

## Inchiostri da stampa per la lettura meccanica



## Sommario

**Introduzione** 2

**Prospetto delle tecniche di lettura** 3

### **Letture ottica**

Fondamenti fisici 4

### **Lettori di documenti per il riconoscimento dei segni e dei caratteri**

Lettori di marcatura OMR 5

Lettori ottici OCR 5

Suddivisione dei lettori ottici per prestazione di lettura 6

Prova di idoneità dei colori di sfondo 6

Prova di idoneità degli inchiostri da stampa per il carattere leggibile 8

### **Letture codice a barre per l'identificazione della merce**

Codice EAN 9

Codice inchiostro per il comando di processi d'imballaggio 14

**Letture elettromagnetica – MICR** 14

**Riepilogo** 16

## Introduzione

Il desiderio dell'uomo di riuscire a costruire un occhio per il suo PC superveloce è stato il punto di partenza dello sviluppo della lettura meccanica. E negli anni cinquanta giunse finalmente il momento fatidico: negli USA si era riusciti per la prima volta a superare la velocità dello "spelling". I numeri non venivano più digitati, ma riconosciuti ed elaborati da un lettore di documenti a caratteri magnetici. Il carattere appositamente sviluppato è noto come E 13 B.

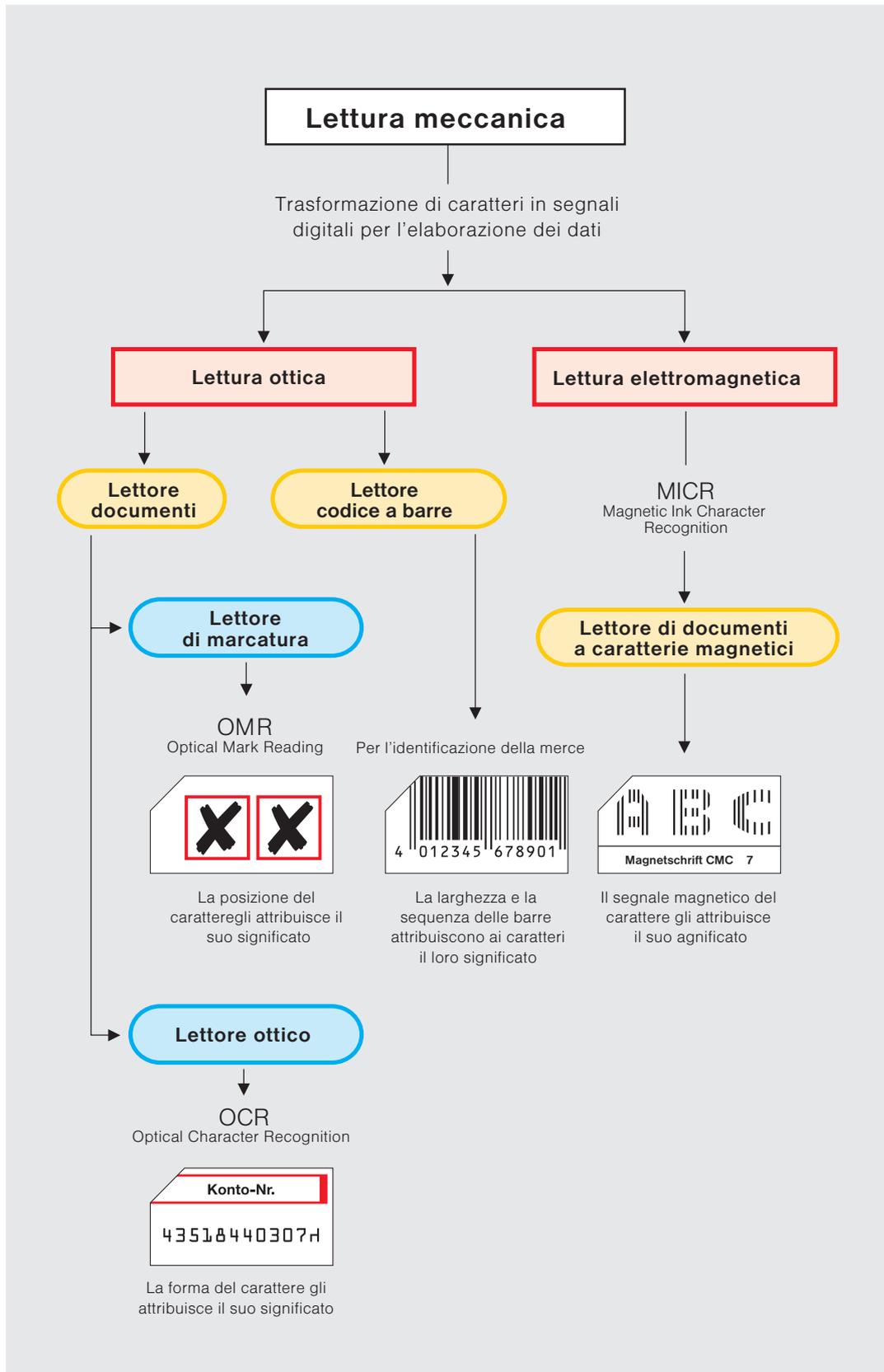


**Immagine 1**  
Carattere E 13 B

La lettura ottica giunse un po' più tardi e trovò la sua prima applicazione commerciale intorno al 1960 presso l'IBM. Anche se allora venivano letti solo numeri ed alcuni caratteri speciali, si elaboravano già 400 caratteri/s, avviando così uno sviluppo che all'inizio degli anni settanta avrebbe portato la lettura meccanica ad una diffusione su ampia scala. Oggi esistono lettori ottici che riconoscono ed elaborano tutti i tipi di caratteri dattilografici e tipografici e perfino caratteri a stampatello. Si possono raggiungere prestazioni fino a 3000 caratteri/s.

Quanto segue tratta del significato degli inchiostri da stampa in quest'ambito e descrive sia inchiostri da stampa leggibili meccanicamente che inchiostri contenenti informazioni fondamentali per l'operatore, senza che questa debba interrogare i lettori.

