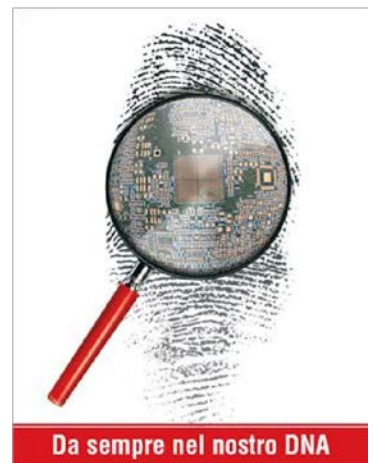




TECHBOARD GROUP

**“..Immagina quelle che saranno
Le schede del domani...”**



Premessa

Il presente capitolato tecnico di fornitura Techboard Group, giunto alla VIII edizione.

Grazie all'impegno congiunto del nostro Sistema Qualità, Certificato ISO 9001:2015, e del sistema Qualità dei nostri clienti- da sempre stati parte attiva nella condivisione, discussione e risoluzione di nuove sfide- siamo arrivati nel tempo a perfezionare questo documento aggiornandolo alle nuove tecnologie ed esigenze del mercato.

Ma il lavoro non è finito né lo sarà mai: l'impegno assunto nei confronti dei clienti, della nostra azienda, dei fornitori, dei nostri collaboratori è quello del miglioramento continuo e siamo certi potere continuarlo a farlo con la collaborazione di tutti.

(F.M)

CEO Techboard Group

GENERALITÀ

Il presente capitolato stabilisce le condizioni di fornitura ed i parametri tecnici di produzione e accettazione dei circuiti stampati, salvo diversi accordi scritti. Per quanto non riportato nel presente, valgono le condizioni di accettabilità previste dalle norme IPC A 600 H – classe 2.

1. NORME GENERALI

1.1 Quantità

Nella conferma d'ordine vengono indicate le quantità ordinate ed eventualmente le tolleranze ammesse, in più o in meno. Le tolleranze sulla quantità variano da – 0 a + 10%.

Se la quantità spedita è inferiore al minimo concordato, l'ordine non sarà considerato evaso e si provvederà al saldo nei tempi minimi tecnici necessari, salvo diversi accordi scritti.

1.2 Documentazione

La documentazione fornita per la costruzione dei circuiti rimane di proprietà del cliente e verrà resa integralmente su richiesta. E' fatto divieto fornire a terzi circuiti fabbricati con documentazione di fornitura del Cliente senza debita e formale autorizzazione. La compartecipazione alle iniziali spese di attrezzatura, impianti fotografici esclude i *files* di foratura e scontornatura che, se richiesti dal Cliente, avranno un costo aggiuntivo.

1.3 Divieto di cessione

Techboard Group si impegna a non cedere ad altri gli ordini e le attrezzature ricevuti salvo diversa autorizzazione scritta.

1.4 Prezzi

I prezzi della fornitura sono quelli indicati sulla conferma d'ordine.

1.5 Garanzia

Techboard Group S.r.l. garantisce la conforme realizzazione del circuito stampato rispetto alla documentazione fornita dal cliente. La garanzia di Techboard è comunque limitata alla sola funzionalità elettrica del circuito e non all'applicazione che deve soddisfare.

Eventuali circuiti non conformi saranno sostituiti entro 30 giorni dalla data di accettazione del reso; saranno accettate contestazioni entro 12 mesi dalla data di produzione, sempre che i prodotti siano stati debitamente conservati in ambienti con temperatura e umidità controllata.

2. SPECIFICHE COSTRUTTIVE

2.1 Materiale

2.1.1 Materiale di base per circuiti Multistrato (FR 4 LEAD FREE) costituito da composito in tessuto di vetro grado E, e matrice con resina primaria Epossidica Multifunzionale, resina secondaria Epossidica e fenolica il cui valore non va oltre il 5%, aggiunta di *Fillers* inorganici.

