

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 1** - Predisporre il master del circuito elettronico, progettando lo schema con software cad ed effettuando lo sbroglio del circuito

## 1 - PREPARAZIONE DELL'INTERVENTO

Grado di complessità 3

### 1.3 PREDISPOSIZIONE DELL'AMBIENTE SOFTWARE

Predisporre l'ambiente software di design inserendo le specifiche tecniche circuitali di prodotto.

Grado di complessità 2

### 1.2 PREDISPOSIZIONE STRUMENTI PER LO SBROGLIO

Preparare la strumentazione per lo sbroglio definendo le specifiche tecniche dei componenti (datasheet) e dei materiali (dielettrici, conduttori, schermi, ...).

Grado di complessità 1

### 1.1 ANALISI E PREPARAZIONE ALL'INTERVENTO

Interpretare le esigenze del cliente o della committenza o leggere e interpretare le specifiche tecniche e i disegni di un progetto già predisposto analizzando le funzionalità richieste.

## 2 - PROGETTAZIONE DELLA SCHEDA

Grado di complessità 7

### 2.7 INDIVIDUAZIONE DEL FIRMWARE

Verificare disponibilità del firmware più adatto a soddisfare i requisiti del cliente e a far funzionare correttamente la scheda.

Grado di complessità 6

### 2.6 ANALISI DELLA DENSITÀ TERMICA (THERMAL ANALYSIS)

Verificare, nel caso di schede ad alta frequenza, ad alta densità e/o di potenza, la potenziale problematica dovuta all'aumento della densità termica e sua distribuzione sul PCB.

Grado di complessità 5

### 2.5 ANALISI DEI SEGNALI E DELLA DISTRIBUZIONE DELLE ALIMENTAZIONI (SIGNAL &

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

### POWER INTEGRITY)

Analizzare, nel caso di schede ad alta frequenza, i requisiti di segnale pre layout (Signal integrity) e la distribuzione delle alimentazioni (Power integrity).

Grado di complessità 4

### 2.4 PREPARAZIONE REGOLE DI DESIGN DEL LAYER

Individuare le regole dimensionali di design per i conduttori, fori, spazi, bordi, ...in base alla tecnica costruttiva pianificata: fresa a controllo numerico, trasferimento diretto, Press'n'Peel, fotoincisione, attacco chimico, ...

Grado di complessità 3

### 2.3 SELEZIONE DEL TIPO DI SUBSTRATO

Selezionare la tipologia di substrato più adatta: rigido, flessibile o rigido-flessibile.

### 2.3 DEFINIZIONE DELLA TECNICA DI MONTAGGIO

Individuare la tecnica migliore per il montaggio dei componenti: THT, SMT, Press-fit.

### 2.3 INDIVIDUAZIONE DELLE NECESSITÀ DI SBROGLIO

Individuare le necessità di sbroglio: single layer, dual layer, multilayer.

Grado di complessità 2

### 2.2 DISEGNO DELLO SCHEMA ELETTRICO

Stendere lo schema elettrico utilizzando librerie di simboli logici e apposito software.

Grado di complessità 1

### 2.1 DEFINIZIONE DELLA LISTA COMPONENTI

Stendere la lista dei componenti in base alle funzionalità richieste utilizzando apposito software.

## 3 - DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI

Grado di complessità 3

### 3.3 POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI

Posizionare i componenti in accordo alle specifiche tecniche di prodotto e funzionale alle signal & power integrity e thermal analysis, su un solo lato o su entrambi i lati della scheda.

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

Grado di complessità 2

### 3.2 DIMENSIONAMENTO FISICO DELLA SCHEDA

Importare nel software i dati di progetto del circuito elettronico individuando il dimensionamento ottimale della scheda.

Grado di complessità 1

### 3.1 DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI

Creare le librerie dei simboli logici dei componenti e associare il simbolo logico al simbolo fisico, creando la libreria dei simboli fisici.

## 4 - SBROGLIO DEL CIRCUITO

Grado di complessità 3

### 4.3 SBROGLIO "MULTI LAYER"

Eseguire lo sbroglio di una scheda a più livelli, effettuando il collegamento punto punto secondo le specifiche tecniche di progetto, inclusi i passaggi tra i layer, assegnando i piani di alimentazione in accordo alla strategia di sbroglio e assegnando le strutture di schermatura per le funzionalità ad alta frequenza.