# Prospetto delle tecniche di lettura



**Immagine 2**  
Prospetto delle tecniche di lettura

# Lettura ottica

## Fondamenti fisici

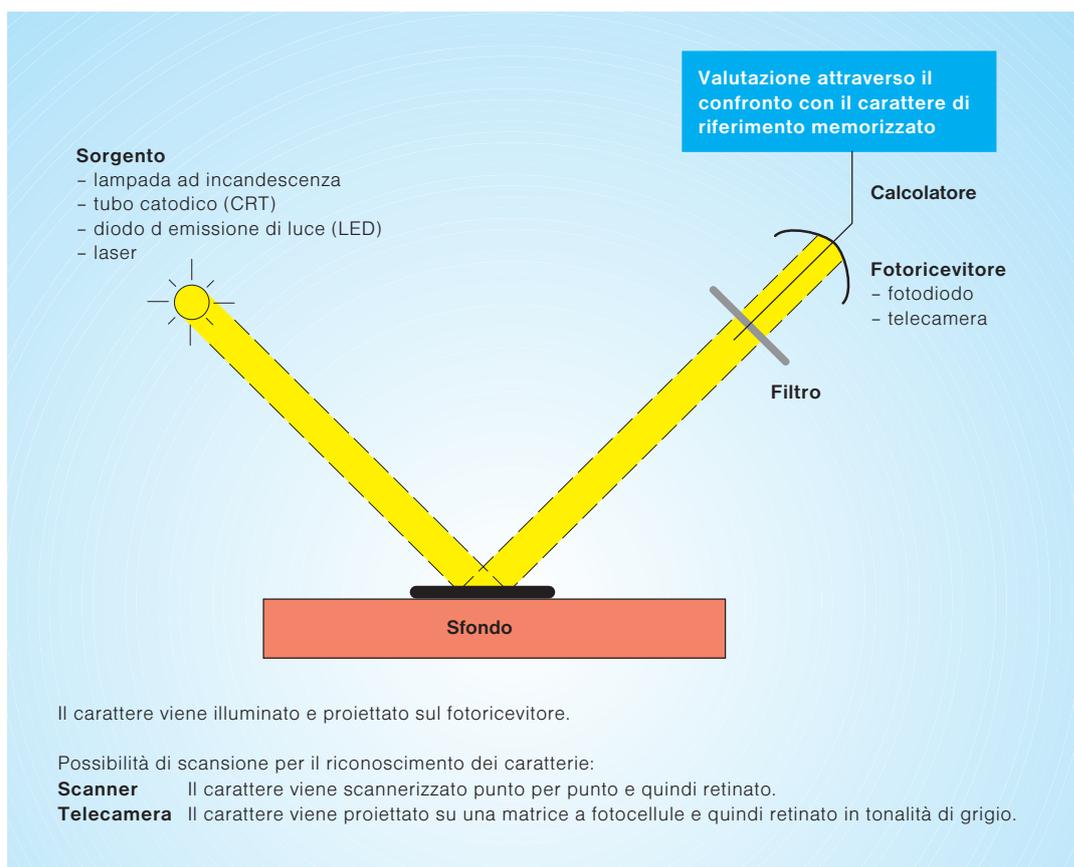
Analogamente a come avviene nella lettura con gli occhi e nella valutazione attraverso un processo mentale anche nella lettura ottica sono necessari quattro presupposti:

- una sorgente luminosa,
- un carattere scuro su sfondo chiaro,
- un sensore ed infine,
- un sistema di valutazione.

Nella figura 3 in basso è rappresentato il principio di funzionamento:

Essa illustra come solo con un'azione sinergica tra sorgente di luce, oggetto e ricevitore si possono ottenere risultati. Ciascuna di queste tre componenti fornisce un contributo fondamentale. Davanti al ricevitore è possibile fermare per mezzo di appositi filtri le bande di lunghezza d'onda che creano disturbo. La figura 7 illustra il significato di questi filtri. La valutazione viene effettuata da un calcolatore che confronta i segnali ricevuti con l'immagine ideale dei caratteri di riferimento memorizzati. I ricevitori possono essere sensibili in diversi intervalli di lunghezza d'onda. Pertanto, alcuni ricevitori sfrutteranno ad esempio la riflessione del carattere nell'intervallo di lunghezza d'onda dei raggi infrarossi.

In ogni caso il riconoscimento dei caratteri è fondato sul contrasto tra carattere e sfondo. Questo contrasto dipende naturalmente dal tipo di illuminazione e può quindi apparire diversamente sotto la luce verdognola di una CRT rispetto a quanto avviene con i raggi infrarossi.



**Figura 3**

Riconoscimento dei caratteri basato sul contrasto.

## Letture di documenti per il riconoscimento dei segni e dei caratteri

Questa definizione si è imposta come termine generico per indicare tutti quei lettori in grado di leggere e/o elaborare le marcature o i caratteri. Per documenti s'intendono qui i supporti dati come assegni, moduli, biglietti d'ingresso, questionari.

## Letttore di marcatura – OMR

(Optical Mark Reading)

Per la lettura e l'analisi meccanica di documenti i cui contenuti sono perlopiù costituiti da annotazioni in matita su posizioni prestabilite sono sufficienti apparecchiature che non “leggono” il carattere, ma registrano solo l'esattezza della sua posizione. Ambiti d'applicazione sono questionari, schede elettorali, schedine del lotto. Documenti di questo tipo possono essere analizzati ad una velocità di 6-7.000 unità/h.

A seconda del sistema ottico di lettura, quindi in dipendenza della sorgente luminosa, del filtro e della sensibilità spettrale del fotricevitore, lo sfondo del documento può essere stampato con inchiostri colorati, senza interferire con il riconoscimento del carattere basato sul contrasto. Purtroppo l'avvertenza “per lettore di marcatura” non fornisce alcuna garanzia relativa alle tonalità ammissibili per lo sfondo, si dovrà conoscere anche il sistema ottico di lettura.

Nell'impiego dei lettori di marcatura con testina di lettura IR possono essere utilizzati colori ciechi di tutte le gamme di tonalità, dato che quasi tutti i pigmenti colorati riflettono i raggi IR allo stesso livello della carta non stampata. In questo caso la marcatura deve essere effettuata con la matita o con una penna a sfera nera. Lavorando con una testina di lettura a luce rossa la marcatura potrà essere eseguita con qualsiasi comune strumento di scrittura, ad esempio una penna a sfera blu, fatta eccezione per le matite rosse. In questo caso i colori di sfondo dovrebbero limitarsi al giallo, arancione e rosso, dato che solo questi colori riflettono la luce rossa.

Il miglior modo per comprendere questo nesso è l'esecuzione del seguente esperimento:

Attraverso un filtro rosso si osservano rispettivamente una stampa blu, una rossa ed una gialla. La stampa blu apparirà nera attraverso l'occhiale rosso, mentre non si potranno distinguere dalla carta non stampata la stampa rossa e la stampa gialla.

