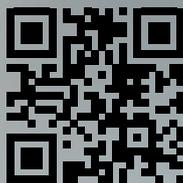




Parliamo di simbologia

Guida alla decodifica dei
codici a barre



Le simbologie nei codici a barre

I moderni codici a barre consentono di raccogliere dati in modo affidabile e veloce, garantendo la tracciabilità di componenti o prodotti, evitando gli errori nelle operazioni di assemblaggio e migliorando l'assistenza ai clienti.

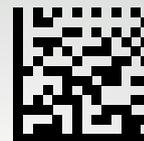
I codici a barre sono costituiti da simboli leggibili da dispositivi ottici e contengono dati relativi al componente o al prodotto cui sono associati. Una volta letti da uno scanner di codici a barre, questi simboli vengono decodificati, registrati ed elaborati. I dati vengono utilizzati in tutta una serie di applicazioni (ad es. indicazione dei prezzi, evasione di ordini, tracciabilità lungo la catena di produzione, smistamento di articoli, spedizioni, ecc.).

In tutto il mondo, a supporto delle operazioni aziendali più disparate, nel corso degli anni sono state sviluppate diverse tipologie di codici a barre. Eccone alcune:



Codici a barre lineari

1D I codici a barre 1D (unidimensionali) sono quelli con cui abbiamo più familiarità. Tutte le informazioni presenti nel codice sono organizzate in senso orizzontale, dipendono dalla larghezza di barre e spazi e vengono lette da sinistra verso destra. Alcune versioni dei codici 1D contengono soltanto dati numerici, mentre altre sono in grado di codificare anche altri tipi di caratteri. L'altezza del codice varia in base allo spazio disponibile sul prodotto e alla capacità dei lettori di leggere codici a barre di piccole o grandi dimensioni.



Codici matrix 2D

Nelle diverse versioni dei codici matrix 2D (bidimensionali), i dati vengono codificati sotto forma di "celle" bianche e nere, cioè piccoli quadretti che costituiscono una struttura quadrata o rettangolare. Oltre a essere in grado di codificare grandi quantità di dati, i codici matrix migliorano la leggibilità e la tolleranza alla scarsa qualità di stampa. Inoltre, contengono dati ridondanti, caratteristica che mantiene la leggibilità del codice anche in presenza di una o più celle danneggiate.



Codici postali

Questo tipo di codice a barre è a metà strada tra i codici lineari bidimensionali e quelli unidimensionali. Invece che codificare i dati in base alla larghezza delle barre nere e degli spazi bianchi, questi codici sfruttano principalmente l'altezza delle barre. La maggior parte dei codici postali utilizzano soltanto numeri, ma negli ultimi anni alcuni di essi hanno cominciato a presentare anche lettere codificate.



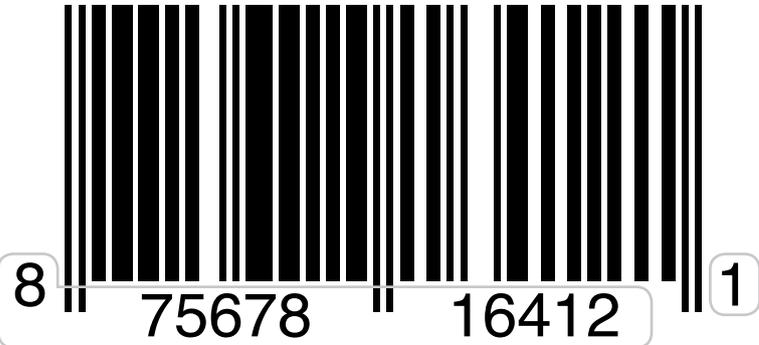
Codici a barre lineari stacked

I codici a barre lineari stacked rappresentano uno dei due tipi di codici a barre 2D esistenti. Si tratta semplicemente di alcuni codici a barre lineari posizionati l'uno sopra l'altro, per consentire la codifica di maggiori quantità di informazioni. Tuttavia, per decifrare al meglio i dati, il lettore deve essere in grado di leggere il codice in senso orizzontale e, allo stesso tempo, in senso verticale.