IL materiale di cui sopra è disponibile nella versione Media Tg (140-155°C) ed Alta Tg (160-185°C).

Di fatto il materiale di cui sopra, per la norma MIL- P- 13949 è classificato FR 5.

Per la versione in Bassa Tg (110-135°C) si utilizza materiale con resina Epoxy Di-funzionale.

Salvo diversa specifica, i materiali impiegati dei c.s., devono essere del tipo "FR4" con una classe di infiammabilità V0. Il marchio di identificazione è leggibile sul supporto.

Lo spessore indicato e, misurato per i materiali sottili per multistrati fino allo spessore di 0.785mm non comprende lo spessore del rame sulle facce esterne in quanto viene considerato unicamente lo spessore del dielettrico.

Da 0.786mm viene inteso Dielettrico più il *Copper foil* di rame sui due lati esterni.

Spessore sottili x MLB	Toll.za per classe B
0,025- 0,119 mm	+/- 0,018mm
0,120- 0,164 "	" 0,025 "
0,165- 0,299 "	" 0,038 "
0,300- 0,499 "	" 0,050 "
0,500- 0,785 "	" 0,064 "
0,786- 1,039 "	" 0,100 "
1,040- 1,670 "	" 0,130 "

PREIMPREGNATO (LOW FLOW) PER MULTISTRATI:

Style 7628	contenuto di resina	42-45 %
Style 2116	contenuto di resina	52-55 %
Style 1080	contenuto di resina	63-65 %
Style 106	contenuto di resina	72 -77%

COPPER FOIL Per Multistrati :

- 9□m , più carrier da 70□m
- 12□m
- 18□m
- 35□m
- 50□m
- 70□m

□□105□m

□□140□m

□□175□m

□□210□m

2.1.2 Materiale di base per circuiti Mono - Doppia faccia (FR 4 LEAD FREE) costituito, come sopra da tessuto di vetro grado E , matrice con resina primaria Epossidica Difunzionale.

Materiale con Tg contenuta tra 110-135°C.

Lo spessore indicato e, misurato per i materiali MF e DF fino allo spessore di 0.785mm non comprende lo spessore del rame sulle facce esterne in quanto viene considerato unicamente lo spessore del dielettrico.

Da 0.786mm viene inteso Dielettrico più il *Copper foil* di rame sui due lati esterni.

Spessore per laminati MF e DF

Tolleranza per classe L

0,120 – 0,164 mm	+/- 0,025 mm
0,165 – 0,299 “	“ 0,038 “
0,300 – 0,499 “	“ 0,050 “
0,500 – 0,785 “	“ 0,064 “
0,786 - 1,039 “	“ 0,100 “
1,040 – 1,670 “	“ 0,130 “
1,675 - 2,564 “	“ 0,180 “
2,565 – 3,579 “	“ 0,230 “
3,580 - 6,350 “	“ 0,300 “

SPESSORE E TOLLERANZE, IPC-4101/C

2.1.3 Materiale di base per realizzazione di PCB Flessibili, e/o Rigido Flex.

1210 = Resina Polimidica, spessore 25 micron, Rame rullato da 18 micron su due lati

1220 = Resina Polimidica, spessore 50 micron, Rame rullato da 18 micron su due lati

1120 = Resina Polimidica, spessore 50 micron, Rame rullato da 35 micron su due lati

Cover Lay

Polymide 25 micron + adesivo epossidico 35 micron.

Bonding sheet

Fogli di adesivo epossidico dello spessore di 25 e 50 micron.

2.1.4

Materiale di base per realizzazione di PCB Thermal Clad.

CCAF- 1, CCAF-2, CCAF-3.

