

#42017

**INFOCUS:**

## **Più elettronica in meno spazio**

**– i vantaggi e le sfide delle schede flessibili**

Lo sviluppo dell'elettronica ci sta portando verso prodotti fisicamente più piccoli e tecnicamente più avanzati. Il bisogno crescente di collocare un maggior numero di componenti elettronici in uno spazio minore ha creato una domanda di schede a circuiti stampati (PCB, printed circuit board) più avanzate e, dunque, di una maggiore precisione nella progettazione di PCB.

Le schede devono essere non solo tecnologicamente avanzate, ma anche fisicamente flessibili. Questo ha fatto crescere l'interesse verso tipi di circuiti stampati flessibili, semi flessibili e rigidi/flessibili da parte di nuove categorie di utenti. Jeffery Beauchamp, Field Application Engineer del Gruppo NCAB nella Divisione Regionale Est degli Stati Uniti, dice qualcosa di più al nostro reporter InFocus:

“Oggi osserviamo che sempre più tecnologie, spesso sempre più avanzate, vengono collocate in applicazioni fisicamente sempre più piccole. Storicamente, nella mia regione, non c'era molta domanda di circuiti stampati flessibili, semi flessibili o rigidi/flessibili, ma recentemente abbiamo avuto un incremento della domanda, il che costituisce per noi una sfida entusiasmante”, afferma.



**“Non si dovrebbero mai complicare eccessivamente le cose. Se l'applicazione offre la possibilità di usare un PCB rigido, questa è la scelta meno dispendiosa, ed è quella su cui optare.”**

**JEFFREY BEAUCHAMP, FIELD APPLICATION ENGINEER, NCAB USA**

Il vantaggio principale di questo tipo di scheda è che consente al progetto del PCB di essere personalizzato a seconda dei requisiti della destinazione d'uso. Con le schede rigide, è il PCB stesso a porre dei limiti alle dimensioni del prodotto, mentre le schede a vari gradi di flessibilità aprono nuove possibilità in questo campo. Ovviamente, queste schede più avanzate comportano un costo di fabbricazione maggiore ma, al tempo stesso, consentono di risparmiare tempo e costi, oltre a ridurre persino alcuni rischi in fase di assemblaggio. Le grandi oppor-

tunità derivano dalla possibilità di espandere la propria costruzione in tre dimensioni. Si può fare a meno dei cavi e dei connettori e avere, invece, schede già pre-connesse. I PCB rigidi/flessibili permettono di interconnettere più parti senza dover aumentare il tempo di assemblaggio, dato che i connettori sono già integrati. Eliminando cavi e connettori si eliminano, al contempo, possibili fonti di errori.

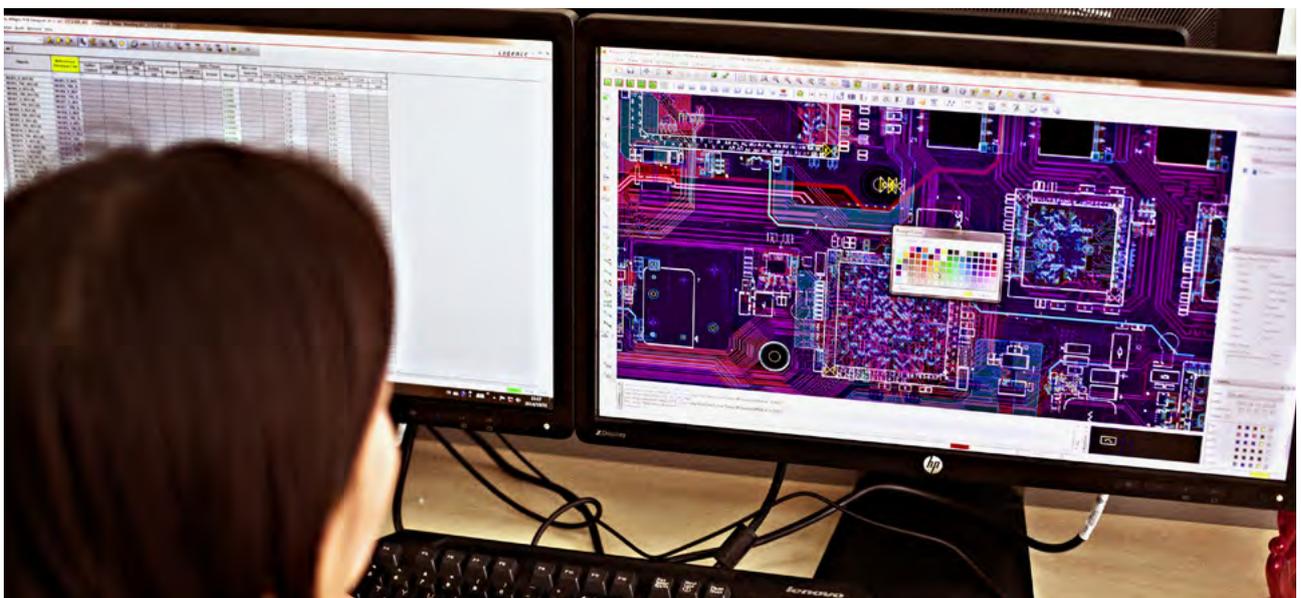
## NELLA FASE DI SVILUPPO SONO NECESSARIE NUOVE COMPETENZE

