

Henkel

A Brand like a friend

Henkel

Seminario tecnologie senza piombo

22/23 Giugno 2005

Giuseppe Caramella

Henkel



Legislazione Europea – Gestione Rifiuti

Henkel

- Waste Electrical and Electronic Equipment; WEEE
 - Riguarda soltanto il riciclo
 - Obiettivo di raccolta 4-6kg all'anno per persona
- Scopo:
 - La prevenzione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche
 - Il riutilizzo, riciclo ed altre forme di recupero di tali rifiuti



Direttiva Weee



- Si è responsabili, secondo la normativa, verso i propri prodotti anche a fine vita.
- Si deve provvedere alla gestione dei propri rifiuti o prevedere un programma di smaltimento, non solo per le sostanze, ma per le apparecchiature



Lo sapevi?



- Quantità di WEEE prodotto in EU ogni anno
- **6.5 Milioni di tonnellate**



Legislazione Europea - Materiali



- Restrizione dell'uso di Certe Sostanze Pericolose; RoHS
 - Piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, bifenili polibromurati (PBB) ed eteri di bifenili polibromurati (PBDEs) nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche saranno banditi a partire dal 1° Luglio 2006
- Scopo:
 - Restrizione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche per **contribuire alla tutela della salute umana nonchè al recupero e allo smaltimento ecologicamente corretto** dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche



12/04/05

Henkel

Il Parlamento Europeo ha compiuto un ulteriore passo verso un'azione legale nei confronti della Commissione Europea, riguardo alle esenzioni dalla futura normativa Europea in materia di restrizioni di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

- Martedì a Strasburgo, il Parlamento riunito in seduta plenaria, ha votato in maggioranza schiacciante a favore di una risoluzione che accusa la Commissione di eccedere il proprio mandato attraverso emendamenti alla normativa sulle restrizioni di sostanze pericolose (RoHS). La Commissione propone di esentare diversi utilizzi che riguardano le sostanze bandite.
- La Commissione deve ora formalmente riesaminare le sue proposte, nonostante abbia già avuto l'appoggio degli stati membri..
- Il Membro Europeo Satu Hassi dei Verdi, il cui gruppo politico ha dato vita alla risoluzione, ha accusato la Commissione e i governanti di aggirare le regole e di lasciarsi guidare da logiche commerciali dietro l'appoggio del Parlamento".



Sanzioni



- Se un prodotto viene trovato con un contenuto superiore a 0.1% di piombo.
- Il responsabile dell'azienda può essere multato fino a 4500€ per articolo e può essere imprigionato fino a 3 mesi.



Pb-free - Definizione



- Livello di contenuto di Pb
 - Lega saldante con fino a 0.1% Pb
 - Lega saldante Multicore tipicamente $<0.05\%Pb$
 - Non ancora definito globalmente
 - 0.1% in Europa
- Pb sarà consentito come elemento costitutivo delle finiture dei componenti finchè i componenti Pb-free non saranno disponibili



Saremo tutti costretti ad adottare la tecnologia Pb-free?

Henkel

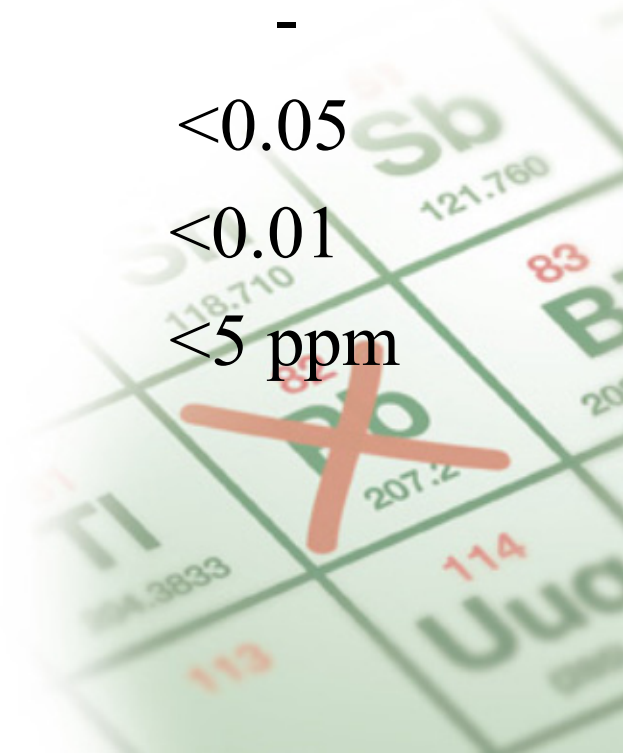
- Ci sono esenzioni....
- Apparecchiature di infrastrutture di rete per switching, segnalamento, trasmissione, nonché apparecchiature per la gestione di rete per telecomunicazioni.
- Pb nelle leghe HMP (>85% Pb)
- Pb nelle parti in ceramica, es. dispositivi piezoelettronici
- Leghe con Pb utilizzate nei servers, e nei grandi sistemi di immagazzinamento dati (esenti fino al 2010)



Leghe Loctite Multicore – Specifiche in %



	SAC387	SAC305	
Metal	96SC	97SC	Tipico
Ag	3.6 – 4.0	2.8 – 3.2	-
Cu	0.6 – 0.8	0.4 – 0.6	-
Pb	< 0.1		<0.05
Bi	< 0.05		<0.01
Cd	< 20 ppm		<5 ppm





Pasta saldante Pb-free



Impatto sul processo



- Che implicazioni ci sono nella transizione da leghe Sn62/63 a leghe SAC?
 - Pasta saldante: **sostituzione lega**
 - Impostazioni sulla macchina serigrafica: nessun cambiamento significativo
 - Posizionamento componenti: nessun cambiamento
 - Temperatura di rifusione della pasta saldante: **cambiamento nelle zone deputate alla rifusione**
 - Ispezione di un giunto Pb-free: **revisione di ciò che è considerato un buon giunto di saldatura**



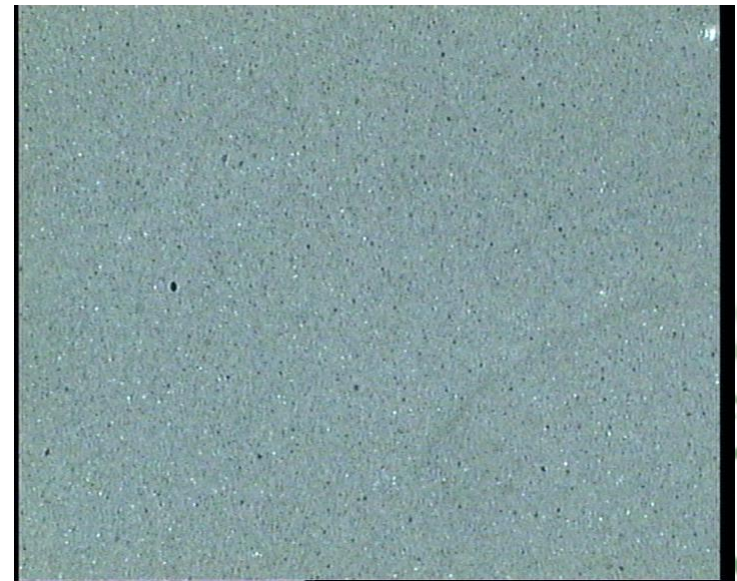
Lega Loctite Multicore



- Notare il cambiamento di colore!



