

Management e qualità Utilizzo del codice a barre dei presidi biomedicali nella gestione del magazzino nel laboratorio di emodinamica. Un passaggio obbligato per migliorare la qualità e ridurre i costi

Giorgio Morocutti, Leonardo Spedicato, Sandro Gelsomino, Hyacinth Shiety Toh,
Guglielmo Bernardi, Paolo Fioretti

Laboratorio di Emodinamica, Dipartimento di Cardioscienze, Azienda Ospedaliera S. Maria della Misericordia, Udine

Key words:

Costs;
Health service;
Management
in cardiology.

The technology of bar coding has been recommended because of the ability to increase efficiency. The relative widths of both the bars and spaces code the data stored in the bar code. The Health Industry Business Communications Council (HIBCC) is a non-profit organization aimed at developing appropriate standards to improve exchange among all health care trading partners. According to these recommendations all health care products should be labeled with a primary symbol identifying the labeler and the product code and a secondary one that is useful to distributors and providers. The efficacy of bar code technology depends on the ease of use and the incorporation of user workflow into the system. Despite problems depending on industry factors as well as the lack of standards, resource factors associated with costs for the implementation of the new technology and human factors for cultural exchange that facilitate adoption, it is outstanding that bar code technology improves patient safety and increases organization productivity reducing manual-consuming steps and allowing for more accurate and complete data collection.

(Ital Heart J Suppl 2002; 3 (8): 851-857)

© 2002 CEPI Srl

Ricevuto il 20 febbraio
2002; nuova stesura il 27
maggio 2002; accettato il
3 giugno 2002.

Per la corrispondenza:

Dr. Giorgio Morocutti

Laboratorio di
Emodinamica
Dipartimento
di Cardioscienze
Azienda Ospedaliera
S. Maria
della Misericordia
Piazzale S. Maria
della Misericordia, 15
33100 Udine
E-mail:
g_morocutti@libero.it

Introduzione

L'informatizzazione della medicina, intesa come processo dinamico nel quale il computer viene utilizzato, attraverso opportune trasformazioni (sia software che hardware), per velocizzare e ottimizzare l'attività medica, si sta rapidamente affermando in ogni ramo di quest'ultima. La capacità di elaborare enormi quantità di dati in tempi brevissimi, di archiviare informazioni in spazi ridotti, di gestire agevolmente processi complessi e di ridurre gli errori sono alcuni degli aspetti di questa rivoluzione epocale. Anche un sistema apparentemente perfetto presenta il suo tallone d'Achille. Ciò che ne ha limitato e ne sta limitando l'efficienza è l'interfaccia con il mondo esterno e in particolare l'acquisizione delle informazioni. Solitamente questa operazione avviene mediante l'uso di terminali da parte di operatori umani. I limiti di lentezza e l'alta probabilità di errore di questo tipo di approccio sono noti. Sono stati perciò sviluppati sistemi di raccolta dei dati automatici. Diverse sono le tecno-

logie che sono state implementate: la tecnologia magnetica, la tecnologia di riconoscimento ottico dei caratteri (*optical character recognition*-OCR) e quella del codice a barre sono le più usate.

La tecnologia magnetica presenta il vantaggio che le informazioni contenute nel supporto fisico possono essere agevolmente modificate, ma il rischio di perdere informazioni ("smagnetizzazione") è elevato così come il costo.

La tecnologia OCR non si è mai sviluppata completamente, in quanto la stampa presenta tolleranze molto rigide, i metodi di riconoscimento sono poco flessibili e lenti e le percentuali di errore sono piuttosto alte.

Il codice a barre è attualmente la tecnologia vincente. Il presupposto è quello di utilizzare un sistema binario (lo stesso del computer), laddove le zone scure alternate alle zone bianche rappresentano l'"alfabeto" per la codifica del dato. Come vedremo in seguito, da questo "sistema universale" (linguaggio base) le specifiche esigenze hanno portato a diversi tipi di codici a bar-

re, alcuni usati solo in determinati settori, altri solo in determinati paesi.

Il codice a barre può essere definito perciò come un codice morse usato per gestire informazioni attraverso una simbologia precostituita che si basa sull'alternanza di barre scure a zone chiare, in un formato che può essere acquisito automaticamente da opportuni lettori.