Decodificare un codice a barre

Analizziamo più in dettaglio la composizione di due dei tipi di codici a barre più comuni:

UNIVERSAL
PRODUCT
CODE (UPC)



CODICE LEGGIBILE DALL'OCCHIO UMANO

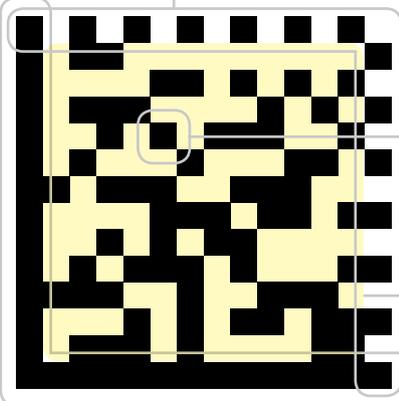
Le prime sei cifre rappresentano un numero di identificazione del produttore (il quale versa un canone annuale per la concessione di tale codice), mentre le altre cinque cifre corrispondono a un numero di identificazione dell'articolo

CODICE DI CONTROLLO

Calcolato da una formula che utilizza gli altri numeri del codice, consente al lettore di determinare se tali numeri sono stati scansionati in modo corretto.

STRUTTURA DI SINCRONIZZAZIONE

Consente di contare il numero di righe e colonne presenti nel codice.



CELLA

AREA DATI

Può contenere fino a 2.335 caratteri alfanumerici. Spesso contiene dati ridondanti, in modo da mantenere la leggibilità del codice anche in presenza di una o più celle danneggiate.

DATA
MATRIX

FINDER, FASCIA PERIMETRALE O MODELLO A "L"

Aiuta il lettore a localizzare il codice e a determinarne l'orientamento.

I codici a barre nell'industria

Bip!

Cenni storici



Sembra difficile risalire a quando i codici a barre non facevano ancora parte della nostra vita quotidiana, eppure questa invenzione ha iniziato a diffondersi soltanto a partire dagli anni Settanta. Sebbene il primo brevetto risalga al 1952, ci vollero ancora alcuni anni prima che i codici a barre cominciarono a essere sfruttati commercialmente per etichettare i vagoni ferroviari.

Bisognerà attendere fino al giugno del 1974 per vedere uno scanner leggere i codici applicati sui prodotti di un supermercato Marsh in Ohio, Stati Uniti e, molto banalmente, il primo prodotto scansionato fu un pacchetto di gomme da masticare Wrigley's®.

Le applicazioni di oggi

Pochi decenni dopo quella prima scansione, facciamo molta fatica a immaginare un mondo senza codici a barre. Disponibili in diverse configurazioni, i codici a barre continuano a servire con successo tutti i settori industriali che fabbricano, acquistano, vendono e distribuiscono ogni tipo di prodotti. Consentono infatti di raccogliere dati in modo più veloce e affidabile, migliorano i processi decisionali, eliminano la possibilità di errori umani, riducono i tempi di formazione dei dipendenti e monitorano i prodotti nel corso del loro intero ciclo di vita. Sono estremamente versatili, economici da progettare e stampare e, soprattutto, consentono di ridurre i costi operativi.

In altre parole, hanno cambiato il modo di lavorare delle aziende di tutto il mondo.





Categorie industriali

I codici a barre non vengono utilizzati soltanto in applicazioni familiari a tutti, come il commercio al dettaglio e la logistica, ma sono oggi diffusi in tanti altri settori a livello globale, tra i quali:

- Aerospaziale
- Automobilistico
- Bevande
- Beni di consumo
- Gestione documenti
- Elettronica
- Alimenti
- Logistica
- Dispositivi medicali
- Farmaceutico
- Semiconduttori
- Wafer solari

I codici a barre si sono meritati il proprio successo direttamente sul campo. Ciò non significa che non abbiano ancora margini di miglioramento. Se da un lato le tecnologie e i diversi settori industriali continuano a progredire a ritmi incalzanti, dall'altro i codici a barre devono stare al passo con i tempi.

STANDARD INDUSTRIALI DEI CODICI A BARRE 1D

- GS1 • AIM-Global • ISO/IEC
- MIL-STD-1189 • ANSI
- HIBCC • US FDA

STANDARD INDUSTRIALI DEI CODICI A BARRE 2D

- AIM-DPM • GS1
- ISO/IEC 16022 • AIAG
- US DoD • ATA/IAQG
- MIL-STD

Codici a barre lineari 1D

I codici a barre lineari 1D sono probabilmente il tipo di codice a barre più conosciuto tra quelli oggi utilizzati. La seguente selezione di simbologie consente di illustrarne le molteplici forme:

Code 128

Simbologia di recente introduzione, il Code 128 rappresenta il codice a barre 1D più efficiente. Il numero 128 si riferisce alla sua capacità di codificare tutti i 128 caratteri ASCII. Questo insieme di caratteri comprende cifre, lettere e segni di punteggiatura. Pur essendo abbastanza compatto, risulta in grado di codificare un'ampia varietà di dati, rendendolo uno strumento molto efficace.