Sn62 polveri ADP



96SC polveri AGS

Peso specifico inferiore



- Contenuto metallico inferiore (%peso) a parità di reologia
- Stesso contenuto metallico (%volume) a parità di reologia
- Capacità di rotolare e di distacco dalla racla inferiore
- Differenze minime per ottenere la reologia richiesta
- Maggiore generazione di voids
- Minor peso perciò più giunti di saldatura per Kg!!



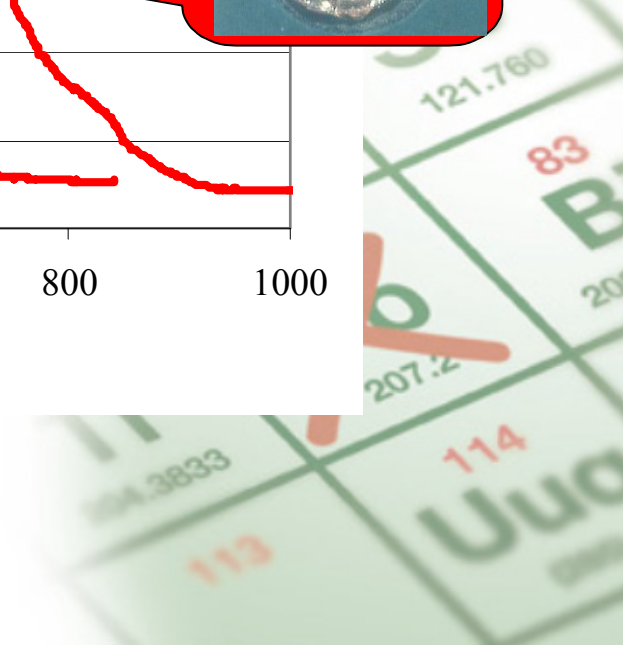
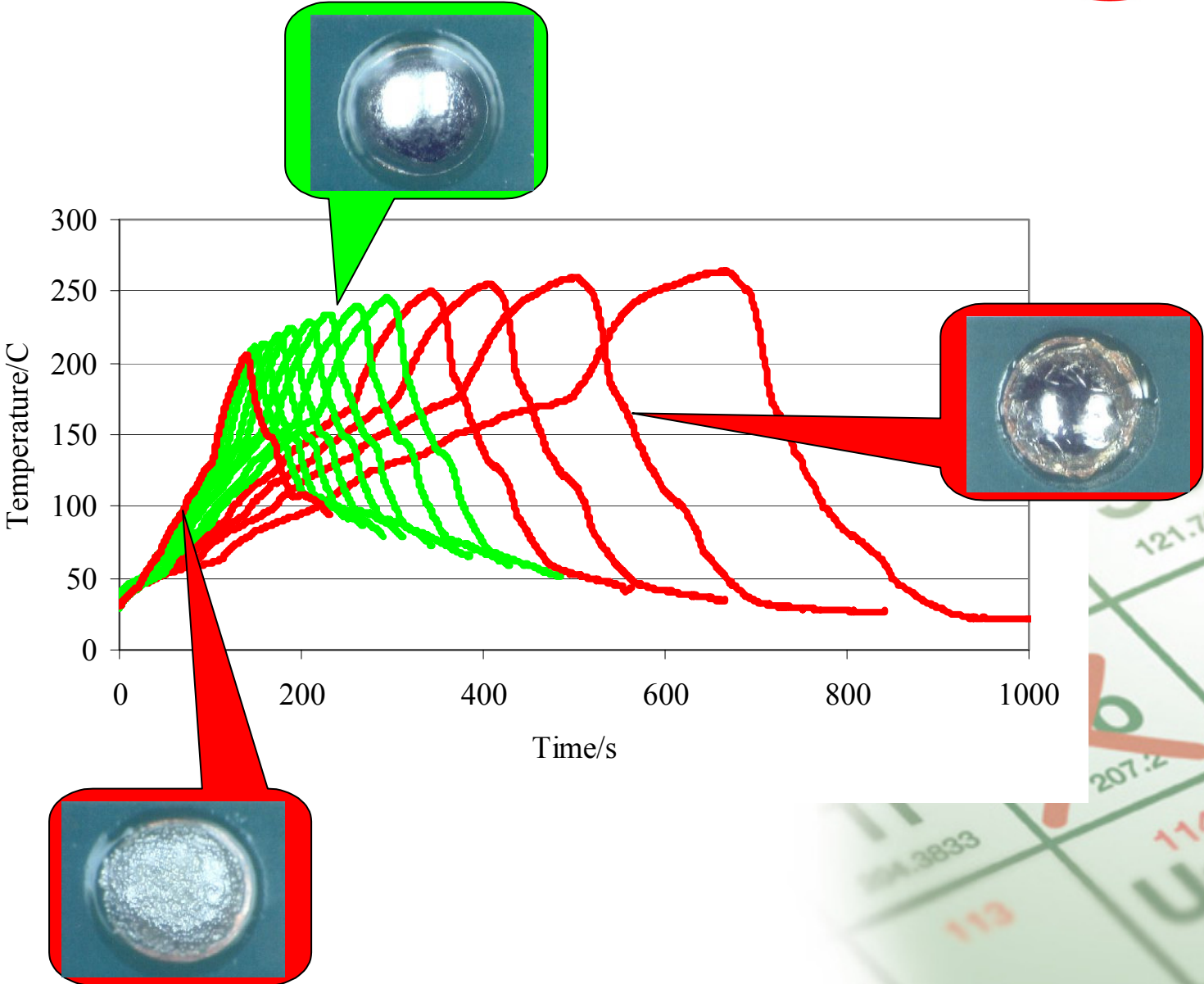
Pb-free - Problemi



- Finestra operativa di reflow ridotta
- Bagnabilità
- Maggiore tendenza al fenomeno del “tombstoning”
- Voids
- Ispezione dei giunti saldati
- Ogni 10°C di aumento della temperatura di picco il MSL dei componenti degrada per un ordine di grandezza
- E' vitale minimizzare il picco di temperatura nel reflow