I vantaggi riconosciuti nell'implementare un sistema di codice a barre sono:

- accuratezza: viene di fatto eliminata un'importante fonte di errore (lettura, digitazione, archiviazione) insita nelle operazioni ripetitive non automatizzate. A questo proposito è provato che le digitazioni manuali portano in media ad un errore ogni 100 caratteri, mentre per i lettori di codice a barre l'errore stimato è di 1 carattere ogni 10 000 000¹;
- facilità d'uso;
- possibilità di standardizzazione;
- feedback in tempo reale;
- sicurezza: nel 1990 il Congresso Americano formulò il Safe Medical Devices Act per autorizzare la Food and Drug Administration a organizzare un sistema che facilitasse il riconoscimento e la rimozione dal mercato dei prodotti difettosi. Fondamentale a questo riguardo è riuscire ad ottenere una traccia (tracking) di ogni materiale (dal produttore al paziente). Il codice a barre rappresenta un sistema affidabile per raggiungere tale scopo. L'*universal product number*² può essere definito come una struttura di dati che identifica in modo univoco il prodotto nella rete di distribuzione, avvicinandosi il più possibile alla situazione ideale di "un prodotto-un numero";
- aumento della produttività^{3,4}.

I lettori

Il lettore (decoder o scanner) trasforma l'insieme di barre e spazi in caratteri ASCII. La decodifica può avvenire direttamente a livello del decoder stesso (come ad esempio nei lettori in emulazione di tastiera) o utilizzando un software nel computer "host" (come nei decoder che utilizzano la porta seriale). Negli scanner più costosi le istruzioni per la decodifica sono all'interno dello scanner stesso.

I lettori per il codice a barre vengono solitamente distinti in lettori a penna, fissi, *charge coupled device* (CCD) flash, a pistola laser, da tavolo e per documenti.

La penna ottica è sicuramente il più conosciuto fra i dispositivi di raccolta dati. Il suo funzionamento si basa sulle variazioni di luminosità ad una sorgente di luce rossa o infrarossa riflessa dalle barre nere sullo sfondo bianco del codice a barre. Il collegamento con il personal computer avviene attraverso un cavo passante per la tastiera, con un'interfaccia che converte tramite una speciale emulazione i codici letti in caratteri ("in emulazione tastiera") o per via seriale (RS-232).

I lettori CCD a contatto o a distanza (detti anche scanner ottici) sono largamente utilizzati per la gestione di quantità di articoli rilevanti. Al posto del laser viene adottato un sistema ottico CCD che trasforma la fonte di luce in un segnale elettrico che viene poi digitalizzato. Ciascun punto fotosensibile della griglia del CCD misura l'intensità e il colore di ciascun punto scansionato. I collegamenti al computer possono avvenire in emulazione tastiera, connessione seriale (RS-232), emulazione penna, ecc. I lettori laser a distanza sono dotati di un laser più potente di quello delle penne ottiche, permettendo di riconoscere un codice a distanze maggiori.

I codici a barre

Il codice a barre è un simbolo rilevabile automaticamente. La simbologia dei dati ne permette una lettura e un'interpretazione univoca⁵.

Attualmente ci sono più di 400 simbologie di codici a barre in uso (*European article number*-EAN, codice 39, codice 128, *universal product code*-UPC, ecc.)⁶. Ciascun carattere in un codice a barre è rappresentato da una serie di barre e spazi. Tipicamente c'è una zona neutra ("quiet" zone), un codice di inizio, i dati, un codice di terminazione e, di nuovo, una zona neutra.

Nel creare un codice a barre sono state stabilite delle regole che vanno (o dovrebbero essere, come vedremo in seguito) rispettate. Nella circolazione di prodotti muniti di codice a barre è importante rispettare degli standard pubblici o proprietari all'interno del gruppo di utilizzatori coinvolti. Standard riconosciuti sono il Multi Industry Transport Label e l'International Standard of Blood Transfusion.

Per le industrie produttrici di presidi sanitari un comitato di esperti (The Health Industry Business Communications Council-HIBCC) ha stabilito uno standard di codice a barre (HIBCC Health Industry Bar Code Labeling Standard-HIBC)⁷. Lo standard è stato approvato dal Comitato Europeo di Normalizzazione e dall'American National Standard Institute⁸.