Grado di complessità 2

### 4.2 SBROGLIO "DUAL LAYER"

Eseguire lo sbroglio di una scheda a due livelli (superiore e inferiore) mediante l'uso di software CAD circuitali, effettuando il collegamento punto punto, inclusi i passaggi tra i due layer e ottimizzando la distribuzione dei power.

Grado di complessità 1

### 4.1 SBROGLIO "SINGLE LAYER"

Eseguire lo sbroglio di una scheda a singolo livello, il collegamento punto punto mediante l'uso di software CAD circuitali.

## 5 - VERIFICA FINALE E PRODUZIONE DEI FILE DI FABBRICAZIONE

Grado di complessità 3

### 5.3 PRODUZIONE DEI FILE DI FABBRICAZIONE

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

Generare i file di fabbricazione con gli specifici software contenenti: gerber, liste di posizionamento componenti, disegni meccanici, istruzioni di montaggio, ...

Grado di complessità 2

### 5.2 VERIFICA STRUTTURALE

Verificare le eventuali interferenze tra PCB e sito di installazione, con l'analisi meccanica (mechanical 3D design).

Grado di complessità 1

### 5.1 VERIFICA DEL DESIGN

Verificare la conformità di signal integrity, power integrity, thermal performance e dimensioni fisiche della scheda rispetto alle specifiche tecniche di progettazione.

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 1

#### RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)

- Esigenze del cliente/ specifiche tecniche e disegni di progetto
- Strumenti e software di disegno industriale (disegno tecnico elettrico ed elettronico)
- Tipologie di substrati: rigido, flessibile, rigido-flessibile
- Tipologie di materiali e componenti:
- Tipologie di circuiti stampati: single layer, dual layer, multilayer
- Tipologie di firmware
- Schemi elettrici, elettronici, meccanici
- Software specifici per lo sbroglio
- Software specifici per il disegno logico
- Software specifici di analisi (Signal & Power Integrity; Thermal Analysis, Mechanical 3D design) e CAD circuitale
- Software specifici per generazione dei file di fabbricazione
- Standard progettuali, di qualità e sicurezza
- Legislazione e norme relative alla sicurezza nel settore elettrico

#### TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ

- Tecniche e regole dimensionali di design dei layer
- Tecniche di realizzazione dei circuiti stampati: fresa a controllo numerico, trasferimento diretto, Press-n-Peel, fotoincisione, attacco chimico
- Tecniche di montaggio dei componenti: THT, SMT, Press-fit
- Operatività di lettura di disegni tecnici e di manuali tecnici
- Tecniche di montaggio e assemblaggio di circuiti stampati, schede, componenti e dispositivi elettronici
- Tecniche e operatività di scelta dei materiali e degli strumenti
- Tecniche e operatività di produzione dei file di fabbricazione
- Tecniche e operatività di verifica di conformità
- Metodi e tecniche di pianificazione del lavoro

#### OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ

- Master del circuito elettronico pronto e verificato
- File di fabbricazione pronti
- Schema elettrico
- Disegni dimensionali
- Lista dei componenti

#### INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

### ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE

1. L'insieme delle tipologie di circuiti elettronici e di loro funzionalità
2. L'insieme delle tecniche di predisposizione di master di circuito elettronico
3. L'insieme delle tecniche di sbroglio del circuito
4. L'insieme delle tecniche di dimensionamento
5. L'insieme degli strumenti software di analisi e progettazione

### DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE

1. Prova prestazionale: per almeno una tipologia di funzionalità/circuito, sulla base degli strumenti software di analisi e supporto disponibili, imple-stazione/esecuzione delle diverse fasi di preparazione, progettazione del-la scheda, dimensionamento dei componenti, sbroglio e verifica
2. Colloquio tecnico sulle fasi relative ad una tipologia di funzionalità/circuito strutturalmente differente da quella oggetto di prova prestazionale

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

## ADA.10.02.15 - PROTOTIPAZIONE DI SCHEDE ELETTRONICHE

### FONTI

<https://www.ebvelettronica.com/progettazione-master-ed-ingegnerizzazione>

<https://www.trollsystem.it/produzione-schede-elettroniche/>

<https://it.emcelettronica.com/sbrogliare-un-pcb>

<https://www.telmaeng.it/prototipi-schede-elettroniche/>