Reflow – finestra operativa



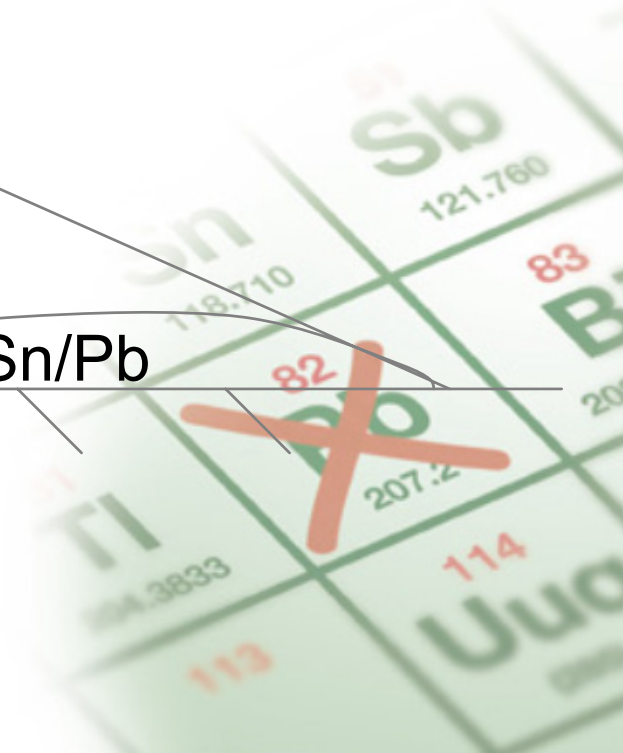
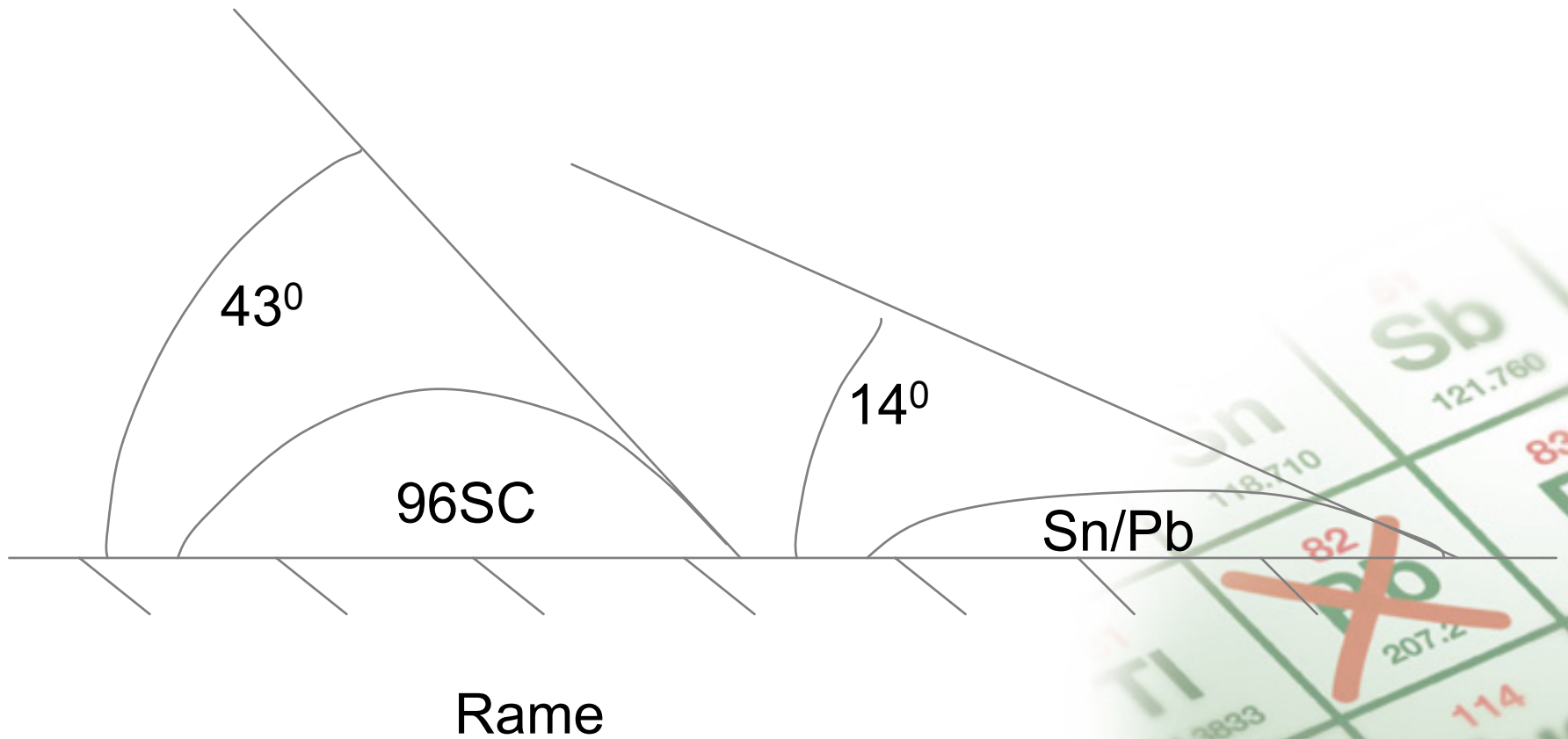
Punto di fusione della lega più elevato – Finestra operativa



- Finestra operativa più stretta con il Pb-free
 - Temperatura di reflow più alta
 - Temperatura di picco limitatata dai componenti
- ΔT all'interno del PCB più basso, necessità di un trasferimento termico più efficace
 - Preriscaldamento più lungo e più caldo
 - Più stress verso la pasta saldante
 - Più calore e flussi d'aria calda più potenti all'interno dei forni – necessità di flussanti più protettivi ed efficaci



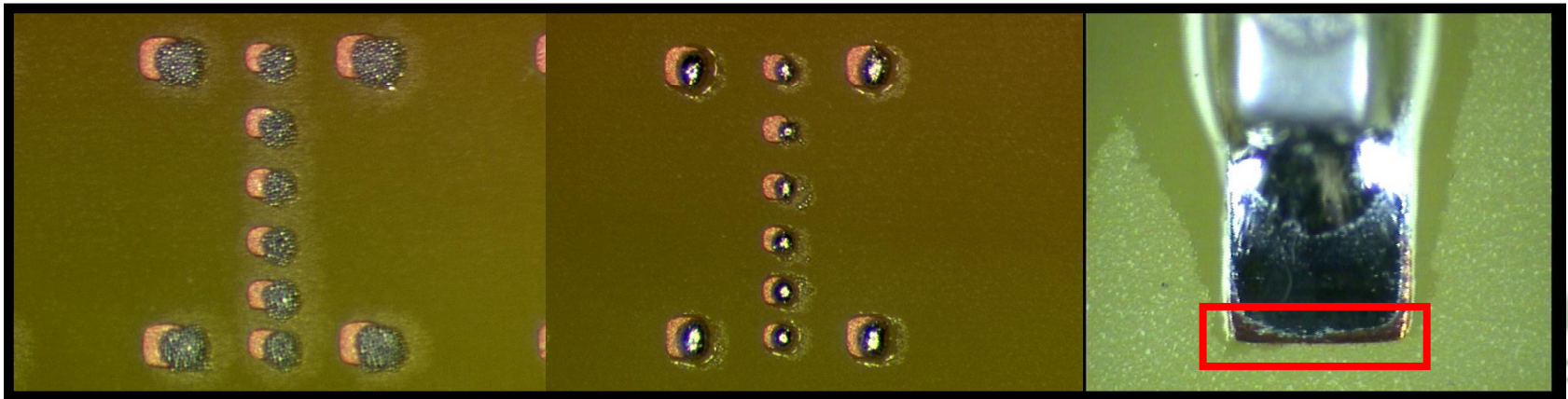
Angolo di bagnabilità su rame



Pasta saldante Pb-free – Implicazioni di processo



- Spread ridotto – in particolare su Cu OSP
 - Aumentare le aperture al 100% della dimensione