CODE128

Applicazioni classiche:
logistica

Tipo di codifica: alfanumerica | Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario

UPC-A

Di gran lunga il codice a barre più comune e conosciuto negli Stati Uniti, l'UPC-A contiene 12 cifre di codifica. La prima cifra corrisponde al carattere del sistema numerico ed è seguita dal numero a cinque cifre di identificazione del produttore, dal numero a cinque cifre di identificazione del prodotto e da un codice di controllo finale. A causa della limitata capacità di codifica, l'UPC-A è utilizzato soprattutto nel commercio al dettaglio.



Applicazioni classiche:
commercio al dettaglio
e supermercati negli
Stati Uniti

Tipo di codifica: numerica
Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario

UPC-E

L'UPC-E è la variante compatta del codice a barre UPC-A. La sua compattezza deriva dall'eliminazione degli zero "supplementari" presenti nei dati digitali. Poiché le sue dimensioni risultano essere circa la metà di quelle di un codice a barre UPC-A, questa tipologia viene utilizzata di solito su imballaggi molto piccoli, sui quali lo spazio è limitato.



Applicazioni classiche:
piccoli imballaggi per il
commercio al dettaglio
negli Stati Uniti

Tipo di codifica: numerica
Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario

EAN-13

L'EAN-13 è l'equivalente europeo della simbologia UPC-A. La principale differenza è che l'EAN-13 contiene una cifra di codifica in più, per un totale di 13. Le prime due cifre del codice a barre identificano uno specifico paese, mentre il codice di controllo è l'ultimo del secondo gruppo di sei cifre.



Applicazioni classiche:
commercio al dettaglio e
supermercati in Europa

Tipo di codifica: numerica
Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario

EAN-8

Più compatto dell'EAN-13, l'EAN-8 è l'equivalente europeo dell'UPC-E. Le cifre di codifica sono divise in due gruppi da quattro e sono costituite da due cifre di identificazione del paese, cinque cifre di dati e un codice di controllo. Viene utilizzato soprattutto su piccoli imballaggi, nei quali lo spazio è limitato.



Applicazioni classiche:
piccoli imballaggi per il
commercio al dettaglio in
Europa

Tipo di codifica: numerica
Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario

Per utilizzare questi codici è necessario iscriversi a una specifica associazione, che provvede ad assegnare una sequenza di codifica univoca.

Codici a barre lineari 1D

Code 39

Il Code 39, conosciuto anche come "Codice 3 di 9", è stato la prima simbologia a utilizzare sia numeri che lettere. Si tratta di un codice a barre di lunghezza variabile e con autoverifica (il codice di controllo non è indispensabile, ma comunque raccomandato). La sua diffusione deriva dalla capacità di codificare fino a 43 cifre, lettere e altri caratteri. Il Code 39 è ampiamente utilizzato in molti settori, fatta eccezione per il commercio al dettaglio.

Tipo di codifica: alfanumerica parziale | Formato: largo/stretto | Codice di controllo: opzionale



CODE39

Applicazioni classiche: difesa e settore automobilistico

Code 39 esteso

Il Code 39 esteso sfrutta una combinazione di due caratteri Code 39 standard per codificare ognuno dei 128 caratteri ASCII. Consente inoltre di utilizzare dei caratteri speciali, come le lettere minuscole. Di solito, più sono numerosi i caratteri speciali utilizzati e più lungo risulterà il codice a barre. In mancanza di una configurazione personalizzata, la maggior parte dei lettori di codici a barre non è in grado di leggere automaticamente il Code 39 esteso.

Tipo di codifica: alfanumerica parziale | Formato: largo/stretto | Codice di controllo: opzionale



C39Ext

Applicazioni classiche: difesa e settore automobilistico

Code 93

Il Code 93 è stato inventato per codificare i dati in modo più compatto e con una maggiore ripetitività rispetto a tipi preesistenti di codici a lunghezza variabile, come il Code 39.



