

## 1. SCOPO E APPLICABILITA'

Il presente documento (nel seguito, "Capitolato") integra dal punto di vista tecnico i requisiti generali del Capitolato Generale SQ 400 già a mani del Fornitore, per le forniture di dispositivi ed assiemi elettronici (nel seguito, "dispositivi").

I requisiti del presente Capitolato si estendono anche ai processi di gestione, realizzazione, montaggio e controllo dei dispositivi nonché ai processi di acquisto e gestione delle materie prime e dei componenti e, infine, ai processi di brasatura dolce, di preservazione e di rimozione delle impurità (su componenti e circuiti stampati).

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO SPECIFICI

Oltre ai documenti contrattuali vincolanti già indicati nel Capitolato Generale SQ 400 sopra citato, i requisiti tecnici della fornitura possono essere rappresentati almeno nei sottoelencati documenti, sempreché richiamati nel documento d'ordine emesso da SPEA:

originati da SPEA:

- ordine d'acquisto;
- disegni tecnici;

standard originati da Organismi di normazione:

- norma IPC-A-600(\*) "Acceptability of Printed Boards"; vi si fa espressamente riferimento alla classe 2;
- norma IPC-A-610(\*) "Acceptability of Electronic Assemblies";
- norma IPC-A-620(\*) "Requirements and acceptance for cable and wire harness assemblies"
- norma IPC-AC-62(\*) "Aqueous Post Solder Cleaning Handbook"

(\*): se non è indicata l'edizione di un documento, se ne sottintende quella in vigore.

Ai documenti tecnici sopra elencati, secondo eventuali e puntuali necessità di SPEA possono aggiungersi ulteriori documenti (specifiche, standard, ecc.) che acquisiscono vincolo contrattuale per la fornitura nei confronti del fornitore nel momento in cui vengono richiamati nel documento d'ordine emesso da SPEA.

Si ricorda che, come specificato nel Capitolato Generale SQ 400 al § 2, tutte le forniture a SPEA devono ottemperare ai requisiti legali e normativi applicabili e relativi alla qualità e conformità dei prodotti e servizi, alla loro sicurezza ed alla preservazione dell'ambiente prima, durante e dopo la loro realizzazione.

Inoltre, come specificato nel Capitolato Generale SQ 400 al § 3, il Fornitore:

- deve realizzare il prodotto rispettando le indicazioni contenute nell'ordine e nei documenti associati;
- richiedere a SPEA una concessione di deroga, utilizzando il modulo 092 ("Supplier Deviation Request"), per eventuali prodotti che presentano una non conformità presumibilmente accettabile rispetto alla documentazione;
- non può portare a conoscenza di terze parti informazioni relative alla documentazione ed ai prodotti della SPEA;

Come previsto al § "Introduzione" del Capitolato Generale SQ 400 già citato, in caso di inadempienza da parte del fornitore rispetto al presente Capitolato ed agli altri documenti contrattuali vincolanti per l'esecuzione della fornitura, SPEA si riserva di intraprendere le azioni di tutela che riterrà opportune.

## 3. REQUISITI SPECIFICI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI IN MATERIA AMBIENTALE

I dispositivi devono essere "RoHS 2 compliant", in conformità alla Direttiva 2011/65/UE, sulla "restrizione dell'uso di determinate

sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche".

In particolare, gli isolanti ed i materiali costituenti le parti, le superfici o le giunzioni dei dispositivi non devono contenere piombo, né mercurio, né cromo esavalente, né cadmio, né ritardanti di fiamma vietati da detta Direttiva.

Ai fini del Regolamento "REACH" (1907/2006/UE), SPEA intende i dispositivi come un articolo oppure come un insieme di articoli, a seconda della loro configurazione: a prescindere dal fatto che il singolo articolo o l'intero dispositivo provenga da Paesi dell'UE o da Paesi Extra-UE, in ogni caso il fornitore deve garantire che siano rispettati i requisiti del Regolamento "REACH" (1907/2006/UE); in particolare, prima di procedere con la fornitura il fornitore deve assicurare di aver già effettuato:

- la registrazione delle eventuali sostanze soggette alla regolamentazione;
- l'inoltro di informazioni sufficienti per la sicurezza d'uso dell'articolo o del dispositivo qualora sia prevista la presenza di una sostanza SVHC in concentrazioni maggiori di 0,1 % nel rapporto peso/peso.

I dispositivi devono essere realizzati in conformità ai requisiti delle Direttive "Pile ed Accumulatori" (2013/56/UE, relativa a "[...] pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori [...]") e "RAEE 2" (2012/19/UE, sui "rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)") e, dove applicabile, devono presentare la simbologia prescritta da tali Direttive (bidone barrato, ecc.).

