

## ***Finiture superficiali dei circuiti stampati***

***Tabella comparativa delle caratteristiche***

<b>Tipo di finitura</b>	<b>Spessore</b>	<b>Stoccaggio</b>	<b>Processi multipli</b>	<b>Controindicazioni</b>
HAL Hot Air Levelling SnPb	10/20 $\mu$	< 24 mesi	Si	- Produzioni RoHS - BGA <1mm
AL Hot Air Levelling Sn100	8/16 $\mu$	< 24 mesi	Si	- BGA <1mm
HAL Hot Air Levelling Lead Free SAC 0307	8/16 $\mu$	< 24 mesi	Si	- BGA <1mm
Immersion Silver o Argento chimico	0.3 – 0.5 $\mu$	6- 8 mesi	Si	- Lieve annerimento estetico nel tempo
Flash Gold Nichel-Oro galvanico	Ni > 5 $\mu$ Au 0.1- 2.0 $\mu$	< 24 mesi	Si	- Costo elevato - Giunto intermetallico su nichel e non su rame
ENIG o Immersion Gold Nichel-Oro chimico	Ni > 4 $\mu$ Au 0.05-0.2 $\mu$	< 12 mesi	Si, con cautela	- Giunto intermetallico su nichel e non su rame
Stagno chimico Immersion Tin	Sn 0.5-1.0 $\mu$	< 2 mesi	No	- Scarsa bagnabilità, - Ossidazione rapida, - Formazione di Whiskers
Passivazione o OSP (Organic Soldering Preservative)	0.2 – 0.6 $\mu$	< 6 mesi	Si, con cautela	- Non preserva il rame nel tempo

### ***Hot Air Levelling SnPb***

Utilizzato per decenni sembrava che dovesse sparire con l'avvento della RoHS, invece è ancora richiesto da diversi utilizzatori esentati.

E' la finitura meglio saldabile in assoluto e viene ancora considerata la più affidabile nel tempo se non altro perché non ci sono riscontri oggettivi per le altre leghe, ha

un'ottima bagnabilità e risalita e permette reworking senza problemi, se il processo è tutto in SnPb il circuito risulta meno stressato termicamente.

Il giunto di saldatura è ottimo (Stagno/Rame).

#### ***Hot Air Levelling Lead Free SN100***

E' una lega composta dal 99% di Stagno 0.7% di Rame e 0.3% Nichel

E' una valida alternativa alla lega SnPb 63/37 anche se ha una temperatura di fusione molto più alta (227°C invece di 187°C ) ha un aspetto lucido ed è più planare della lega in SnPb.

La bagnabilità è decisamente minore e la risalita nei fori è faticosa, le saldature manuali sono più difficoltose così come pure il reworking di componenti SMT.

Il giunto di saldatura è Stagno/Rame.

#### ***Hot Air Levelling Lead Free SAC 0307***

E' una lega composta dal 99% di Stagno e per il resto Rame e Argento

La temperatura di fusione è leggermente più bassa della SN100 (217°C) ha un aspetto meno lucido ed è più planare della lega in SnPb.

Bagnabilità, risalita e reworking sono simili alla SN100.

Il giunto di saldatura è Stagno/Rame.

#### ***Argento Chimico***

E' una finitura nuova per l'Europa anche se negli USA viene usata da oltre un decennio.

La bagnabilità è buona anche quando la superficie appare ossidata perché l'ossido che si forma (solfato di argento) è comunque saldabile entro il periodo di stoccaggio. Nel caso di invecchiamento eccessivo i pezzi possono essere ritrattati ripristinando la qualità originale.

L'unico aspetto negativo è un leggero annerimento che talvolta compare nel tempo, sulle zone non saldate, tale problema è però puramente estetico.

I circuiti risultano meno stressati termicamente rispetto al HAL.

Il giunto di saldatura è Stagno/Rame.

#### ***Flash Gold o nichel/oro elettrolitico.***

Processo in uso in Europa nei primi anni 70 è poi scomparso per l'eccessivo costo.

Viene normalmente proposto da molti produttori di PCB asiatici che producono motherboard e cellulari.

La bagnabilità è buona così come la risalita.

Lo stoccaggio è di 12 mesi, ma in caso di scarsa bagnabilità non si può recuperare l'integrità del deposito.

Non ha controindicazioni particolari se non il costo e il giunto di saldatura che è Stagno/Nichel.

### ***Immersion Gold o Nichel/Oro Chimico***

Usata da decenni in Europa come alternativa all'HAL, ha uno stoccaggio inferiore a 6 mesi e occorre molta cura nel manipolare i PCB perché l'oro depositato per via chimica è molto poco, tipicamente 0.05u.

La bagnabilità e la risalita sono buone ma risentono molto dalla contaminazione superficiale, i PCB vanno stoccati con molta cura.

Nel caso di stoccaggio prolungato o non idoneo i pezzi non possono essere riattivati.

Il giunto di saldatura è Stagno/Nichel.