Viene consigliato di utilizzare la simbologia di codice 128 o, in alternativa, di codice 39.

Il codice 128 ha una lunghezza variabile e utilizza tutti i 128 caratteri ASCII. È sicuramente il codice più flessibile, supportando con uguale efficacia sia caratteri alfabetici che numerici, permettendo il maggior numero di caratteri per unità di lunghezza. Algoritmi di calcolo ben codificati definiscono il carattere di controllo (check) e il rapporto altezza delle barre/lunghezza del codice.

Il codice 39 può avere lunghezza variabile, con 3 delle 9 barre che sono larghe. Non richiede necessariamente un carattere di controllo e usa il simbolo "*" come carattere di inizio e di fine.

Codici di inferiore qualità (per affidabilità e completezza dei dati) sono il codice UPC⁹, che permette di

codificare numeri fino a 12 cifre (è il codice che viene utilizzato per i giornali e i libri), l'EAN/JAN, l'Interleaved 2 of 5, il codice 93 e il Codabar. Si deve aggiungere che accanto al codice a barre tradizionale, si sta sviluppando la simbologia di codice 2D (Stacked-Bar, Matrix code, PDF 417, Data matrix e Maxi code). Maxi code, ad esempio, è costituito da 866 elementi esagonali arrangiati in 33 righe. I vantaggi dei codici 2D rispetto al codice a barra tradizionale sono quelli di contenere una maggior quantità di informazioni a parità di dimensioni e di poter essere letti in ogni direzione. Viene spesso portato l'esempio che in un singolo codice 2D a matrice di qualche centimetro di dimensione si può scrivere l'intera Costituzione degli Stati Uniti.

Sotto il set di simboli del codice a barre c'è una riga di caratteri che rappresentano l'interpretazione leggibile del codice (ULI). Un simbolo "*" dovrebbe accompagnare l'interpretazione leggibile dei codici HIBC.

Identificazione primaria e identificazione secondaria

Il codice a barre di industria di salute può essere utilizzato per rappresentare due generi di informazioni (Fig. 1): identificazione primaria e identificazione secondaria.

Nell'identificazione primaria la struttura dei dati si compone di cinque parti: FLAG (bandierina: il simbolo "+" identifica il codice a barra che segue gli standard dell'industria di salute; LIC (4 caratteri, di cui il primo alfabetico, i restanti alfanumerici) che identificano il produttore del prodotto; PCN (lunghezza variabile di 1-13 caratteri alfanumerici) rappresenta il prodotto nel relativo imballaggio di consumo; UM (1 carattere) rappresenta il tipo di pacchetto di distribuzione, ad esempio 3 = scatola; L (carattere di collegamento) è un carattere che viene generato (nella fase di formazione del codice) in base ai precedenti caratteri presenti nel codice. Il decodificatore, in fase di lettura, esegue lo stesso tipo di calcolo e con-

trolla il carattere di collegamento: in questo modo si "accerta" che la lettura del codice sia corretta.

Del codice primario la parte che contiene il maggior numero di informazioni utili per l'utilizzatore finale è il numero di catalogo del prodotto (PCN). Le indicazioni sono quelle di inserire identificativi unici per ogni imballaggio di consumo (ad esempio una confezione di contrasto di 250 ml deve avere un PCN diverso rispetto ad una confezione da 100 ml) e di utilizzare, se possibile, dei contrassegni espressivi (cioè che possono essere interpretati senza un sistema di elaborazione). Un esempio potrebbe essere quello di inserire 7F per un catetere di 7F di calibro.

L'identificazione secondaria contiene le codifiche che permettono di identificare il lotto, la data di scadenza e il numero di unità incluse nel pacchetto logistico identificato dall'etichetta del codice a barra.

Per la data di scadenza viene consigliato di utilizzare il calendario Giuliano, utilizzando una simbologia di 5 cifre, con le ultime 2 cifre dell'anno seguite dalle cifre del giorno dell'anno [conteggiato a partire dal 1 gennaio (001) al 31 dicembre (365)]. Ad esempio il 1 giugno 2002 è rappresentato come "02152" (ossia il 152° giorno dell'anno 2002). È presente inoltre un carattere di collegamento al simbolo primario ed un carattere di controllo (che può essere rimosso dalla serie di caratteri dal sistema di lettura).