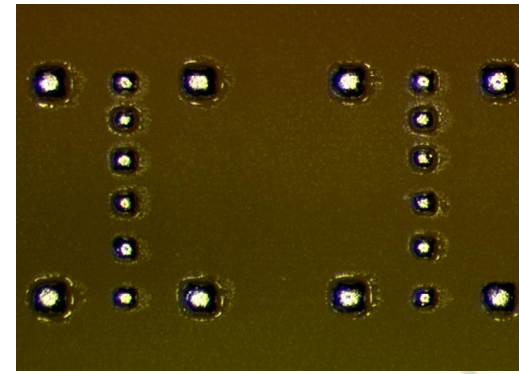
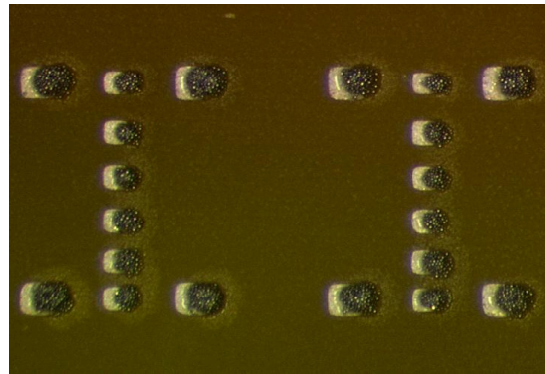
- Mid-chip solder balls
 - Tensione superficiale superiore e bagnabilità inferiore possono ridurre tale difetto

Pasta saldante Pb-free – implicazioni di processo

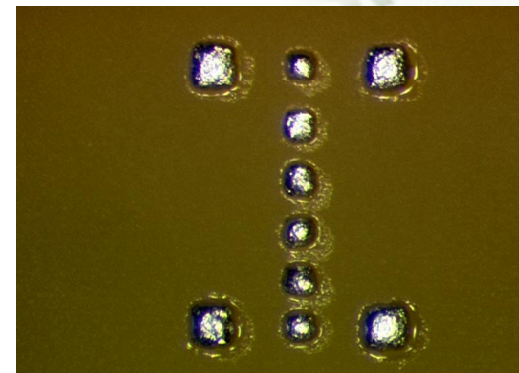
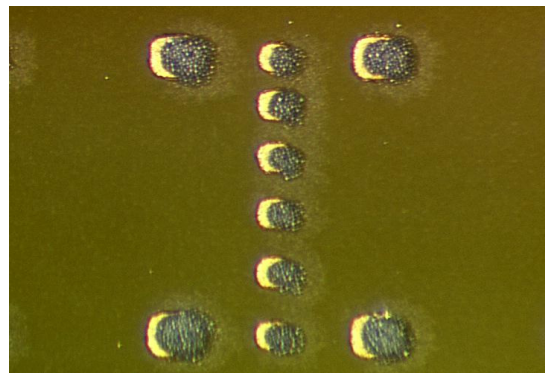


- Finiture superficiali alternative: una comparazione

- Ag



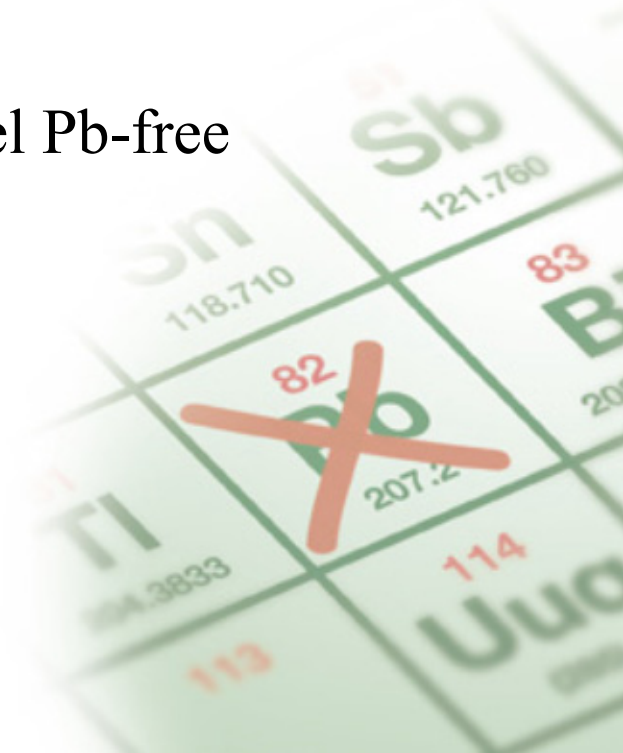
- Ni/Au



Tensione superficiale superiore

Henkel

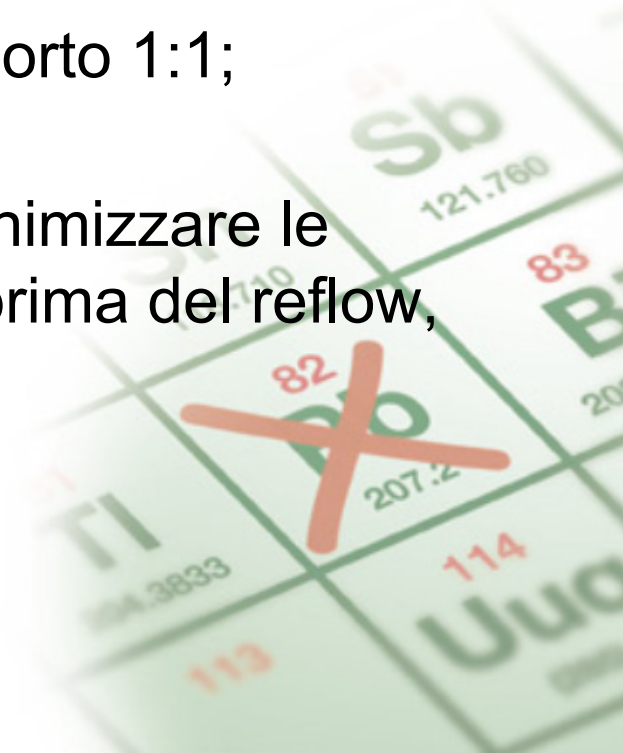
- Aumento dell'angolo di bagnabilità - minor spread specialmente sul rame protetto (OSP)
 - Stampa sull'intera area della piazzola
 - Modificare i criteri di ispezione
- Più alto rischio di “tombstoning”
- Una delle cause dell'aumento dei voids nel Pb-free



