



The Global Language of Business

Linee guida all'uso del GS1 DataBar

Release 1.2, Approved, ott. 2016



Disclaimer

Nonostante gli sforzi per assicurare che le linee guida per l'uso degli standard GS1 contenute in questo documento siano corrette, **GS1 Italy** e qualsiasi altra parte coinvolta nella creazione del documento declina ogni responsabilità, diretta od indiretta, nei confronti degli utenti ed in generale di qualsiasi terzo per eventuali imprecisioni, errori, omissioni, danni derivanti dai suddetti contenuti. Il documento potrebbe subire delle modifiche a causa dell'evoluzione della tecnologia e degli standard GS1 o di nuove norme di legge.

Indice

Executive Summary	4
1 Il GS1 DataBar	6
1.1 Benefici derivanti dall'utilizzo del GS1 DataBar®	6
1.2 Tipologie di GS1 DataBar destinate al POS	8
1.3 Scadenza	9
1.4 Survey	9
1.5 La costruzione del GS1 DataBar	10
2 Il programma dei test	12
2.1 Codici a barre costruiti	12
2.2 Parametri di stampa	16
3 Verifica dei codici	17
3.1 Analisi del risultato delle verifiche	18
3.2 Risultato finale dei test	21
4 Raccomandazioni di stampa	21
4.1 Stampa su carta termica protetta	22
4.2 Stampa su carta termica non protetta	24
4.3 Stampa su scontrino	25
4.4 Stampa a trasferimento termico	26
4.5 Suggerimenti emersi in seguito alla lettura dei codici prodotti	27

Executive Summary

A partire dal 2014 alle casse dei punti vendita dovrà essere leggibile una nuova simbologia a barre standard GS1: il GS1 DataBar®. Questa nuova simbologia potrà essere impiegata sia per la codifica dei prodotti destinati al passaggio in barriera cassa, ma anche per la codifica dei coupon.

La simbologia GS1 DataBar è caratterizzata da due aspetti principali: la dimensione ridotta rispetto all'EAN-13 e la possibilità di rappresentare a barre informazioni aggiuntive rispetto al GTIN rendendole leggibili anche alle casse dei punti vendita. Le possibilità derivanti da questi due importanti benefici sono molteplici e permettono, da una parte, di offrire un miglior servizio al consumatore, in termini di informazioni e di sicurezza, e dall'altra di rendere disponibili alla distribuzione in maniera efficiente molti più dati rispetto a quanto accade finora.

La riduzione dello spazio richiesto dal barcode non solo consentirà di codificare più agevolmente prodotti di piccole dimensioni, ma permetterà di lasciare sull'etichetta o sulla confezione più spazio che potrebbe essere sfruttato per ampliare il contenuto informativo o aggiungere le informazioni in un'altra lingua.

Il contenuto aggiuntivo codificato nel barcode (numeri di lotto, date di scadenza, pesi) permetterà alle aziende della distribuzione di tracciare in maniera più efficace i prodotti, non consentendo la vendita di prodotti scaduti o di prodotti appartenenti a lotti critici. Inoltre potrà permettere di introdurre un sistema internazionale di codifica anche per i prodotti a peso variabile, per i quali invece si implementano ancora soluzioni a circolazione nazionale.

Esistono sette tipologie di GS1 DataBar, ma solo quattro (GS1 DataBar Omnidirectional, GS1 DataBar Omnidirectional Stacked, GS1 DataBar Expanded e GS1 DataBar Expanded Stacked) saranno utilizzate per la codifica delle unità consumatore e quindi solo per queste quattro deve essere garantita la leggibilità al POS. Ciascuna tipologia ha delle peculiarità che la caratterizzano e quindi per ciascuna applicazione si può scegliere la simbologia più adatta. Per esempio se si vogliono inserire delle informazioni aggiuntive rispetto al GTIN si può scegliere una delle due simbologie GS1 DataBar Expanded, nel caso invece che l'obiettivo sia quello di ridurre lo spazio occupato dal barcode sulla confezione si preferisce uno dei simboli GS1 DataBar Omnidirectional. Poi si può preferire una simbologia su una riga o una stacked (su più righe) in base allo spazio allocato e alla posizione del barcode sull'etichetta o sulla confezione.

La direttiva GS1 attuale prevede che le casse dei punti vendita della Grande Distribuzione siano in grado di riconoscere, a partire da Gennaio 2014, le quattro simbologie prima elencate, almeno per quel che riguarda la lettura del GTIN; secondo una survey coordinata da GS1 Italy nel 2008 circa la metà dei dispositivi di scansione installati presso la GDO non era in grado di gestire il GS1 DataBar, neanche a fronte di riconfigurazioni o aggiornamenti, richiedendo invece la sostituzione delle attrezzature per far fronte alla scadenza. Sebbene si ritenga opportuno effettuare una nuova survey prima della scadenza proposta da GS1, il Gruppo di Lavoro ha voluto verificare la facilità di stampa di codici GS1 DataBar di buona qualità e la facilità di lettura con gli scanner attualmente in commercio; a tal scopo è stato organizzato un programma di test tecnici coordinato da GS1 Italy in cui sono stati coinvolti i fornitori delle tecnologie di stampa, verifica e lettura.

Attraverso queste prove sono stati prodotti numerosi codici, rifacendosi alle possibili applicazioni implementabili e sfruttando le tecnologie di stampa più diffuse. Cambiando le caratteristiche dimensionali del codice e le variabili rilevanti di stampa è stato osservato il variare del livello qualitativo dei barcode stampati e di conseguenza sono state suggerite alcune indicazioni utili in fase di stampa, al fine di ottenere un codice il più possibile leggibile. Innanzi tutto sono state individuate le attrezzature e le tecnologie da testare, ed eventualmente i supporti cartacei. Per la stampa del codice si è scelto di impiegare etichettatrici e bilance peso-prezzatrici; le tecnologie sfruttate da queste tipologie di macchine sono la stampa termica (su carta termica protetta e non protetta) e la stampa a trasferimento termico (stampa con ribbon). Si è deciso di creare delle stringhe di dati da inserire nel barcode e costruire tre strutture di codice riferiti a tre possibili usi del GS1 DataBar: identificazione di prodotto, applicazioni per pesi variabili e applicazioni per la tracciabilità e le offerte per date di scadenza.

Le etichette stampate sono state poi sottoposte a verifica e successivamente a scansione, in modo da valutarne un primo funzionamento coi sistemi di lettura attualmente in via di installazione.

L'esito della verifica dei codici a barre, unica vera valutazione oggettiva, ha rappresentato il punto di partenza dell'analisi; dall'elaborazione dei risultati della verifica infatti si è giunti a individuare quali caratteristiche di stampa possono influire negativamente sulla qualità e sulla leggibilità del codice, andando anche a definire una serie di raccomandazioni sulla convenienza o meno della stampa, secondo le possibili variabili implementabili, rivolte in particolare a chi deve produrre GS1 DataBar. La lettura mediante scanner da banco e palmari ha poi rappresentato un'ulteriore conferma dei risultati della verifica, offrendo qualche ulteriore suggerimento, utile in questo caso a quanti dovranno attrezzarsi per leggere tale codice a barre.

Il risultato di questi test ha dimostrato che non esistono rilevanti difficoltà nella produzione di GS1 DataBar leggibili e che le cause della stampa di codici di qualità scarsa si riducono a condizioni limitate e il più delle volte evitabili. Difatti, la condizione primaria di scarsa qualità è da ricercare nella stampa di codici ruotati, mentre tutti i codici stampati con l'orientamento tradizionale non hanno manifestato alcun problema di leggibilità.

Per lo svolgimento delle prove che hanno reso possibile la redazione di questo documento si ringraziano i componenti del Gruppo di Lavoro "GS1 DataBar_fornitori di tecnologie" che hanno partecipato direttamente alle attività di test e fornito le attrezzature impiegate:

- Alfacod Srl.
- Bancolini Symbol Spa.
- Bizerba Spa.
- Datalogic Spa.
- NCR Italia Srl.
- Società Cooperativa Bilanciai a RL.
- Toshiba Tec Italia Srl.

