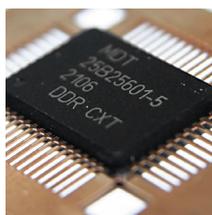


Nota applicativa



Industria dell'elettronica e dei materiali  
elettrici

## La codifica e la marcatura di parti e componenti elettronici



**Nell'industria elettronica si registra una forte crescita sul piano della produzione di micro-componentistica. Lo sviluppo di questi componenti via via più piccoli comporta per i produttori la necessità di applicare codici in formato "micro" che siano, al contempo, fortemente durevoli. Questi identificatori sono utilizzati per la serializzazione dei prodotti e per supportare iniziative contro la pirateria e la contraffazione nel mercato dell'elettronica.**

### La sfida

Spesso i componenti elettronici necessitano che i codici vengano inseriti in spazi circoscritti e limitati. Al di là dei limiti di dimensione, i sistemi di stampa devono assicurare una codifica chiara, complessa e ad alta risoluzione, in grado di resistere ai processi di produzione, inclusa la pulizia effettuata con solventi di diversi tipi. I codificatori devono inoltre essere in grado di produrre codici DataMatrix leggibili o identificatori univoci, per ragioni di tracciabilità. I produttori devono altresì prestare attenzione ai requisiti di conformità alle normative ed essere preparati a rispondere alle esigenze specifiche dei clienti (come ad esempio quella di codificare con inchiostri privi di alogeni).

### I vantaggi di Videojet

A seconda delle dimensioni di stampa, dei requisiti di risoluzione e dei contenuti del codice, le due opzioni tecnologiche adatte a marcare i prodotti e i componenti elettronici sono la codifica a Getto d'Inchiostro Continuo (CIJ) e quella effettuata con i sistemi laser.

Le stampanti CIJ di Videojet sono state progettate per assicurare codici durevoli e nitidamente leggibili su diversi tipi di materiali e per codificare anche in formato "micro", requisito spesso necessario nel caso di componenti e prodotti di elettronica. La gamma di codificatori a Getto d'Inchiostro Continuo di Videojet include infatti anche le Micro-Stampanti ad Alta Risoluzione (HR), realizzate appositamente per riuscire a stampare più contenuti in aree di minore ampiezza. Queste soluzioni di stampa vantano anche funzionalità avanzate che garantiscono alle aziende un aumento della produttività e dell'uptime, oltre a impiegare formulazioni di inchiostro in grado di rispondere alle necessità specifiche dei clienti.

I sistemi laser di Videojet assicurano marcature indelebili su diversi substrati e su linee di produzione a elevate velocità. Questi marcatori offrono una serie di vantaggi, tra cui una codifica di alta qualità, la permanenza del codice e una consistente riduzione delle necessità di materiali di consumo. La gamma di soluzioni laser di Videojet include sistemi laser CO<sub>2</sub> e a fibra di potenza diversa, capaci di soddisfare un ampio range di requisiti applicativi e di marcatura.

# I vantaggi garantiti dalla codifica



## Perché il codice è importante

### Identificazione dei componenti

Numerosi sono i componenti elettronici che esteriormente si assomigliano. In molti casi, infatti, l'aspetto esterno è lo stesso e solamente i circuiti interni presentano differenze. La codifica consente una differenziazione tra i componenti e tra i produttori.

### Riconoscibilità del marchio

La maggior parte dei componenti elettronici viene venduta in grandi quantità e in formato "sfuso". Solo una piccola parte viene venduta con un packaging singolo. Spesso, quindi, la codifica rappresenta l'unica opportunità del produttore di componenti elettronici per identificare il proprio prodotto e rappresentare il proprio marchio presso gli utilizzatori.