DFM per prevenire il tombstone/mid-chip balling

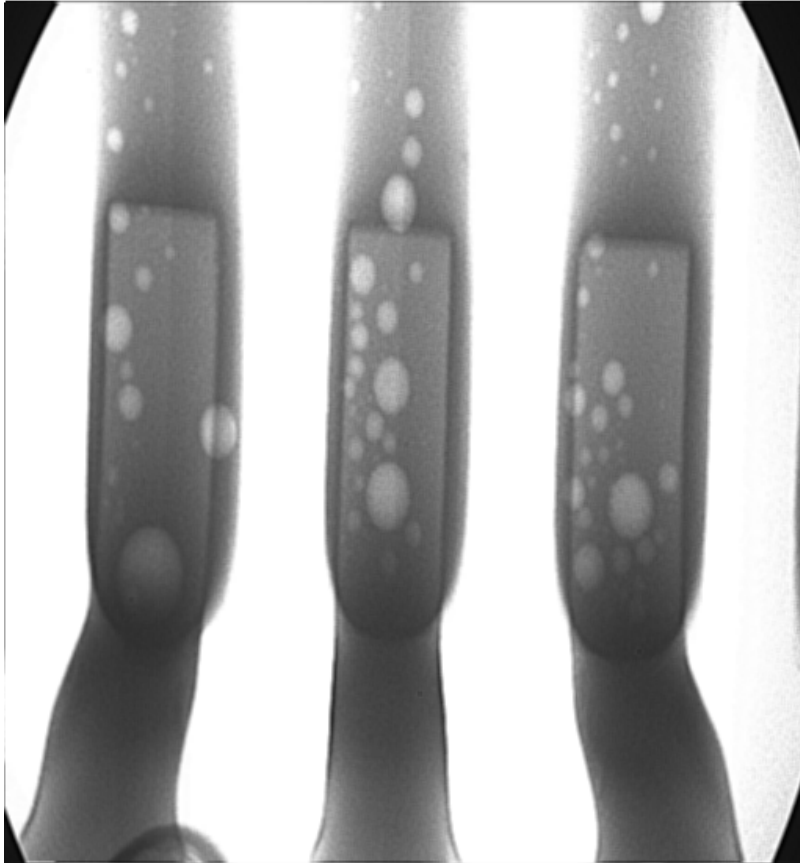
Henkel

- Stesse regole di design come per lo SnPb
- Mantenere le stesse dimensioni piazzola/apertura per ogni singolo terminale del componente
- Evitare fori di via in prossimità delle piazzole dei chip
- Cercare di non stampare con un rapporto 1:1; utilizzare le riduzioni
- Nell'impostare il profilo, cercare di minimizzare le differenze di temperatura sulla PCB prima del reflow, idealmente $<5C$



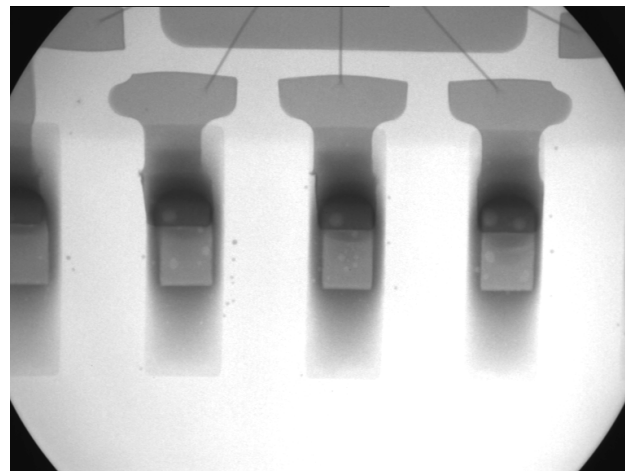
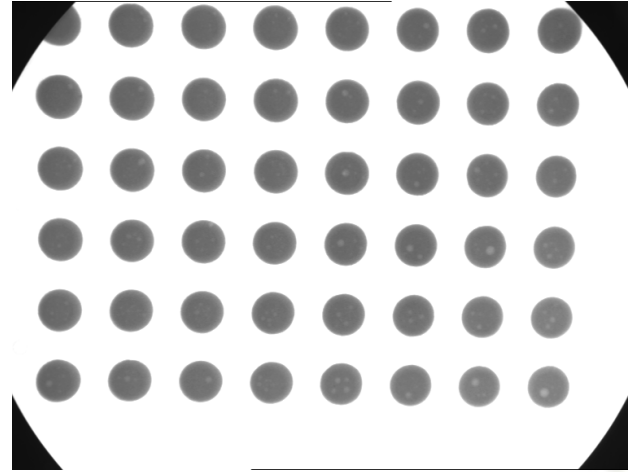
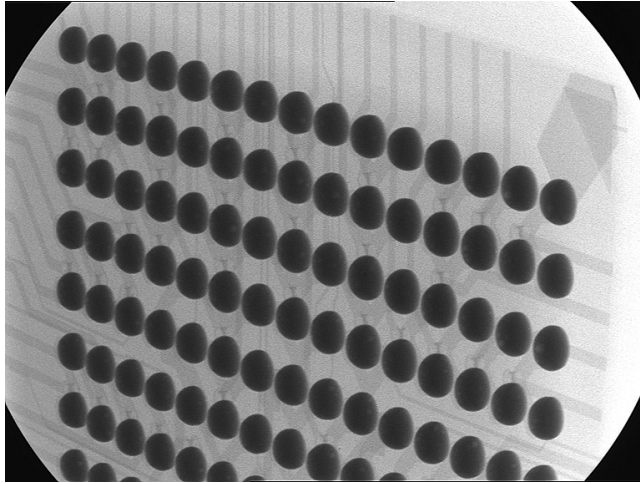
Voids

Henkel

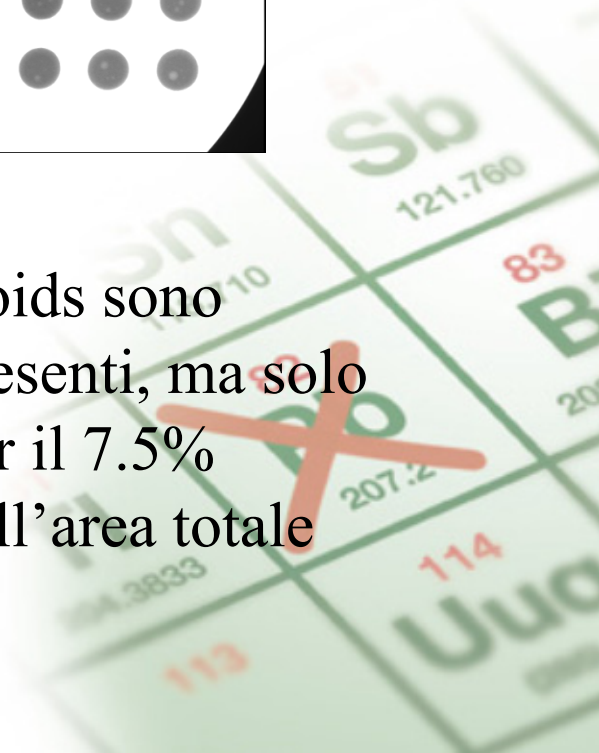


- Il livello di voids risulta più elevato nei giunti lead-free
- Specialmente quando si utilizza la lega Pb-free su un BGA con bumps a base Sn/Pb
- Generalmente non viene considerato un problema di affidabilità
- Se il void è molto grande, può causare corti su un BGA fine pitch
- Possono essere generati dalla composizione del flussante