1 Il GS1 DataBar

Il GS1 DataBar è una simbologia standard GS1. Si tratta di un codice a barre lineare leggibile alle casse dei punti vendita in grado di codificare in uno spazio ridotto il GTIN del prodotto ed eventuali informazioni supplementari, sfruttando la stessa sintassi utilizzata dal GS1-128 basata sull'utilizzo degli Application Identifier GS1.

1.1 Benefici derivanti dall'utilizzo del GS1 DataBar

I vantaggi principali offerti dall'utilizzo del GS1 DataBar sono riconducibili a due categorie:

- Riduzione della dimensione: a parità di informazione contenuta (e densità di stampa impostata) il GS1 DataBar occupa una superficie più piccola rispetto al simbolo EAN-13.

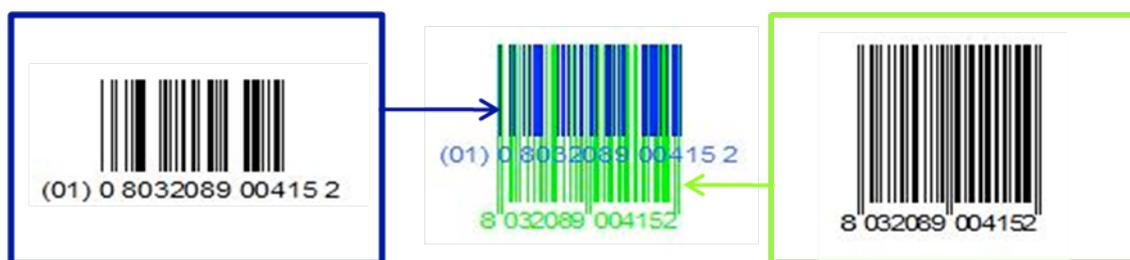


Figura 1.1: Confronto GS1 DataBar Omnidirectional – EAN-13

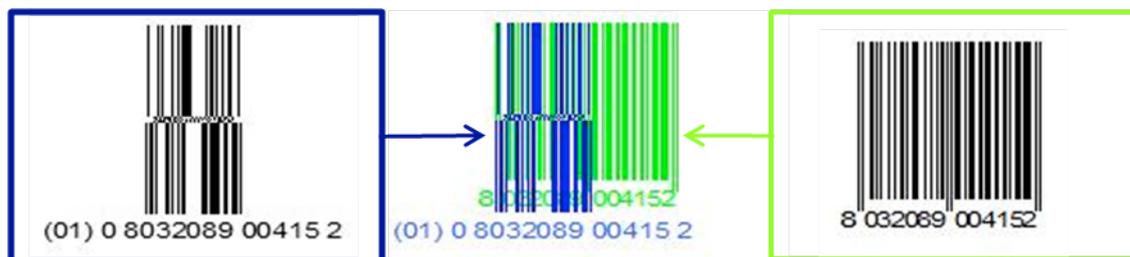


Figura 1.2: Confronto GS1 DataBar Omnidirectional Stacked – EAN-13

- Possibilità di codificare grandi quantità di dati in unico simbolo (come già avviene per il GS1-128) leggibile alla cassa del punto vendita.



Figura 1.3: Esempio di GS1 DataBar Expanded Stacked con informazioni aggiuntive, leggibile dallo scanner del punto vendita

Da questi deriva la possibilità di sviluppare applicazioni diverse e ottenere diversi benefici, specifici per differenti settori o differenti utilizzi:

- **Codifica dei pesi variabili:** l'opportunità di inserire nel barcode l'informazione relativa al peso del prodotto consentirà di sostituire la codifica dei pesi variabili attualmente implementata tramite RCN (Restricted Circulation Number) con la codifica tradizionale basata sui GTIN.
- **Gestione delle offerte per date di scadenza:** il GS1 DataBar permette la codifica della data di scadenza nel codice a barre. Questo consente di bloccare al POS prodotti che hanno superato la data di scadenza oppure di applicare sconti a prodotti freschi all'approssimarsi di essa.
- **Tracciabilità:** sfruttando la proprietà dell'inserimento di una grande quantità di informazioni si estende fino alla barriera casse del punto vendita (ed in alcuni casi anche fino al consumatore) la capacità di seguire il percorso di un prodotto, in modo da bloccarne la vendita al POS o attuare in maniera più efficace un'eventuale procedura di recall, in caso di lotti di produzione ritenuti critici.
- **Maggiore conoscenza delle abitudini dei consumatori:** si rendono disponibili, in modo rapido e preciso, più informazioni sulle vendite, consentendo ai retailer di implementare strategie di "rifornimento" e di sconto più accurate, per migliorare il servizio offerto al cliente finale.
- **Codifica di prodotti piccoli:** la minore dimensione rispetto all'EAN-13 permetterà di identificare tramite un GTIN-13 quei prodotti di piccole dimensioni o con superfici curve non facilmente "etichettabili", in modo da superare la codifica tramite i codici brevi (GTIN-8 e UPC-E) la cui capacità numerica può diventare critica in alcuni mercati. Nell'immagine per esempio il GS1 DataBar è utilizzato per la codifica dei cosmetici.



Figura 1.4: Esempio di applicazione del GS1 DataBar Omnidirectional su prodotti piccoli (nell'esempio cosmetici)

- **Più informazioni per il consumatore:** la minor dimensione del codice a barre rende disponibile sulla confezione più spazio utilizzabile per le informazioni sul prodotto; questo aspetto è particolarmente importante nel caso esistano degli obblighi legali relativi alle comunicazioni verso il consumatore.
- **Possibilità di ridurre la dimensione della confezione (o dell'etichetta):** l'altro aspetto permesso dalla dimensione ridotta dei codici a barre è l'opportunità di ridurre l'etichetta oppure la dimensione della confezione, dove consentito.
- **Codifica dei coupon:** è possibile inserire nello stesso codice a barre la codifica del coupon, il codice del prodotto oggetto della promozione, le date di validità e le informazioni relative a chi lo ha emesso. In questo modo si rintraccia automaticamente chi ha emesso il buono e si verifica che il prodotto oggetto della promozione è stato realmente acquistato.



Figura 1.5: Esempio di applicazione del GS1 DataBar Expanded Stacked per la codifica di coupon

1.2 Tipologie di GS1 DataBar destinate al POS

Esistono sette tipologie di GS1 DataBar, ma solo quattro di queste sono destinate al passaggio alle casse della GDO. Ciascuna tipologia presenta specifiche caratteristiche, e in base all'utilizzo che è richiesto si può scegliere quella più adatta. Le simbologie destinate al POS sono mostrate nella tabella successiva.

	Contenuto	Altre caratteristiche
GS1 DataBar Omnidirectional  (01) 0 8032089 00415 2	GTIN	<ul style="list-style-type: none"> - 50% dell'altezza di un codice EAN-13 - Lettura omnidirezionale
GS1 DataBar Omnidirectional Stacked  (01) 0 8032089 00415 2	GTIN	<ul style="list-style-type: none"> - 50% della larghezza di un codice EAN-13 - Lettura omnidirezionale
GS1 DataBar Expanded  (01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567	Fino a 74 caratteri numerici o 41 alfanumerici in un unico codice	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo degli AI per la codifica di informazioni supplementari
GS1 DataBar Expanded Stacked  (01) 0 8032089 00415 2 (3922) 00063	Fino a 74 caratteri numerici o 41 alfanumerici in un unico codice	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo degli AI per la codifica di informazioni supplementari

Tabella 1.1: Simbologie GS1 DataBar destinate al punto vendita

1.3 Scadenza

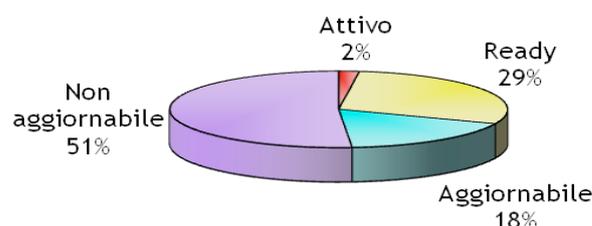
A partire da gennaio 2014, il GS1 DataBar, comprensivo delle informazioni aggiuntive introdotte dagli Application Identifier, diventerà una simbologia accettata dal sistema di standard GS1 per la codifica dei prodotti destinati al consumatore finale. A partire da questa data, i retailer dovranno essere in grado di leggere almeno il GTIN codificato nel GS1 DataBar. Il GS1 DataBar si affiancherà quindi ai simboli della famiglia EAN/UPC che continueranno ad essere utilizzati.