Un altro elemento che entra in gioco quando si prendono in considerazione i PCB ad alta densità che consentono flessibilità, è il livello di complessità che si raggiunge. Ciò determina un aumento dei requisiti in fase di progettazione del PCB, così l'alta precisione diviene un fattore cruciale.

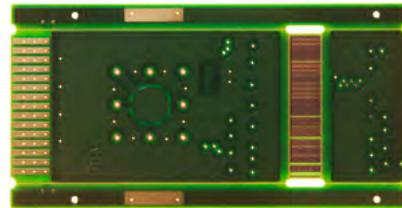
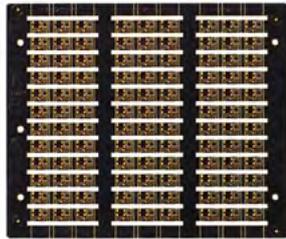
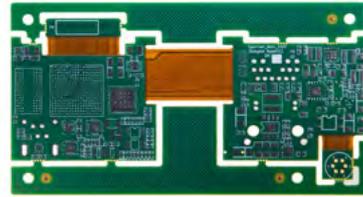
“È facile che qualche dettaglio venga trascurato e ne derivino diversi errori di progettazione. Nel momento in cui valutiamo modelli più avanzati per i nostri clienti, ci impegniamo a lavorare in team e vari di noi sono coinvolti nello stesso progetto. Questo perché è di vitale importanza che non ci sfugga niente. Inoltre, è estremamente importante lavorare a stretto contatto con i clienti quando si progetta questo tipo di schede”, spiega Jeffery.

Le schede a circuiti stampati rigide, flessibili, semi flessibili e rigide/flessibili rappresentano quattro diversi livelli di tecnologia, con metodi di produzione molto diversi, pertanto vengono fabbricate in stabilimenti differenti per volume. Tali tecnologie vanno utilizzate solo quando l'applicazione lo richiede.

“Non si dovrebbe mai complicare eccessivamente le cose. Se l'applicazione offre la possibilità di usare un PCB rigido, questa è la scelta meno dispendiosa. Quando invece il progetto comprende molte connessioni con il livello successivo, spazi ristretti, o quando l'affidabilità è fondamentale, allora è consigliabile puntare su una delle alternative di PCB flessibili. Se si ha bisogno di piegare la scheda in modo dinamico, è meglio utilizzare schede flessibili o rigide/flessibili.”



“Quando considera la prospettiva di utilizzare tecnologia di questo livello, il cliente dovrebbe rivolgersi a noi il prima possibile. La cosa migliore sarebbe essere coinvolti già nella fase di progettazione. Quanto prima cominciamo a collaborare, tanto più siamo in grado di aiutare.”