Voids nei giunti di saldatura



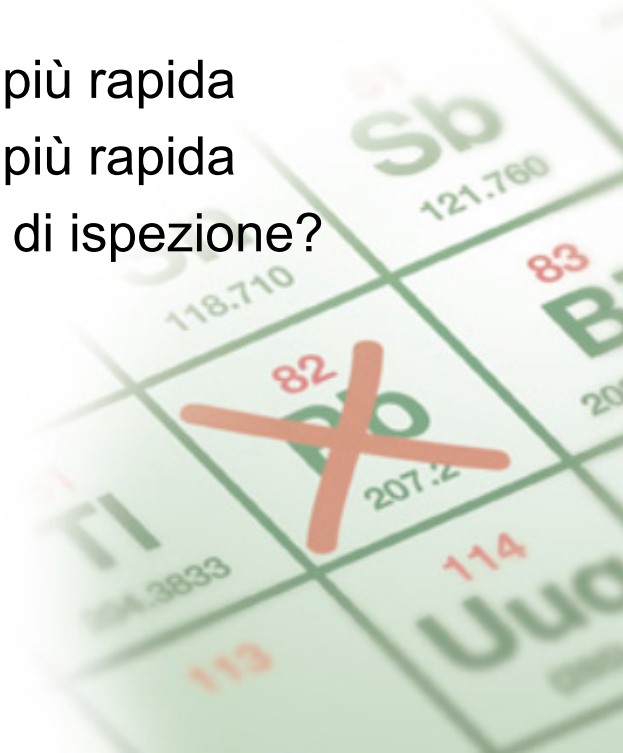
Voids sono
presenti, ma solo
per il 7.5%
dell'area totale



Pasta saldante Pb-free – problemi di Reflow

Henkel

- Profilo lineare viene preferito per il flussante, ma per elevati ΔT ?
- Danni ai componenti dovuti ad una temperatura di saldatura più elevata
- Scarsa disponibilità di componenti con finitura lead-free
- Non completa copertura della piazzola su finiture in rame
- Dissoluzione delle finiture Ag/Pd
 - Elevato contenuto di Sn – dissoluzione più rapida
 - Temperature più elevate – dissoluzione più rapida
- Giunti di saldatura opachi – rivedere i criteri di ispezione?



Pasta saldante Pb-free – implicazioni di processo

Henkel

- Mid-chip solder balls (pallini in mezzo al chip)
 - Aumento della tensione superficiale della lega e bagnabilità inferiore possono ridurre tale difetto
- Effetto Tombstone
 - L'incidenza può aumentare o diminuire
 - bagnabilità inferiore – minor trazione esercitata sul chip
 - ΔT elevati – danno luogo a bagnabilità non uniformi sui terminali dei chip
 - Lega anti-tombstone Pb-free disponibile



Lo sapevi?



- Numero di telefoni cellulari smaltiti in UK ogni anno?
- **15 Milioni!!**
- Quanti vengono riciclati?
- **15%**

