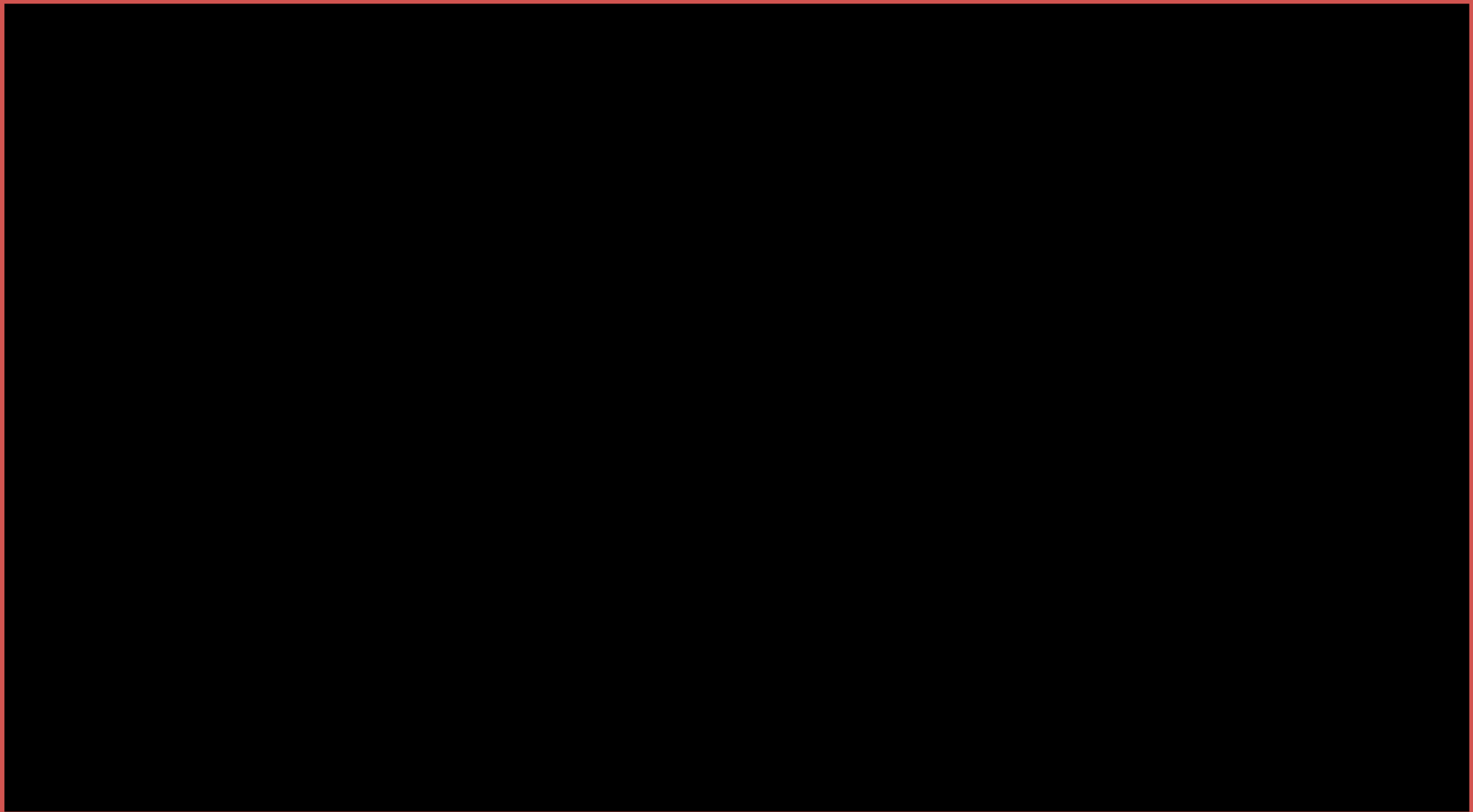




Stefano Bortolato

dsb004

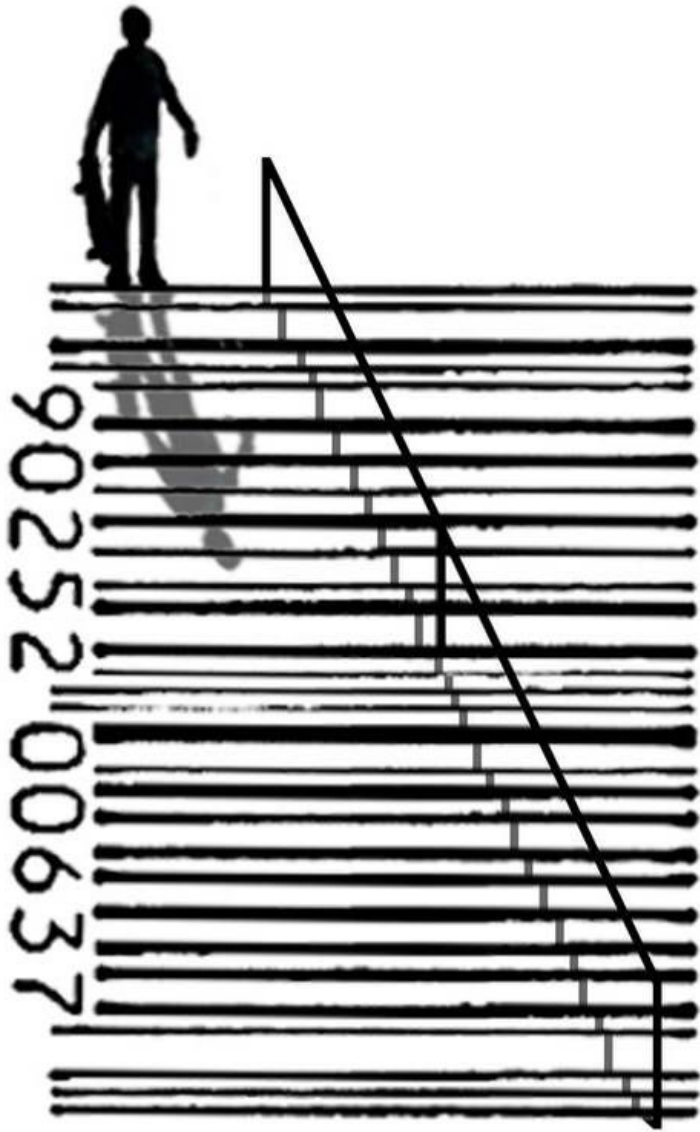
Informatica

Codici a Barre

**Codici a Barre
Codici QR
Altri Codici**

Roma 15/6/2023

1



Premessa

I Codici a barre sono una invenzione per l'automazione.

Inventati negli anni 40 hanno avuta una grande diffusione e si sono sviluppati.

In questo piccolo corso *introduttivo*:

- impareremo a conoscerli
- capiremo le potenzialità ed i limiti
- conosceremo che ne esistono molti tipi
- piccolo scoop su barcode e QR.



Premessa

I codici a barre hanno i seguenti vantaggi:

- sono facili da produrre
- è facile stamparli
- è facile duplicarli e/o produrli in serie
- i lettori li leggono e decodificano con facilità.



Premessa

Di contro:

- sono di difficile lettura/decodifica per le persone
- non funzionano con impianti/sistemi passivi (serve sempre corrente)
- non tutte le codifiche sono di uso libero
- esistono molte codifiche diverse (non sempre compatibili)
- possono codificare solo piccole quantità di informazione.