### ***Immersion Tin o Stagno Chimico***

Identificato nei primi anni '90 come la finitura del futuro sta vedendo una decadenza verticale.

Ha praticamente solo difetti a fronte di un solo pregio che è l'economicità.

La bagnabilità e la risalita sono buone ma risentono molto della contaminazione superficiale, i PCB vanno lavorati praticamente subito, non sono consigliate lavorazioni multiple.

Nel caso di stoccaggio prolungato o non idoneo i pezzi non possono essere riattivati.

I circuiti non possono essere bonificati (forno) prima dell'inizio delle fasi di assemblaggio.

Nel tempo si possono formare Whiskers (filamenti o baffi) che possono produrre cortocircuiti anche sotto il solder resist.

Il giunto di saldatura è Stagno/Rame.

### ***Passivazione o OSP (Organic Soldering Preservative)***

Da decenni viene usato nei circuiti stampati monorame ad uso civile, è stato usato anche per PCB doppia faccia e multistrato ma è in declino per gli stessi motivi dello stagno chimico. Sta tornando in uso invece per la finitura di PCB in alluminio.

La bagnabilità e la risalita sono buone ma risentono molto della contaminazione superficiale, i PCB vanno lavorati praticamente subito, non sono consigliate lavorazioni multiple.

Il rivestimento consistente in un sottilissimo film organico che non preserva nel tempo il rame non saldato.

Il giunto di saldatura è Stagno/Rame.

### ***Bagnabilità***

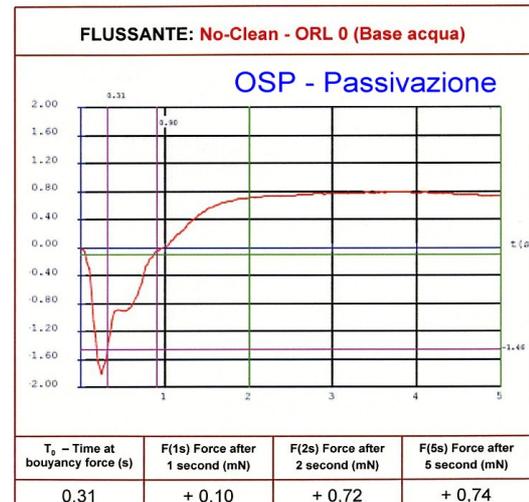
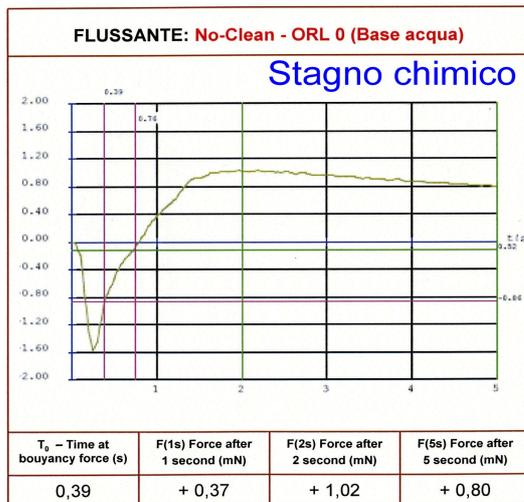
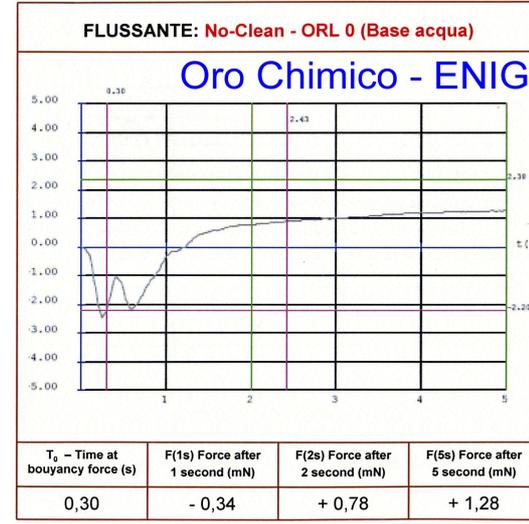
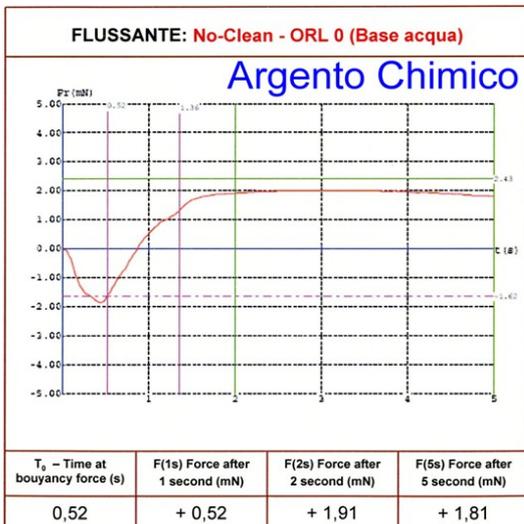
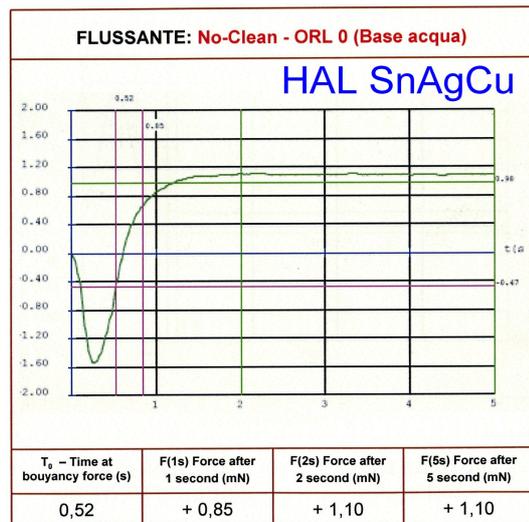
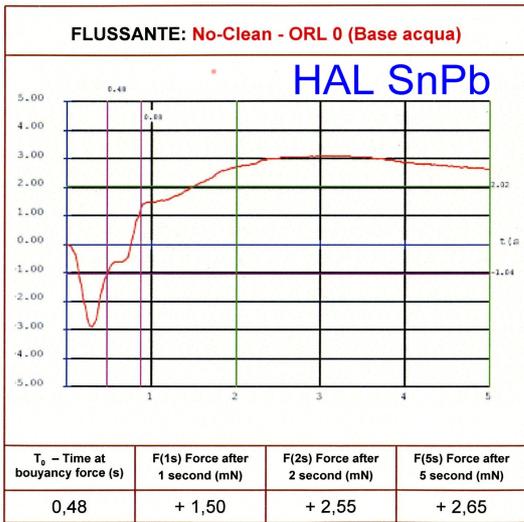
Per completare questa analisi delle finiture di seguito sono rappresentate le curve di bagnabilità (Wetting Balance Test) di ogni trattamento.