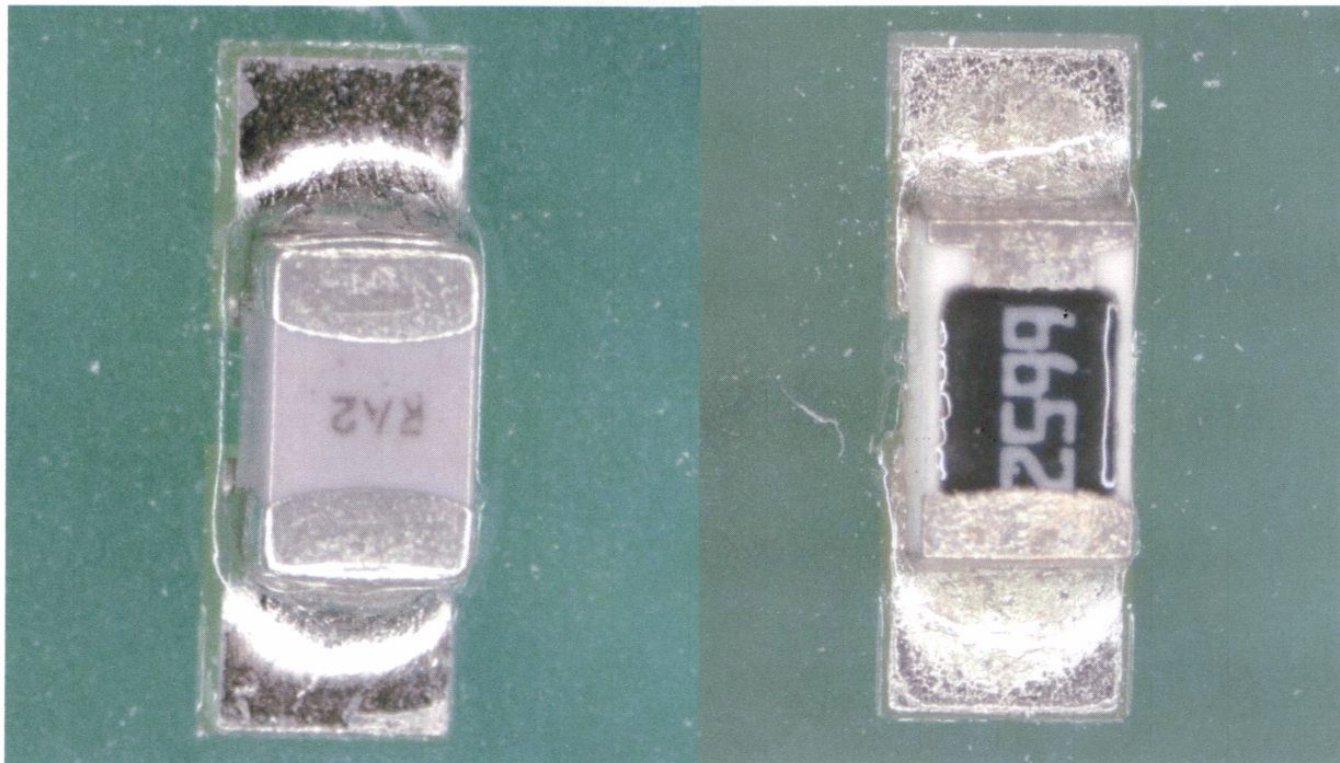


Ispezione – differenze principali



SnPb

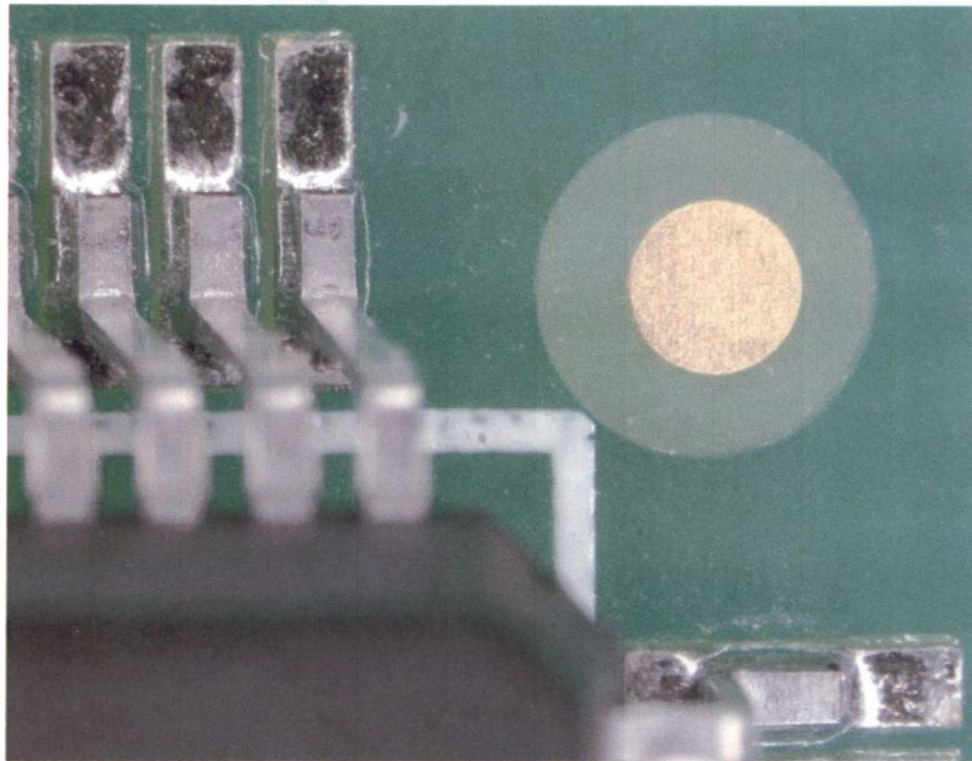
SnAgCu



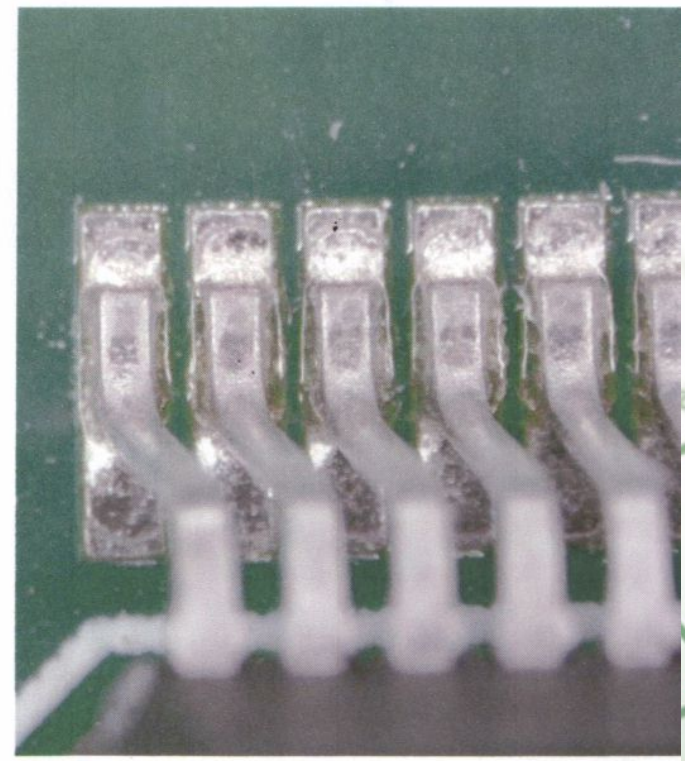
Ispezione – differenze principali



SnPb



SnAgCu

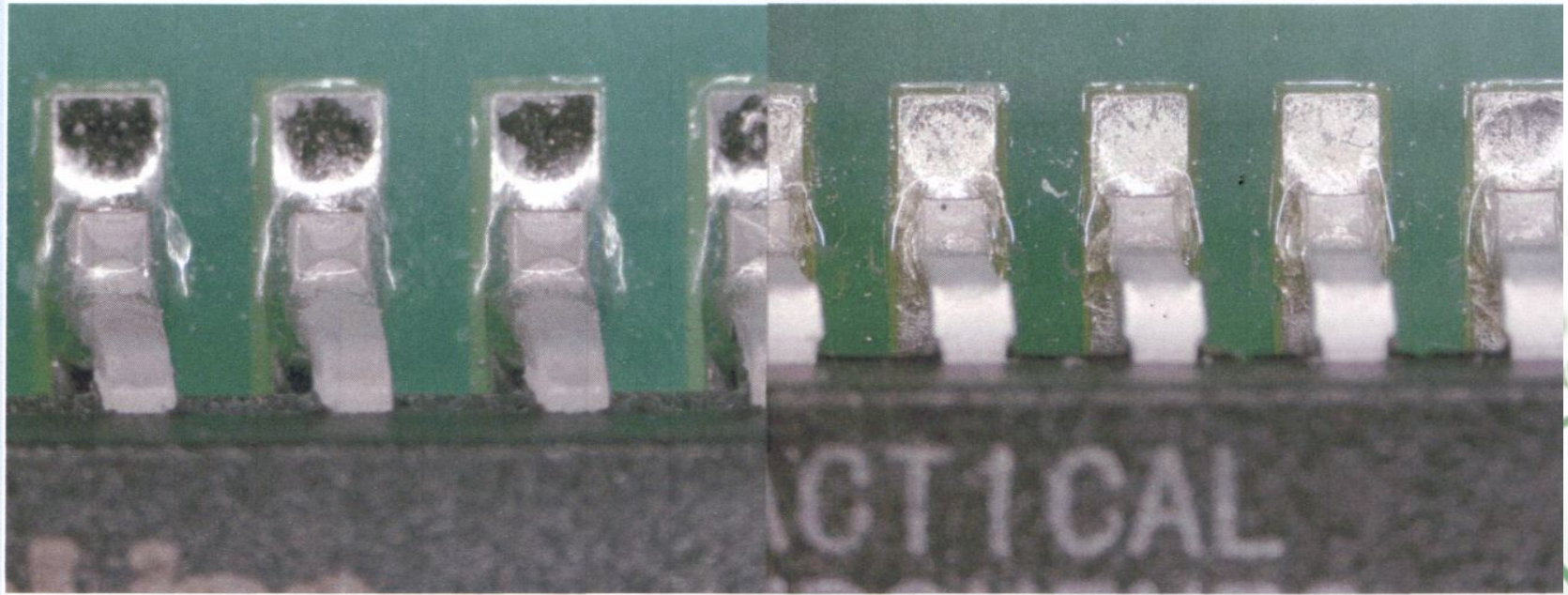


Ispezione – differenze principali



SnPb

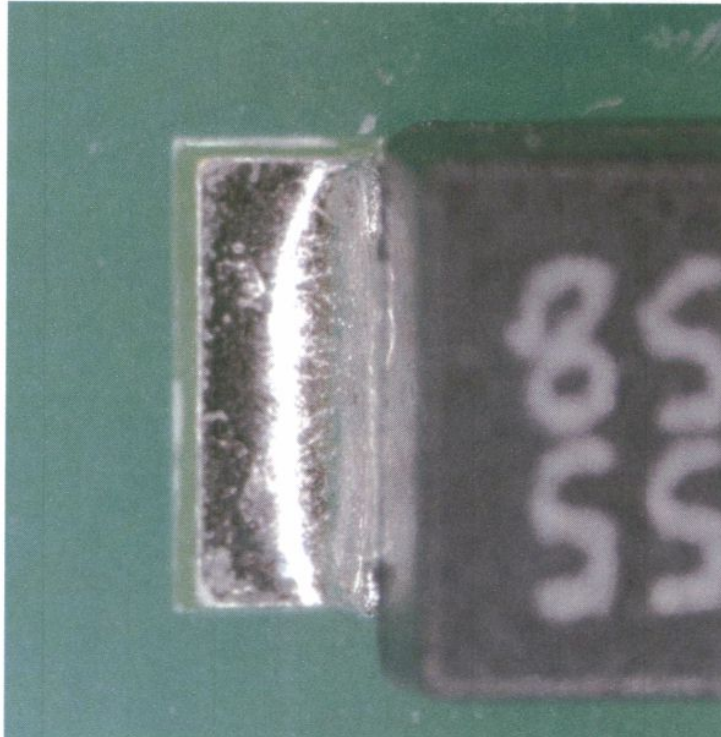
SnAgCu



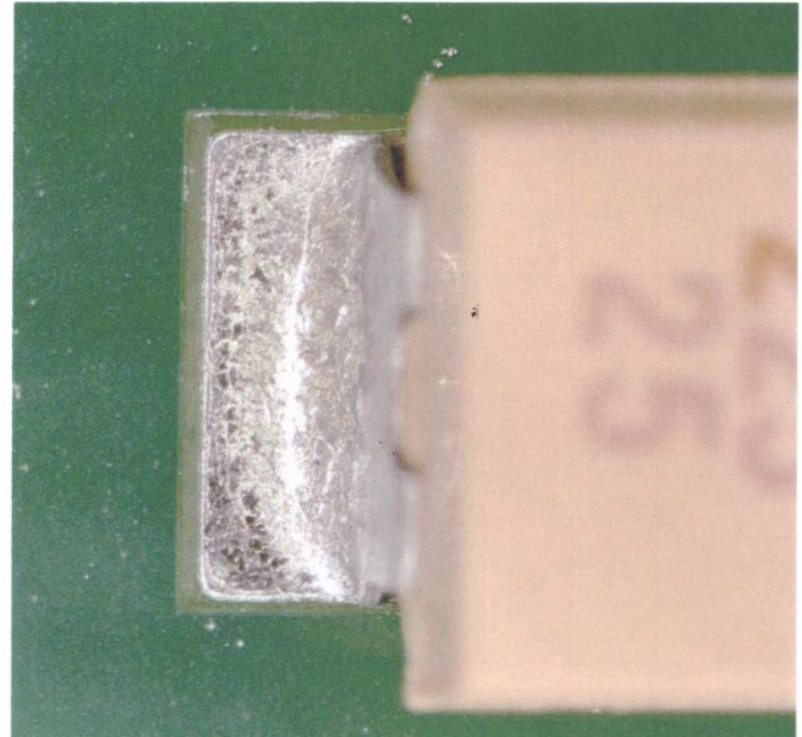
Ispezione – differenze principali



SnPb



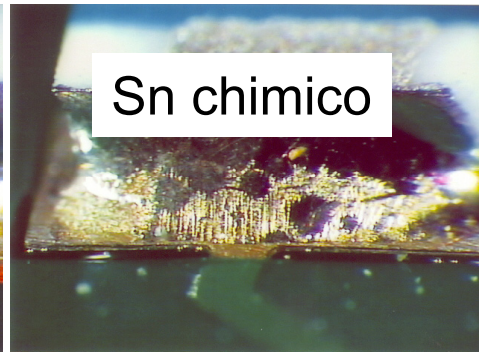
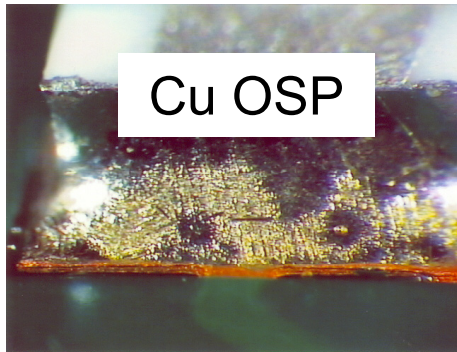
SnAgCu



Ispezione – differenze principali