Per ogni tipo di apparecchio devono essere osservate alcune disposizioni relative agli inchiostri. La corretta assegnazione dei colori di sfondo ai diversi lettori può essere desunta dalla nostra scheda colori “Prospetto dei colori di sfondo e dei lettori”.

Nell'elaborazione dei colori di sfondo in ambito tipografico si dovrà evitare ogni tipo di miscelazione di inchiostri da stampa diversi e di contaminazione, in particolare con inchiostri contenenti fuliggine. Il sistema ottico di lettura reagisce in maniera ancora più sensibile rispetto all'occhio umano. Le cause vanno ricercate nell'elevata capacità di assorbimento della fuliggine e/o della grafite per ogni tipo di luce impiegata in ambito metrologico, quindi anche per l'IR.

## Lettori ottici – OCR

(Optical Character Recognition)

Il riconoscimento ottico dei caratteri serve alla “lettura” di numeri e caratteri. La prestazione di lettura delle apparecchiature moderne non è più circoscritta solo ai caratteri tipografici o dattiloscritti, ma comprende anche numeri scritti a mano e lo stampatello. I caratteri OCR-A e OCR-B, sviluppati intorno al 1970 per la lettura ottica, trovano applicazione ancora oggi tra gli oltre 100 caratteri diversi leggibili meccanicamente.

Dato che con un lettore ottico un carattere scritto a mano può essere analizzato solo separatamente da quello che si trova affianco, nell'allestimento del modulo i colori di sfondo avranno il compito di mostrare le zone di lettura e di separarle l'una dall'altra. Le definizioni “colore cieco, non read color, drop out ink” evidenziano come quest'ultimo non dovrà essere riconoscibile durante il processo di scannerizzazione per il sistema ottico di lettura. Nel confrontare questi colori di sfondo con quelli del lettore di marcatura si nota come essi siano considerevolmente più chiari.

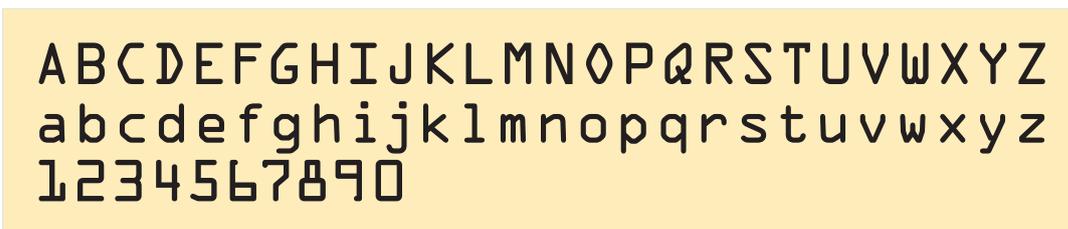


Figura 4  
Carattere OCR-A

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890

**Figura 5**  
Carattere OCR-B

L'elevata sensibilità del sistema ottico di lettura, che ad esempio consente di identificare anche i caratteri in blu, non permette l'uso di colori di sfondo più forti e richiede inoltre un'elevata purezza degli stessi. Il lettore riesce a riconoscere lo sporco nell'inchiostro anche quando questo risulta ancora invisibile all'occhio umano.

Per ogni sistema ottico di lettura – ed alcuni lettori possono adottare diverse modalità ottiche a seconda del colore del carattere leggibile – devono essere osservati determinati colori di sfondo.

Il foglio informativo del relativo produttore del lettore fornisce i ragguagli necessari. Inoltre troverà nella nostra scheda colori "Prospetto dei colori di sfondo e dei lettori" l'assegnazione dei colori di sfondo ai diversi lettori.

### **Suddivisione dei lettori ottici per prestazioni di lettura**

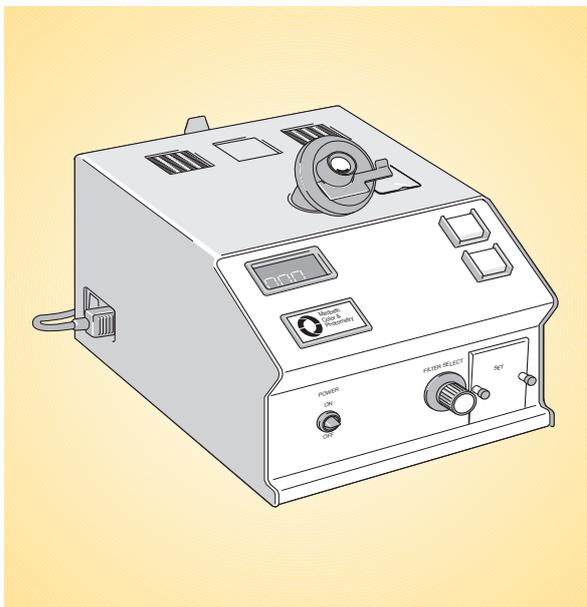
Con il termine "Font" per il set di caratteri sono state introdotte le seguenti definizioni:

- single-font-reader per i lettori di caratteri singoli,
- multi-font-reader per i lettori di caratteri multipli,
- omni-font-reader per i lettori di tutti i caratteri.

Inoltre, il mercato propone anche definizioni più specifiche delle ditte come "polyfont" e "allfont".

### **Prova di idoneità dei colori di sfondo**

Nel lavoro sinergico tra produttori di lettori e produttori di inchiostri sono stati fissati degli standard di colore raffigurati in tabelle o spettri di colori. Alla tipografia non basta tuttavia ordinare l'inchiostro giusto, ma è altresì necessario sorvegliare costantemente da un punto di vista metrologico le proprietà ottiche delle stampe durante la tiratura. In alternativa ai diversi lettori Macth offre il Print-Contrast-Meter PCM II\* come strumento di controllo. Esso è dotato di una serie di filtri a scelta.