Per l'utilizzatore finale il codice che permette di ricavare maggiori informazioni è il codice secondario; l'acquisizione del numero di lotto e della data di scadenza di ciascun prodotto rappresentano il requisito fondamentale per avere un controllo efficace dei movimenti di carico/scarico (OCS) in qualsiasi organizzazione di lavoro che "consumi" presidi di tipo medicale.

La nostra esperienza

L'implementazione del sistema. Dal marzo 2001 il nostro laboratorio di emodinamica utilizza sistematicamente un sistema dedicato per le OCS del materiale utilizzato nelle procedure diagnostiche e interventistiche. Per la stesura del presente lavoro è stato considerato il periodo compreso fra il 1° marzo e il 31 dicembre 2001.

Il sistema prevede:

- computer Pentium II con sistema operativo Windows 98;
- programma dedicato di magazzino;
- lettore di codice a barre in emulazione tastiera Gryphon 100 della Datalogic (Bologna, Italia);
- lettore di codice a barre Formula 734-E con memoria di 1 MB della Datalogic;
- stampante laser.

Il lettore Gryphon 100 è un lettore che divide con il computer la porta per la tastiera; non necessita dell'installazione di alcun software aggiuntivo e "mima" la digitazione manuale del codice (da ciò in emulazione tastiera), con affidabilità e velocità nettamente superiori. La profondità di campo va da una lettura a con-

596-40400 4.0 mm x 40 mm LOT R1100496



Figura 1. Codici primario e secondario secondo lo standard HIBC. Nel primo codice (codice primario) è possibile identificare il codice della ditta (H740) e il codice del prodotto (596-40400). Nel codice secondario l'anno e il giorno (304° giorno del 2002) e il numero di lotto (R1100496).

tatto fino a 30 cm; la luce emessa dal lettore (“green spot”) permette un buon feedback di “giusto centraggio” sul codice stesso. Il lettore Formula 734 è un lettore più sofisticato del precedente, essendo dotato di memoria RAM di 1 MB e di 512 KB di memoria flash per i software applicativi “residenti”. La profondità di campo arriva fino a 70 cm e l’ampio display LCD permette una lettura dei dati estremamente rapida. Tale lettore può operare indipendentemente dal computer, permettendo di conservare una larga massa di dati (codici letti) fino al passaggio degli stessi nel computer “host”.

Il percorso operativo prevede: 1) fase di carico del materiale in magazzino e dei nuovi ordini (carico); 2) impostazione delle scorte minime; 3) fase di scarico in “tempo reale” durante le procedure emodinamiche tramite il lettore di codice a barre Formula 734 e trasferimento dei dati sul computer (non necessariamente alla fine della procedura); 4) controllo periodico delle scorte minime e dei materiali in scadenza; 5) inventario di fine anno.

La fase di carico di un presidio non presente nel magazzino (“non categorizzato”) prevede la lettura del codice, la definizione della categoria del presidio e del presidio stesso, la definizione della ditta produttrice e del fornitore, della scorta minima e del costo. Il software permette il recupero automatico della data di scadenza e del numero di lotto (Fig. 2). Se viene riconosciuto il codice di un presidio che è già stato caricato in precedenza (“categorizzato”), automaticamente verranno richiamati tutti i dati (categoria del presidio, tipo di presidio, ditta, fornitore, costo, scorta minima) legati a quel codice.

La fase di carico appare la più delicata, in quanto in questa fase vengono assegnate ad un determinato codi-

ce delle caratteristiche “intelligibili”, scelte dall’operatore (ad esempio catetere guida, Judkins Sx Curva 4.0 7F, ditta ____, fornitore ____, scorta minima desiderata 20, costo ____) e recuperate dal codice stesso (data di scadenza e il numero di lotto). Si tenga presente che per certi presidi (introduttori, cateteri diagnostici, stent) una singola codifica permette di caricare centinaia di prodotti (avendo interi lotti di materiale lo stesso codice).