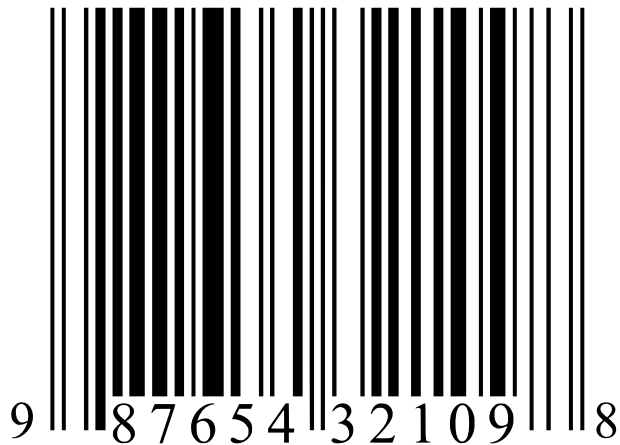


Tipologie di barcode



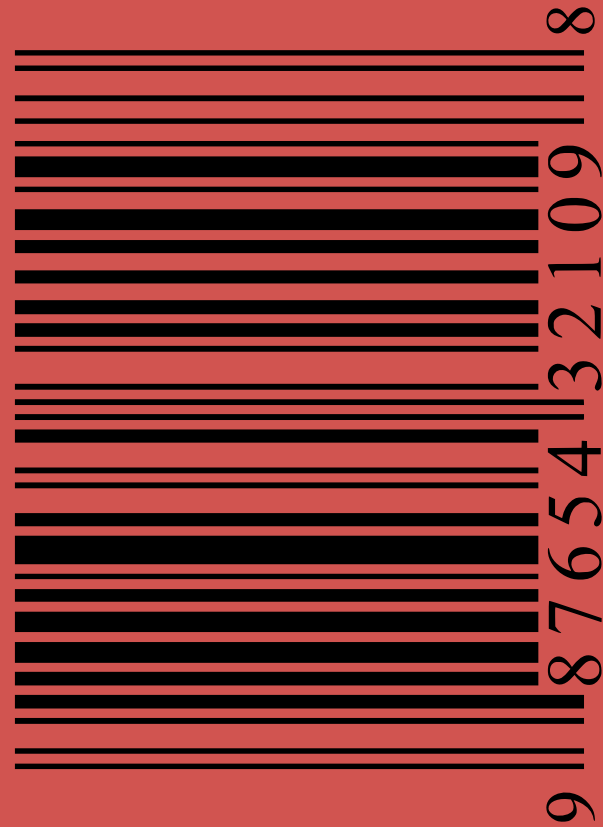
I codici a barre li possiamo raggruppare in due grandi famiglie:

- barcode lineari
- barcode 2D (o matrix)



Barcode Lineari

Cosa sono?
Quali standard?



Barcode Lineari

Sono lo standard più antico.

Sono composti solo da un'alternanza di linee e di spazi.

Si tratta di una trasposizione dei caratteri numerici e alfabetici in sequenze a barre.

Es:

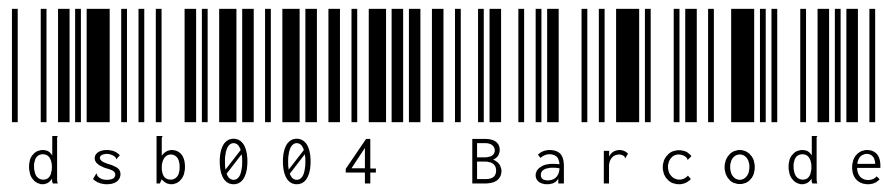
$$\begin{aligned} A &= \text{|||} \\ &\quad A \\ B &= \text{|||} \\ &\quad B \\ C &= \text{|||} \\ &\quad C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 &= \text{|||} \\ &\quad 1 \\ 2 &= \text{|||} \\ &\quad 2 \\ 3 &= \text{|||} \\ &\quad 3 \end{aligned}$$

Barcode Lineari

Per facilitarne l'uso e per gestire le situazioni di degrado del codice possono riportare il contenuto in chiaro.

Es:



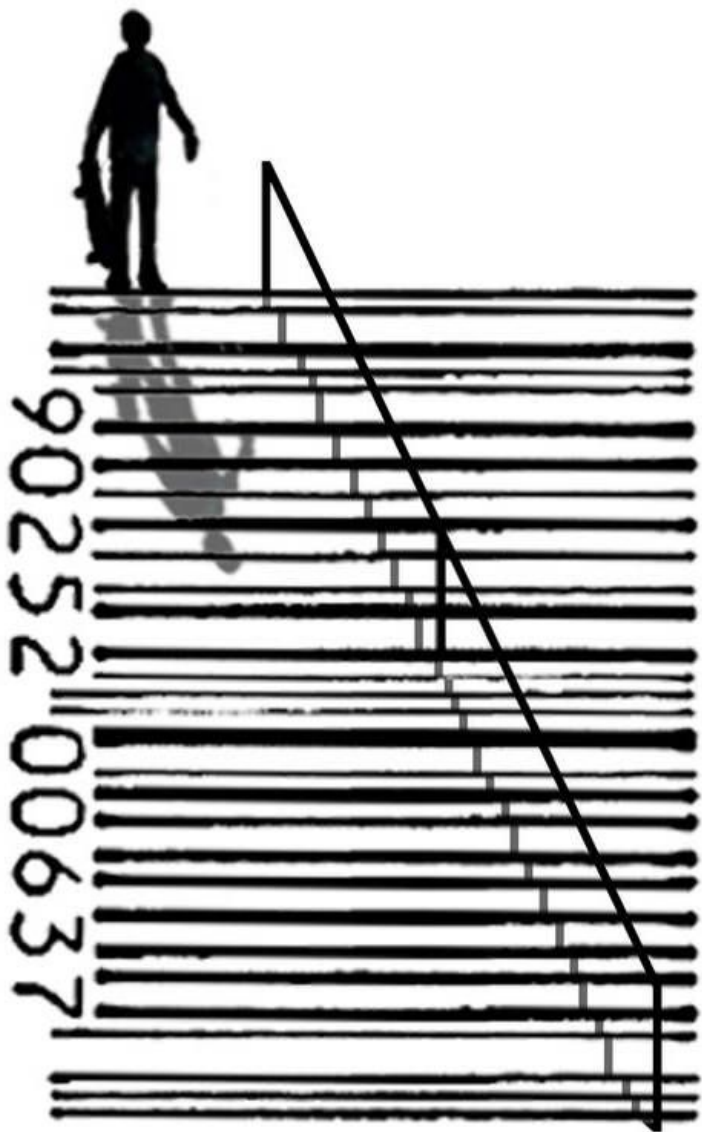
Barcode Lineari

Un primo problema del formato lineare è la bassa resistenza alla corruzione:

- la decolorazione (e progressiva riduzione del contrasto) rendono i codici indecifrabili ai lettori
- la corruzione delle barre (graffi, abrasioni, macchie, deformazione delle etichette) inibiscono la decodifica.

Da aggiungere che lo standard prevede solo l'uso di stampe in bianco e nero ad alto contrasto. Alcuni colori sono illeggibili per gli scanner che gestiscono male (o per niente) le stampe in colore in generale.

Oltre al contrasto e al colore è da sapere che le stampe lineari devono avere dimensioni discrete e linee (come gli spazi) devono essere netti.



Barcode Lineari

Per questo e per altre ragioni spesso i codici lineari riportano in calce l'informazione in chiaro (come detto sopra).