Non sono ammessi dispositivi per la cui realizzazione si sia fatto uso di materie prime provenienti da Paesi nei quali si svolgano conflitti per il loro controllo o per i loro giacimenti, ai sensi del Regolamento (UE) 2017/821 (del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2017 che stabilisce obblighi in materia di dovere di diligenza nella catena di approvvigionamento per gli importatori dell'Unione di stagno, tantalio e tungsteno, dei loro minerali, e di oro, originari di zone di conflitto o ad alto rischio) e della normativa U.S.A. "Dodd-Frank Wall Street Reform Act" del luglio 2010.

Laddove siano perseguibili, devono essere ricercati e raggiunti obiettivi di contenimento dei consumi energetici per l'avviamento, l'esercizio e lo stand-by dei dispositivi.

Ovunque possibile, deve essere evitato o almeno ridotto o almeno condiviso con SPEA l'uso di materie prime, di componenti e di processi produttivi che pesino sull'ecosistema, a partire dall'estrazione sino allo smaltimento a fine vita.

## 4. REQUISITI SPECIFICI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI IN MATERIA DI PRODOTTO

Sino a fine vita, i dispositivi in fornitura devono conservare le proprie caratteristiche fisiche ed elettriche, incluse quelle di sicurezza (p.es., legate al grado di isolamento).

I dispositivi devono essere realizzati con processi che includano la rimozione tramite lavaggio dei residui del processo di lavorazione immediatamente dopo la saldatura.

Per la qualifica di un nuovo Fornitore, SPEA richiede evidenza del rispetto dei parametri indicati nella tabella successiva tramite cromatografia:

Sostanza	Simbolo	U.M.	Valore limite
Fluoruri	F <sup>-</sup>	µg/cm <sup>2</sup>	0,05
Cloruri	Cl <sup>-</sup>	µg/cm <sup>2</sup>	0,05
Nitriti	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	µg/cm <sup>2</sup>	0,05
Bromuri	Br <sup>-</sup>	µg/cm <sup>2</sup>	0,05
Nitrati	NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	µg/cm <sup>2</sup>	0,05
Fosfati	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	µg/cm <sup>2</sup>	0,05
Solfati	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	µg/cm <sup>2</sup>	0,05

Il Fornitore deve monitorare annualmente la contaminazione ionica, fornendo a SPEA evidenza del controllo effettuato. Il valore limite della contaminazione ionica accettabili è  $0,5 \mu\text{g} \text{ NaCl}_{\text{eq}} / \text{cm}^2$ .

In qualsiasi momento SPEA si riserva di far richiesta al Fornitore di effettuare un controllo della contaminazione ionica e averne evidenza.

Il Fornitore deve essere in grado di realizzare, manipolare, immagazzinare, imballare e proteggere il dispositivo suscettibile alle scariche elettrostatiche, disponendo delle infrastrutture necessarie.

Salvo migliore procedura interna del Fornitore, che deve essere sottoposta per condivisione al personale SPEA competente in materia, il Fornitore dovrà applicare le Specifiche in materia ESD che SPEA renderà disponibili.

### 5. TRATTAMENTO DEI MATERIALI FORNITI DA SPEA

Il controllo, la gestione e la consegna dei materiali forniti da SPEA sono regolati dal Capitolato Generale SQ 400.

### 6. TRATTAMENTO DEI MATERIALI E CONTROLLI SULLE ATTREZZATURE

#### 6.1. Circuiti stampati (PCB)

##### 6.1.1. Essiccazione dei PCB multistrato

Immediatamente prima del montaggio (tenendo conto che il lasso di tempo tra il montaggio e la saldatura ad onda o rifusione non deve superare le 8 ore) i PCB multistrato devono essere riscaldati in forno. Le temperature ed i tempi di forno sono in funzione della finitura delle pad, come descritto in tabella. Qualora sussistano ancora dubbi o si manifestino problemi di saldatura sui campioni, potrebbero essere eseguite prove di contaminazione ionica.

Tipo di trattamento superficiale delle pad	Temperatura	Durata processo
Doratura chimica	$120 \pm 5^\circ\text{C}$	1 h
Hot air leveling	$150 \pm 5^\circ\text{C}$	2 h

Note:

- Particolare attenzione va posta ai PCB con doratura chimica per la loro maggiore sensibilità alla temperatura.
- In forno i PCB devono essere posti in posizione perfettamente orizzontale.
- Il forno non deve essere eccessivamente caricato (in termini di densità di PCB costituenti la carica).