Questo cambiamento impatterà direttamente sui retailer che dovranno verificare l'adeguatezza dei loro sistemi alla lettura di questa simbologia ed eventualmente aggiornarli o modificarli, in modo da essere pronti per la data prevista da GS1.

1.4 Survey

La capacità di lettura del GS1 DataBar alle casse della GDO è stata già analizzata nel 2008, quando GS1 Italy ha coordinato la GDO GS1 DataBar Readiness Survey.

Il risultato dell'indagine è presentato nel grafico.



Attivo	scanner installati presso i pdv della GDO sono già in grado di leggere e decodificare il GS1 DataBar
Ready	scanner installati presso i pdv della GDO hanno la capacità di decodificare il GS1 DataBar, ma è necessaria una semplice operazione di configurazione, da parte del fornitore di attrezzature, per abilitarne la lettura
Aggiornabile	scanner installati presso i pdv della GDO non hanno a bordo la capacità di decodificare il GS1 DataBar, è quindi necessario caricare un nuovo software per abilitarne la lettura
Non aggiornabile	scanner installati presso i pdv della GDO non hanno a bordo la capacità di decodificare il GS1 DataBar e non è possibile alcun tipo di intervento di aggiornamento. E' dunque necessario sostituire l'hardware

Figura 1.6: Grado di readiness degli scanner dei punti vendita in Italia nel 2008

Come si evince dal grafico, nel 2008 più della metà degli scanner installati presso la grande distribuzione non erano in grado di leggere il GS1 DataBar, neanche a fronte di eventuali aggiornamenti o riconfigurazioni, richiedendo, in questi casi, la sostituzione dell'hardware. Negli altri casi invece, solo una minima percentuale era già pronta alla lettura e decodifica di questo simbolo, mentre i rimanenti necessitavano un intervento da parte del fornitore di attrezzature per la riconfigurazione o la sostituzione del software, senza comunque richiedere un intervento a livello hardware.

Con l'approssimarsi della scadenza del 2014 diventa necessario svolgere un'ulteriore survey, al fine di verificare la Readiness dei retailer all'introduzione del GS1 DataBar per la codifica dei prodotti presenti sui loro scaffali, ma d'altra parte si è ritenuto necessario, all'interno del Gruppo di Lavoro GS1 DataBar verificare anche l'efficacia nella creazione e nella lettura dei codici a barre a livello di attrezzature utilizzate. Sono stati programmati ed effettuati quindi dei test di stampa e scansione dei GS1 DataBar coinvolgendo diversi fornitori delle tecnologie generalmente impiegate per queste attività. Inoltre i codici a barre prodotti sono stati tutti sottoposti a verifica, al fine di valutarne il grado di qualità e la loro conformità alle specifiche GS1.

1.5 La costruzione del GS1 DataBar

L'utilizzo dei GS1 Application Identifier

Gli Application Identifier (o Identificatori di Dati) sono dei prefissi che contraddistinguono il significato e il formato dei campi dati che li segue. Con gli AI, per esempio, si possono rappresentare:

- Numeri di identificazione (GTIN).
- Date e numeri di tracciabilità.
- Misure e quantità.

Il contenuto dei dati che segue l'AI può avere lunghezza fissa o variabile e formato numerico o alfanumerico.

Le varie informazioni si possono concatenare in un solo codice a barre. I campi di lunghezza fissa sono combinabili senza la necessità di un separatore: l'AI successivo segue immediatamente l'ultimo carattere del campo precedente; dopo un campo a lunghezza variabile è necessario invece inserire un carattere di separazione prima della nuova informazione (carattere di Fuction1). Dovendo concatenare diversi AI e rispettivi campi, di cui uno solo a lunghezza variabile, si consiglia di posizionare quest'ultimo alla fine del simbolo, in modo da non dover usare alcun separatore. Per l'elenco completo degli AI si può far riferimento al Manuale delle Specifiche Tecniche GS1 –Versione 11.

Caratteristiche tecniche

Le successive tabelle sono estratte dal Manuale delle Specifiche Tecniche – Versione 11 (dal paragrafo 5.5.2.7) e riportano le caratteristiche tecniche del GS1 DataBar in termini dimensionali e qualitativi, secondo quanto attualmente previsto dallo standard GS1. L'allineamento allo Standard GS1 relativo ai simboli GS1 DataBar implica anche il rispetto dei valori indicati nelle tabelle successive.

Primary Symbol(s) Specified	X-Dimension mm (inches)			** Altezza minima del simbolo data X mm (inches)			Quiet Zone	Specifiche minime di qualità	Primary Symbol(s) Specified
	* Minima	Target	*** Massima	Per X-dimension minima	Per X-dimension target	Per X-dimension massima			
GS1 DataBar Omnidirectional *****	0.264 (0.0104")	0.33 (0.013")	0.41 (0.016")	12.14 (0.48")	15.18 (0.60")	18.86 (0.74")	None	None	1.5/06/670
GS1 DataBar Stacked Omnidirectional *****	0.264 (0.0104")	0.33 (0.013")	0.41 (0.016")	25.08 (.99")	31.35 (1.24")	38.95 (1.52")	None	None	1.5/06/670
GS1 DataBar Expanded	0.264 (0.0104")	0.33 (0.013")	0.41 (0.016")	8.98 (0.35")	11.22 (0.44")	13.94 (0.54")	None	None	1.5/06/670
GS1 DataBar Expanded Stacked	0.264 (0.0104")	0.33 (0.013")	0.41 (0.016")	18.74 (0.74")	23.43 (0.92")	29.11 (1.14")	None	None	1.5/06/670

Tabella 1.2: Specifiche dimensionali del GS1 DataBar per la codifica delle unità consumatori

* Questi barcode possono essere stampati utilizzando una X-dimension inferiore a 0.264 mm (0.0104 inch) o con un fattore di ingrandimento dell'80% sotto le seguenti condizioni:

- La possibilità di scegliere una X-dimension compresa tra 0.2475mm (0.00975 inch) o un fattore di ingrandimento del 75% e 0.264 mm (0.0104 inch) o un fattore d'ingrandimento dell'80% è applicabile solo per processi di stampa come la stampa termica o laser. Per altri processi di stampa, la X-dimension di 0.264mm (0.0104 inch) è la minima dimensione permessa.
- Quando si stampa un simbolo al minimo delle dimensioni con qualsiasi metodo di stampa, l'area a disposizione per la stampa e la Quiet Zone richiesta non dovrebbero mai essere inferiori all'area richiesta per una X-dimension di 0.264mm (0.0104 inch).

- Quando si stampa un simbolo al minimo delle dimensioni con qualsiasi metodo di stampa, l'altezza del simbolo non dovrebbe mai essere troncata sotto il minimo.

** Non c'è massimo per l'altezza, ma se è scelta la X-dimension massima, l'altezza del simbolo deve essere almeno pari a quella indicata nella colonna Altezza minima del simbolo. Per i simboli GS1 DataBar Expanded Stacked, la tabella indica l'altezza minima del simbolo per simboli di due righe.

*** La simbologia GS1 DataBar contiene simboli che includono spazi che possono essere 9X in ampiezza. Per scanner omnidirezionali (in auto discrimination mode), i simboli con un'ampia X-dimension possono determinare perdita di performance dovuta allo spazio ampio 9X che appare come una Quiet Zone. Quindi la massima X-dimension per i simboli GS1 DataBar è fissata a 0.41mm (0.016 inch).

**** Oltre a quanto indicato in precedenza, un'altra eccezione dimensionale è permessa; per prodotti sfusi pesati al POS, è permesso usare un GS1 DataBar Stacked Omnidirectional con minima X-dimension di 0.203mm (0.008 inch), ma ciò potrebbe causare una riduzione nelle performance di scansione. Comunque, per il POS, questa caduta nelle performance non è percepibile quando il prodotto deve essere pesato al POS, infatti il processo di pesatura impiegherebbe più tempo di un processo di scansione più lento. Per questa ragione, una X-dimension minima inferiore non potrebbe essere utilizzata per prodotti passanti in barriera cassa ma che non sono pesati come prodotti sfusi, durante il processo di scansione.