Esistono diversi tipi di barcode lineari.

Alcune tipologie si distinguono ad occhio nudo. Altre sono distinguibili solo dai lettori.

Ciò introduce un problema *invisibile*: non tutti gli scanner sono in grado di leggere tutti i codici.

Inoltre i lettori possono essere impostati: non tutte le impostazioni agevolano l'uso da parte delle persone, non tutte le impostazioni permettono una corretta decodifica.



Barcode Lineari

Tra i vari standard di barcode è opportuno conoscere:

Postnet



Usato per l'automazione dei sistemi postali
Americani

RM4SCC



Usato per l'automazione dei sistemi postali inglesi e
del Commonwealth

Code 25, 39, 128



(01)95012345678903(3103)000123

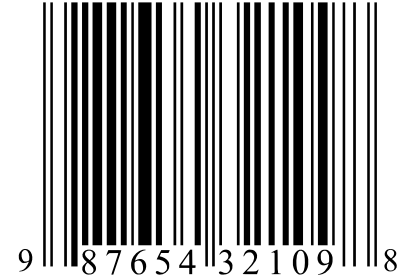
Usato nel commercio è uno standard internazionale
ISO/IEC 15417 ed è mantenuto/usato da GS1 [
<http://www.gs1.org/>]

Barcode Lineari



EAN 2, 5, 8, 13 [img]

Usato nel commercio è uno standard internazionale ISO/IEC 15420 ed è approvato da GS1
[<http://www.gs1.org/>]



Universal Product Code (UPC)

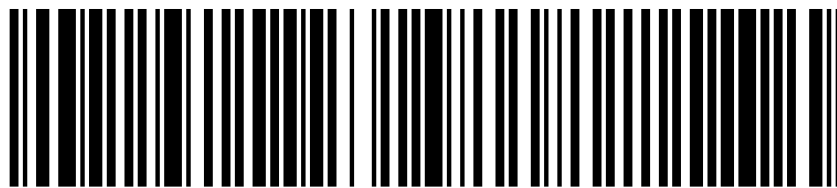
Usato nel commercio è uno standard internazionale ISO/IEC 15420 ed è approvato da GS1
[<http://www.gs1.org/>]

Barcode Lineari

Entro i limiti di informazione massima che il barcode può contenere si possono sovrapporre più standard o usare i soli standard di codifica.

Ad esempio:

- standard tecnici di codifica/decodifica digitale
- standard GS1



(01)95012345678903(3103)000123

In questo esempio le sigle di codice gestite da GS1 per il riconoscimento e trasporto automatizzato dalle merci è ulteriormente codificato con le regole code 128.



Barcode Lineari

Oppure:

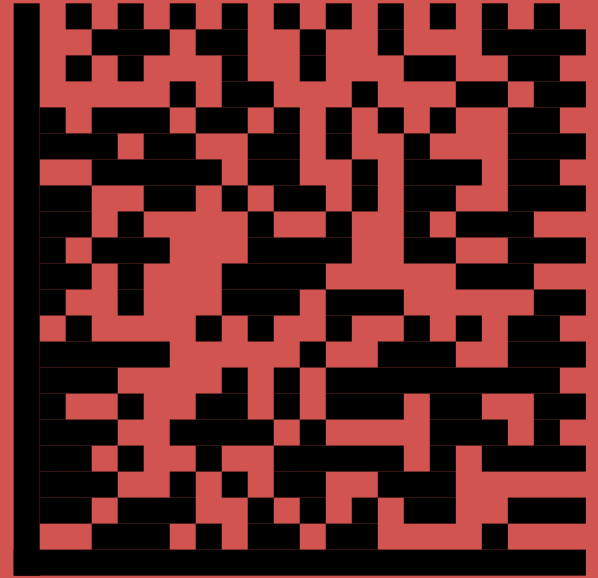
- standard tecnici di codifica/decodifica digitale
- contenuto libero



In questo esempio del testo libero è codificato con le sole regole barcode 128.

Barcode 2D

Cosa sono?
Quali standard?



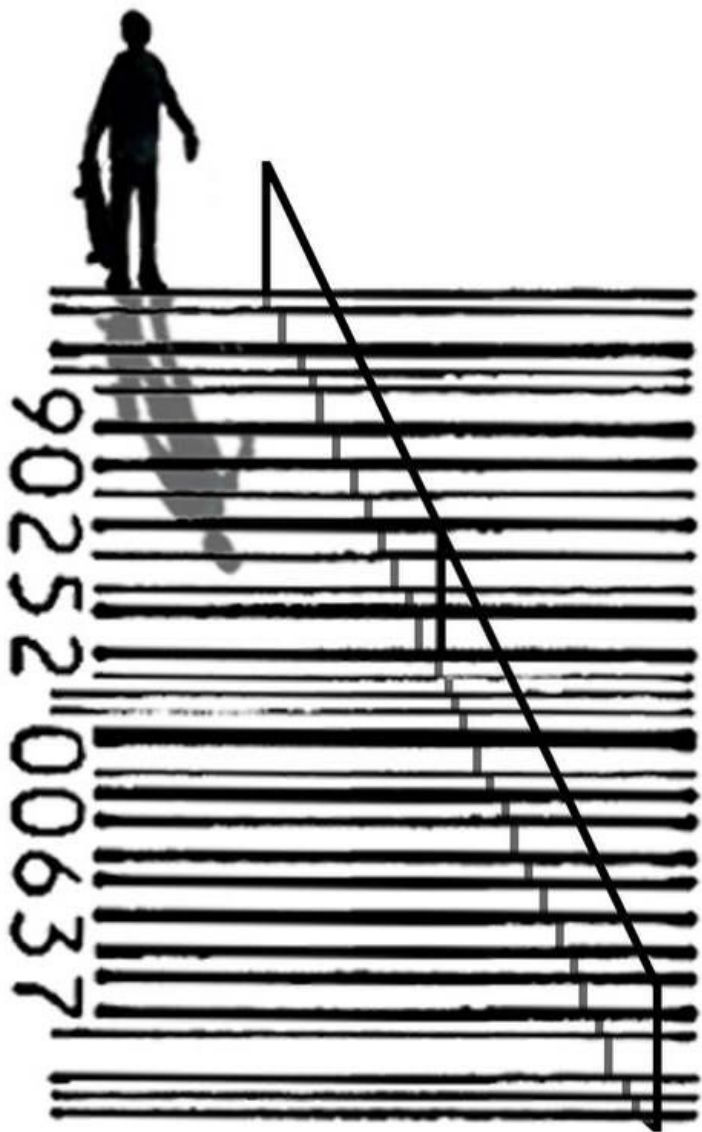
Barcode 2D

Sono lo standard più popolare al momento.

Sono composti da un insieme di quadratini bianchi e neri. L'adozione di standard più sofisticati permettono di usare colori, barre, cerchi e curve.

Come si immaginerà non siamo più in presenza di una semplice trasposizione alfanumerica, ma di una totale codifica del messaggio.

A differenza dei codici lineari le codifiche 2D permettono un'alta tolleranza all'errore riuscendo a decodificare codici anche con porzioni mancanti oltre che rovinate o decolorate.