**Figura 6**  
Print Contrast Meter PCM II

\* Rappresentanza e consulenza:

Paul Hasenheit  
Wörnstorf 17  
84169 Altfraunhofen  
GERMANY  
Telefono +49 8705 10 22

Nei fogli informativi i produttori di lettori fanno riferimento a questo strumento di controllo e prescrivono come condizione di misura una determinata scelta di filtro. Durante il lavoro con il PCM II, dopo l'avvenuta calibratura al valore di taratura previsto, vengono misurati sia il coefficiente di riflessione per la carta non stampata che il coefficiente di riflessione per la stampa. Da questi coefficienti si calcola il contrasto tra la stampa e la carta non stampata come PCS (Print-Contrast-Signal) secondo la seguente formula:

$$\text{PCS} = \frac{\text{Riflessione carta} - \text{riflessione cinchiostro}}{\text{Riflessione carta}}$$

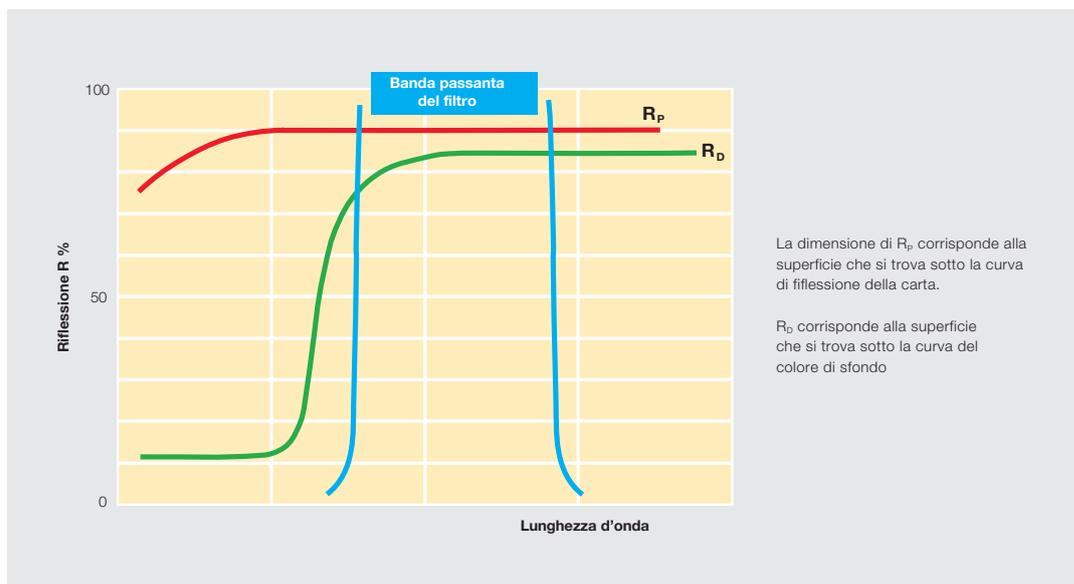
Di regola, per i colori di sfondo il suddetto valore non dovrà essere superiore a 0,10.

#### ESEMPIO

RW	=	100 %	Riflessione dello standard bianco solfato di bario. Il valore di taratura non è 100 %.
RP	=	90 %	Coefficiente di riflessione della carta non stampata.
RD	=	83 %	Coefficiente di riflessione della stampa.
PCS	=	$\frac{90 - 83}{90} = \frac{7}{90} = 0,08$	

Talvolta il valore PCS viene indicato come valore percentuale, invece di 0,08 si parlerà allora dell'8%. Quanto maggiore è la riflessione del colore di sfondo, tanto minore sarà il contrasto.

Questo rapporto può essere rappresentato graficamente dalle curve di riflessione per la carta ed il colore di sfondo: nella valutazione verrà incluso solo quel settore dello spettro che può passare attraverso il filtro (figura 7).



**Figura 7**

Riflessione della carta e del colore di sfondo

Anche se la sensibilità del fotoricevitore si trova all'interno della banda passante del filtro, essa non è tuttavia uguale per tutte le lunghezze d'onda e va ancora inclusa nelle curve di riflessione per la determinazione del contrasto. Per ragioni di semplicità, questa correzione non è stata inserita nella figura 7.

Per la verifica presso il produttore d'inchiostro è possibile disegnare le curve di riflessione con l'ausilio di uno spettrofotometro. Nel corso della verifica di qualità è quindi possibile controllare mediante analisi spettrofotometrica la corrispondenza delle stampe di prova dei colori di sfondo con lo standard del colore che è stato stabilito con il produttore del lettore.

Ciò non potrà comunque sostituire la verifica dei documenti in tipografia, dal momento che sul valore PCS possono inoltre influire l'inchiostrazione, il supporto di stampa, la stampa sul verso ed infine la pulizia durante il processo di stampa.

## Prova d' idoneità degli inchiostri da stampa per il carattere leggibile

Anche la leggibilità viene valutata per mezzo del valore PCS. Gli inchiostri da stampa neri contengono solitamente fuliggine come pigmento nero e quindi non assorbono solo luce visibile, ma perfino raggi IR. In linea di massima, un carattere viene considerato leggibile, se il valore PCS è pari almeno a 0,4.

Tuttavia, anche in questo caso sarà necessario eseguire in tipografia ulteriori verifiche. Il tipo e la disposizione dei caratteri sono determinati secondo DIN 66 008 per il carattere A e secondo DIN 66 009 per il carattere B. Inoltre dovrà essere osservata la norma DIN 66 223 relativa alle proprietà ottiche del supporto carattere (carta) ed alla qualità della stampa, ai profili ed ai valori PCS dei caratteri stampati.

## Lettori codici a barre per l'identificazione della merce

Dalla descrizione dei lettori ottici si evince, quanto sia dispendiosa la tecnologia per la lettura meccanica dei numeri. Risulta invece relativamente facile leggere un numero sotto forma di sequenza a barre per via optoelettronica ed inviarlo poi per l'elaborazione dei dati. Per questa ragione i codici articolo per l'identificazione delle merci vengono rappresentati mediante la codifica europea degli articoli EAN e l'Universal Product Code americano UPC come combinazione a barre.

Al contempo sono stati sviluppati dei codici a barre per molte altre applicazioni. Le più comuni sono:



**Figura 8**  
Codici a barre

### Codice EAN

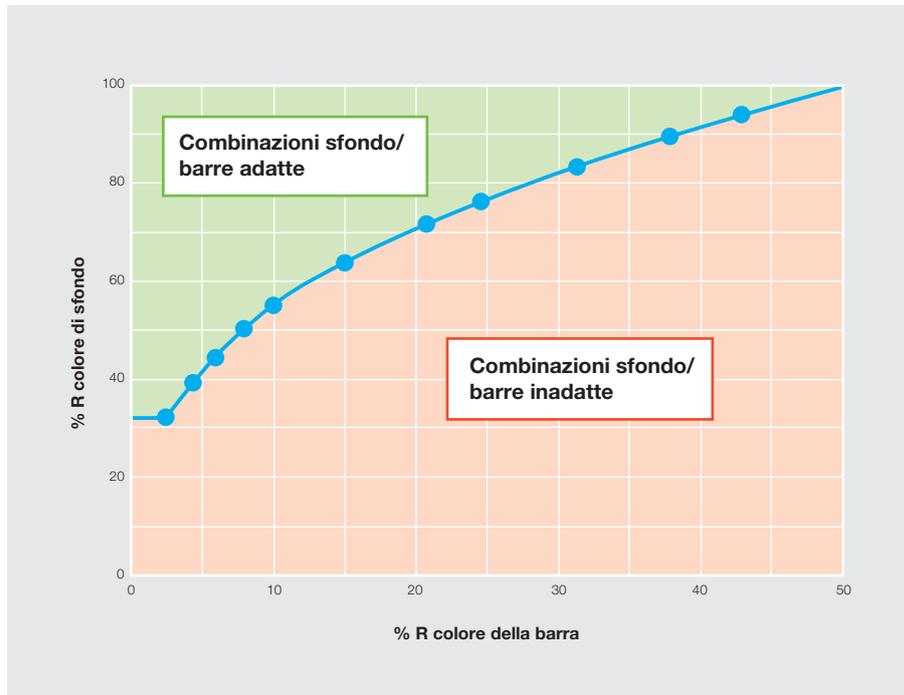
Il sistema ottico di lettura utilizza come sorgente luminosa un laser He-Ne che emette una luce rossa ad una lunghezza d'onda di 633 nm. Dopo la scannerizzazione la sequenza chiaro/scuro viene rilevata con un fotodiode e trasformata in una sequenza elettrica di impulsi. Per la stampa di questo codice devono essere rispettate le specifiche descritte nella norma DIN 66 236.

Per il contrasto tra il carattere e lo sfondo vale:

$$K = \frac{\text{Riflessione dello sfondo} - \text{Riflessione del carattere}}{\text{Riflessione dello sfondo}}$$

Il contrasto minimo necessario dipende dalla riflessione dello sfondo. Il codice EAN viene solitamente riprodotto nero su bianco, tuttavia il contrasto necessario può sussistere anche nella combinazione di inchiostri colorati per caratteri e sfondo, se i coefficienti di riflessione con 633 nm sono sufficientemente distanziati. Il sistema ottico di lettura non "vede" quindi i colori come l'occhio umano, ma valuta il contrasto solo su quest'unica lunghezza d'onda. Per questa ragione, come per gli inchiostri dei lettori di documento, non sarà possibile valutare visivamente la leggibilità o la non leggibilità.

Per gli inchiostri dello spettro PANTONE® questi coefficienti di riflessione sono noti e quindi riportati qui di seguito. Per la composizione cromatica del codice EAN si possono scegliere molte combinazioni adatte, se ci si avvale del diagramma che con una curva caratteristica separa le combinazioni adatte da quelle inadatte. Fig. 9 – Diagramma per l'individuazione di combinazioni cromatiche adatte al codice EAN. Prima della stampa di una tiratura è necessario eseguire una misurazione di controllo sulla carta per tiratura con un lettore di codice.



**Figura 9**  
Curva caratteristica per la valutazione di combinazioni cromatiche nel codice EAN

Un esempio applicativo illustra l'utilizzo del diagramma in fig. 9:

Per la nuova composizione cromatica di una scatola si desidera uno sfondo azzurro chiaro come PANTONE® 277. Il colore della barra desiderato è blu scuro. Nella lista dei colori di sfondo per PANTONE® 277 si trova il coefficiente di riflessione 55,5%. Dal diagramma si può quindi evincere che con questa riflessione dello sfondo sono adatti solo quei colori di barra il cui coefficiente di riflessione non superi l'11%. Nella lista dei colori di barra si controlla a questo punto il blu scuro desiderato e si decide della sua idoneità.

## Colori di sfondo



Coefficienti di riflessione R espressi in % a 633 nm degli inchiostri PANTONE®

PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R
Yellow	87,3	149	88,4	196	87,4	264	59,0
Warm Red	84,5	150	87,7	197	87,5	265*	32,5
Rubine Red	81,4	151	87,1	198	86,1	2635	50,9
Rhodamine Red	79,8	152	63,1	199	83,8	2645	39,9
Purple	74,6	153	39,9	200	62,1	270	53,8
Yellow 012	87,3	155	88,1	201	40,6	271	38,1
Orange 021	86,3	156	88,5	203	87,6	2705	36,7
Red 032	85,1	157	87,8	204	87,2	277	55,5
Process Yellow	87,0	158	86,9	205	85,9	278	37,7
Process Magenta	83,2	159	64,6	206	82,7	283	44,2
100	87,7	160	38,6	207	51,6	290	54,4
101	87,9	1555	87,8	210	87,7	291	38,6
102	87,6	1565	88,0	211	87,3	297*	32,6
103	52,6	1575	87,2	212	85,7	2975	41,8
104	39,6	1585	86,7	213	85,1	304	49,9
106	87,9	1595	54,6	214	61,0	317	56,6
107	87,9	1605*	33,5	215	36,4	318	35,3
108	87,6	162	88,2	217	87,9	324	46,3
109	87,7	163	88,1	218	87,4	3245*	31,6
110	62,0	164	87,6	219	85,8	3248	32,9
111	37,4	165	86,6	220	53,5	331	49,5
113	88,0	166	63,5	221	37,5	337	44,0
114	88,1	167	41,1	223	87,3	344	48,1
115	88,1	1625	87,4	224	86,8	345	35,2
116	87,6	1635	87,5	225	85,1	351	44,2
117	50,6	1645	87,0	226	81,6		
118	38,4	1655	85,9	227	47,9		
120	88,2	1665	64,4	230	87,9		
121	87,9	1675*	31,9	231	87,0		
122	87,9	169	88,2	232	85,8		
123	87,8	170	88,1	233	62,3		
124	63,6	171	87,3	234	38,1		
125	39,5	172	86,3	236	87,4		
127	88,1	173	55,2	237	86,3		
128	88,1	176	88,2	238	84,5		
129	87,8	177	88,1	239	81,5		
130	87,3	178	87,0	240	55,6		
131	61,8	179	65,6	241	42,6		
132	37,2	180	44,0	243	87,2		
134	88,1	1765	87,5	244	87,2		
135	88,1	1775	87,8	245	85,8		
136	87,7	1785	86,6	246	78,2		
137	87,4	1788	85,1	247	60,9		
138	62,1	1795	64,2	248	42,3		
139	33,6	1805	41,9	250	87,2		
1345	87,0	182	87,9	251	86,1		
1355	87,4	183	87,7	252	81,9		
1365	87,0	184	86,9	253	64,3		
1375	86,7	185	84,4	254	44,6		
1385	50,5	186	64,0	256	73,3		
141	87,7	187	40,3	257	64,0		
142	87,9	189	87,7	258	53,5		
143	87,5	190	87,4	2563	56,4		
144	86,9	191	86,5	2573	41,7		
145	61,0	192	84,2	2567	46,6		
146	34,7	193	52,4	2577*	33,3		
148	87,9	194*	31,6	263	76,6		

PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R
352*	33,7	Warm Grey 7	35,4	502	72,6	5595	62,7
358	41,7	Cool Grey 1	77,3	503	76,2	564*	31,1
359	37,5	Cool Grey 2	68,7	5005	44,1	565	45,1
365	63,8	Cool Grey 3	61,5	5015	57,9	566	55,6
366	53,8	Cool Grey 4	56,4	5025	65,8	5635	34,6
367	40,5	Cool Grey 5	49,0	5035	74,8	5645	50,1
372	66,7	Cool Grey 6	41,9	507	50,0	5655	58,8
373	57,0	Cool Grey 7*	33,9	508	64,5	5665	67,3
374	43,2	451	41,8	509	72,0	571	34,7
379	74,4	452	55,8	510	76,3	572	49,0
380	68,7	453	63,1	514	52,6	573	58,5
381	61,0	454	69,5	515	62,7	577	48,5
382	49,4	4505	34,7	516	73,4	578	55,9
383	37,6	4515	47,3	517	77,5	579	64,0
386	76,3	4525	57,9	5145	44,9	580	70,3
387	70,8	4535	69,8	5155	60,2	5773*	32,8
388	63,6	4545	74,8	5165	70,4	5783	45,0
389	56,7	457	39,9	5175	76,9	5793	55,6
390	44,0	458	68,4	521	43,0	5803	65,7
391*	32,9	459	74,9	522	53,2	5777	38,4
393	84,5	460	79,6	523	65,4	5787	56,2
394	80,0	461	81,8	524	71,2	5797	64,9
395	75,6	465	55,9	5215	34,7	5807	70,8
396	66,0	466	65,8	5225	45,6	583	40,0
397	48,3	467	71,4	5235	61,6	584	67,0
398	39,3	468	78,2	5245	71,7	585	71,5
3935	85,8	4645	38,4	528	44,7	586	76,3
3945	83,5	4655	53,0	529	61,2	587	79,9
3955	80,0	4665	63,5	530	68,4	5835*	32,9
3965	73,0	4675	73,0	531	77,1	5845	42,1
3975	41,7	4685	79,2	5295	39,9	5855	56,0
400	62,0	471	39,4	5305	52,2	5865	64,9
401	52,8	472	66,9	5315	67,6	5875	73,4
402	40,3	473	75,9	535	34,8		
406	59,0	474	80,8	536	43,1		
407	46,2	475	83,6	537	54,6		
408	37,9	4715	36,2	538	68,1		
413	56,6	4725	50,7	543*	32,8		
414	45,6	4735	61,4	544	46,8		
415	36,6	4745	68,3	545	56,3		
420	64,3	4755	78,2	5435	42,6		
421	52,0	479	47,7	5445	55,5		
422	42,4	480	65,2	5455	67,4		
427	67,9	481	73,3	550*	31,6		
428	55,0	482	80,4	551	46,0		
429	40,2	484	41,9	552	59,1		
434	59,1	485	84,7	5503	39,3		
435	48,0	486	88,1	5513	58,7		
436	35,2	487	88,7	5523	70,5		
441	48,4	488	88,6	5507	42,2		
442	38,2	489	88,6	5517	56,6		
Warm Grey 1	77,6	493	54,9	5527	66,7		
Warm Grey 2	66,6	494	71,1	557	43,6		
Warm Grey 3	54,1	495	76,3	558	55,7		
Warm Grey 4	50,7	496	80,9	559	63,4		
Warm Grey 5	44,8	500	41,1	5575	40,5		
Warm Grey 6	41,1	501	61,5	5585	49,6		

\* critico

## Colori di barra



Coefficienti di riflessione R espressi in % a 633 nm degli inchiostri PANTONE®

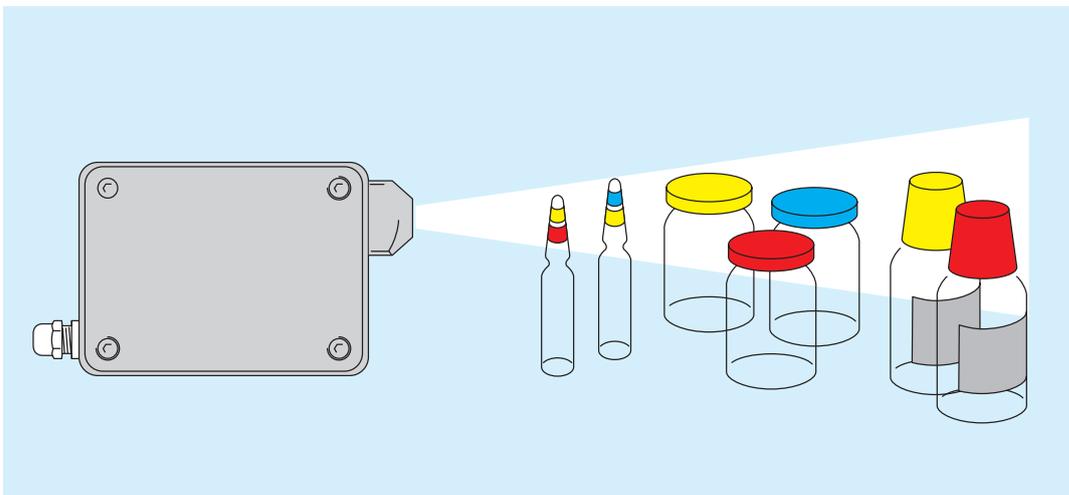
PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R
Violett	7,0	2665	16,0	3145	1,8	354	1,6
Reflex Blue	0,87	2685	4,5	3155	1,1	355	1,7
Process Blue	1,24	2695	4,2	3165	0,9	356	1,5
Green	0,82	272	24,2	319	17,0	357	3,4
Blue 072	0,84	273	4,6	320	1,31	360	21,5
Process Cyan	5,45	274	3,5	321	1,1	361	11,1
Process Black	2,10	275	3,2	322	1,2	362	10,1
105	20,7	276	3,5	323	1,7	363	11,1
112*	28,7	2715	22,0	325	20,6	364	8,1
119	20,0	2725	11,4	326	6,1	368	19,1
126*	29,8	2735	3,1	327	1,2	369	15,2
133	17,9	2745	2,5	328	1,2	370	11,8
140	15,6	2755	2,4	329	1,2	371	10,1
1395	24,8	2765	2,3	330	2,7	375	22,1
1405	10,8	279	15,3	3242*	29,0	376	18,3
147	12,2	280	1,2	3252	15,5	377	13,8
154	25,6	281	1,0	3262	6,2	378	8,1
161	13,6	282	1,3	3272	1,8	384	29,7
1615	19,5	284	27,3	3282	1,6	385	19,1
168	14,5	285	6,5	3292	1,2	392	23,6
1685	19,0	286	1,2	3302	1,4	399*	30,6
174	25,1	287	0,8	3255	17,3	3985	27,7
175	11,2	288	0,8	3265	5,7	3995	15,3
181	17,2	289	1,4	3275	2,2	403*	28,7
1815	20,6	292	20,2	3285	2,5	404	19,4
188	19,2	293	1,8	3295	1,9		
195	15,8	294	1,3	3305	2,0		
202*	28,8	295	1,4	3258	24,0		
208*	29,5	296	1,9	3268	3,0		
209	18,9	298	16,6	3278	2,5		
216	18,9	299	6,9	3288	3,0		
222	18,7	300	0,9	3298	2,4		
228	27,9	301	0,7	3308	2,0		
229	14,3	302	1,3	332*	30,7		
235	25,1	303	1,7	333	16,5		
242	19,5	2985	16,2	334	0,7		
249	22,6	2995	6,3	335	1,1		
255	24,3	3005	1,95	336	1,2		
259	18,0	3015	1,3	338*	28,9		
260	13,5	3025	1,3	339	9,6		
261	11,4	3035	1,6	340	2,7		
262	10,1	305	25,8	341	2,5		
2583*	29,4	306	12,3	342	2,7		
2593	17,0	307	0,9	343	3,2		
2603	12,0	308	0,8	3375*	30,6		
2613	10,5	309	1,6	3385	18,6		
2623	9,9	310*	28,5	3395	6,7		
2587	20,0	311	16,1	3405	1,7		
2597	9,1	312	5,1	3415	1,4		
2607	7,3	313	0,98	3425	1,4		
2617	6,9	314	0,8	3435	1,5		
2627	5,5	315	0,9	346	24,0		
266	14,1	316	1,8	347	3,0		
267	10,4	3105	27,1	348	2,5		
268	8,5	3115	13,2	349	3,7		
269	7,3	3125	6,8	350	4,3		
2655	25,9	3135	1,8	353	27,1		

PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R	PANTONE®	% R
405	12,2	477	14,3	5493	27,1		
Black	4,5	478	18,9	5467	2,4		
409*	28,8	483	18,1	5477	7,4		
410	20,3	490	9,4	5487	16,5		
411	12,3	491	15,9	5497*	29,1		
412	4,2	492	22,5	553	4,1		
416	24,6	497	5,0	554	6,2		
417	16,1	498	8,0	555	6,5		
418	11,4	499	9,7	556*	30,8		
419	4,0	4975	5,6	5535	1,8		
423*	29,5	4985	16,3	5545	6,3		
424	19,6	4995*	30,2	5555	15,4		
425	10,6	504	7,2	5565	24,9		
426	3,3	505	13,2	560	2,3		
430	27,7	506	17,0	561	2,5		
431	14,7	511	9,4	562	2,9		
432	8,0	512	15,0	563	18,6		
433	3,5	513	20,2	5605	2,7		
437	14,5	5115	7,6	5615	10,8		
438	3,7	5125	16,5	5625	19,6		
439	2,7	5135*	29,4	567	3,0		
440	3,0	518	7,5	568	2,1		
443	26,2	519	10,5	569	2,4		
444	15,2	520	11,3	570	21,5		
445	4,2	5185	3,4	574	9,5		
446	3,1	5195	6,8	575	13,0		
447	3,5	5205	19,0	576	18,4		
Warm Grey 8*	30,1	525	10,5	5743	4,5		
Warm Grey 9	24,7	526	14,1	5753	11,8		
Warm Grey 10	20,9	527	19,1	5763	18,7		
Warm Grey 11	14,4	5255	2,6	5747	3,9		
Cool Grey 8*	28,7	5265	4,7	5757	13,5		
Cool Grey 9	25,3	5275	11,1	5767	24,3		
Cool Grey 10	17,8	5285	23,9	581	12,8		
Cool Grey 11	13,7	532	4,5	582	25,8		
448	7,9	533	4,0	5815	5,8		
449	11,9	534	4,8	5825	17,3		
450	13,8	539	1,8	877	24,4		
4485	10,1	540	1,5				
4495	23,5	541	1,9				
455	13,0	542	18,3				
456	29,1	5395	2,1				
462	11,5	5405	6,6				
463	21,1	5415	12,5				
464	29,2	5425	25,5				
4625	8,3	546	1,6				
4635	22,4	547	1,5				
469	11,4	548	1,8				
470	24,2	549	21,4				
4695	9,4	5463	1,5				
4705	23,0	5473	5,2				
476	12,0	5483	14,9				

\* critico

## Codice a barre per il comando di processi d'imballaggio

Nell'industria farmaceutica è sempre stato particolarmente difficile riuscire a rilevare velocemente impurità o scostamenti durante il processo di produzione. Processi d'imballaggio e di marcatura su piccoli oggetti richiedono ad alte velocità prestazioni molto più elevate di quelle che l'occhio umano è in grado di fornire. Non si può più fare a meno dell'optoelettronica. La sorveglianza basata sul principio della telecamera consente la raffigurazione dell'oggetto su uno strato fotosensitivo, ovvero sul target di silicio, costituito da una grande quantità di diodi di silicio (fino a 200.000). La sensibilità si estende dall'UV attraverso lo spettro visibile fin dentro l'IR. L'immagine proiettata viene retinata nelle sue diverse tonalità di grigio e confrontata dal microprocessore collegato in serie con l'immagine ideale, memorizzata, del relativo oggetto. Differenze nella forma esterna, ad es. nelle dimensioni della pillola, vengono riconosciute come le differenze nelle combinazioni prestabilite di anelli colorati. Non viene eseguita alcuna misurazione del colore, ma solo una valutazione delle tonalità di grigio dei colori letti. I colori riconoscibili devono trovarsi al di sopra di un valore minimo di grigio, in modo da poter superare la soglia di intervento. I fogli informativi dei produttori relativi ai lettori codice a barre illustrano le combinazioni di colore ammissibili.