***** Le attuali specifiche per i simboli GS1 DataBar Omnidirectional (altezza minima 33X) e GS1 DataBar Stacked Omni-directional (altezza minima 69X) indicano un rapporto quadrato per i segmenti del simbolo. Per garantire le performance di scansione, in un ambiente di scansione omni-direzionale, può essere scelto un rapporto più che quadrato, seguendo l'esempio delle specifiche della simbologia EAN/UPC e il rigoroso campo di test della simbologia GS1 DataBar (da 46X a 95X).

Symbology	Application or ID Code	ISO (ANSI) Symbol Grade	Aperture	Wavelength
GS1 DataBar	GTIN-12, GTIN-13, GTIN-14 and other AIs	1.5 (C)	6 mils	670 nm +/-10

Tabella 1.3: Specifiche di qualità per il GS1 DataBar

Le informazioni in chiaro (HRI-human readable interpretation)

Lo standard raccomanda di indicare sempre i dati in chiaro sotto il simbolo a barre; non esiste un'indicazione definita relativa al carattere e alla posizione precisa del testo in chiaro, ma basta garantirne la leggibilità.

Gli Application Identifier devono essere riconoscibili, per questo vengono riportati tra parentesi nel testo in chiaro (le parentesi non sono codificate nel simbolo a barre).

Un singolo elemento di dati non deve essere mai spezzato in due linee di HRI.

2 Il programma dei test

Lo scopo delle prove tecniche era verificare la facilità di lettura del codice, al variare di parametri di stampa ritenuti rilevanti e decisi dai partecipanti al Gruppo di Lavoro ristretto GS1 DataBar-fornitori di attrezzature.

In primo luogo sono stati individuati tre formati da testare, sulla base del contenuto e delle potenziali applicazioni implementabili; le altre possibili applicazioni possono essere facilmente ricondotte a quelle testate, semplicemente variando il contenuto.

Le applicazioni considerate sono:

- Identificazione di prodotto (contenuto minimo).
- Codifica dei pesi variabili (contenuto medio).
- Applicazioni per la tracciabilità (contenuto ampio).

Per ciascuna applicazione è stata costruita una struttura di codice di esempio, con le informazioni rilevanti per ogni caso, utilizzando le diverse simbologie disponibili.

Per la produzione di etichette e scontrini sono state utilizzate stampanti di etichette e bilance peso-prezzatrici manuali ed automatiche, nelle versioni attualmente diffuse presso i clienti dei fornitori di attrezzature coinvolte. Si è infatti voluta testare la stampa del GS1 DataBar sul parco macchine attualmente più diffuso. La lettura invece è stata realizzata utilizzando scanner da banco (sia destinati ai POS tradizionali sia alle casse Self-service), e palmari (sia lineari che 2-D), nelle versioni attualmente proposte ed installate alla grande distribuzione.

A seconda del tipo di macchina impiegata, è stato possibile testare diverse tecnologie di stampa e l'impiego di supporti di materiale differente; per quel che riguarda le tecnologie di stampa, per esempio, utilizzando le stampanti di etichette, sono state provate sia la stampa termica (con carta termica protetta e non protetta) che la stampa a trasferimento termico, invece con le bilance peso-prezzatrici si è testato l'impiego di carta termica protetta, di carta termica non protetta e la stampa su scontrino.

Per quanto consentito dalle attrezzature, per ciascuno tipo di codice, sono state provate diverse soluzioni di stampa, variando la risoluzione di stampa (e di conseguenza la dimensione del codice), la velocità e la temperatura della testina. Un'altra variabile inserita nei test è stata l'orientamento del codice nella stampa.

2.1 Codici a barre costruiti

Per le sperimentazioni sono state generate delle strutture di codice a barre, con le informazioni richieste da ogni applicazione, e di conseguenza con gli Application Identifier previsti.

Per le informazioni sono state definite delle stringhe di dati prefissati da utilizzare in tutti i codici che li richiedevano; solo nel caso di utilizzo di bilance peso-prezzatrici l'informazione sul peso è diversa, perché non è stata digitata dall'operatore ma comunicata dalla bilancia sulla base del peso che veniva posto su di essa.

Contenuto	AI	Formato	Stringhe utilizzate
GTIN	(01)	14 cifre	08032089004152
PESO	(3103)	6 cifre (l'ultima cifra dell'AI indica il numero di cifre decimali)	001567 (= 1,567Kg)
PREZZO	(3922)	Lunghezza variabile, si ipotizzano 5 cifre	00063 (= 0,63€)
SCADENZA	(15)o (17)	6 cifre, sempre nel formato AAMMGG	110128 / 130827
LOTTO	(10)	Lunghezza variabile, si ipotizzano 6 caratteri alfanumerici	67890b

Tabella 2.1: Stringhe di dati utilizzate nei test

Identificazione di prodotto

Questa applicazione considera l'utilizzo del GS1 DataBar semplicemente come sostituzione del più tradizionale EAN-13, cercando di sfruttare i vantaggi derivanti dalla minore dimensione del codice, per l'applicazione su prodotti di piccole dimensioni o per ridurre lo spazio occupato dal codice sull'etichetta ed utilizzarlo al meglio a fini informativi o di marketing.

Per un'applicazione di questo tipo si può utilizzare una delle seguenti simbologie: GS1 DataBar Omnidirectional e GS1 DataBar Omnidirectional Stacked, essendo necessario codificare solo il GTIN, senza informazioni aggiuntive.

	Simbologia	Contenuto	HRI
1	GS1 DataBar Omnidirectional	GTIN	(01)08032089004152
2	GS1 DataBar Omnidirectional Stacked	GTIN	(01)08032089004152

Tabella 2.2: Codici costruiti per l'identificazione di prodotto



Figura 2.1: GS1 DataBar Omnidirectional per l'identificazione di prodotto



Figura 2.2: GS1 DataBar Omnidirectional Stacked per l'identificazione di prodotto

Pesi variabili

Questa applicazione è stata sperimentata nell'ottica del passaggio all'uso dei GTIN anche per la codifica dei prodotti a peso variabile, che sarà consentita appunto dall'introduzione della simbologia GS1 DataBar. Nei prossimi anni infatti la codifica dei pesi variabili tramite RCN sarà sostituita dalla codifica "tradizionale" per mezzo di GTIN, superando in questo modo il vincolo della sola validità nazionale. L'informazione sul prezzo, variabile in funzione del peso del prodotto, non comparirà più nel codice identificativo del prodotto come succede ora, ma sarà inserita nel codice a barre stesso come informazione aggiuntiva, e quindi letta dallo scanner in barriera cassa.

Perché ciò sia permesso, si possono scegliere i codici GS1 DataBar Expanded e GS1 DataBar Expanded Stacked, che possono codificare fino a 74 caratteri. Oltre al GTIN, in questo caso, è possibile inserire o il peso netto o l'importo del prodotto.

	Simbologia	Contenuto		HRI
1	GS1 DataBar Expanded	GTIN	PESO (6 cifre)	(01)08032089004152(310n)www www
2	GS1 DataBar Expanded Stacked	GTIN	PESO (6 cifre)	(01)08032089004152(310n)www www
3	GS1 DataBar Expanded	GTIN	PREZZO (lunghezza variabile)*	(01)08032089004152(3922)ppppp
4	GS1 DataBar Expanded Stacked	GTIN	PREZZO (lunghezza variabile)*	(01)08032089004152(3922)ppppp

Tabella 2.3: Codici generati per i pesi variabili

(*) secondo lo standard GS1, l'informazione introdotta dopo l'Application Identifier (3922) -importo da pagare singola unità monetaria- è a lunghezza variabile, con lunghezza massima di 15 caratteri; per gli utilizzi previsti si ritiene opportuno codificare questo dato solo con 5 caratteri, a cui dovrà far seguito un carattere terminatore Function1. Si ipotizza inoltre che dei 5 caratteri previsti, le prime 3 codificano le cifre intere del prezzo, mentre le ultime due rappresentano le cifre decimali

Come già detto, la codifica dei pesi variabili avviene attualmente mediante RCN, quindi la modalità di identificazione sperimentata non è quindi attualmente utilizzabile.