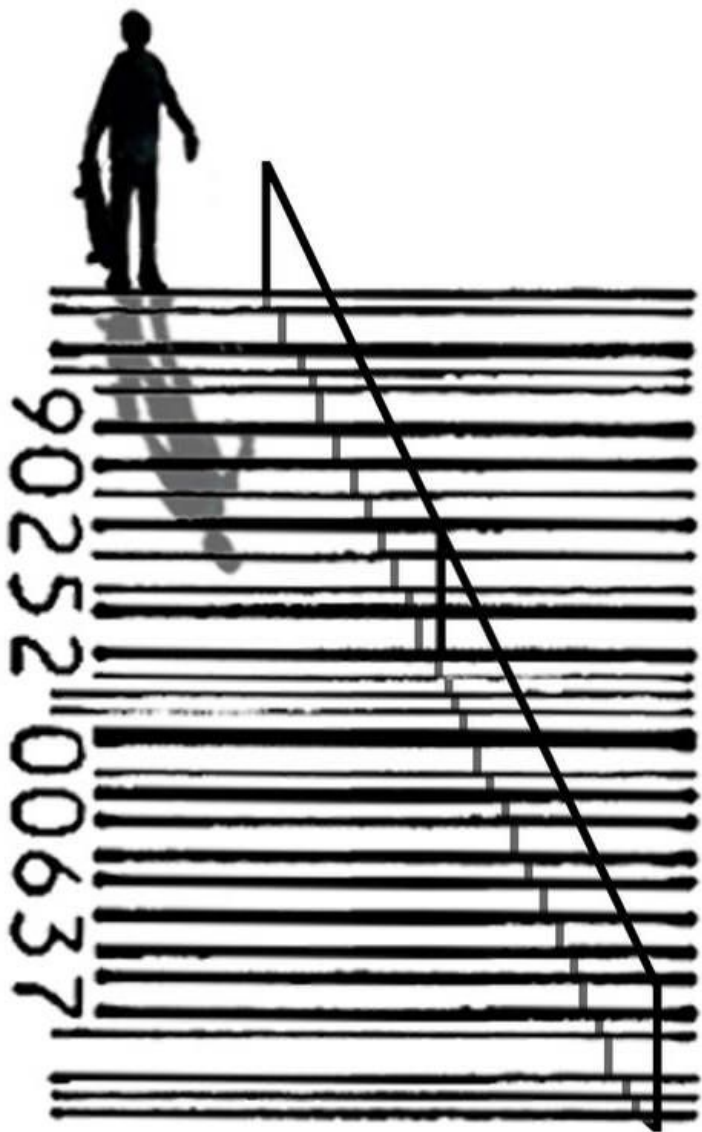


Barcode 2D

Altro aspetto di grande valore è la capacità di codificare messaggi e sigle anche molto lunghe.

Ad esempio, con i classici QR, largamente usati dai cellulari, possiamo codificare messaggi alfanumerici lunghi fino a **4296 caratteri** equivalente a circa 1 pagina A4 completamente scritta.

Infine i barcode 2D possono essere letti e interpretanti da *normali* telecamere come quelle in dotazione nei cellulari.



Barcode 2D

Malgrado tutto ciò c'è da tener presente alcuni limiti e problemi:

- è consigliabile una stampa in bianco e nero, ad alto contrasto e di buona qualità. Alcuni colori risultano difficilmente leggibili dagli scanner e dalle telecamere
- sono necessarie dimensioni minime e la matrice deve sempre essere contornata da un bordo bianco
- le deformazioni geometriche rendono difficile o impossibile la lettura
- la compromissione del barcode oltre una certa quantità della superficie (graffi, macchie, cancellazioni, decolorazione, ecc...) rendono indecodificabile tutto il barcode
- serve una maggiore capacità di calcolo.



Barcode 2D

Questi limiti, comunque, sono ampiamente superati dai benefici.

Da annotare che esistono software (anche open o free) che permettono facilmente di generare barcode 2D.

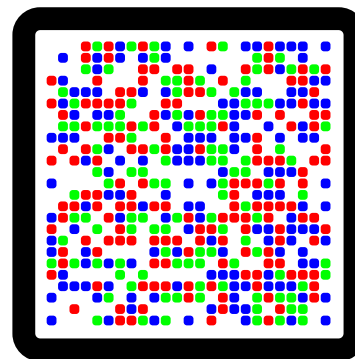


Barcode 2D

Come per i barcode lineari esistono diversi standard. Tra i vari esistenti è opportuno conoscere:

CrontoSign

Crittogramma che contiene ordini bancari criptati monouso



DataMatrix

Di pubblico dominio – standard ISO/IEC 16022.



Barcode 2D

Come per i barcode lineari esistono diversi standard. Tra i vari esistenti è opportuno conoscere:

PDF417

Usato principalmente per trasporti e negli aeroporti.



QR

Standard de facto per i cellulare. E' in grado di codificare molte informazioni.



Barcode 2D

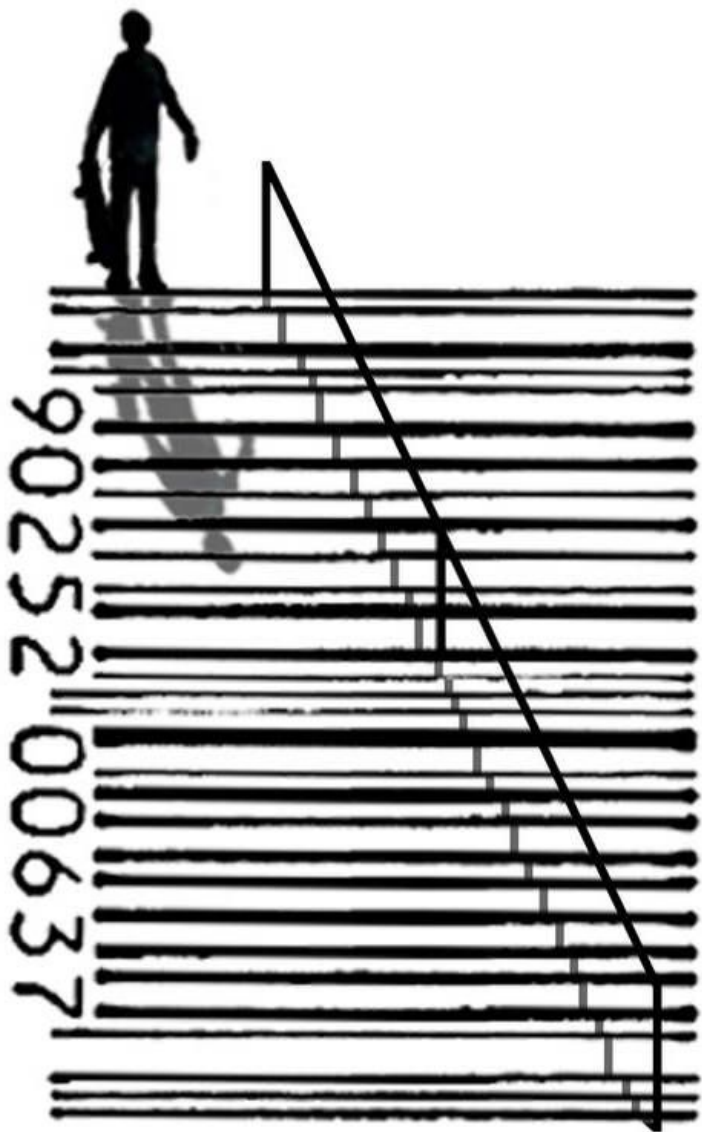


Può essere utile un approfondimento sul QR non solo per la sua diffusione, ma anche la sua *intrinseca universalità* oltre alla capacità di codificare molta informazione (fino a **7089 numeri** o fino a **4296 caratteri alfanumerici**).