##### 6.1.2. Rigenerazione dei PCB

In presenza di PCB con data di fabbricazione superiore ai 6 mesi, questi devono essere rigenerati mediante un ciclo di essiccazione e, entro le successive 48 ore, uno di stress termico:

#### Essiccazione

L'essiccazione viene eseguita in forno. Le temperature ed i tempi di forno sono in funzione della finitura delle pad, come descritto in tabella.

Tipo di trattamento superficiale delle pad	Temperatura	Durata processo
Doratura chimica Stagno chimico Rame passivato	$120 \pm 5^\circ\text{C}$	8 h
Hot air leveling	$140 \pm 5^\circ\text{C}$	8 h

Note:

- Particolare attenzione va posta ai PCB con doratura chimica per la loro maggiore sensibilità alla temperatura.
- In forno i PCB devono essere posti in posizione perfettamente orizzontale.
- Il forno non deve essere eccessivamente caricato (in termini di densità di PCB costituenti la carica: al massimo si possono impilare 10 PCB).

#### Stress Termico

Per verificare l'integrità del PCB, occorre eseguire la seguente procedura, in funzione della tipologia di componenti su di esso montati:

- True Hole (TH) con pad in finitura stagno:  
Ripetere il processo di Hot Air Leveling.
- TH + Surface Mounted Device (SMD) con pad in finitura oro chimico:  
Passaggio in forno a rifusione con il loro profilo termico di saldatura ed eventuale riattivazione delle pad in bagno chimico acido.
- TH + SMD con pad in finitura Stagno chimico o Rame passivato:  
Passaggio in forno a rifusione con il loro profilo termico di saldatura ed eventuale "Stripping"+ rideposito della finitura pad.

Note:

- A fine processo, ogni PCB dovrà subire un accurato controllo visivo che elimini la possibilità di mandare al completamento PCB che presentano scollature tra gli strati.

Il PCB dovrà essere montato entro e non oltre 24 ore dal termine del trattamento di rigenerazione.

#### 6.2. Componenti elettronici

Per i componenti elettronici di categoria MSLD deve essere rispettato lo Standard IPC/JEDEC.

### 7. RIMOZIONE DEI RESIDUI DI SALDATURA E RITOCCHI

#### 7.1. Pulitura degli stampati assemblati

Dopo la saldatura ad onda e la rimozione della mascheratura, gli assieme devono essere puliti accuratamente: eventuali impurità lasciate sul circuito stampato possono contenere sostanze che, in particolari condizioni ambientali, possono creare problemi elettrici.

Quando per il processo di brasatura viene impiegato flussante a base resinosa non sono richieste particolari attrezzature per la pulizia, purché si impieghi acqua demineralizzata e saponificatore con successivo risciacquo sempre in acqua demineralizzata. L'operazione deve essere eseguita entro le 24 ore dalla saldatura.

Quando per il processo di brasatura viene impiegato flussante no-clean, la pulitura deve essere eseguita con l'utilizzo di idonea attrezzatura di lavaggio che consenta il lavaggio in acqua demineralizzata e saponificatore e successivo risciacquo in acqua demineralizzata, il tutto a temperatura controllata. L'operazione deve essere eseguita entro un'ora dalla saldatura.

In ogni caso, al termine del ciclo di lavaggio le schede devono essere poste in forno ad una temperatura controllata di  $80^\circ\text{C}$  per almeno 30 minuti. In presenza di componenti particolarmente sensibili alla temperatura, come ad esempio gli involucri dei condensatori snap-in, la temperatura deve essere ridotta a  $55^\circ\text{C}$  ed il tempo di esposizione deve essere prolungato.

In caso di componenti non lavabili, potranno essere previste soluzioni di lavaggio localizzate (non ad immersione).

### 7.2. Ritocco e/o rifacimento delle saldature

Ritocchi sulle saldature possono dover essere eseguiti manualmente quando è necessario asportare eccessi di lega saldante, sgocciolamenti o ponticelli, oppure riportare lega saldante in un'area di connessione, oppure, infine, eseguire connessioni mancanti.

Qualora si dovesse risaldate automaticamente bisogna tenere presente che la brasatura ad onda può essere ripetuta una sola volta, facendo attenzione che il nuovo riscaldamento e la nuova brasatura non danneggino i componenti o la struttura dello stampato.

I ritocchi / rifacimenti di saldature devono essere eseguiti con leghe saldanti RoHS Compliant.

Al termine dei ritocchi manuali deve essere eseguita la pulizia dell'area interessata con solvente idoneo.