Come si può osservare la migliore finitura per forza bagnante e tempo di risposta è lo Stagno/piombo purtroppo non più utilizzabile se non per applicazioni speciali, le altre leghe di stagno lead free sono molto simili tra loro ed evidenziano una minore forza bagnante.

Le finiture in Nichel Oro sono più lente nel ritornare a valori positivi comunque più bassi.

La finitura in stagno chimico ha tempi di risposta buoni ma forza positiva inferiore alle leghe HAL.

La finitura in argento ha tempi di risposta leggermente più lunghi ma la forza positiva è molto simile alla lega stagno piombo.



Baselectron è attrezzata per effettuare nel proprio stabilimento finiture in HAL Lead Free Sn100 e OSP di nuova generazione.  
Le altre finiture sono comunque disponibili in service esterno.

In conclusione, poiché la bagnabilità e la risalita con l'avvento delle normative lead free è diminuita in modo importante, si raccomanda di effettuare uno stoccaggio dei PCB prima della saldatura in ambiente adeguato e per un periodo non superiore allo stoccaggio indicato nella tabella comparativa.

La qualità delle saldature è influenzata in modo significativo dallo stato di conservazione dei PCB, infatti la presenza di umidità può originare problemi di outgassing, cattiva risalita, peggiore bagnabilità e aumento della dilatazione Z del laminato con conseguente rischio di rottura del colletto del foro.

E' pertanto doveroso considerare la qualità della conservazione a magazzino e il tempo trascorso dalla fabbricazione, come parametri che possono modificare sostanzialmente la saldabilità.

#### **Le condizioni ideali di stoccaggio sono:**

Conservare PCB in sacchetti sottovuoto in ambiente con umidità inferiore al 50% e temperatura <25°C. Dopo aver prelevato i PCB richiudere i restanti in una nuova busta sottovuoto.

#### **Baking**

Il baking deve essere considerato una buona norma nel caso di PCB che abbiano oltre 2 mesi di vita anche se conservati negli imballi sottovuoto originali e in magazzino climatizzato.

#### **I processi di baking suggeriti sono:**

- 1) Forno per 4 ore a una temperatura di 100°C nel caso di finitura HAL**
- 2) Forno di 6 ore a 60/70 °C nel caso di finitura in Nichel/Oro, Argento chimico, Stagno Chimico e OSP.**

I circuiti devono essere posizionati nel forno in pile 20/40 pz. appoggiati su un piano orizzontale.

Nel caso di PCB con componenti SMD sui due lati si rammenta di provvedere alla saldatura del secondo lato entro e non oltre 3 gg dal primo.

In caso si debba posticipare oltre tale operazione, è consigliabile, ma non risolutivo, rifare il forno con i parametri del processo 2.

**Attenzione!: Benché in alcuni testi IPC/Jedec (STD0022), si faccia riferimento ad un baking di 24h/48h a 125° si rammenta che la temperatura aiuta il processo di ossidazione e pertanto un uso smodato del processo di baking può addirittura peggiorare la bagnabilità delle superfici sia dei PCB che dei componenti!.**