Testo

Possiamo usare il QR per codificare del semplice testo fino a un massimo di 1 foglio A4 (circa) per ogni QR.

Il codice QR fu sviluppato nel 1994 dalla compagnia giapponese Denso Wave, per tracciare i pezzi di automobili nelle fabbriche di Toyota. Vista la capacità del codice di contenere più dati di un codice a barre, fu in seguito utilizzato da diverse industrie per la gestione delle scorte. Nel corso degli anni 2000 alcune di queste funzioni furono progressivamente assorte dalle etichette RFID.



Barcode 2D

URL

Il QR può codificare indirizzi di siti o pagine internet. L'URL, a sua volta, può essere una pagina di un servizio (es: l'iscrizione a un evento) o un servizio (es: Netflix).

<https://www.vaticanstate.va/it/servizi/direzione-telecomunicazioni/poste-e-filatelìa/poste/informazioni-utili.html>



Barcode 2D

Segnalibri

Il segnalibro permette di salvare, insieme all'URL, un titolo didascalico.

Titolo: Segnalibro SPF

URL:

<https://www.vaticanstate.va/it/servizi/direzione-telecomunicazioni/poste-e-filatelìa/poste/informazioni-utili.html>



Barcode 2D

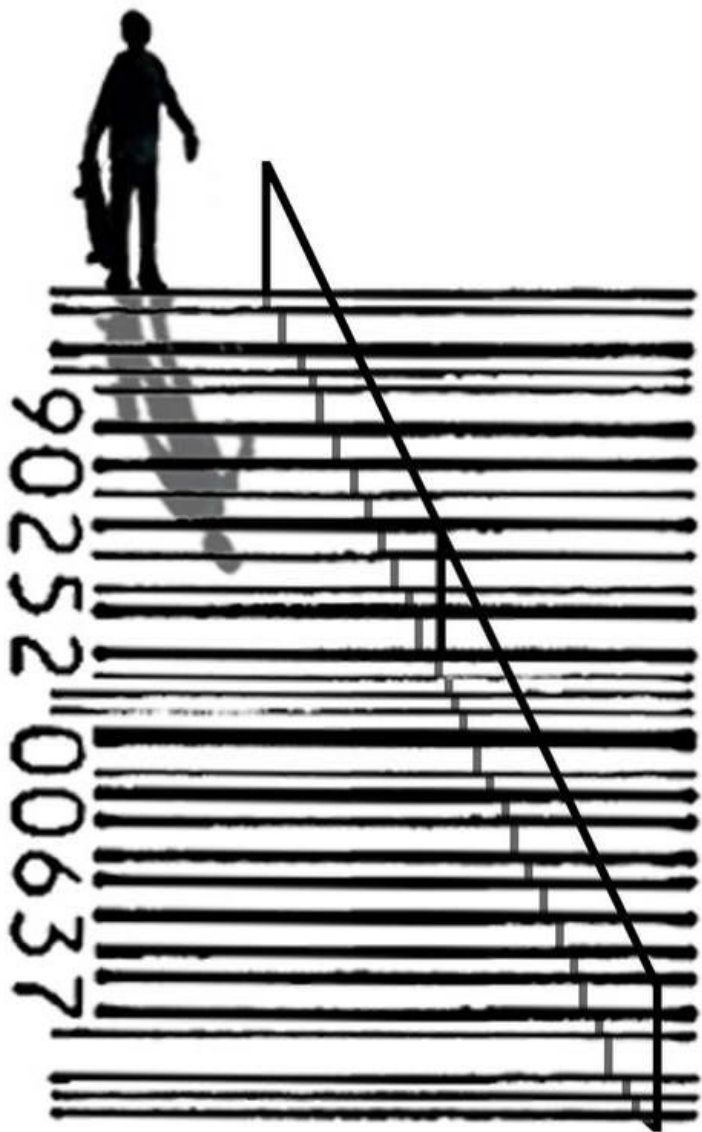
Email

Come si capirà dal titolo è possibile codificare un'email intera comprensiva di indirizzo, oggetto e testo.

Email: poste.vaticane@scv.va

Oggetto: Prova da QR

Corpo del messaggio: Email di prova da QR

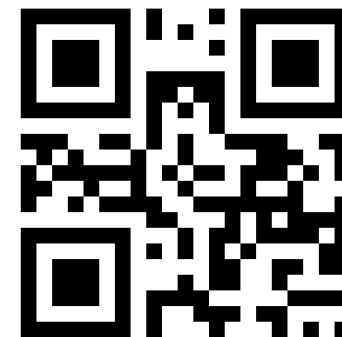


Barcode 2D

Numero di Telefono

Il titolo si spiega da se.

+390669890400



Barcode 2D

Contatto

E' possibile codificare un intero contatto (Nome, Cognome, indirizzo, ecc...) rendendo molto semplice il fluire dei dati ad un cellulare.

Nome: Servizio Poste Vaticane

Telefono: +390669890400

E-Mail: poste.vaticane@scv.va

Note: Indirizzo Servizio Poste Vaticane

Compleanno: 15/06/2010

Indirizzo: Via della Posta, snc, 00120, Città del Vaticano, VATICANO

URL:

<https://www.vaticanstate.va/it/servizi/direzione-telecomunicazioni/poste-e-filatelia/poste/informazioni-utili.html>



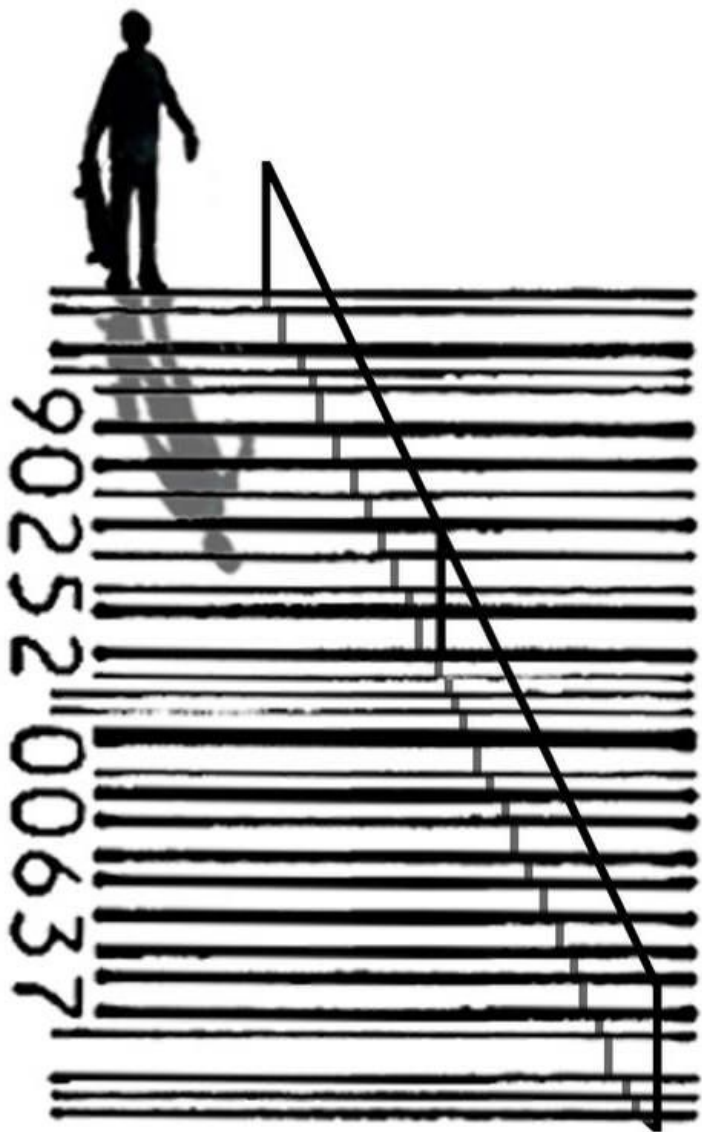
Barcode 2D

SMS

Come per l'email è possibile mettere nel QR il numero ed il messaggio.