Figura 2.3: GS1 DataBar Expanded per pesi variabili



Figura 2.4: GS1 DataBar Expanded Stacked per pesi variabili

Tracciabilità

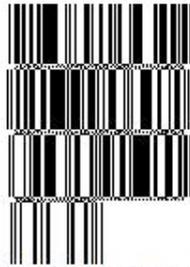
L'opportunità di inserire informazioni aggiuntive può permettere la gestione della tracciabilità fino alla barriera casse. L'inserimento di informazioni come la data di scadenza o il lotto, permette di offrire al consumatore finale una maggiore garanzia di sicurezza. Attraverso l'inserimento di queste informazioni nel codice a barre queste possono essere riconosciute al passaggio in barriera casse, bloccando i prodotti per cui si è superata la data di scadenza o caratterizzati da un lotto per cui è stata avviata una procedura di recall. Una variante di questa applicazione può essere la gestione delle offerte per date di scadenza, cioè offrire un prodotto ad un prezzo scontato più ci si avvicina alla sua scadenza.

Come nel caso dei pesi variabili, le simbologie utilizzabili, in casi come questo, sono il GS1 DataBar Expanded e GS1 DataBar Expanded Stacked.

	Simbolo	Contenuto				HRI
1	GS1 DataBar Expanded Stacked	GTIN	PESO	DATA	LOTTO (lunghezza variabile)*	(01)08032089004152(3103)001567 (17)130827(10)67890b
2	GS1 DataBar Expanded Stacked	GTIN	PREZZO	DATA	LOTTO (lunghezza variabile)*	(01)08032089004152(3922)00063 (17)130827(10)67890b
3	GS1 DataBar Expanded	GTIN	PESO	DATA	LOTTO (lunghezza variabile)*	(01)08032089004152(3103)001567 (17)130827(10)67890b
4	GS1 DataBar Expanded	GTIN	PREZZO	DATA	LOTTO (lunghezza variabile)*	(01)08032089004152(3922)00063 (17)130827(10)67890b

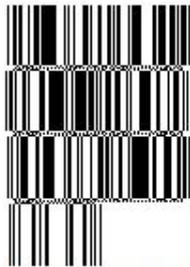
Tabella 2.4: Codici generati per applicazioni di tracciabilità

(*) secondo lo standard GS1, l'informazione introdotta dopo l'Application Identifier (10) -numero lotto di produzione- è a lunghezza variabile, con lunghezza massima di 20 caratteri alfanumerici; per gli utilizzi previsti si ritiene opportuno codificare questo dato solo con 6 caratteri, a cui dovrà far seguito un carattere terminatore Function1.



(01) 0 8032089 00415 2 (17) 110128 (3103) 001567 (10) 67890b

Figura 2.5: GS1 DataBar Expanded Stacked per la tracciabilità, con codifica del peso



(01) 0 8032089 00415 2 (3922) 00063 (15) 130827 (10) 67890b

Figura 2.6: GS1 DataBar Expanded Stacked per la tracciabilità, con codifica del prezzo



(01) 0 8032089 00415 2 (17) 110128 (3103) 001567 (10) 67890b

Figura 2.7: GS1 DataBar Expanded per la tracciabilità, con codifica del peso



(01) 0 8032089 00415 2 (3922) 00063 (15) 130827 (10) 67890b

Figura 2.8: GS1 DataBar Expanded per la tracciabilità, con codifica del prezzo

La dimensione del codice a barre dipende sia dai parametri dimensionali impostati (spessore delle barre ed altezza delle righe di codice) sia dal numero di caratteri in esso inseriti, quindi all'aumentare delle informazioni da codificare aumenta lo spazio da esso occupato.

2.2 Parametri di stampa

Nel corso delle prove di stampa le differenti etichette sono state stampate, dalle diverse attrezzature, variando alcune caratteristiche.

Innanzitutto sono state individuate quattro categorie di stampa, sulla base della tecnologia utilizzata e del supporto cartaceo impiegato:

- Stampa su carta termica protetta.
- Stampa su carta termica non protetta.
- Stampa a trasferimento termico.
- Stampa su scontrino.

Le stampanti termiche e le stampanti a trasferimento termico

Le stampanti utilizzate per la stampa di etichette con codici a barre sono solitamente stampanti termiche e stampanti a trasferimento termico; in entrambi i casi l'elemento che consente la stampa è il calore, anche se questo agisce in modo diverso.

Le stampanti termiche sfruttano le caratteristiche di alcuni tipi di carta sensibili al calore, la cosiddetta carta termica. I fogli di carta termica sono ricoperti sul lato da stampare da un'emulsione, costituita da un colorante e un reattivo. Il calore, trasmesso alla carta dalla testina di stampa, fa cambiare colore al colorante lasciando l'immagine sull'etichetta. La carta termica può essere protetta o non protetta; nel primo caso è dotata di un rivestimento che garantisce all'immagine una maggiore durata sulla carta. Difatti, per sua natura, essendo sensibile al calore, la stampa su carta termica tende a sbiadire nel tempo, specialmente se esposta a temperature alte o alla luce. Gli scontrini sono un esempio di carta termica non protetta. Dal punto di vista meccanico, la carta passa su un rullo pressore che la fa scorrere in avanti, premendola sulla testina termica. La testina termica, costituita da resistenze elettriche, si scalda impressionando l'immagine sul foglio mentre questo scorre sotto.

Nella stampa a trasferimento termico invece la testina non agisce direttamente sulla carta, ma su di un ribbon, posto tra la carta e la testina. Sul ribbon è posto l'inchiostro che, per effetto del calore trasmesso dalla testina, viene trasferito sull'etichetta su cui rimane l'immagine. Esistono diverse tipologie di ribbon, ma per i test sono stati utilizzati solo nastri di cera. Non utilizzando una carta sensibile al calore, la stampa a trasferimento termico garantisce una maggiore durata rispetto alla stampa su carta termica.

La risoluzione di stampa e la X-dimension (o densità di stampa)

Per la risoluzione di stampa si è scelto di allinearsi al parco macchine attualmente installato presso i clienti dei fornitori coinvolti nei test: si è scelto di sperimentare principalmente la risoluzione a 200 dpi e in alcuni casi (per le stampanti di etichette) anche la risoluzione a 300 dpi; quest'ultima categoria rimane comunque ancora poco diffusa. L'importanza di questo parametro sta nel fatto che al crescere della risoluzione di stampa, cresce anche la dimensione del codice stampabile dalla macchina, aspetto che risulterà rilevante in fase di verifica per alcuni codici. Anche se ad una X-dimension più grande corrisponde un codice a barre di larghezza maggiore, elemento che contrasta con il vantaggio della dimensione ridotta del GS1 DataBar.

Secondo lo standard GS1, i valori di X-dimension raccomandati per la stampa del GS1 DataBar sono compresi tra 0,26 e 0,41 mm, con valore nominale di 0,33 mm. I valori testati della X-dimension (spessore della barra più sottile), sulla base della risoluzione sono evidenziati nella tabella successiva.

Dimensione raccomandata	200 dpi	300 dpi
Minima	0,26 mm	0,26 mm
Nominale	0,33 mm	0,33 mm
Massima		0,41 mm

Tabella 2.5: X-dimension sperimentate per risoluzione

Temperatura e velocità di stampa

L'utilizzo del calore come sistema di stampa rende la temperatura un fattore molto importante nella programmazione delle stampanti termiche e a trasferimento termico, perché il contrasto e la nitidezza dell'immagine sulla carta dipendono anche dal calore esercitato dalla testina di stampa sulla carta (per la stampa termica) o sul ribbon (per il trasferimento termico). Altro fattore che impatta direttamente sulla nitidezza dell'immagine impressionata sulla carta è la velocità di stampa, cioè la velocità con cui si muove la testina sulla carta o sul ribbon. Le stampanti utilizzate operavano tutte in un range di temperature comprese tra i 60° e i 100°, mentre le velocità raggiungevano generalmente i 150 mm/sec (in alcuni casi anche i 200mm/sec).

Orientamento del codice nell'etichetta

Ulteriore aspetto oggetto della sperimentazione è stato l'orientamento del codice a barre nell'etichetta. L'orientamento tradizionale prevede che il barcode sia stampato con le barre perpendicolari al movimento della testina; è possibile però produrre codici a barre in contro-senso stampa, cioè "ruotati" di 90° rispetto all'orientamento tradizionale, con le barre parallele al movimento della testina di stampa.