Alluminio di base spessori :

0,80 mm

1,00 mm

1,50 mm

2,00 mm

2,50 mm

3,00 mm

Spessore standard
di Dielettrico: 75□
75

TOP, Spessore del rame

35 um

70 um

105 um

140 um

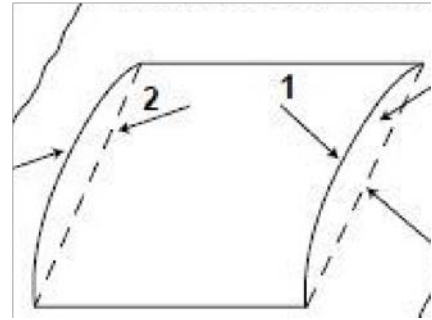
2.2 REQUISITI DIMENSIONALI

I valori nominali delle quote, le dimensioni dei C/s e le relative tolleranze devono essere conformi alla documentazione meccanica, dove non diversamente specificato, sono ammesse le tolleranze sotto riportate. Ci riserviamo di inserire, salvo dove sia diversamente indicato, due fori di servizio nell'area del circuito di diametro 2,1 mm per poter provvedere alla scontornatura.

2.1 Planarità

La planarità è determinata da due caratteristiche note come imbarcamento e svergolamento, devono essere calcolate secondo quanto prescritto dal metodo 2.4.22 della norma IPC TM 650

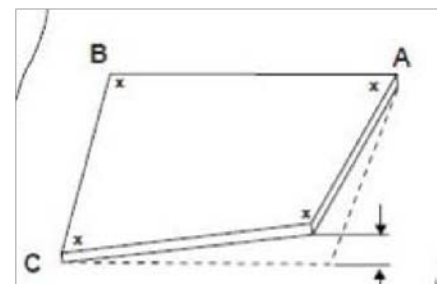
Imbarcamento: curvatura del circuito sferica o cilindrica in cui i quattro angoli appartengono allo stesso piano. E' espresso come rapporto percentuale tra il lato maggiore del circuito e il punto massimo di deformazione (cfr. img. "I")



Svergolamento: deformazione parallela a una diagonale tale che un angolo non si trova sullo stesso piano delle altre tre. E' espresso come rapporto percentuale tra la diagonale maggiore del circuito e la metà della deformazione massima ottenuta vincolando un angolo al piano di riscontro (cfr. img. "S")

La tolleranza è espressa come percentuale confrontando la freccia massima della deformazione con il lato maggiore del circuito e la freccia massima dello svergolamento con la diagonale maggiore.

S



Tipo di circuito Tolleranza

PCB con montaggio tradizionale (PTH) ≤ 1.5 %

PCB con montaggio SMT ≤ 0.75 % S I

2.2.2 Dimensioni e contorno del circuito stampato

Scontornatura

Piano di tolleranze

Fresatura = $\pm 0,15\text{mm}$

Scoring = $\pm 0,25\text{mm}$

Scoring:

Nocciolo per spessore da 1,40 a 2,40 mm = $0,40 \pm 0,10\text{ mm}$.

Nocciolo per spessore da 1,20 a 1,40 mm = $0,35 \pm 0,10\text{ mm}$.

Nocciolo per spessore da 0,80 a 1,00 mm = $0,30 \pm 0,10\text{ mm}$

Scoring su Materiale CEM:

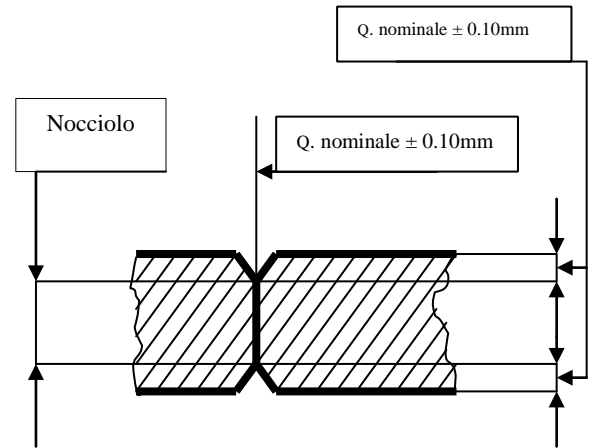
Nocciolo per spessore da 1,60 mm = $0,90 \pm 0,10\text{ mm}$.