Numero: +390669890400

Messaggio: SMS da QR.



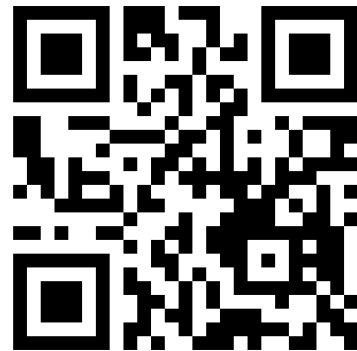
Barcode 2D

MMS

Come per l'email è possibile mettere nel QR il numero, il messaggio ed un file.

Numero: +390669890400

Messaggio: MMS da QR.



Barcode 2D

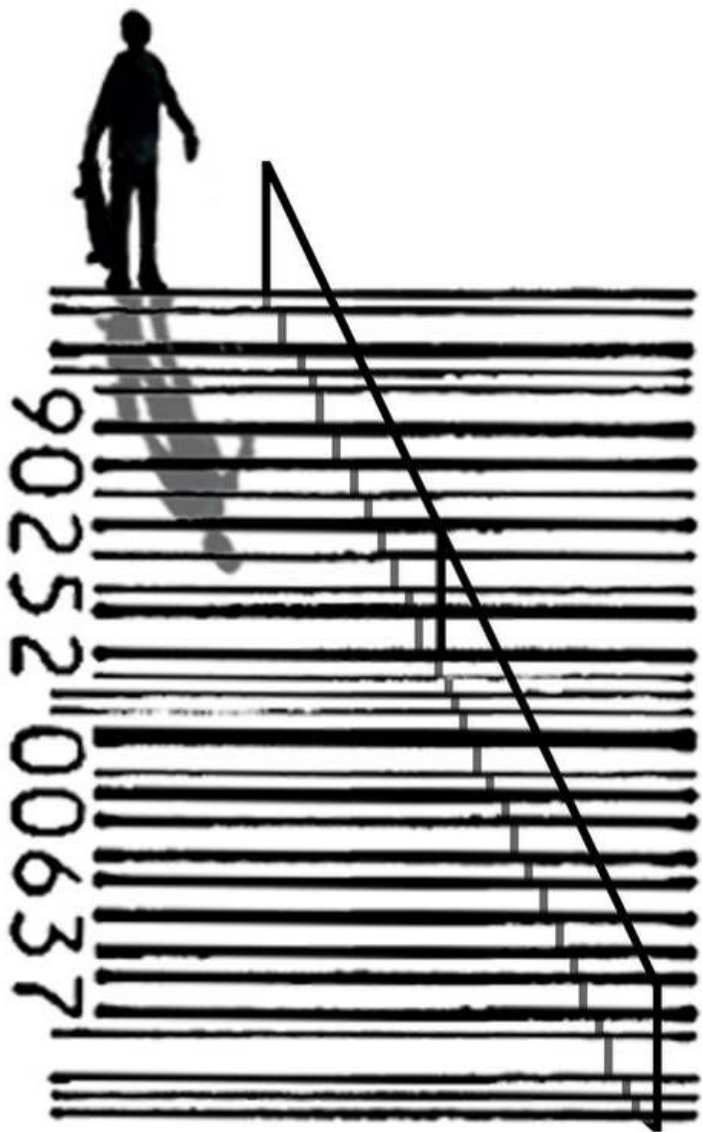
Rete WiFi

Il QR permette di codificare tutte le informazioni in modo che un cellulare possa collegarsi automaticamente e tenendo riservata la password.

SSID: WIFI-TEST

Password: Pass#WiFi_test1

Cifratura: WPA2



Altri Codici

Alternative e integrazioni
Ai Barcode



Altri Codici

Il titolo è improprio: di cosa vogliamo parlare?
Parliamo di altre tecnologie di codifica di uso comune a volte parallelo ai codici a barre, a volte fusi insieme ai codici a barre.

Le tecnologie su cui focalizziamo l'attenzione sono:

- Barre Magnetiche
- RFID
- Micro Chip
- NFC

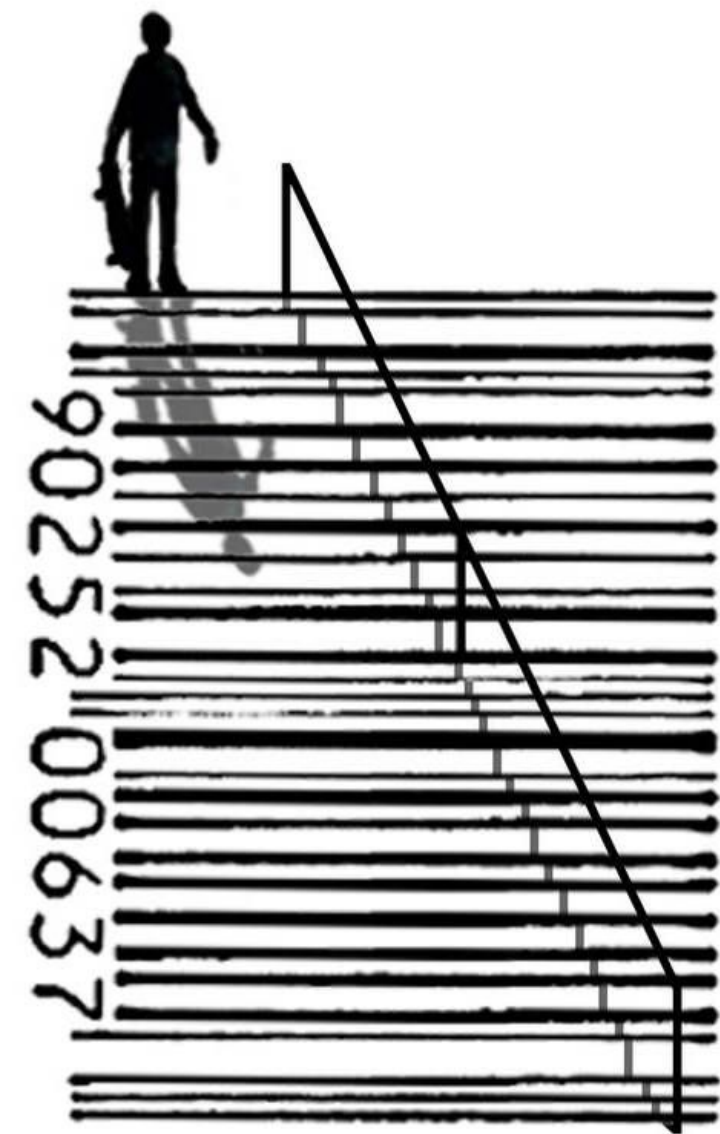


Altri Codici

Il titolo è improprio: di cosa vogliamo parlare?
Parliamo di altre tecnologie di codifica di uso comune a volte parallelo ai codici a barre, a volte fusi insieme ai codici a barre.