L’impostazione delle scorte minime per ogni tipo di presidio ovvero la definizione della quantità minima di presidi che “deve” essere presente in magazzino, rende operativi una serie di allarmi che evidenziano l’avvicinarsi o il raggiungimento di tale numero critico, in modo da attivare le procedure di ordine del materiale in modo preventivo e sistematico.

L’efficacia della fase di scarico è diretta conseguenza della fase di carico, poiché il programma riconosce e scarica i presidi precedentemente caricati; nella fase di scarico l’intervento dell’operatore è ridotto al minimo in quanto all’introduzione di un codice vengono automaticamente recuperati i dati – tipo di presidio, numero di lotto, ditta-fornitore, scorte minime, costi – assegnati a quel codice nella fase di carico. Lo scarico del materiale avviene in due fasi: in sala di emodinamica tramite il lettore Formula 734 vengono scannerizzati i codici del materiale che viene utilizzato nelle diverse procedure e, in un secondo tempo, questi codici sono passati al computer “host” (effettivo scarico dal magazzino).

L’interrogazione del database (carichi e consumi parziali e totali, presidi presenti, situazioni di carenza di determinati prodotti, presidi in scadenza, costi parziali e totali) sarà tanto più efficace quanto più le OCS saranno sistematiche e prive di errori (presidi non caricati o non scaricati).

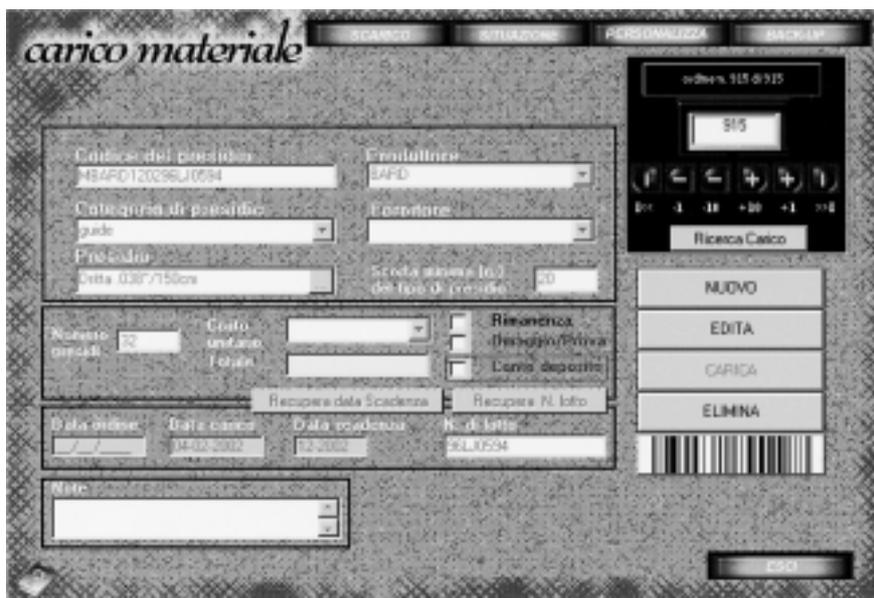


Figura 2. Schermata del programma per il carico dei presidi tramite lettori ottici.

Alla fine di ogni anno di lavoro, il programma permette di trasferire all'anno successivo le rimanenze di magazzino e il controllo visuale del materiale effettivamente presente (inventario) consente di correggere eventuali errori (carichi/scarichi errati durante le OCS nel corso dell'anno).

I problemi incontrati. La maggior parte dei problemi si verifica per una non corretta etichettatura dei presidi con il codice a barre. Fra i 15 maggiori fornitori (in termini di numerosità dei presidi) del nostro laboratorio la situazione è così riassumibile:

- 7 ditte sono completamente conformi allo standard HIBC in tutte le raccomandazioni;
- 4 ditte sono parzialmente conformi allo standard: una codifica una parte del codice secondo standard, mentre non vi inserisce il numero di lotto. Una seconda si comporta come la prima di questo sottogruppo, ma solo con alcuni dei presidi, mentre per altri la codifica è conforme allo standard. Una terza ditta presenta la peculiarità di avere entrambi i codici (primario e secondario) diversi sulla confezione esterna rispetto a quelli presenti sulla confezione interna. Infine un produttore inserisce numeri di codice secondari diversi in presidi contenuti nella stessa confezione, con lo stesso numero di lotto e la stessa data di scadenza;
- 2 ditte presentano un codice non rilevabile dai lettori in dotazione; tale codice non è assolutamente conforme alle norme HIBC e sembra associare informazioni tipiche del codice primario con informazioni presenti (di norma) nel codice secondario;
- 2 ditte non presentano sulla confezioni etichette di codice a barre.