Nocciolo per spessore da 1,00 mm = $0,70 \pm 0,10\text{ mm}$

Fresatura a Testimoni con fori di rottura:

Dimensioni: $2 \div 4\text{ mm}$

Distanza minima delle piste dal bordo 0.5 mm



Dimensione cave, ed aole non metallizzate

Quota nominale $\pm 0,10\text{ mm}$. **W** $\pm 0.10\text{mm}$ **L** $\pm 0.15\text{mm}$

Posizionamento : Interassi

Per dimensione $\leq 300\text{mm}$. = $0,07\text{ mm}$

Per dimensione $\geq 300\text{ mm}$. = $0,12\text{ mm}$

Raggi di angoli interni e cave

Raggio compreso tra $0,075$ e $1,00\text{mm}$.

2.2.3 Tolleranze sui diametri di fori non metallizzati:

Per quota nominale del valore $\leq 6,00\text{mm}$ - $0/+ 0,10\text{mm}$ Per

quota nominale del valore $> 6,00\text{ mm}$ - $0/+ 0,2\text{ mm}$

2.2.4 Diametri fori metallizzati

Diametro nominale $-0.05 / +0.10$ mm

NB: le tolleranze sui diametri dei fori comprendono anche eventuali errori di conicità e difetti di foratura.

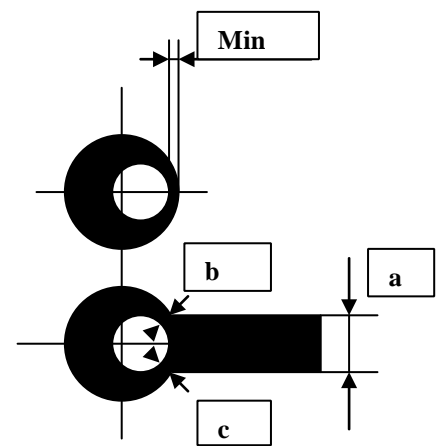
2.2.5 Interassi fra fori metallizzati adiacenti

Quota nominale ± 0.030 mm

2.3 Requisiti dimensionali del tracciato dei conduttori

2.3.1 Corona Anulare tra foro e piazzola

Larghezza minima consentita $\geq 0,025$ mm.



Condizione minima consentita sull'attacco della pista sulla piazzola decentrata, è tale per cui la somma dei due settori circolari della piazzola sia pari ai $2/3$ della larghezza pista. ($b+c \geq 2/3 a$)

2.3.2 Larghezza conduttori ed isolamento

± 20 % della larghezza del conduttore e dell'isolamento.

2.4 Difettosità piste e piazzole

Si ha Sovraincisione quando rimangono tracce di rame che riducono l'isolamento fra i conduttori. Tale difetto "non è tollerato" (valgono in ogni caso le considerazioni sull'isolamento trattate al precedente punto 2.3.2). La sottoincisione non può superare lo spessore del rame presente sul laminato di base.

Sono di conseguenza accettabili riduzioni di piste pari a:

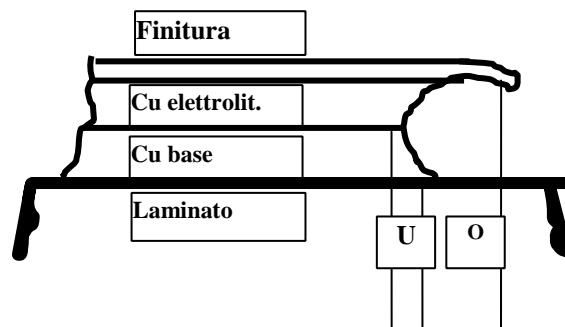
0.034 mm su mat. da $\frac{1}{2}$ ϕ pari a 17 micron di Cu