Le tecnologie su cui focalizziamo l'attenzione sono:

- Strisce Magnetiche
- RFID
- Micro Chip
- NFC



Strisce Magnetiche

Tra le varie tecnologie è una delle più antiche. Inizialmente le "tessere magnetiche" avevano semplicemente una striscia di materiale magnetico con incisa dell'informazione. Rapidamente sono state integrate a volte con codici a barre, spesso con microchip e/o sistemi RFID.



Strisce Magnetiche

Opportunità

- Facile ed economica la realizzazione
- Il supporto a formato tessera permette di aggiungere stampe e personalizzazioni
- Non richieda batterie o alimentazioni elettriche
- Possono essere prodotte con diversi materiali (carta, plastica, legno)



Strisce Magnetiche

Limiti

- Può contenere una limitatissima quantità d'informazione
- Oltre all'elettronica è necessaria una meccanica (la banda magnetica deve scorrere per essere letta)
- Il magnetismo è temporaneo, per cui non sono durature nel tempo
- La banda magnetica, inoltre, è facilmente scrivibile in modo accidentale (passaggi in lavatrice, esposizione a fonti magnetiche, esposizione diretta a raggi solari o fonti di calore, vicinanza a fonti radio, ecc...)
- Deformazioni meccaniche rendono facilmente illeggibile la banda magnetica.



RFID

Si tratta di una tecnologia elettronica di tipo passivo. L'introduzione sul mercato non è recente, ma i costi di produzione e la necessità di avere un'antenna hanno *rallentato* una diffusione rapida e pervasiva.

È composta da un piccolo microchip e da un'antenna. Un lettore posto nelle vicinanze *illumina* con un'onda radio il dispositivo RFID. Questi converte parte dell'onda in energia elettrica attivandosi e restituisce un codice digitale.



RFID

Opportunità

- I dispositivi sono diventati molto economici, di piccolissime dimensioni e possono essere "annegati" in molti prodotti (dentro portachiavi, messi all'interno di carte di credito, ecc...)
- quanto detto sopra li rendono ideali per contrastare il taccheggio
- inoltre la loro natura passiva li rende ideali per tutti gli impieghi dove corrente e batterie sono una difficoltà



RFID

Limiti

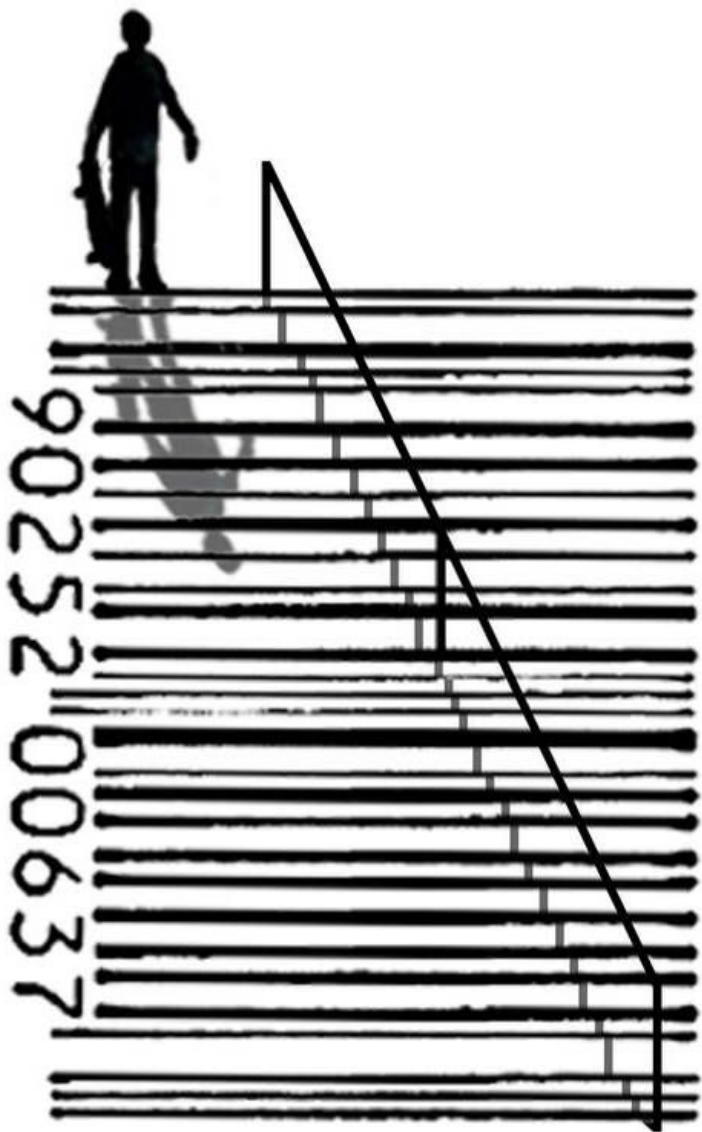
- Un primo limite è la distanza: RFID ed antenna devono essere vicini (a seconda del modello si va da pochi centimetri a 3-4 metri)
- altro limite importante sono le bande di frequenza: lo spettro usabile è fortemente sfruttato e si potrebbe sovrapporre le frequenze in uso
- gli RFID sopportano poco le deformazioni meccaniche (schiacciamenti, pieghe, ecc...)



Microchip

Un'altra tecnologia molto potente è quella del microchip.

Si tratta di un microchip inserito all'interno di un supporto. Tutti abbiamo visto che molte carte di credito ne sono munite. A differenza delle tecnologie prima descritte il microchip può funzionare come una *semplice* soluzione che restituisce un codice. Può essere un sistema di lettura e scrittura (come se fosse una pennetta USB). Può essere un complesso sistema che verifica chi accede, restituisce informazioni e può essere scritto. Insomma è una soluzione molto potente che possiamo paragonare ad un computer miniaturizzato.



Microchip

Opportunità

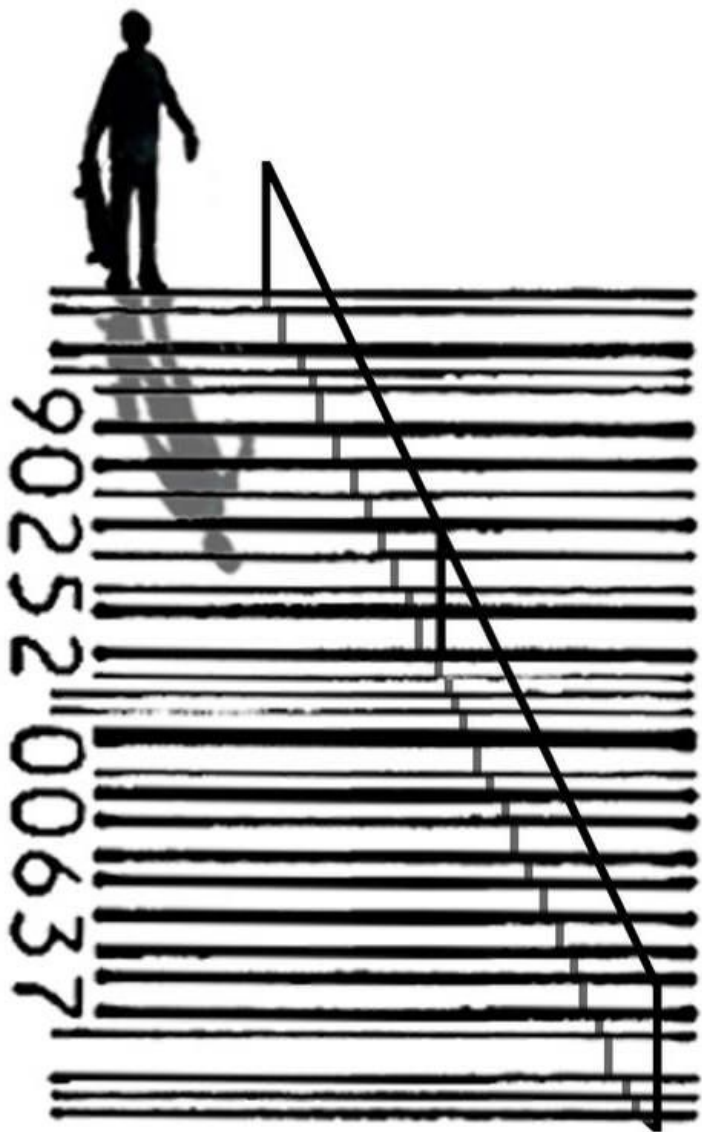
- Le soluzioni con microchip possono conservare grandi quantità di informazioni
- essendo in grado di fare calcolo possono gestire attivamente crittografia
- grazie alla possibilità di calcolo sono in grado di *dialogare* con il dispositivo di lettura introducendo ulteriori livelli di sicurezza
- la miniaturizzazione permette di *immergerli* in supporti come carte di credito, SIM, ecc...



