzontale.

VIARED_V.SF Usato per ridurre il passo dei via su una scheda completamente sbrogliata, con il layer uno verticale.

Settature

- Options > system settings > grids (mils - 25)
- View spreadsheet > layer type > selezionare Top > unused routing per singolo lato
- View spreadsheet > nets > width min-con-max > spessore pista in mils (20)
- View spreadsheet > strategy > route spacing > selezionare isolamento almeno 10 - 12 mils
- View spreadsheet > padstack > via1 > pad width almeno 70 mils sui piani top bottom
- View spreadsheet > nets > routing enabled per selezionare la net da sbrogliare singolarmente, cominciando dalle alimentazioni
- Aiutarsi con auto > autoroute > board / component per sbrogliare in modo assistito (consigliato, ritoccare per perfezionare i collegamenti)
- Caricare (load) i file di sbrogliatura desiderata per ottimizzare la sbrogliatura, salvare tutte le prove, fare una scelta fra le soluzioni migliori, ritoccare se necessario e completare il pcb.

ITS EINAUDI