0.07 mm su mat. da 1 ϕ pari a 35 micron di Cu

Capitolato di fornitura

0.14 mm su mat. da 2 **o** pari a 70 micron di Cu

U = SOTTOINCISIONE **o** = SPORGENZA



2.4.1 Fattore di sottoincisione o di perdita

Tabella Valutazione fattore di sottoincisione

Innerlayers

Spessore Rame	Valore atteso	Valore rilevato
12μ	25μ	15μ
17μ	35μ	21μ
35μ	70μ	27μ
50μ	100μ	47μ
70μ	140μ	92μ

Outerlayers (senza Panel Plating)

Spessore Rame	Valore atteso	Valore rilevato
12μ	25μ	19μ
17μ	35μ	27μ
35μ	70μ	32μ
50μ	100μ	36μ
70μ	140μ	73μ

Outerlayers (con Panel Plating)

Spessore Rame	Valore atteso	Valore rilevato
9	25μ	17μ
12μ	35μ	29μ
17μ	45μ	45μ
35μ	80μ	50μ
50μ	110μ	67μ
70μ	150μ	78μ

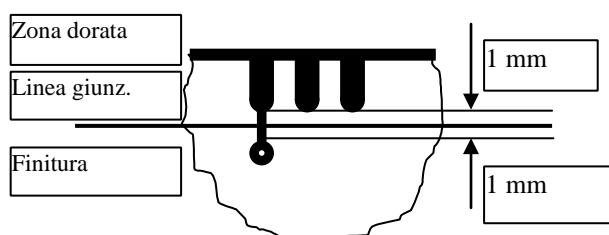
3 Riporti

Gli spessori di placcatura, espressi in micron/mm devono soddisfare le esigenze sotto riportate

Metallo	Classe IPC	Riporto sulla parete del foro(Min/Max)	Riporto Superficiale
Rame	2	$\geq 18\mu$	
Rame	3	$\geq 25\mu$	
Stagno HAL	2-3	1-15 μ	5-20 μ
Nichel	2-3		3-10 μ
Oro Chimico	2-3		$\geq 0.05 \mu$
Oro Galvanico	2-3		$\geq 0.75 \mu$
Stagno Chimico	2-3		0.7 – 1.2 μ
Lega Sn/Pb 63/37%	2-3	1-15 μ	5-20 μ

3.1 Giunzione Contatti dorati conduttori

La giunzione tra Finitura e contatti dorati non deve interessare né fori (e piazzole relative) né i pin dorati:



Non sono inoltre ammessi: distacchi di placcatura, noduli (in rilievo), bolle, buchi, puntature (piccoli crateri), bruciature, graffi (se interessano l'area del pin) e discontinuità nella linea di giunzione.

4 Copertura protettiva "Solder Resist"

Maschera di natura Acrilo/Epossidica "limitatrice" delle piazzole e/o aree da saldare, definite queste ultime per via fotografica (UV).

IL deposito del Solder Resist di colore verde avviene per mezzo di macchina Velatrice o in alternativa con metodo Spray, mentre per i colori Bianco, Giallo, Rosso, Blu e Nero, viene utilizzata la stesura per mezzo di telaio serigrafico a maglie aperte o metodo Spray.