Le OCS appaiono lineari e veloci con le ditte del primo gruppo. Le OCS per i materiali delle altre ditte presentano delle difficoltà di grado variabile; i correttivi adottati per superare questo tipo di problematiche sono riassunti nella tabella I.

La vicinanza spaziale delle etichette dei due codici (primario e secondario) se indubbiamente presenta dei vantaggi a livello dell'industria produttrice (stampa, lettura contemporanea dei due codici con lettori sofisticati che permettono una verifica della "qualità e della congruenza dei due codici"), per l'utente finale può essere una fonte di errore non trascurabile (se un prodotto è stato correttamente "codificato" con il codice secondario e

nell'operazione di scarico viene utilizzato il codice primario il software non sarà in grado di riconoscerlo).

I risultati. Le OCS di un laboratorio di emodinamica come il nostro, di medie dimensioni nella realtà italiana (circa 2000/procedure/anno con circa il 30% di queste di natura interventistica), sono in media 1360/mese (range 1140-1525 mese) con una variabilità che dipende dal tipo di procedura e dalla complessità delle stesse.

Il codice del materiale viene letto in tempo "reale" in corso di procedura con il lettore Formula 734 (il personale di sala scannerizza il codice di ogni presidio utilizzato) e quindi scaricato sul computer "host"; l'efficienza di tali operazioni può essere valutata consultando il log degli scarichi inappropriati (SI) nel programma di magazzino (utilità presente nel software applicativo che registra data, ora e codice non riconosciuto durante le operazioni di scarico). La percentuale di SI è andata progressivamente riducendosi dal 12% della prima fase al 2.4% (un presidio ogni 5-6 procedure di scarico complete) negli ultimi 2 mesi del periodo analizzato (variazione legata all'acquisizione della competenza necessaria da parte del personale coinvolto). La causa principale dello SI è quella di aver letto un codice errato (il primario al posto del secondario). Il log stesso permette di recuperare il materiale non scaricato correttamente.

I tempi medi necessari per completare lo scarico di una procedura (lettura dei codici in sala e passaggio di questi al computer "host") sono di circa 1 min per una procedura diagnostica e di 2 min per una procedura interventistica (in cui viene utilizzato più materiale); ci possono essere variazioni anche cospicue nei tempi di lavoro (range 10-300 s), che dipendono principalmente da SI e, in piccola parte, dall'abilità dell'operatore e dal numero di presidi.

L'impiego delle funzioni legate della data di scadenza ha ridotto drasticamente la quantità di materiale non utilizzato per raggiunta data di scadenza [da 180 presidi su un totale di 14 800 (1.2%) dell'anno precedente a 17/8400 (0.2%) del semestre 1° luglio-31 dicembre 2001]; è importante segnalare che il "non utilizzo" del secondo periodo ha riguardato esclusivamente materiale di consumo sporadico; per il materiale di consumo "comune" il monitoraggio continuo delle date di scadenza ha permesso di scegliere quello più prossimo alla scadenza stessa.

Inoltre un notevole vantaggio si è avuto nell'evitare l'esaurimento delle scorte, utilizzando l'apposita funzione del software che permette di monitorare il raggiungimento di valori "di allarme" per un determinato presidio (Fig. 3).

Conclusioni

L'uso del codice a barre presente nei prodotti medicali permette di ottenere un controllo ottimale del magazzino. Attivare un sistema che utilizzi tale codice rap-

Tabella I. Correttivi per le incongruenze riscontrate nei codici a barre (CB) dei presidi medicali in uso nel laboratorio di emodinamica.