**Figura 10**  
Lettore codice a barre

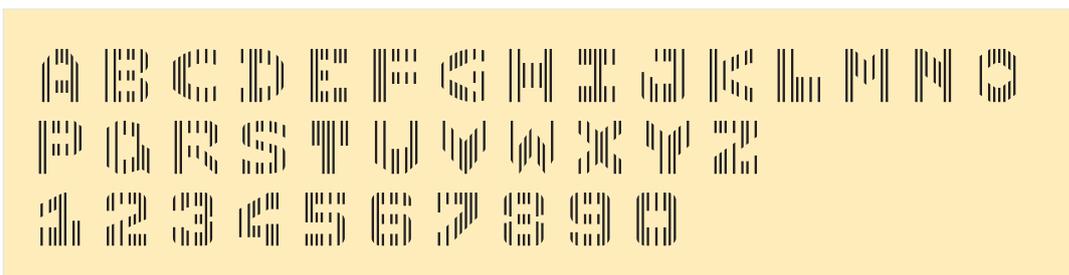
## Lettura elettromagnetica – MICR

(Magnetic Ink Character Recognition)

I primi lettori di caratteri magnetici erano stati realizzati negli anni cinquanta negli Stati Uniti per poter analizzare documenti bancari. Come già accennato, in quell'occasione ci si serviva del carattere E 13 B. Nel 1964 le Poste Federali Tedesche impiegarono per la prima volta il carattere CMC 7 sviluppato in Francia. Il principio di applicazione è paragonabile a quello di un nastro magnetico. La differenza principale consiste nel fatto che con il MICR lo strato viene stampato. L'inchiostro da stampa contiene ossido di ferro magnetizzabile del tipo Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

Per il riconoscimento magnetico viene utilizzata solo la sequenza costituita da linee verticali e spazi. Le linee sono state dimensionate in modo tale da rendere i caratteri leggibili anche visivamente.

**Figura 11**  
Carattere magnetico CMC 7 (Caractère magnétique Code à 7 bâtonnets, bâtonnets = bastoncini)



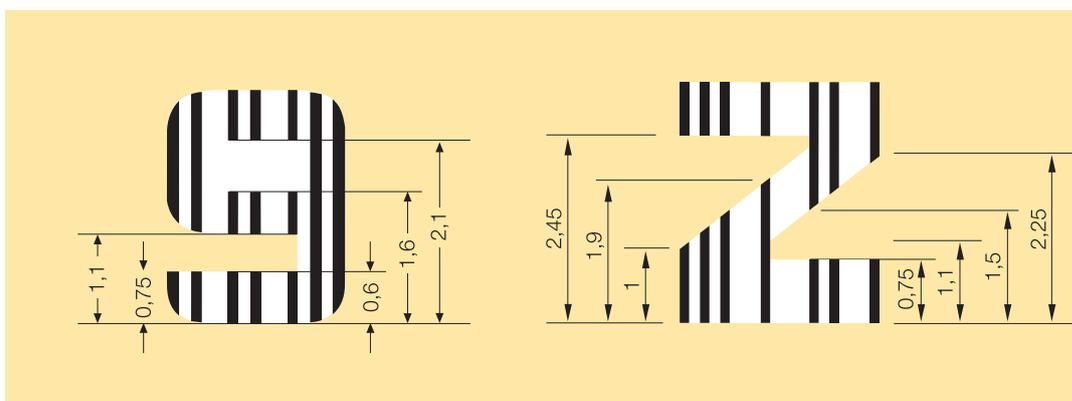
Nella forma stampata questo carattere è dapprima leggibile solo visivamente, il suo contenuto informativo magnetico viene registrato solo quando esso viene fatto passare – e quindi magnetizzato – prima dell'analisi meccanica attraverso un forte campo magnetico. Determinante è la proprietà del pigmento magnetico di rimanere magnetico anche dopo l'uscita dal campo magnetico. Questa proprietà di rimanere magnetici è chiamata "rimanenza" (remanere, latino = rimanere).

La concentrazione di ossido di ferro nell'inchiostro da stampa e lo spessore di strato del carattere stampato determineranno l'intensità del segnale di lettura che verrà infine registrato da una "testina".

Per lo stampatore vale quindi anche in questo caso il seguente principio: non basta utilizzare l'inchiostro giusto, è necessario anche tenere costantemente sotto controllo da un punto di vista metrologico le proprietà magnetiche delle stampe durante la tiratura.

Uno strumento di misura idoneo viene realizzato dalla ditta Atlantic Zeiser GmbH, 78576 Emmingen, GERMANY, con il nome Codatest.

Per garantire la sicurezza di lettura, le dimensioni dei caratteri stampati e la qualità dei loro contorni devono soddisfare gli elevati requisiti contenuti nella norma ISO 1004. Due stralci estratti da questa norma composta da 50 pagine vogliono qui illustrare i requisiti di precisione:



**Figura 12**  
Dimensioni del carattere magnetico CMC 7

Un vantaggio del MICR è la bassa esposizione a interferenze da parte di inchiostri esterni nelle zone di lettura, dato che questi non reagiscono ai campi magnetici. Per la tipografia va però ancora considerato che i caratteri magnetici sono memorizzati anche nel set di caratteri dei lettori ottici e che quindi possono essere letti otticamente, quando le zone di lettura sono pulite.

Gli ossidi di ferro magnetizzabili sono neri o marroni e non possono quindi essere trasformati in inchiostri da stampa chiari o colorati.

Il loro impiego non è tuttavia limitato ai caratteri, si possono stampare anche linee di registro o barre di orientamento sui documenti che possono essere magnetizzati e "letti" perfino attraverso una busta da lettera.

## Riepilogo

Le diverse tecniche di applicazione nell'ambito della lettura meccanica sono soggette ad un rapido sviluppo grazie all'innovazione dei macchinari.

Per questa ragione il foglio informativo rispecchia solo lo stato dell'arte al momento della pubblicazione. Per ogni tipo di apparecchio devono essere osservate delle specifiche disposizioni. La corretta assegnazione dei colori di sfondo ai diversi lettori può essere desunta dalla nostra tabella colori „Prospetto dei colori di sfondo e dei lettori”.

---

Indirizzi di riferimento per suggerimenti ed ulteriori informazioni sono reperibili nel sito [www.hubergroup.de](http://www.hubergroup.de)

Le presenti Informazioni Tecniche riflettono lo stato attuale delle conoscenze a nostra disposizione e sono finalizzate all'informazione e alla divulgazione di dati utili. Si declina pertanto ogni responsabilità per la loro correttezza. Al fine del miglioramento tecnico, potranno essere apportate modifiche al contenuto del presente documento. Tutti i nomi dei prodotti, i marchi e le aziende che vengono utilizzati in questa scheda tecnica sono marchi registrati.