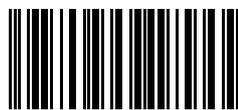
CODE93

Applicazioni classiche: difesa, settore automobilistico e medicale

Tipo di codifica: alfanumerica
Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario

Interlacciato 2 di 5

L'Interlacciato 2 di 5 è in grado di codificare qualsiasi numero pari di caratteri numerici. A differenza dello Standard 2 di 5 (conosciuto anche come Industriale 2 di 5), che codifica le informazioni soltanto in base alle diverse larghezze delle barre, l'Interlacciato 2 di 5 codifica i dati in base alle diverse larghezze delle barre e degli spazi. Ciò consente all'Interlacciato 2 di 5 di ottenere una maggiore densità di codifica.



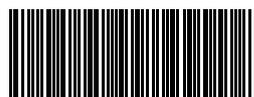
0123456789

Applicazioni classiche: distribuzione e stoccaggio

Tipo di codifica: numerica
Formato: largo/stretto | Codice di controllo: opzionale

Codabar

Il Codabar è un codice a barre con autoverifica che consente di codificare fino a 16 diversi caratteri, oltre a quattro caratteri aggiuntivi iniziali e finali (A, B, C e D).



A123456789B

Applicazioni classiche: banche del sangue, laboratori fotografici, bollettini per trasporti aerei FedEx® e biblioteche negli Stati Uniti

Tipo di codifica: numerica, più quattro caratteri alfabetici
Formato: largo/stretto | Codice di controllo: opzionale

MSI/Plessey

L'MSI/Plessey, conosciuto anche come Plessey modificato, è utilizzato soprattutto per contrassegnare i ripiani dei supermercati in vista dei controlli di inventario. L'MSI è un codice a barre continuo e senza autoverifica. Sebbene questo codice a barre possa essere di qualsiasi lunghezza, per ogni specifica applicazione di solito si utilizza una lunghezza fissa.



0123456789

Applicazioni classiche: supermercati

Tipo di codifica: numerica
Formato: largo/stretto | Codice di controllo: necessario

Codici a barre lineari 1D

GS1 DataBar omnidirezionale

Il GS1 DataBar omnidirezionale è un codice a barre con autoverifica e a elevata densità di dati. Progettato per codificare 14 cifre GTIN (Global Trade Item Number), è di dimensioni inferiori rispetto ai codici UPC ed EAN, caratteristica che lo rende ideale per articoli di piccole dimensioni, come le confezioni di frutta e verdura nei supermercati. Impilato o combinato con altri codici, può creare codici composti.

Tipo di codifica: alfanumerica parziale

Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario



Applicazioni classiche: **commercio al dettaglio e coupon dei supermercati**

GS1 DataBar esteso

Il GS1 DataBar esteso è in grado di gestire gli identificatori di applicazione, caratteristica che gli consente di codificare una gamma più ampia di dati (data di scadenza, peso e numero di lotto). Anche questa variante, impilata o combinata con altri codici, può creare codici composti.

Tipo di codifica: alfanumerica parziale

Formato: a larghezza variabile | Codice di controllo: necessario



Applicazioni classiche: **commercio al dettaglio e coupon dei supermercati**

Codici postali

Per soddisfare al meglio le proprie esigenze di smistamento postale, nel corso degli anni la maggior parte dei paesi del mondo ha sviluppato codici postali specifici. Solo di recente la tendenza è cambiata verso la standardizzazione.

POSTNET

Il codice a barre POSTNET (Postal Numeric Encoding Technique) è utilizzato dalle poste statunitensi per smistare le lettere in modo automatico. A differenza della maggior parte degli altri codici a barre, nei quali i dati sono codificati in base alle diverse larghezze delle barre e degli spazi, POSTNET li codifica in base alle loro diverse altezze.



Intelligent Mail Barcode

L'IMB (Intelligent Mail Barcode) è un codice utilizzato dalle poste statunitensi per smistare e tracciare lettere e pacchi sottili. Oltre al CAP, utilizzato anche per generare i codici POSTNET, l'IMB codifica i dati del mittente.

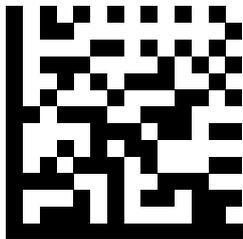


Codici matrix 2D

Le simbologie 2D sono un'invenzione più recente nel mondo dei codici a barre. Essendo in grado di codificare i dati sia in orizzontale che in verticale, consentono di immagazzinare quantità di dati molto superiori rispetto ai codici a barre 1D. I seguenti esempi ne mostrano le tipologie più diffuse.