Problema riscontrato	Soluzione adottata
Assenza di CB	Stampa di un CB "custom made"
CB privi di numero di lotto	Digitazione del numero di lotto
CB non leggibili	Stampa di un CB "custom made"
CB non univoci sulle confezioni	Scelta "concordata" di un dei CB

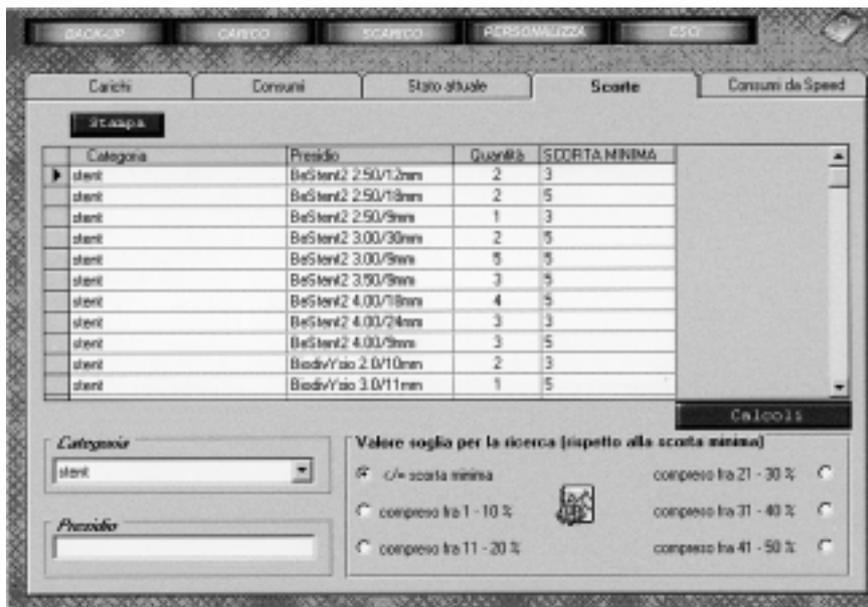


Figura 3. L'interrogazione del database permette un controllo completo delle scorte presenti nel magazzino.

presenta la soluzione alle richieste di ottimizzazione degli ordini e dei consumi, al contenimento degli sprechi e al monitoraggio dei costi. Passare ad una gestione così sofisticata, spesso partendo da situazioni di assenza di gestione (“ordine quello che manca”) o di gestione “artigianale” (tabulati cartacei o elettronici) non è indolore. Nel momento di intraprendere tale trasformazione è necessario innanzitutto valutare se il personale ha effettivamente la volontà e la flessibilità di intraprendere tale percorso di rinnovamento; i costi hardware e software, così come il fatto che i codici dei prodotti appaiono in alcuni casi perfettibili, rappresentano problemi secondari e destinati rapidamente ad ammortizzarsi i primi e a migliorare i secondi.

Non può essere sottaciuto inoltre che la medicina e, la cardiologia in particolare, stanno vivendo un intenso momento di trasformazione “informatica” (G8-Cardio, solo per fare un esempio) ed è verosimile (auspicabile) che database della gestione del magazzino si andranno a integrare con database “patient-oriented”, portando ad ulteriori miglioramenti nell’ergonomia della “gestione paziente” nella sua completezza. È necessario, in conclusione, prendere piena coscienza che l’utilizzo del codice a barre rappresenta, in questo momento, una strada obbligata per il raggiungimento di una qualità effettiva nella gestione del magazzino delle strutture coinvolte nelle attività mediche, portando a significativi miglioramenti dell’efficienza e a risparmi di gestione.

Riassunto

Il codice a barre è un codice usato per gestire informazioni attraverso una simbologia preconstituita che si basa sull’alternanza di barre scure a zone chiare, in un

formato che può essere acquisito automaticamente da opportuni lettori. Per i produttori di presidi sanitari un comitato di esperti ha stabilito uno standard di codice a barre (The HIBCC Health Industry Bar Code Labeling Standard-HIBC) e ne ha caldeggiato fortemente l’uso, al fine di identificare in modo univoco i presidi nella rete di distribuzione. L’utilizzo dei codici a barre nelle operazioni di carico e scarico nelle scorte dei prodotti medicali presenta numerosi vantaggi in termini di accuratezza, sicurezza ed efficienza. Standard di codici sempre più flessibili e affidabili uniti alla riduzione dei costi hardware e software rendono altamente consigliabile l’implementazione di un sistema basato su tale tecnologia. È altresì opportuno che tutti gli operatori coinvolti nel processo prendano coscienza dei vantaggi offerti dalla gestione elettronica del magazzino per affrontare più facilmente lo sforzo iniziale (culturale e di conoscenza) che tale trasformazione richiede.