3 Verifica dei codici

Per ottenere un riscontro oggettivo sulla qualità dei codici si è scelto di tenere in considerazione in primo luogo il risultato della verifica; per i codici verificati è stato generato un report di verifica di conformità ISO, con la definizione del grado di qualità e delle caratteristiche tecniche del codice.

Il livello di qualità dipende dal valore calcolato dal verificatore, relativamente ad alcuni parametri tecnici:

- Decodifica.
- Contrasto del simbolo.
- Riflettanza minima.
- Contrasto del bordo.
- Modulazione.
- Difetti.
- Decodificabilità.

La qualità, e la conseguente leggibilità del codice, è valutata su una scala da 0 a 4; tale risultato è poi tradotto in un giudizio in lettere (secondo un altro standard), come evidenziato in tabella.

Giudizio numerico ISO	Giudizio standard ANSI
[3.5-4.0]	A
[2.5-3.4]	B
[1.5-2.4]	C
[0.5-1.4]	D
<0.5	F

Tabella 3.1: tavola conversione giudizi di qualità

Nei casi peggiori poi lo stesso verificatore non è in grado di riconoscere il simbolo e quindi non riesce a produrre il report di verifica con il giudizio qualitativo.

Inoltre ricevono giudizio F anche i codici "qualitativamente" perfetti, ma costruiti con una struttura sbagliata (esempio se manca un Function 1 di separazione, dove richiesto).

Il risultato migliore corrisponde al valore 4.0, quindi al grado A; generalmente tutti i codici riconosciuti dal verificatore sono risultati leggibili dagli scanner, anche se per quelli di livello qualitativo più basso (D e F) la lettura talvolta è risultata difficoltosa o ha richiesto più tempo del solito.

Secondo quanto raccomandato dallo Standard GS1, il livello qualitativo minimo da garantire è pari a 1.5, corrispondente al grado C, ma spesso molte aziende richiedono ai loro fornitori che i codici posti sui prodotti siano almeno di livello B.

Per questo motivo, rispetto al risultato della verifica, i codici prodotti sono stati divisi in 3 categorie:

- Qualità A o B.
- Qualità C, D o F.
- Non leggibili dal verificatore.

Tutti i codici riconosciuti dal verificatore sono stati letti anche dagli scanner, anche se per alcuni (quelli con livello di qualità peggiore) la lettura avveniva a fatica. Lo stesso vale anche per alcuni dei codici non riconosciuti dal verificatore: difatti il giudizio del verificatore è più restrittivo rispetto alle capacità di lettura degli scanner; infatti dopo un giudizio buono da parte del verificatore non si può correre il rischio che il codice non sia leggibile alla cassa del punto vendita.

3.1 **Analisi del risultato delle verifiche**

Sono stati creati numerosi codici a barre, secondo i contenuti proposti, e al variare dei parametri appena descritti. Successivamente i codici prodotti sono stati sottoposti a verifica e a lettura.

Dei parametri prima definiti, l'unico che impattava direttamente sulla qualità e la leggibilità del simbolo è risultato essere solo l'orientamento del simbolo.

Nel caso infatti dei codici stampati con orientamento tradizionale (barre perpendicolari al movimento della testina) la verifica evidenzia sempre un livello di qualità di grado A o B, al variare di tutte le altre variabili rilevanti (ossia per qualsiasi tecnologia di stampa impiegata, qualsiasi supporto, velocità e temperature impostate); alla successiva lettura da parte di scanner differenti questi codici non hanno mai manifestato alcuna criticità, risultando leggibili da parte delle attrezzature impiegate senza alcun problema.

Si è invece evidenziata la necessità di porre più attenzione al valore da assegnare alle variabili descritte nel caso di codici prodotti in "contro-senso stampa". Per i codici stampati con questa modalità infatti si è evidenziata una differenza in qualità e leggibilità al variare dei valori di temperatura, velocità e in qualche caso anche del supporto cartaceo.

Essendo l'orientamento del codice il principale fattore impattante sulla qualità, le osservazioni successive sono tutte effettuate nell'ipotesi di produrre codici in contro-senso stampa.

Tecnologia di stampa

Non si sono evidenziate grandi differenze tra stampa termica e stampa trasferimento termico, e le criticità emerse con una tecnologia si sono riscontrate anche con l'altra.

Supporto cartaceo

La scelta tra le etichette in carta termica protetta e quelle in carta termica non protetta non ha evidenziato particolari differenze; anche effettuando la verifica alcune settimane dopo la stampa infatti il livello di qualità e di leggibilità si è mantenuto costante.

Un caso particolare di carta termica non protetta è rappresentato dallo scontrino; stampando il codice "ruotato" sullo scontrino infatti nella maggior parte dei casi l'immagine del codice appariva sulla carta come una serie di macchie, senza permettere di distinguere gli spazi più stretti e tanto da non essere riconosciuta nemmeno dal verificatore. E anche i casi valutabili dal verificatore, i migliori sotto il profilo qualitativo, hanno ricevuto una valutazione D o F.

X-dimension

La X-dimension (la dimensione della barra più stretta) può impattare direttamente sul grado qualitativo del codice a barre determinato in fase di verifica perché più questa aumenta più si allargano le tolleranze nel giudizio: di conseguenza eventuali difetti o criticità in termini di decodificabilità hanno un minore impatto.

SI è osservato infatti che mantenendo costanti le altre variabili (temperatura e velocità di stampa) all'aumentare della X-dimension aumentava anche la qualità del codice prodotto (nelle tabelle di sintesi dei risultati questo aspetto sarà evidente).

Da queste osservazioni, il suggerimento che potrebbe derivare è di scegliere, in fase di costruzione del codice, la X-dimension massima consentita, ma questo non permetterebbe di sfruttare uno dei vantaggi del GS1 DataBar, ossia le dimensioni ridotte; inoltre nel caso di un ampio contenuto informativo, la scelta di una X-dimension maggiore porterebbe il barcode ad occupare una superficie molto spaziosa sull'etichetta (come evidenziato nelle tabelle successive).

Quindi, scegliendo di stampare barcode "ruotati" diventa necessario valutare anche la disponibilità di spazio sull'etichetta, al fine di garantire una buona leggibilità del codice.

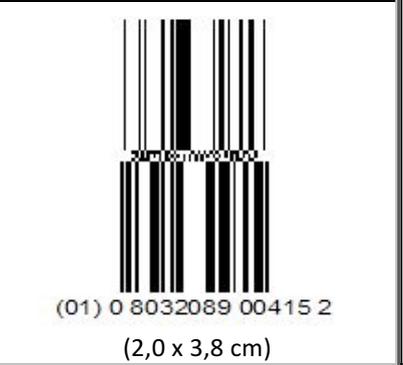
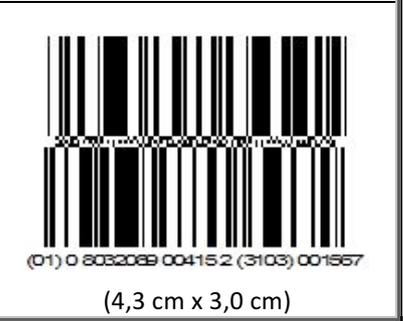
0,25 mm	0,33 mm	0,41 mm
IDENTIFICAZIONE DI PRODOTTO (contenuto minimo)		
 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (1,3 x 2,5 cm)</p>	 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (1,7 x 3,1 cm)</p>	 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (2,0 x 3,8 cm)</p>
PESI VARIABILI (contenuto medio)		
 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567 (2,6 cm x 1,8 cm)</p>	 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567 (2,4 cm x 3,4 cm)</p>	 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567 (4,3 cm x 3,0 cm)</p>
TRACCIABILITÀ (contenuto ampio)		
 <p>(01)08032089004152(17)110128 (3103)001567(10)67890b (2,6 cm x 3,7 cm)</p>	 <p>(01)08032089004152(17)110128 (3103)001567(10)67890b (3,4 cm x 4,9 cm)</p>	 <p>(01)08032089004152(17)110128 (3103)001567(10)67890b (4,3 cm x 6,1 cm)</p>

Tabella 3.2: Esempi di codici costruiti, al variare delle dimensioni e del contenuto – simbologie stacked