Le schede a circuiti stampati rigide, flessibili, semi flessibili e rigide/flessibili rappresentano quattro diversi livelli di tecnologia, con metodi di produzione molto diversi, pertanto vengono fabbricate in stabilimenti differenti per volume. Da sinistra a destra: scheda flessibile 2L, scheda rigida/flessibile 6L, scheda HDI 4L e scheda semi flessibile 6L.

## ALTRE QUESTIONI RILEVANTI

Il Gruppo NCAB può aiutare a trovare la soluzione giusta per una particolare applicazione e fornire suggerimenti su come progettare un PCB per ottenere un buon rendimento. Tuttavia, per poter aiutare i clienti, abbiamo bisogno di sapere qualcosa in più sull'applicazione esatta, al contrario di ciò che avviene con le schede rigide, per le quali non è necessario avere così tante informazioni sulla destinazione d'uso. Per cosa verrà utilizzata la scheda? Perché dev'essere flessibile? Di quali caratteristiche ha bisogno il cliente? A quali temperature verrà esposta la scheda (questo è importante per la scelta dei materiali e della finitura della superficie)?

**“Si tratta di capire di cosa ha bisogno il cliente e utilizzare la nostra conoscenza ed esperienza per fornire una soluzione che soddisfi al meglio questi bisogni.”**

**JEFFREY BEAUCHAMP, FIELD APPLICATION ENGINEER, NCAB USA**

“Ci sono molti più aspetti da considerare. Dobbiamo capire esattamente cosa vogliono fare i clienti con le loro schede. In tal modo, possiamo aiutarli a trovare la soluzione che faccia al caso loro, senza che il modello diventi troppo avanzato e complesso. È per questa ragione che il cliente, quando considera di utilizzare tecnologia di questo livello, dovrebbe rivolgersi a noi il prima possibile. La cosa migliore sarebbe essere coinvolti già nella fase di progettazione. Quanto prima cominciamo a collaborare, tanto più siamo in grado di aiutare”, afferma Jeffery Beauchamp.

C'è un interesse crescente per queste tecnologie, perché sembra che questa sia la direzione che il mondo intero sta prendendo. Ciononostante, tenendo conto della maggiore complessità, è fondamentale sapere quel che si sta facendo. Per questo bisogna avvalersi al massimo delle competenze del produttore. Anche un aspetto molto semplice, come la scelta di dove collocare la piegatura, può fare la differenza tra la riuscita o meno del progetto.

NCAB aiuta i clienti a navigare tra le insidie e i rischi. Jeffery Beauchamp fa notare che i PCB semi flessibili spesso possono essere la soluzione più che adeguata per alcune delle applicazioni più avanzate, mantenendo la produzione meno complicata.

“La semi flessibile è una tecnologia che finora non ho visto molto spesso negli Stati Uniti e spero che in futuro i progettisti americani la usino di più. Spesso, è un modo per combinare il meglio dei due universi. Si può piegare la scheda una sola volta, per farla entrare nel prodotto finito, senza però complicare le cose inutilmente con un livello di tecnologia più alto del necessario. Tecnologia semi flessibile significa un costo inferiore, che tende a fare felice il cliente”, ci spiega.

In altri casi, ovviamente, l'utilizzo di PCB più avanzati può essere l'alternativa migliore. NCAB ha le competenze di progettazione necessarie per capire quali stabilimenti abbiano la capacità di fabbricare le schede di cui si ha bisogno, assicurando, in tal modo, l'ottimo risultato finale.

“Si tratta di capire di cosa ha bisogno il cliente e utilizzare la nostra conoscenza ed esperienza per fornire una soluzione che soddisfi al meglio questi bisogni”, conclude Jeffery Beauchamp.

### COSA TENERE A MENTE QUANDO SI UTILIZZANO LE SCHEDE FLESSIBILI

- Instaurare un dialogo con il proprio fornitore di PCB quando si utilizzano queste tecnologie.
- È molto facile che i PCB flessibili debbano essere progettati da un unico fornitore. Attenzione, perché potrebbero insorgere dei problemi con i grandi volumi di produzione.
- Attenzione alle differenze. Prototipi del mercato nazionale e produzioni in serie oltre oceano possono differire in modo tale da non essere trasferibili.