Data Matrix

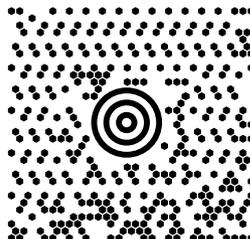
I codici Data Matrix consentono di codificare grandi quantità di dati (fino a 2.335 caratteri alfanumerici o 3.116 caratteri numerici) e sfruttano un sistema di correzione degli errori che permette ai lettori di leggere anche codici danneggiati fino al 40%. Questi codici sono costituiti da un insieme di celle bianche e nere, contenute all'interno di una struttura quadrata o rettangolare. Comprendono anche un finder e una zona di sincronizzazione (vedi pagina 3).



Applicazioni classiche:
settore aerospaziale,
componentistica, servizi
postali statunitensi, settore
medicale, difesa ed editoria

MaxiCode

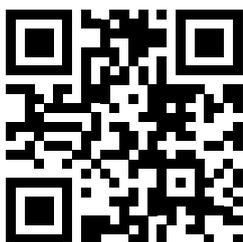
Il MaxiCode è un codice di dimensione fissa in grado di codificare fino a 93 caratteri. È costituito da un finder centrale a "occhio di bue" e da righe sfalsate di elementi esagonali. Questo sistema è stato creato da United Parcel Service® per scansionare in modo rapido e automatico confezioni di prodotti poste su nastri trasportatori ad alta velocità (i lettori di codici a barre a gestione di immagini più potenti sono in grado di leggere un codice MaxiCode su scatole che viaggiano a 168 m al minuto).



Applicazioni classiche:
logistica

QR

I codici QR (Quick Read) sono costituiti da blocchi quadrati di celle nere su sfondo bianco e da finder posti negli angoli in alto a sinistra e a destra, e in basso a sinistra. I codici QR sono stati sviluppati per garantire la tracciabilità dei componenti durante l'assemblaggio dei veicoli. Tuttavia, grazie alla diffusione degli smartphone, hanno preso piede anche nelle pubblicazioni cartacee di marketing.



Applicazioni classiche:
componenti automobilistici
e marketing commerciale

Aztec

Così chiamato per il finder centrale che ricorda una piramide azteca, questo codice è costituito da una griglia quadrata che circonda una struttura concentrica, necessaria per consentire ai lettori di individuare il codice stesso. I dati sono codificati in anelli quadrati concentrici posti attorno alla struttura di individuazione. Poiché non necessitano di una "zona libera" circostante, i codici Aztec richiedono meno spazio rispetto ad altri codici a barre matrix.



Applicazioni classiche:
biglietti di viaggio e
documenti di registrazione
per automobili

Codici a barre lineari stacked

GS1 DataBar Stacked

I codici a barre GS1 DataBar stacked sono progettati per condensare i numeri GTIN in un codice a barre quadrato, quindi più compatto, ideale per etichette da applicare su confezioni di piccole dimensioni, come le etichette adesive di frutta e verdura fresca.

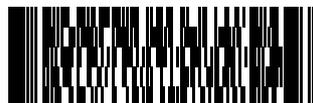


Applicazioni classiche:
supermercati

Tipo di codifica: caratteri ASCII
Formato: largo/stretto | Codice di controllo: necessario

PDF417

I codici a barre PDF417 sono in grado di codificare fino a 1.800 caratteri ASCII stampabili oppure fino a 1.100 caratteri binari. Questa variante consente inoltre di suddividere grandi quantità di dati tra diversi codici PDF417 collegati. In teoria, non ci sono limiti alla quantità di dati codificabili in un gruppo di codici a barre PDF417.



Applicazioni classiche:
patenti di guida
statunitensi e logistica

Tipo di codifica: caratteri ASCII
Formato: largo/stretto | Codice di controllo: necessario

Tipologie di marcatura



Etichette

Il modo più semplice ed economico per applicare i codici a barre su un articolo sono le etichette, i cartellini e gli adesivi prestampati. Talvolta però, poiché i dati inseriti nel codice devono essere predeterminati, questa soluzione risulta troppo poco flessibile.

Direct Part Marking

Il DPM (Direct Part Marking) è una procedura che consente di contrassegnare in modo diretto e permanente i singoli componenti, senza bisogno di utilizzare etichette o imballaggi. Il DPM è spesso utilizzato nei settori automobilistico, aerospaziale ed elettronico per garantire un'affidabile tracciabilità dei componenti durante tutto il loro ciclo di vita. I codici preferiti per il DPM sono i Data Matrix e i QR.