Parole chiave: Costi; Management in cardiologia; Sanità.

Ringraziamenti

Si ringraziano l’infermiere professionale Giuseppe Maestrutti e il tecnico di Cardiologia Silvia Simeoni per il fattivo contributo nella raccolta dei dati e nello sviluppo della metodica.

Glossario

- ASCII. Character set for the American Standard Code.
- Aspect ratio. Rapporto fra altezza delle barre rispetto alla lunghezza.

- Bar. È l'elemento più scuro della simbologia del codice a barra.
- Charge coupled device (CCD). Scanner per la lettura del codice.
- Check digit. Carattere che assicura l'accuratezza della lettura dei codici.
- Codabar. Codice numerico che consiste di 7 barre di cui 2 sono ampie (è detto anche codice 27).
- Codice 39. Codice alfanumerico che consiste di 9 barre di cui 3 sono ampie.
- Codice 128. Codice alfanumerico completo in grado di codificare i caratteri.
- Codice 16K. Codice multiriga ("stacked").
- Data matrix. Codice a 2 dimensioni, che può essere letto in ogni direzione.
- Datare Julian. Sistema di identificazione della data utilizzando un codice a 5 cifre che tiene conto dell'anno e del numero progressivo del giorno (da 001 a 365).
- Decoder. Il software e/o l'hardware in grado di tradurre il codice a barre in dati alfanumerici.
- Density. Misura la minima distanza fra 2 elementi del codice, esprimendo la compattezza del codice stesso.
- Depth of field. Differenza fra la massima e la minima distanza utilizzabile da un lettore.
- EAN. Standard di codice a barre.
- Interleaved 2 of 5. Standard di codice a barre che consiste di 5 barre di cui 2 ampie.
- Laser scanner. Lettore ottico che utilizza raggio laser a bassa energia.
- LPM. Linee per minuto.
- Maxi code. Codice 2D che ha elementi attorno ad un pattern circolare.
- Mil. Unità di misura per la densità dei codici a barre (1 Mil = 1/1000 di pollice).
- Misread. Situazione di non corretta interpretazione.
- Optical character recognition (OCR). Tecnologia che permette di riconoscere certi tipi di font o set di caratteri.
- Print contrast signal (PCS). Rapporto fra la differenza in ca-

- pacità di riflettere la luce delle barre e degli spazi nel codice.
- Quiet zone. Spazio privo di caratteri che precede l'inizio del codice e segue il carattere di stop.
- RS-232. Porta seriale: la via di comunicazione tra il reader e il computer.
- Scanner. Device che con processo elettro-ottico trasforma il codice a barre in segnali.
- Start-stop character. Caratteri di inizio e di stop del codice.
- Substrate. Tipo di supporto sul quale il codice è stampato.
- UPC. Universal product code.
- Visible laser diode. Sistema di lettura utilizzato in molti scanner manuali.
- Wand wedge. Scanner tipo penna ottica, che necessita di un contatto con il supporto per leggere il codice.

Bibliografia

1. SNX. The bar code mechanism. www.snx.com/mechanics.html
2. Background and UPN bar coding of medical signal products in distributions and patients care. www.hida.org
3. Bushell RD, Meyers RB. Getting started with barcodes: a systematic guide. 5th edition. New York, NY: Tower Hill Pr October 1998.
4. KM Longe. Bar code technology in health care: tool for enhancing quality productivity and cost management. Advanstar Communications, July 1993.
5. Grieco PL, Gozzo MW, Long CJ. Behind bars. PtDubns July 1994.
6. Palmer RC. The Bar code book. 4th edition. Oxford: Oxford University Press, 2001.
7. The Health Industry Business Communications Council (HIBCC). www.hibcc.org
8. American National Standards Institute (ANSI). www.ansi.org.
9. UPC Symbol Specification Manual Uniform Code Council (UCC). www.uc-council.org