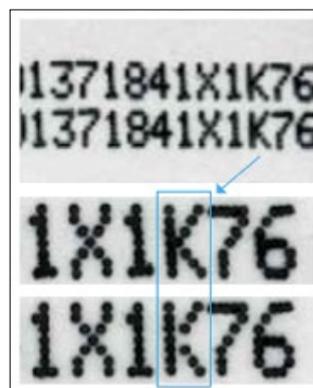
### Tracciabilità e lotta alla contraffazione

Oltre a garantire la visibilità e la tracciabilità del prodotto lungo tutta la catena di distribuzione, i codici costituiscono anche un elemento fondamentale nella lotta alla contraffazione. Infatti, tra le problematiche più comuni che i produttori si trovano ad affrontare, vi sono la copia e la vendita illegali di componenti elettronici dall'aspetto molto simile al dispositivo originale. E i prodotti contenenti componenti contraffatti sono esposti a potenziali rischi per quanto riguarda l'affidabilità e la garanzia del dispositivo stesso. Inoltre, il produttore può anche incorrere in problemi rispetto alla legislazione vigente, dato che i componenti contraffatti non sono certificati all'uso nel prodotto finale. Ma, grazie a una tecnologia di codifica "intelligente", ai produttori è offerta la possibilità di aggiungere identificatori di prodotto univoci per combattere la contraffazione.

## Una codifica "intelligente" per contrastare la contraffazione

Una tecnologia di codifica e di marcatura appropriata può assicurare un livello completamente nuovo di visibilità e di tracciabilità lungo il canale di distribuzione. Le soluzioni di codifica "intelligente" consentono ai produttori di costruire fondamenta più solide, che supportano fattivamente le iniziative di tracciabilità lungo la catena di distribuzione e gli sforzi anti-diversione esistenti. Queste soluzioni assicurano inoltre una maggiore visibilità, contribuendo alla protezione dei marchi e dei profitti.

Tra le tecniche utilizzate per una codifica "intelligente" si può citare per esempio il "potenziamento" di semplici codici di lotto e batch, che si ottiene alterando e verificando determinati caratteri dei codici stessi. La tecnologia software basata su algoritmi consente in questo modo ai produttori di rendere più difficile la duplicazione dei codici da parte di soggetti non autorizzati. È inoltre possibile generare codici assolutamente univoci per ogni singolo prodotto codificato sulla linea.

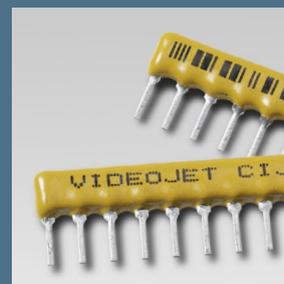


# Tecnologia di codifica "intelligente": di cosa si tratta



Tecnica di codifica "intelligente"	In cosa consiste	Come funziona
Codici di autoverifica	I codici vengono composti secondo regole o schemi prestabiliti, per esempio con cifre la cui somma dà un certo numero oppure con numeri multipli di un altro numero.	Si tratta di un metodo elementare che consente ai partner della Supply Chain di controllare a colpo d'occhio se il prodotto che si riceve sia originale o meno.
Marcatura interlacciata ("interleaved")	Due o più caratteri, appositamente e programmaticamente selezionati, vengono parzialmente sovrapposti all'interno di un codice alfanumerico.	Realizzabile solo mediante un software ad hoc presente sia nella stampante che nel controller, la marcatura interlacciata assicura un più alto livello di protezione del codice, rendendolo semplice da consultare ma difficile da replicare.
Font con alterazione dinamica	Sono codici generati dal software che presentano lettere e numeri con piccoli tratti mancanti, i quali assicurano un'univocità di codifica assoluta per ciascun prodotto.	I font con alterazione dinamica si distinguono in maniera sottile e perciò risultano difficilmente riconoscibili a un occhio non allenato, ma i partner della Supply Chain possono ispezionarli visivamente con facilità per accertare l'autenticità di un prodotto.
Codici verificabili	Si tratta di codici creati da algoritmi software univoci che è possibile scansire e monitorare per mezzo di sistemi di lettura disponibili lungo tutta la Supply Chain.	Impossibili da replicare senza conoscere algoritmi e chiavi, i codici verificabili sono le "impronte digitali" di ogni articolo.

# Le sfide a livello di codifica



## Considerazioni per una codifica efficace

### Codici complessi e spazi ristretti

Con la progressiva introduzione di circuiti integrati in dispositivi di uso quotidiano (come lampadine, orologi, scarpe, etc.), si assiste a una diminuzione dello spazio a disposizione per stampare codici lunghi e complessi. Questo vale soprattutto per l'industria elettronica, in cui i codici DataMatrix vengono frequentemente utilizzati per tenere traccia dei prodotti lungo l'intera catena di distribuzione.