“Quando si tratta di prodotti da tenere in mano, è importante che le dimensioni siano contenute. L'ergonomia va rispettata in termini di peso e misure. Poiché si vuole ottenere il massimo rendimento dalle piccole dimensioni del prodotto, i PCB flessibili sono di estrema utilità”, spiega Roland Brändström, Sviluppatore di Sistemi presso Atlas Copco Industrial Technique.

## Più elettronica nel palmo di una mano

Atlas Copco Industrial Technique ha maturato vasta esperienza lavorando con diverse tipologie di schede flessibili. Oggi i prodotti elettrici industriali avanzati sono pieni di componenti elettronici, ma non devono occupare troppo spazio.

La Divisione Tecnica Industriale di questo Gruppo di produzione svedese sviluppa e fabbrica prodotti elettrici industriali di marchio Atlas Copco, denominati Tensor e Power Focus. Il Gruppo fornisce ai fabbricanti sia prodotti portatili, sia montati fissi su macchina e unità di controllo. L'industria automobilistica costituisce un significativo gruppo di clienti, sebbene Atlas Copco sia anche un importante fornitore di altri settori dell'industria manifatturiera.

**“Consegniamo ogni anno varie migliaia di prodotti elettrici portatili, sia a batteria che alimentati tramite cavo.”**

**ERIK BAKER, GROUP MANAGER ELECTRONICS DESIGN,  
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE**

“Consegniamo ogni anno varie migliaia di prodotti elettrici portatili, sia a batteria che alimentati tramite cavo. Stiamo parlando di apparecchiature che offrono una durezza e una precisione di un livello totalmente diverso da quello degli utensili normalmente a disposizione dei consumatori. Per esempio, un singolo utensile può effettuare varie migliaia di connessioni al giorno”, afferma Erik Baker, Group Manager Electronics Design del Dipartimento Ricerca e Sviluppo di Atlas Copco Industrial Technique, che conta su una forza lavoro di circa 300 dipendenti.

### **LE SCHEDE FLESSIBILI RISALGONO AGLI ANNI '90**

Atlas Copco Industrial Technique ha cominciato a utilizzare i PCB



Erik Baker, Group Manager Electronics Design, Atlas Copco Industrial Technique

flessibili per i propri prodotti già dalla metà degli anni '90. All'epoca i PCB contenevano pochi componenti e le funzioni che offrivano erano abbastanza semplici.

“Quando si tratta di prodotti da tenere in mano, è importante che le dimensioni siano contenute. L'ergonomia va rispettata in termini di peso e misure. Poiché si vuole ottenere il massimo rendimento dalle piccole dimensioni del prodotto, i PCB flessibili sono di estrema utilità”, spiega Roland Brändström, Sviluppatore di Sistemi presso Atlas Copco Industrial Technique.

Nel corso del primo decennio del nuovo millennio, si è entrati nella fase successiva e le funzioni che venivano introdotte negli utensili

## “Nel caso delle transizioni flessibili, la fase di progettazione è molto importante. Un'altra difficoltà è quella delle applicazioni in movimento.”

**ROLAND BRÄNDSTRÖM, SYSTEM DEVELOPER,  
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE**

sono divenute più complesse. All'interno dei prodotti hanno iniziato ad essere utilizzate le schede flessibili, invece dei circuiti cablati, risparmiando così moltissimo spazio. Sin dal 2004, Atlas Copco ha cominciato a fabbricare dei prodotti che utilizzavano esclusivamente schede flessibili. Poco più tardi, le schede rigide/flessibili HDI (circuiti ad alta densità di interconnessioni) hanno fatto la loro comparsa nei prodotti più avanzati.

Oggi, molti dei prodotti di Atlas Copco incorporano funzioni che compiono misurazioni accurate e assicurano che il dispositivo fornisca le prestazioni ottimali per l'impiego a cui è destinato.

“Con uno strumento di serraggio è ora possibile verificare che la connessione abbia il serraggio appropriato e i risultati della verifica vengono regolarmente registrati in un database”, spiega Erik Baker.