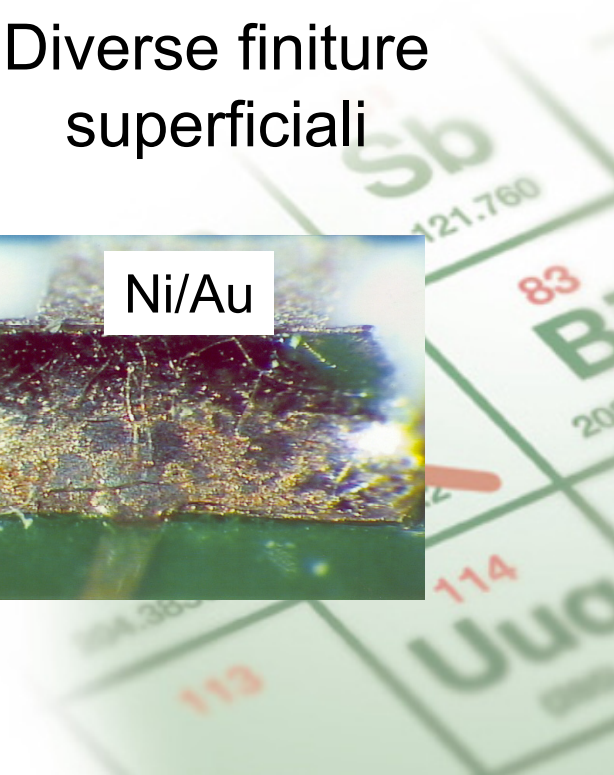
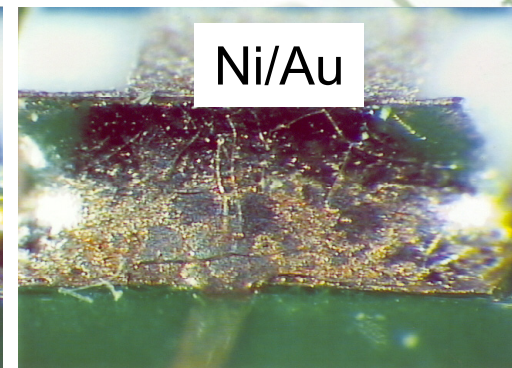
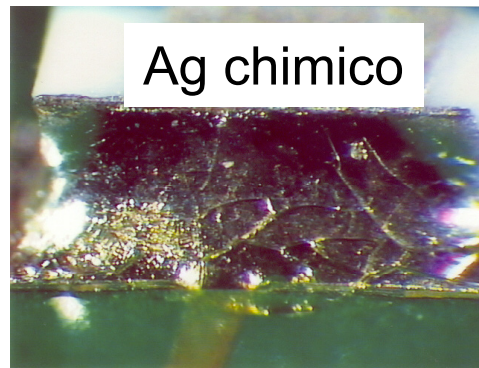


Quali sono lead-free?



Tutte Pb-free

Diverse finiture superficiali



Ispezione di un giunto Pb-free – riepilogo



- Tradizionalmente
- SE UN GIUNTO APPARE “BUONO” SIGNIFICA CHE E’ AFFIDABILE
- Questa regola vale anche per i giunti di saldatura Pb-free
 - Ciò che è considerato “buono” è solo leggermente cambiato
 - Se si nota una buona bagnabilità (e il flussante non si è esaurito), l’affidabilità della saldatura non è dipendente dal profilo di rifusione





FINE