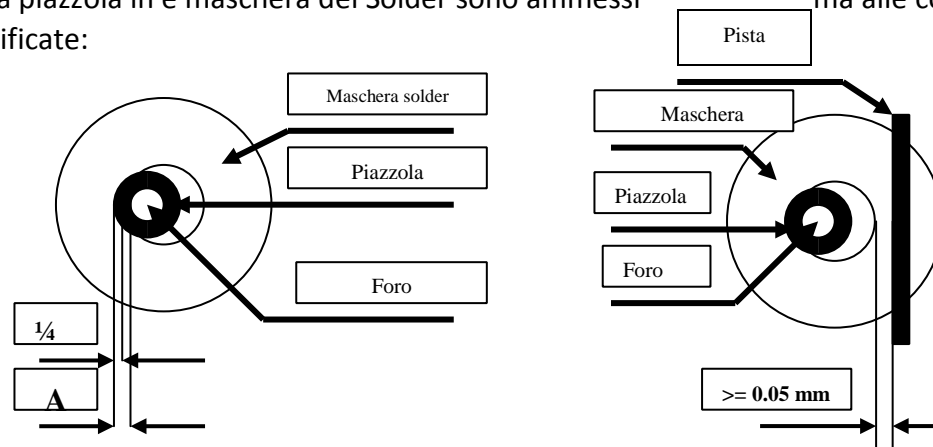
La normativa di riferimento è la IPC-SM-840 E, la quale contempla due classi di appartenenza :

La T (2), relativa ad apparati industriali, e, telecomunicazione. La H (3), relativa al settore difesa e sicurezza.

Per quanto attiene lo spessore minimo depositato nei punti critici, lo stesso deve essere non inferiore a 8 – 10µm per la classe T, mentre per la classe H non deve essere meno di 15- 20 µm.

Nel caso di tecnologia PTH la piazzola può essere surmontata dal Solder resist. in modo concentrico sino ad un terzo della superficie, mentre per tecnologia SMT non è ammesso Solder Resist sulle piazzuole. Tali coperture devono presentarsi in strato uniforme, prive di sporcizia o corpi estranei, buchi, bolle.

Dissassamenti fra piazzola in e maschera del Solder sono ammessi ma alle condizioni limite sotto specificate:



Non sono ammesse tracce o residui di Solder nei fori interessati alla saldatura. L'aderenza del solder alle superfici deve essere verificata con la prova dello strappo, sono accettati circuiti stampati con ritocchi di Solder effettuati in fase di collaudo finale

L'aderenza del Solder alle superfici deve essere verificata con la prova dello strappo, sono accettati circuiti stampati con ritocchi di Solder effettuati in fase di collaudo finale.

In relazione al controllo del Solder Mask rispetto ai fori, si richiama quanto definito nelle norme IPC:

- non è accettato Solder Mask nei fori metallizzati, salvo per quelli non destinati a saldatura (cfr. IPCA600H 2.9.2)
- l'utilizzo di una copertura/tappatura di Solder su uno solo dei lati del circuito è definito in IPC4761 5.1 come condizione "sconsigliata".

Quanto detto è particolarmente significativa nel caso di Vias in pad spesso richiesti coperti o tappati sul lato opposto con conseguenti seri problemi di controllo del processo e/o della pulizia delle pad a saldare interessate da questi fori.

4.1 Vernice Spellicolabile

Applicazione di protettivo di piazzuole e fori dalla lega di saldatura e/o dalla fase di reflowing. Dopo le fasi di saldatura deve essere rimossa facilmente, senza lasciare strappi e/o residui della stessa.

Diametro Massimo Tendinabile: 2.0 mm

Spessore Minimo Tendinabile: 0.1 mm

Spessore Tipico: 100÷300µm □

5 Serigrafia per legenda dei componenti

La vernice di cui sopra è della stessa natura del Solder Resist (Acrilo/Epossidica), viene applicata per mezzo di telaio serigrafico quando sono richiesti colori quali: Verde,Giallo,Rosso,Nero,Blu, e grandi aree da riempire (anche di color bianco); mentre viene usato l' impianto digitale INK JET per piccole quantità ed alta densità di caratteri utilizzando il colore bianco.

Con il colore e l'impianto di cui sopra, è possibile serializzare i singoli particolari e inserire *Barcode* Con la tecnologia Inkjet e successiva esposizione alla luce UV della vernice, si ottiene il sistema *Data Matrix*.