### Permanenza durante i processi di produzione

Un passaggio chiave nella produzione di componenti elettronici è la pulizia del circuito stampato (PCB) e/o del prodotto mediante solventi organici, al fine di rimuovere, tra le altre impurità, i residui di saldatura. I codici devono assolutamente essere in grado di permanere a fronte di questo processo di pulizia, senza intaccare il componente elettronico.

### Conformità alle normative

Per restare competitivi e in linea con la legislazione nel mercato globale, i produttori di componenti elettronici devono poter soddisfare i requisiti normativi, in continua evoluzione. Ad esempio, la Nuova Direttiva RoHS, nata all'interno dell'UE, ha condotto all'emanazione di normative simili in tutto il mondo. Tali norme proibiscono l'utilizzo nei prodotti di determinate sostanze pericolose, quali piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente e materiali ignifughi polibrominati.



# Le soluzioni per la marcatura di prodotti e componenti elettronici

A seconda delle dimensioni di stampa e dei requisiti di risoluzione, le due opzioni tecnologiche adatte a marcare prodotti e componenti elettronici sono la marcatura laser e la codifica a Getto d'Inchiostro Continuo (CIJ).

## Sistemi di marcatura laser

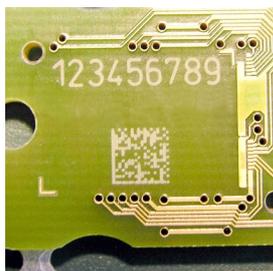
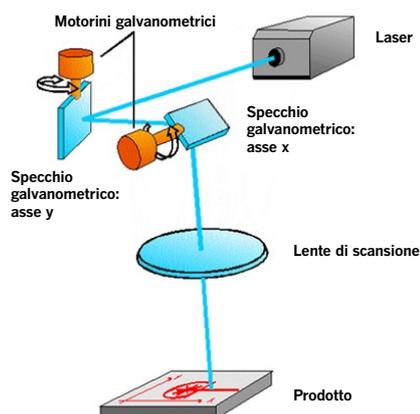
I laser sono conosciuti perché producono codici "puliti", uniformi e di alta qualità, realizzando da semplici codici di lotto e batch a grafica e immagini più complesse (inclusi i codici DataMatrix). Inoltre, poiché richiedono poca manutenzione e sono caratterizzati da un alto livello di versatilità in ambienti a elevate velocità e a elevata automazione, questi sistemi rappresentano lo strumento ideale per generare codici permanenti e tracciabili sui componenti elettronici.

Durante il processo di marcatura il raggio laser effettua l'ablazione oppure modifica le proprietà della superficie del componente che viene marcato, generando un codice ad alta risoluzione e ad alto contrasto. Dato che la marcatura laser non si basa su inchiostri, i codici non vengono intaccati dai processi di pulizia che implicano l'impiego di solventi organici.

Vi sono diversi metodi utilizzati dai laser per effettuare la marcatura. Quello ideale per ogni singola applicazione dipenderà dalla "sensibilità" del materiale da marcare. Le soluzioni laser avanzate possono garantire campi di marcatura più ampi, tali da consentire la codifica simultanea di più parti senza bisogno di modificare l'orientamento del laser né quello dei componenti. Ottimizzando le impostazioni dei campi di marcatura e della potenza del laser, è possibile migliorare la produzione e ridurre al minimo il consumo di energia.

In ogni caso, non tutti i sistemi di marcatura laser sono uguali e, in quest'ambito, l'expertise e il livello di competenza possono giocare un ruolo fondamentale nell'individuare il laser ottimale per ciascuna applicazione. L'ideale è che i produttori collaborino con un partner per la codifica in grado di offrire un'ampia scelta di configurazioni laser, così da poter scegliere e integrare la soluzione a misura esatta delle proprie esigenze, anziché rischiare di effettuare più acquisti del dovuto.

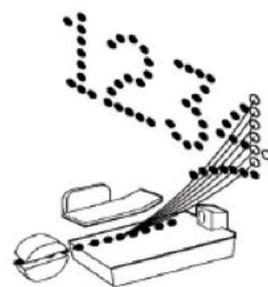
L'utilizzo dei laser per applicare codici di lotto/batch permanenti sui prodotti consente di proteggerne l'integrità lungo tutta la Supply Chain. Ma una tecnologia di codifica "intelligente" permette ai produttori di spingersi ben al di là della semplice marcatura di codici di lotto/batch, poiché rende possibili l'alterazione e la verifica di determinati caratteri all'interno dei codici stessi. Mediante questo processo, i prodotti diventano più difficili da duplicare e la pirateria da parte di soggetti non autorizzati ne risulta disincentivata.