IDENTIFICAZIONE DI PRODOTTO (contenuto minimo)	
0,25	 (01) 0 8032089 00415 2 (2,4 x 1,2 cm)
0,33	 (01) 0 8032089 00415 2 (3,2 x 1,5 cm)
0,41	 (01) 0 8032089 00415 2 (4,0 x 1,9 cm)
PESI VARIABILI (contenuto medio)	
0,25	 (01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567 (5,0 x 0,9 cm)
0,33	 (01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567 (6,6 x 1,1 cm)
0,41	 (01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567 (8,2 x 1,4 cm)
TRACCIABILITÀ (contenuto ampio)	
0,25	 (01) 0 8032089 00415 2 (17) 110128 (3103) 001567 (10) 67890b (8,8 x 0,9 cm)
0,33	 (01) 0 8032089 00415 2 (17) 110128 (3103) 001567 (10) 67890b (11,7 x 1,1 cm)
0,41	 (01) 0 8032089 00415 2 (17) 110128 (3103) 001567 (10) 67890b (14,6 x 1,4 cm)

Tabella 3.3: Esempi di codici costruiti, al variare di dimensione e contenuto – simbologie non stacked

Dagli esempi si vede come lo spazio occupato dal barcode cresca all'aumentare della X-dimensione utilizzata, e nel caso di codifica di numerose informazioni il codice a barre generato può occupare uno spazio abbastanza ampio. Nella scelta della X-dimensione deve pertanto essere considerata la disponibilità di spazio sull'etichetta.

Temperatura e velocità

Per i codici stampati nel senso tradizionale, cioè con le barre perpendicolari al movimento della testina, i codici risultavano sempre di ottima qualità, qualsiasi fosse la temperatura impostata. Si è invece osservato che per alcuni valori di temperatura, combinati con determinate velocità, il codice stampato in "contro-senso stampa" poteva risultare illeggibile dal verificatore o comunque giudicato di livello qualitativo più basso (gradi D e F).

Dai test si è riscontrato che per realizzare codici a barre ruotati "leggibili" è preferibile scegliere una temperatura di stampa non superiore agli 80° e non superare la velocità di 100 mm/sec. Rimanendo all'interno di questi valori infatti si ha una maggiore garanzia di produrre un codice di buona qualità, oltre che leggibile.

Queste considerazioni non valgono in caso di stampa su scontrino, per i quali è necessario ridurre maggiormente la velocità, scendendo a valori vicini a 50 mm/sec. In ogni caso sullo scontrino, si sconsiglia la stampa di GS1 DataBar ruotati, che in effetti rappresenterebbe una forzatura anche rispetto alle scelte di generazione dell'EAN-13 attualmente utilizzate.

3.2 Risultato finale dei test

A fronte di tutte le prove effettuate, si può concludere che non sembrano emergere particolari criticità in termini di stampa di codici leggibili; difatti, come già anticipato, solo la rotazione del simbolo sull'etichetta (o sullo scontrino) determina evidenti perdite di qualità; perdite di qualità che possono essere limitate provando a combinare gli altri parametri di stampa secondo quanto indicato nelle tabelle riassuntive dei test (nel capitolo successivo). In ogni caso la rotazione del simbolo rappresenta una condizione particolare e non la prassi abituale nella stampa di codici a barre.

4 Raccomandazioni di stampa

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzati i dati derivati dalle prove; è stata creata una matrice per ciascuna tecnologia di stampa sperimentata, considerando il supporto cartaceo utilizzato:

- Stampa su carta termica protetta.
- Stampa su carta termica non protetta.
- Stampa su scontrino.
- Stampa a trasferimento termico.

Nelle matrici sono elencati gli incroci dei diversi parametri testati, indicando per ciascuno di essi la distribuzione del risultato della verifica, sulla base delle tre categorie prima definite:

- Risultato verifica A e B.
- Risultato verifica C, D e F.
- Non leggibile dal verificatore.

La distribuzione nelle tre categorie è stata presa in considerazione come criterio di decisione per la raccomandazione o meno a stampare, date le caratteristiche di stampa impostate.

Più precisamente si sconsiglia la stampa quando si presenta una di queste condizioni:

- La percentuale di codici non riconosciuta dal verificatore è diversa da zero (non si vuole correre il rischio che il codice a barre non sia per qualche motivo leggibile).
- La percentuale di codici a barre nelle classi di qualità C, D e F è maggiore o uguale al 50% (si vuole evitare il più possibile che la lettura del codice a barre non sia immediata, rischio che si corre spesso per i codici a barre di qualità bassa).

Per ciascuna matrice tecnologia di stampa/supporto cartaceo costruita sono state anche inserite le scansioni di alcuni codici giudicati non buoni, per mostrare come possono presentarsi i codici stampati con i parametri non raccomandati (oltre allo scarso livello qualitativo, in alcuni casi i codici a barre presentati non sono totalmente allineati allo standard GS1: infatti talvolta mancano le HRI o non sono inserite in maniera corretta).

Inoltre sono alla fine indicate alcune criticità emerse nella fase di lettura da parte degli scanner, con qualche ulteriore suggerimento, utile sia a chi dovrà stampare il codice sia a chi dovrà leggerlo.

4.1 Stampa su carta termica protetta

	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Riconosciuto dal verificatore	A-B	C-F	NO	Stampa raccomandata
0,25	≤80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	≤100	SI	NON SEMPRE	14%	72%	14%	NO
0,25	≤80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	>100	SI	SEMPRE	12%	88%	0%	NO
0,25	>80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	≤100	SI	SEMPRE	0%	100%	0%	NO
0,25	>80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	>100	SI	NON SEMPRE	0%	50%	50%	NO
0,33	≤80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	>100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	>100	SI	SEMPRE	0%	100%	0%	NO

Tabella 4.1: matrice dei risultati – stampa su carta termica protetta

Nel caso di stampa su carta termica protetta, la stampa con orientamento “tradizionale” garantisce sempre ottimi risultati, mentre è sempre sconsigliata la creazione di codici in contro-senso stampa. Anche nel caso in cui il codice risulti leggibile, infatti, il livello qualitativo tende a restare sempre basso. Questa criticità si risolve aumentando la dimensione del codice a barre.

Stampa su carta termica protetta

Stampa non raccomandata se si verificano entrambe le condizioni:

- Contro-senso stampa
- X-dimension minima

oppure se:

- Contro-senso stampa
- X-dimension maggiore
- Velocità di stampa >100mm/sec e temperatura di stampa >80°

STAMPA TERMICA / CARTA TERMICA PROTETTA: stampa non raccomandata					
	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Stampa raccomandata	Esempi barcode creati
0,25	≤80	≤100	SI	NO	
0,25	≤80	>100	SI	NO	
0,25	>80	≤100	SI	NO	
0,25	>80	>100	SI	NO	
0,33	>80	>100	SI	NO	

Tabella 4.2: Scansione di alcuni codici, appartenenti alle categorie per cui non è raccomandata la stampa su carta termica protetta

4.2 Stampa su carta termica non protetta

	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Riconosciuto dal verificatore	A-B	C-F	NO	Stampa raccomandata
0,25	≤80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	≤100	SI	SEMPRE	50%	50%	0%	SI
0,25	≤80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	>100	SI	SEMPRE	25%	75%	0%	NO
0,25	>80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	>100	SI	SEMPRE	0%	100%	0%	NO
0,33	≤80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	>100	SI	SEMPRE	67%	33%	0%	SI
0,33	>80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	>100	SI	SEMPRE	67%	33%	0%	SI
0,41	≤80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,41	≤80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,41	≤80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,41	≤80	>100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,41	>80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,41	>80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,41	>80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,41	>80	>100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI

Tabella 4.3: matrice dei risultati – stampa su carta termica non protetta

La stampa su etichette in carta termica non protetta è sempre consigliata in caso di codici stampati con orientamento tradizionale. Per i codici prodotti in "contro-senso stampa" è necessario invece distinguere alcuni casi. Non è sempre garantito infatti un buon livello di qualità per i codici stampati con dimensione minima. Più precisamente non è consigliato stampare con questo orientamento, fissando una velocità di stampa superiore ai 100 mm/sec, qualsiasi sia la temperatura della testina impostata. Questa criticità comunque scompare all'aumentare della dimensione del codice. Con le X-dimensioni di 0,33 mm e di 0,41mm infatti la qualità dei codici è sempre buona.