Roland Brändström, System Developer, Atlas Copco Industrial Technique

### UNITÀ COMPATTE E MANEGGEVOLI

La tecnologia flessibile consente di risparmiare volume e, allo stesso tempo, di inserire sempre più componenti elettronici all'interno dei prodotti. Si punta sempre a produrre un utensile compatto e maneggevole, facendo in modo che contenga un maggior numero di funzioni.

“Al contempo, questa tecnologia permette a volte di semplificare i processi. Utilizzando schede rigide/flessibili si può, ad esempio, ridurre la quantità di apparecchiature utilizzate nella fase di test, perché in questo caso c'è bisogno soltanto di un'unica scheda HDI, laddove sarebbero state necessarie varie schede rigide”, afferma Roland Brändström.

Un ulteriore vantaggio della tecnologia flessibile è che essa fa sì che non siano necessari connettori e cavi. Questo non solo consente di ridurre l'area della superficie del PCB, ma elimina altresì potenziali fonti di errori. Maneggiare i connettori e i cavi comporta un rischio durante l'assemblaggio.

“Allo stesso tempo è fondamentale assicurare che l'intera organizzazione di servizi capisca quanto sia importante maneggiare le schede flessibili con estrema cura. Non si può trattarle come se fossero cavi”, osserva Erik Baker.

Sottolinea, tuttavia, che ciò che sta dando impulso a questa tecnologia, in realtà, non sono i vantaggi in fase di produzione.

“I nostri clienti cercano semplicemente dei prodotti più piccoli, che siano più maneggevoli e offrano piena funzionalità. Quando sviluppiamo i nostri prodotti, l'ergonomia è di estrema importanza. Il nostro punto di partenza sono le dimensioni del prodotto e le caratteristiche che possono aggiungere valore per il cliente. Scegliamo poi i componenti e progettiamo un layout appropriato che possa ospitare l'hardware e al contempo permettere il raffreddamento necessario.”

### IL PROGETTO INCIDE FORTEMENTE SULLA QUALITÀ

La sfida specifica che ci troviamo ad affrontare nel progettare i PCB più avanzati è quella di ridurre i costi fino a un livello appropriato senza incorrere in rischiosi cali di qualità. Un problema che si riscontra notoriamente nelle schede rigide/flessibili è quello di vias molto sensibili. Per evitare problemi, bisogna prestare particolare attenzione quando si progettano le transizioni flessibili.

“Nel caso delle transizioni flessibili, la fase di progettazione è molto importante. Un'altra difficoltà è quella delle applicazioni in movimento. Non ne abbiamo molte, ma i PCB devono continuare a funzionare in modo affidabile nonostante siano soggetti a molti piccoli movimenti. Quindi anche questa è una sfida per i progettisti”, nota Roland Brändström.

“D'altro canto, le schede rigide/flessibili rendono più semplice ed economico il montaggio, perché il numero di punti di contatto è minore. L'utilizzo di queste schede riduce inoltre il rischio di errori e dunque può far aumentare la qualità del prodotto finale, a patto che il PCB stesso sia di buona qualità”, commenta Erik Baker.

Atlas Copco Industrial Technique apprezza la possibilità di interagire con i fornitori di PCB nella fase di progettazione, per poter garantire un modello che funzioni bene nella linea di produzione.

“Rispetto agli altri componenti, troviamo che i PCB possano essere adattati più facilmente in termini di dimensioni e modello. Vogliamo che i prerequisiti base del progetto siano quelli giusti per assicurare un ottimo rendimento, perciò è certamente di aiuto poter discutere tali questioni con un fornitore esperto come NCAB”, afferma Erik Baker.

“Spesso ci si trova a dover fare scelte difficili ed è bello poter trovare aiuto in qualcuno, per avere un'idea dei pro e dei contro delle alternative possibili”, conclude Roland Brändström.

#### ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE – IN BREVE

- Azienda leader nella fornitura di prodotti elettrici industriali, sistemi di assemblaggio, prodotti per l'assicurazione di qualità, software e servizi per l'industria manifatturiera.
- Più di 4.000 prodotti elettrici, ad aria compressa e a batteria nella gamma di produzione aziendale. Tra questi vi sono rettificatrici, macchine per la frantumazione, cacciaviti elettrici, serradadi, utensili a impulsi, chiavi torsiometriche, trapani e martelli per bulinare.
- Sede centrale a Nacka, in Svezia, con filiali commerciali di proprietà in tutto il mondo.
- Stabilimenti di assemblaggio a Tierp, in Svezia, e in numerosi altri Paesi.
- In questa Divisione aziendale lavorano quasi 7.000 dipendenti a livello globale.

## Domande da tutto il mondo – I clienti hanno meno spazio a disposizione nei prodotti finali per inserire i componenti elettronici:

Come ritiene che i clienti possano risolvere i problemi di alta densità dei componenti elettronici da inserire? Quali tendenze osserva nelle strategie dei clienti per scegliere le tecnologie di PCB da adottare per i nuovi modelli?



### CHINA

#### ELLEFEN JIANG

PCB Design Manager, NCAB Group China

“Noto una tendenza verso una maggiore densità di componenti nei PCB. La soluzione è quella di avere più componenti intelligenti integrati e di adottare modelli più internazionali. Il prodotto finale deve poter funzionare ovunque nel mondo. In questo contesto, vediamo sempre più progettisti che scelgono la strada delle schede flessibili e rigide/flessibili perché è quella più praticabile dal punto di vista economico.”

“La tendenza da parte dei consumatori è quella di scegliere le soluzioni che abbiano i costi più bassi possibili, ma che allo stesso tempo offrano un più alto livello di affidabilità rispetto al passato.”



### UK

#### NIC WESCOMBE

Engineering Manager, NCAB Group UK

“Direi che si tratta di accettare un dato di fatto. È questa la direzione in cui il settore si sta muovendo. Spesso i progetti sono soggetti a limitazioni dovute ai componenti meccanici circostanti, prima ancora che il progetto del PCB venga ultimato. Si ha bisogno pertanto di pacchetti di componenti elettronici a più alta densità, che forniscano il numero di funzioni desiderato occupando la superficie più ristretta possibile. La battaglia comincia quando si vuole convincere le case produttrici a spingersi oltre i propri limiti e a creare questi progetti con un rendimento valido.”

“Noto una tendenza soprattutto nelle dimensioni di tracce, spaziature e vie. Le dimensioni sempre più piccole tendono ormai a diventare la norma. Non siamo ancora arrivati a quel punto, difatti la maggior parte dei modelli che ho visto possono essere facilmente progettati con dimensioni standard. Detto questo, i pacchetti sempre più densi di componenti e alcuni progetti che puntano a superfici minime stanno mettendo a dura prova quegli standard. Sebbene, in passato, un anello di 0,1 mm venisse considerato un minimo accettabile, dimensioni fino a 0,075 mm e forse ancora più ridotte sarebbero di grande aiuto per ridurre la densità dei circuiti di certi progetti. Dal mio personale punto di vista, sembra che la tecnologia nella produzione stia avanzando a un passo più lento rispetto al ritmo della miniaturizzazione dell'elettronica.”



### GERMANY

#### FRANZ KANTNER

Technical Manager, NCAB Group Germany

“Il continuo incremento della densità dei componenti è un fatto assodato che i progettisti, i fabbricanti di PCB e specialmente le aziende di sistemi di gestione ambientale (SGA) hanno sempre dovuto affrontare. I fattori che determinano l'aumento della densità di componenti da montare sono le velocità dei segnali più alte, una maggiore integrazione e lo spazio limitato nell'applicazione finale. Oltre a costituire una difficoltà per la fase di montaggio, tutto questo implica esigenze ancora più impegnative in termini di progetto e, quindi, dello stesso PCB.”

“Per quanto concerne la produzione di PCB, stiamo in effetti assistendo a nuove tendenze e nuovi sviluppi tecnologici.