## Stampanti a Getto d'Inchiostro Continuo (CIJ)

Scelta ottimale per la codifica di componenti elettronici, le stampanti a Getto d'Inchiostro Continuo (CIJ) sono in grado di produrre codici di alta qualità (inclusi i codici DataMatrix) ma, al tempo stesso, di piccole dimensioni (fino a un'altezza di stampa minima di 0,6 mm). Videojet ha espressamente progettato e realizzato specifici modelli ad Alta Risoluzione (HR) per soddisfare al meglio le esigenze applicative di una codifica "micro". Le Micro-Stampanti HR rappresentano un'opzione vantaggiosa per i produttori sia con volumi basso-medi che medio-alti. Inoltre, si integrano con facilità nelle linee di produzione esistenti.

Gli inchiostri CIJ ad asciugatura rapida si adattano a diverse velocità di produzione e a differenti requisiti di applicazione. Questa tecnologia di stampa "senza contatto" non danneggia né compromette le superfici ed è quindi ideale per componenti molto sottili (quali ad esempio schermi LCD e batterie) che rischierebbero di venire intaccati utilizzando una soluzione di marcatura laser. Inoltre, sono disponibili inchiostri a elevata permanenza, resistenti all'alcol o privi di alogeni, laddove sia richiesto dal processo di produzione. Infine, grazie alla minore necessità di manutenzione garantita dalle soluzioni di codifica CIJ più avanzate, i produttori possono massimizzare la produttività e l'uptime delle proprie linee.



## Le soluzioni di Videojet

La avanzate soluzioni tecnologiche di codifica offrono numerosi vantaggi ai produttori di componenti elettronici sul piano dell'identificazione, della marcatura e della tracciabilità dei prodotti. Le stampanti laser e CIJ di ultima generazione assicurano una risoluzione e una permanenza della codifica eccellenti, oltre a garantire la possibilità di generare codici complessi anche in spazi ristretti. Videojet offre un'ampia gamma di soluzioni che soddisfano tutte le necessità produttive, ivi compresi inchiostri e stampanti speciali conformi alla Nuova Direttiva RoHS. In qualità di leader del settore, Videojet si impegna costantemente nel comprendere a fondo le esigenze di produzione e i processi produttivi di ogni azienda cliente. Questa esperienza, maturata e consolidata negli anni, ci consente pertanto di trovare insieme a voi la soluzione di codifica "su misura", nonché di assistervi nella fase di integrazione nella vostra linea, per assicurare un risultato perfetto e senza problemi.



## Conclusioni

Considerando le molte variabili sui codici da valutare e tenere a mente e l'ampia scelta di tecnologie di codifica tra cui scegliere, è necessaria un'accurata pianificazione per garantire una codifica di alta qualità sui componenti di elettronica. Per soddisfare le esigenze applicative specifiche dei produttori di tali componenti, Videojet è in grado di offrire soluzioni sicure e di comprovata efficacia. In ogni caso, Videojet possiede esperienza e know-how necessari per aiutarvi a individuare la soluzione ideale per il vostro processo di produzione.

**Rivolgetevi con fiducia al vostro referente Videojet per richiedere ulteriori informazioni in merito, un'analisi della vostra linea di produzione o una campionatura di verifica sui substrati da voi utilizzati.**

Per informazioni,  
chiama **+39 02 55376811**,  
invia un'e-mail all'indirizzo  
**info.italia@videojet.com**  
o visita il sito **www.videojet.it**

Videojet Italia srl  
Via XXV Aprile, 66/C  
20068 Peschiera Borromeo (MI)

© 2017 Videojet Technologies Inc. — Tutti i diritti riservati.

Videojet Technologies Inc. persegue il miglioramento continuo dei propri prodotti e servizi. Videojet si riserva pertanto il diritto di modificare il progetto e/o le specifiche tecniche senza preavviso.

Nota Applicativa Ind. Elettronica e Mat. Elettrici-Codifica e Marcatura di Parti e Componenti Elettronici-0717  
Realizzato negli U.S.A.  
Stampato in Italia-0817