Microchip

Limiti

- Per funzionare necessitano di corrente. Abitualmente espongono dei contatti elettrici che devono essere puliti e integri
- sottoposti a stress meccanici difficilmente restano integri (quindi non resistono a schiacciamenti, piegamenti, ecc..)
- è una tecnologia più costosa delle altre
- hanno una maggiore complessità rispetto alle altre tecnologie
- sono sensibili a shock elettrici (correnti statiche, correnti indotte per induzione ad esempio, ecc...)

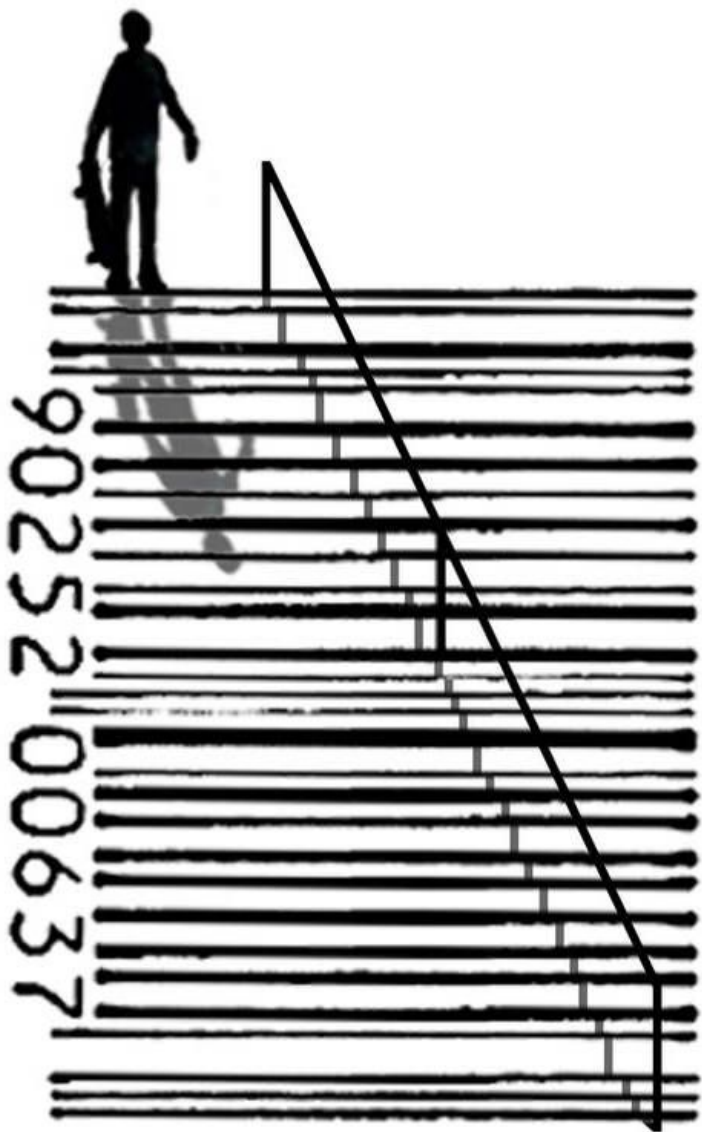


Barcode 2D

NFC

Quest'ultima tecnologia ha molti punti di contatto con le soluzioni RFID. Infatti si basa su uno scambio attraverso onde radio, ma a differenza dell'RFID è necessario che tutti i dispositivi coinvolti siano di tipo attivo.

L'idea che semplifica lo scenario è di usare dispositivi già esistenti. È il caso dei cellulari dove tutte le componenti elettroniche sono già presenti, sarà necessaria solamente *un'abilitazione* software.



NFC

Opportunità

- Lato utente non è necessario acquisire nessun dispositivo, ma si usa il cellulare che già possediamo
- è possibile aggiungere molte potenzialità e integrare livelli di sicurezza molto alti
- con questa tecnologia è possibile gestire *ogni cosa*: da semplici codici, ampi testi, raccolte binarie, trasferimenti di soldi, ecc....



Barcode 2D

NFC

Limiti

- È necessario un provider con un network che server, database, CA (=Certification Authority), ecc...
- sempre lato *provider* sono necessari importanti investimenti
- la tecnologia è recente, è poco nota, non tutto l'hardware circolante è adatto
- funziona solo a piccole distanze (pochi centimetri)



Considerazioni aggiuntive

Le potenzialità offerte da queste tecnologie spostano il confine del possibile molto in avanti e, in alcuni tratti, solo la fantasia diventa il vero confine invalicabile.

Ciò però si accompagna con delle criticità da possedere bene:

- più sono potenti le soluzioni, più sono energivore e richiedono un'infrastruttura anche di raggio geografico
- è necessario avere delle conoscenze base ampie, anche se non sono strettamente necessarie profonde competenze tecniche
- è opportuno conoscere bene le disponibilità dei destinatari dei nostri progetti
- l'interconnessione e l'interoperabilità è possibile, ma può essere molto complessa e/o molto costosa.



Considerazioni aggiuntive

Evidenziato ciò è doveroso anche considerare:

- le possibilità sono veramente molto, molto ampie
- l'abbinamento di due o più tecnologie possono permettere alta resilienza, costi bassi e risultati di alto livello
- con un po' di creatività con veramente poco (e magari home-made) si può fare veramente molto alla stregua di grandi soluzioni.



Conclusione



Conclusione

I codici a barre sono una brillante tecnologia: facili da creare, facili da leggere e usare.

L'evoluzione con i 2D, in particolare con i QR, permettono codifiche capienti che danno luogo ad automazioni interessanti ed utili.

Gli esempi riportati non esauriscono le possibilità tecniche.

Inoltre le possibilità vanno molto oltre i confini tecnici.



Conclusione

Inoltre gli strumenti software sono facili da reperire, ci sono anche soluzioni open source di tipo desktop oppure di tipo server.

Lo scenario, in conclusione, è di una tecnologia con grandi potenzialità, con costi piccoli o contenuti e molto ben integrate con le tecnologie mobili come i cellulari.



Domande?
Questions?

Stefano Bortolato

dsb004

Informatica

Codici a Barre

**Codici a Barre
Codici QR
Altri Codici**

Roma 15/6/2023

1