Tra i metodi DPM più diffusi ricordiamo:

- Stampa laser
- Micropercussione
- Incisione chimica
- Stampa
- Incisione

In mancanza di un lettore di codici a barre a gestione di immagini abbastanza sofisticato, i codici DPM risultano difficili da acquisire, a causa del ridotto contrasto tra aree illuminate e aree scure.

Leggere i codici a barre

Per gestire le numerose applicazioni che utilizzano i codici a barre, sul mercato esistono molti tipi di scanner. La capacità di decodifica di un lettore, l'affidabilità delle prestazioni e le modalità di trasmissione dei dati determinano l'efficacia di gestione all'interno del proprio sistema aziendale.

Valutare i lettori di codici a barre

Per valutare le prestazioni di un lettore di codici a barre, occorre analizzarne il tasso di lettura, che corrisponde al numero di codici a barre letti diviso per il numero di tentativi. Generalmente, viene espresso in percentuale. Più la percentuale si avvicina al 100%, migliori sono le prestazioni. Il tasso di lettura è il miglior indice di affidabilità ed efficacia di lettura presso lo stabilimento produttivo.

Feedback della qualità dei codici a barre

Per molte linee di produzione, è fondamentale mantenere un'elevata qualità di stampa per garantire la lettura del codice anche da parte di altri lettori lungo la catena di distribuzione. I lettori a gestione di immagini sono in grado di fornire un feedback per ogni codice letto.

Estrazione dei dati

Dopo aver contrassegnato il componente o il prodotto in questione e averne letto il codice, i dati vengono memorizzati o utilizzati dal MES (Manufacturing Execution System) dello stabilimento o del centro di distribuzione. Se disponibile, la comunicazione via Ethernet è il metodo più rapido e affidabile per trasferire i dati.



CALCOLARE IL TASSO DI LETTURA

Se si acquisiscono correttamente 9.900 codici a barre ogni 10.000 tentativi di lettura, il tasso di lettura si calcola come segue:
 $9.900 \div 10.000 = 0,99$ o 99%.

I lettori di codici a barre Cognex offrono tassi di lettura elevati, connettività di tipo industriale e prestazioni affidabili e sono disponibili in diverse forme e dimensioni:

- Fissi
- Portatili
- Computer palmari
- Dispositivi di verifica

Dai piccoli ed efficienti lettori fissi per la lettura di codici DPM ad alta velocità fino all'ampia gamma di lettori portatili, Cognex ha la soluzione più adatta per ogni esigenza.

Per maggiori informazioni sui lettori a gestione di immagini Cognex, visitate il sito:

www.cognex.com/id

COGNEX

Companies around the world rely on Cognex vision and ID to optimize quality, drive down costs and control traceability.

Corporate Headquarters One Vision Drive Natick, MA USA Tel: +1 508.650.3000 Fax: +1 508.650.3344

Americas

United States, East +1 508.650.3000
United States, West +1 650.969.8412
United States, South +1 615.844.6158
United States, Detroit +1 248.668.5100
United States, Chicago +1 630.649.6300
Canada +1 905.634.2726
Mexico +52 81 5030-7258
Central America +52 81 5030-7258
South America +1 909.247.0445
Brazil +55 47 8804-0140

Europe

Austria +43 1 23060 3430
Belgium +32 2 8080 692
France +33 1 4777 1550
Germany +49 721 6639 0
Hungary +36 1 501 0650
Ireland +353 1 825 4420
Italy +39 02 6747 1200
Netherlands +31 208 080 377
Poland +48 71 776 0752
Spain +34 93 445 67 78
Sweden +46 21 14 55 88
Switzerland +41 71 313 06 05
Turkey +90 212 371 8561
United Kingdom +44 1327 856 040

Asia

China +86 21 5050 9922
India +91 20 4014 7840
Japan +81 3 5977 5400
Korea +82 2 539 9047
Singapore +65 632 55 700
Taiwan +886 3 578 0060

www.cognex.com



© Copyright 2013, Cognex Corporation. Tutte le informazioni presenti in questo documento possono subire variazioni senza preavviso. Cognex e il logo Cognex sono marchi commerciali registrati di Cognex Corporation. Tutti gli altri marchi commerciali appartengono ai rispettivi titolari. Stampato negli Stati Uniti. Lit. No. DMEG5-1307.