DataMatrix



S/N000001

Numero Seriale

Barcode

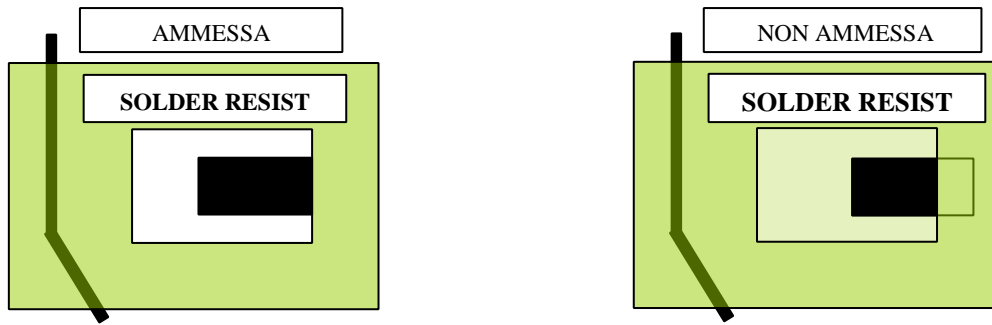


6.0 Tecnologia SMD

Per le applicazioni con questa tecnologia, i c.s. devono avere i requisiti sottospecificati:

Caratteristica	Tolleranza	Note
Centratura tracciato/fori di riferimento	$\pm 0.1\text{mm}$	
Dimensione piazzole	± 0.05	Sulla quota nominale
Spessore deposito Sn	0.01 -0.03	
Distanza bordo piazzola/Bordo solder	Max 0.1mm	Inaccettabile solder sulle piazzole

Scentrature del solder resist rispetto alla piazzola sono ammesse a condizione che il solder non vada ad interessare la piazzola in nessun punto e non lasci scoperte eventuali tracce ad essa adiacenti (vedi figura successiva)



(Nel caso il solder bridge tra due Pads sia inferiore a 0.06mm occorrerà applicare un'apertura a finestra)

7.0 Collaudo Elettrico

Lo scopo del test elettrico, è quello di consegnare al cliente circuiti stampati con difetto = ZERO. Lo stesso deve assicurare per la totalità dei conduttori, assenza di corto circuiti, e perfetta continuità elettrica degli stessi.

Il test elettrico viene eseguito con macchina automatica a letto d'aghi ed avviene su due lati contemporaneamente per un totale di 54.000 pins posti su griglia di 2'54 mm.

I dati di funzionamento sono:

Tensione di esercizio max, in corrente continua = 80 Volt

Soglia resistiva in fase d'isolamento = 5 Mega Ohm. Soglia

resistiva in fase di continuità = 200hm.

Per PCB ad alta densità di giunzione vengono utilizzate due macchine a sonde mobili (*Flying Probes*) con le seguenti caratteristiche cadauna:

Tensione d'esercizio MAX in corrente continua = 500V Soglia

resistiva in fase d'isolamento = 2 MΩ.

Soglia resistiva in fase di continuità = 10 Ω.

Nel caso di forniture di circuiti stampati in pannelli, predisposti per il montaggio automatico dei componenti, non dovranno essere consegnati composizioni con numero di particolari considerati scarti, maggiore di quanto di seguito indicato:

N° PCB	N° Scarti ammesso	Percentuale
2-4	1-2	50%
6-8	2	25-33%
10-12	3	25-33%
14-16	4	25-29%
18-20	5	25-28%
Oltre 20	-	25%

Le composizioni che evidenziano PCB difettosi saranno confezionati a parte, mentre i particolari di scarto saranno evidenziati da etichetta con scritta "**SCARTO**" su entrambi i lati.