- Uso crescente della tecnica HDI con strutture più complesse.
- Materiali speciali per le applicazioni ad alte frequenze o ad alte temperature.
- PCB IMS (Insulated Metal Substrate, substrato metallico isolato) e sovrastrutture in rame spesso per la gestione termica.
- Embedded Components Technology (tecnologia a componenti integrati) con nuovi sviluppi.
- Tecnologia 3D-MID (dispositivi di interconnessione stampati 3D) che dà un'idea dei possibili sviluppi futuri, come le applicazioni indossabili/IOT (internet delle cose).
- Non da ultimo: si assiste a una crescita significativa dei PCB flessibili e rigidi/flessibili, con una gamma più ampia di prodotti.

Inoltre non va dimenticato che tutte le tecnologie hanno dei costi e, in ultima analisi, possono essere convincenti e avere successo solamente se non esiste una reale alternativa disponibile che possa essere utilizzata al loro posto.”

# Un PCB può avere molte forme e dimensioni

HANS STÄHL  
CEO NCAB GROUP



Ci sono molti tipi di PCB, ma la maggior parte dei modelli odierni si basano su materiali duri e rigidi con una forma piatta. I progettisti sono spesso riluttanti a deviare dal modo canonico di costruire le strutture che ospitano i componenti. In molti casi potrebbero persino non essere riusciti a stare al passo con gli sviluppi del settore, specialmente nell'ambito delle schede flessibili e rigide/flessibili.

Se si prende in considerazione soltanto il costo della scheda in sé, una scheda flessibile o rigida/flessibile è più costosa di una normale scheda FR4. Ciononostante, con l'attuale forte domanda di miniaturizzazione, il costo complessivo finale può spesso risultare più basso di quello che si avrebbe utilizzando schede normali, perché le schede flessibili possono essere personalizzate in modo diverso. Ot-

tenere costi totali inferiori con questo approccio, tuttavia, richiede la conoscenza di una tecnologia che differisce notevolmente da quella delle schede rigide, perciò tale cammino può essere molto insidioso.

Il processo di fabbricazione è diverso e le competenze attualmente disponibili in questo campo potrebbero spesso non essere all'altezza dei requisiti, perché queste tipologie di schede non sono molto comuni. È per questo che diventa di estrema importanza lavorare a stretto contatto sia con i fabbricanti di PCB che hanno molta esperienza con questa tecnologia, sia con le fabbriche rinomate e consolidate. In questo modo ci si può assicurare un modello ottimale che garantisca i risultati desiderati in termini di qualità e costi complessivi.



## NCAB Group in Social Media

For a few months now, customers and other interested parties have been able to follow us on Twitter and

LinkedIn. We have also started a blog where we immerse ourselves in the versatile world of circuit boards! Follow us on:

» [Twitter](#) » [LinkedIn](#) » [Blog](#) » [YouTube](#)



## Unisciti a noi!

Siamo sempre alla ricerca di dipendenti competenti a tempo pieno. Se sei un tecnico di prim'ordine, un

addetto al servizio clienti o un Key Account Manager, contattaci subito o invia il tuo CV a: [recruitment@ncabgroup.com](mailto:recruitment@ncabgroup.com)

## Subjects we have covered earlier

Do read our earlier newsletters. You will find them all on our website, [www.ncabgroup.com/newsroom/](http://www.ncabgroup.com/newsroom/)

### » Sustainable Business

2017 10 25 | NEWSLETTER 3 2017

### » The PCB Industry in Asia

2017 06 29 | NEWSLETTER 2 2017

### » Engagement and competence development in focus

2017 04 06 | NEWSLETTER 1 2017

### » Future strategy

2016 12 14 | NEWSLETTER 4 2016

### » Working closely with the factory

2016 10 12 | NEWSLETTER 3 2016

### » Responsibility as a business concept

2016 06 22 | NEWSLETTER 2 2016

## Are we taking up the wrong subjects?

We are always looking for interesting subjects that we could take a more in depth look at.

If there is something you would like to learn more about, or perhaps you would like to comment on anything we have written, do get in touch with us and tell us more.

Mail: [sanna.magnusson@ncabgroup.com](mailto:sanna.magnusson@ncabgroup.com)