Stampa su carta termica non protetta

Stampa non raccomandata se si verificano tutte queste condizioni:

- Contro-senso stampa
- X-dimension minima
- Velocità di stampa >100 mm/sec

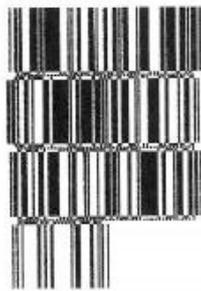
STAMPA TERMICA / CARTA TERMICA NON PROTETTA					
	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Stampa raccomandata	Esempi barcode creati
0,25	≤80	>100	SI	NO	
0,25	>80	>100	SI	NO	

Tabella 4.4: Scansione di alcuni codici, appartenenti alle categorie per cui non è raccomandata la stampa su carta termica non protetta

4.3 Stampa su scontrino

	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Riconosciuto dal verificatore	A-B	C-F	NO	Stampa raccomandata
0,25	≤80	≤80	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	≤80	SI	NON SEMPRE	0%	38%	62%	NO
0,25	≤80	>80	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	>80	SI	NON SEMPRE	0%	31%	69%	NO

Tabella 4.5: matrice dei risultati – stampa su scontrino

Nel caso dello scontrino è sempre sconsigliata la stampa di codici "ruotati", per cui il rischio di illeggibilità è molto alto. I codici stampati nel senso tradizionale invece non mostravano alcuna criticità.

Per lo scontrino non sono state testate differenti X-dimension a causa della ridotta dimensione del supporto cartaceo.

Stampa su scontrino

Stampa non raccomandata se:

- Contro-senso stampa

STAMPA TERMICA / SCONTRINO					
	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Stampa raccomandata	Esempi barcode creati
0,25	≤80	≤80	SI	NO	
0,25	≤80	>80	SI	NO	

Tabella 4.6: Scansione di alcuni codici, appartenenti alle categorie per cui non è raccomandata la stampa su carta termica non protetta

4.4 Stampa a trasferimento termico

	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Riconosciuto dal verificatore	A-B	C-F	NO	Stampa raccomandata
0,25	≤80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	≤100	SI	SEMPRE	0%	100%	0%	NO
0,25	≤80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	≤80	>100	SI	NON SEMPRE	0%	87%	13%	NO
0,25	>80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,25	>80	>100	SI	NON SEMPRE	0%	0%	100%	NO
0,33	≤80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	≤80	>100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	≤100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	≤100	SI	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	>100	NO	SEMPRE	100%	0%	0%	SI
0,33	>80	>100	SI	SEMPRE	0%	100%	0%	NO

Tabella 4.7: matrice dei risultati – stampa a trasferimento termico

Anche per la stampa a trasferimento termico, non esistono criticità per i codici prodotti con orientamento tradizionale. Eventuali problemi emergono anche in questo caso per i codici realizzati in contro-senso stampa, infatti per i codici di dimensioni ridotte (X-dimension di 0,25 mm) è sempre da evitare la scelta di una velocità superiore ai 100 mm/sec, qualsiasi sia la temperatura impostata. Inoltre dai test risulta che anche con una velocità più bassa, associata ad una temperatura inferiore agli 80°C, la qualità dei codici prodotti non è buona.

Le criticità si riducono nel caso di codici con X-dimension maggiore (0,33 mm), anche se non è garantito un buon livello di leggibilità per i codici stampati in contro-senso stampa per valori alti di temperatura delle testine (al di sopra degli 80°C) e di velocità (superiori a 100 mm/sec).

Stampa a trasferimento termico

Stampa non raccomandata se si verificano tutte queste condizioni:

- Contro-senso stampa
- X-dimension minima
- Velocità di stampa >100 mm/sec

Oppure se:

- Contro-senso stampa
- X-dimension maggiore
- Velocità di stampa > 100mm/sec e temperatura di stampa >80°

STAMPA A TRASFERIMENTO TERMICO					
	Temperat [°C]	Velocità [mm/sec]	Contro-senso stampa	Stampa raccomandata	Esempi barcode creati
0,25	≤80	≤100	SI	NO	
0,25	≤80	>100	SI	NO	
0,25	>80	>100	SI	NO	
0,33	>80	>100	SI	NO	

Tabella 4.8: Scansione di alcuni codici, appartenenti alle categorie per cui non è raccomandata la stampa su carta termica non protetta

4.5 Suggerimenti emersi in seguito alla lettura dei codici prodotti

Quanto descritto finora osserva gli effetti dei diversi parametri di stampa sulla qualità e la leggibilità dei codici GS1 DataBar, ma non considera alcuni aspetti pratici relativi all'operazione di scansione.

Sono stati utilizzati scanner di diverso tipo: scanner da banco e palmari.

Come già anticipato, i codici riconosciuti dal verificatore, anche con un livello qualitativo scarso, sono stati tutti letti dagli scanner (verranno detti codici "leggibili"), mostrando però in alcuni casi delle difficoltà; oltre alla lentezza nella lettura di codici di scarsa qualità, sono emerse in qualche caso delle criticità non collegabili alla qualità del codice, ma alla struttura dimensionale del codice stesso.

Codici lunghi

Una delle criticità evidenziate è rappresentata dalla lettura dei codici GS1 DataBar Expanded utilizzati per le applicazioni di tracciabilità; in questi casi, dovendo codificare più di 40 caratteri, il codice a barre risultante aveva lunghezza di circa 9 cm, anche se costruito con la X-dimension minima consentita. Il GS1 DataBar Expanded utilizzato invece per la codifica dei pesi variabili, contenendo circa 24 caratteri, ha lunghezza più breve, circa 5 cm ed è risultato leggibile normalmente; si può quindi supporre che la lunghezza del codice a barre possa rappresentare un elemento di difficoltà, poiché per inquadrare completamente il codice nel raggio dello scanner,

il codice non deve essere posto troppo vicino all'attrezzatura; infatti questa criticità si supera utilizzando la simbologia GS1 DataBar Expanded Stacked e distribuendo lo stesso codice su più righe.

Questa criticità viene aggravata al crescere dell'X-dimension: aumentando la densità di stampa infatti aumenta la dimensione del codice a barre creato.



Figura 4.1: Codice GS1 DataBar Expanded per applicazioni di tracciabilità



Figura 4.2: Codice GS1 DataBar Expanded Stacked per applicazioni di tracciabilità, con X-dimension massima

Codici su più righe

Dal punto di vista della qualità del codice, non sono emerse differenze dipendenti dalla scelta di utilizzare per un codice la simbologia su una riga o la corrispondente simbologia stacked. Nel caso dell'utilizzo di un simbolo stacked, e quindi di un codice su più righe, emerge una piccola criticità nel caso si utilizzi uno scanner lineare per la lettura. Gli scanner lineari, per loro natura, riescono a inquadrare solo una riga per volta, quindi per leggere un codice su più righe è necessario puntare lo scanner sulle diverse righe, "spazzolandolo" lungo il codice ed impiegandoci più tempo che per una lettura normale.

Inoltre è stata evidenziata la difficoltà per alcuni scanner di riuscire a riconoscere il codice nel caso in cui l'altezza del separatore fosse maggiore a 3X, per cui si suggerisce di non impostare separatori maggiori a tale dimensione.

Altezza separatore		
1X	3X	10X
 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001574</p>	 <p>(01) 0 8032089 00415 2 (3103) 001567</p>	 <p>(01) 08032089004152 (3103) 000136</p>

Tabella 4.9: Codici GS1 DataBar stacked con separatori di altezza diversa

GS1 Italy

è l'associazione che riunisce 35mila imprese di beni di consumo. Ha l'obiettivo di facilitare il dialogo e la collaborazione tra aziende, associazioni, istituzioni per creare valore, efficienza, innovazione, per dare più slancio alle imprese e più vantaggi al consumatore. Offre soluzioni concrete come i sistemi standard GS1, per favorire la visibilità e l'efficienza della catena del valore. Il più conosciuto è il codice a barre, usato in Italia e in oltre 150 paesi al mondo, permette lo scambio di informazioni tra industria e distribuzione con chiarezza, semplicità e senza errori. Propone inoltre tecniche, strumenti, strategie operative: sono i processi condivisi Ecr.

GS1 Italy

Via P. Paleocapa, 7
20121, Milano

T +39 02 7772121

E info@gs1it.org

www.gs1it.org