7.1 Riparabilità

Riparazioni ammesse su conduttori interrotti, protetti successivamente dal Solder Resist, alle condizioni di cui sotto:

-Larghezza max conduttori da riparare	0,50 mm
-Lunghezza max dell'interruzione	3.00 mm
-Distanza minima dell'interruzione da piazzuole e/o angoli	5,00 mm
-Numero max interruzioni per pista	1
-Numero max interruzioni per ogni PCB	2
-Numero max PCB riparati per lotto di fornitura	10%

Riparazioni ammesse su conduttori in corto circuito, protetti successivamente da Solder Resist, alle condizioni di cui sotto:

- Distanza minima da connettori a spina, ed a innesto diretto	10,00 mm
-Numero max di corto circuiti tra due conduttori	1 -Numero
max di corto circuiti per ogni PCB.	2
-Numero max PCB riparati per C.C.	10%

Riparazioni per corto circuito non ammesse:

- In presenza di componenti planari, senza Solder Resist tra i *Very Fine Pitch*.
- In presenza di connettori a spina, con interspazio non coperto da Solder Resist.
- In presenza di connettori ad innesto diretto (Contattiere), con interspazio non coperto da Solder Resist.

Non sono ammesse riparazioni o riprese meccaniche di fori metallizzati.

In ogni caso tutte le riparazioni devono rispettare le caratteristiche previste da questa prescrizione tecnica.

8 Metologia di fornitura

8.1 Identificazione dei PCB

Devono essere applicate in negativo sul Solder Resist dal lato saldatura le seguenti scritte:

- Marchio fornitore.
- Settimana ed anno di fabbricazione.
- Marchio omologazione UL (Quando richiesto) -Simbolo
Rohs e/o Pb Free.

8.2 Confezionamento

Le PCB devono essere consegnati insacchettati e sigillati in materiale termoretraibile, e/o in buste di polietilene per quantità massima di 20 particolari per confezione.

Eccezione viene fatta per particolari di piccolissime dimensioni, i quali saranno confezionati in pile accostate, su supporto di cartone.

8.3 Identificazione

Per ogni lotto in spedizione, viene posto un talloncino su tutte le confezioni; tale talloncino garantisce la rintracciabilità del lotto, mettendo in evidenza:

- ✓ Nome del cliente.
- ✓ Codice del prodotto.
- ✓ Settimana di fabbricazione.
- ✓ Quantità di circuiti del lotto.
- ✓ ROHS e Pb free

9 Documentazione allegata alla spedizione al cliente

Previa richiesta scritta all'atto della richiesta d'offerta è possibile allegare alla fornitura la seguente documentazione:

Analisi su PCB (provino metallografico)

Analisi microscopica secondo IPC A 600 H in accordo alla IPC TM650 2.1.1

Analisi Contaminazione Ionica

Test di contaminazione ionica secondo IPC-TM-650 / MIL 28809

(Analisi di contaminazione ionica completa su PCB con report, grafico dei risultati e commenti tecnici)

Analisi riporti superficiali

XRF - Fluorescenza a raggi X con sistema *FISCHERSCOPE*[®]

(Misure superficiali di riporti di Rame,Stagno,Stagno-Piombo ,Oro,Nichel)

Thermal stress secondo IPC-TM-650 2.6.8

Con pozzetto termostato in lega di Sn *Lead Free*

Prove di Impedenza controllata

Con software Cims1000 (possibile solo se le Pads presentano il passo puntali e su Ns coupon di produzione)

Modulo IMDS

Direttamente sul portale IMDS

PPAP Completo

(Control Plan,FMEA,Certificati Materiali, Analisi dimensionali,Flow Chart etc..) **Pellicole**

Servizio Baking

(Ricondizionamento PCB prima dell'invio della fornitura)

9.1 Dichiarazione di conformità

La fornitura è accompagnata dalla dichiarazione di conformità rilasciata da Techboard Group S.r.l., che attesta le verifiche e i risultati dei test, al fine di garantire il rispetto della presente prescrizione tecnica, e delle normative in materia vigenti.