## 8. CONTROLLI VISIVI

Per procedere con la consegna della fornitura, il fornitore deve accertare la conformità dei prodotti dando evidenza della verifica con l'apposizione di timbro o firma dell'esecutore.

## 9. PRESCRIZIONI FINALI

### 9.1. Componentistica elettronica di fornitura esterna.

Nei casi in cui l'acquisto dei prodotti destinati a diventare parte intrinseca della fornitura è conferito al fornitore, esso è garante dei prodotti da lui acquistati e ne risponde in maniera diretta su eventuali non conformità.

La componentistica d'acquisto dovrà rispecchiare le caratteristiche elettriche e meccaniche fornite da SPEA.

Tutti i chip-resistor in qualsiasi case devono essere in tecnologia anti-solfuri.

La componentistica d'acquisto dovrà provenire da produttori approvati da SPEA. Come già detto al § 3, non sono ammessi dispositivi per la cui realizzazione si sia fatto uso di materie prime provenienti da Paesi nei quali si svolgano conflitti per il loro controllo o per i loro giacimenti, ai sensi del Regolamento (UE) 2017/821 (del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2017 che stabilisce obblighi in materia di dovere di diligenza nella catena di approvvigionamento per gli importatori dell'Unione di stagno, tantalio e tungsteno, dei loro minerali, e di oro, originari di zone di conflitto o ad alto rischio) e della normativa U.S.A. "Dodd-Frank Wall Street Reform Act" del luglio 2010.

Qualsiasi nuova proposta di fornitura, in alternativa, dovrà essere approvata, in maniera scritta, da SPEA.

SPEA ha facoltà di procedere in qualsiasi momento a spese del fornitore agli accertamenti ritenuti necessari per verificare la conformità di tali componenti, il fornitore non potrà utilizzarli fino a che non abbia ricevuto specifica autorizzazione.

### 9.2. Scheda di processo

Tale scheda deve essere emessa e conservata dal fornitore per ogni tipo di stampato processato.

Essa deve contenere tutte le informazioni e quanto altro utile per una corretta ripetibilità delle operazioni su lotti successivi.

### 9.3. Fascicolo di montaggio SPEA

Il fascicolo è fornito, completo di tutti i documenti che il fornitore deve utilizzare per l'esecuzione dei lavori e le registrazioni richieste.

Il fornitore, completati i lavori, deve restituire il fascicolo a SPEA.

### 9.4. Imballi

Le schede assemblate ed i moduli devono essere movimentati in contenitori antistatici (ESD), distanziati in modo opportuno al fine di consentire l'estrazione di una parte senza arrecare danno a quelle vicine.

Quando le dimensioni della scheda/modulo non ne consentono la movimentazione in cestelli, è consentito utilizzare cartoni o cassette in plastica, a condizione che ogni scheda/modulo sia confezionato in apposita busta antistatica (ESD), sistemato verticalmente nel contenitore e separato con cartone e/o altro materiale idoneo in grado di consentire l'estrazione di una parte senza arrecare danno a quelle vicine.

Eventuali connettori sporgenti devono essere individualmente protetti con spugna antistatica (ESD) prima di procedere all'imballo o deposito nei cestelli.

Un imballo può contenere solamente un codice e deve essere riferito ad un solo lotto o sua parte.

Sul contenitore deve essere apposto un cartellino indicante il fornitore ed il codice SPEA della parte.

Se è necessario un imballaggio specifico per il prodotto, SPEA informa il Fornitore direttamente sulle specifiche di imballaggio adeguate.

## 10. CLAUSOLE QUALITATIVE

### 10.1 Supporto alle ispezioni

SPEA si riserva la facoltà, anche senza preavviso, di:

- ispezionare in corso d'opera i materiali, le attrezzature e gli impianti utilizzati durante le fasi di montaggio, brasatura e controllo della fornitura.
- consultare la documentazione relativa ai materiali, alle attrezzature, agli strumenti utilizzati per realizzare la fornitura ivi comprese le schede di processo e le schede individuali di abilitazione ai processi speciali.

### 10.2 Criteri per l'accettazione

L'accettazione del prodotto è subordinata al superamento dei controlli previsti dalle procedure interne SPEA, nonché alla presenza dei documenti previsti in accompagnamento alla fornitura.

## 11. GARANZIA

Per i dispositivi oggetto del presente documento, in deroga a quanto previsto al § 13.3, secondo capoverso, del Capitolato Generale SQ 400, il termine di garanzia assicurato dal Fornitore sarà di 12 mesi dalla data di consegna.

Per vizi, difetti o non conformità rilevati durante il periodo di garanzia, valgono le condizioni di cui al Capitolato Generale SQ 400, § 13.3, secondo elenco puntato.