

# ERP: L'area logistica

Blascovich Alessio, Fontanive Piero

# Obbiettivi

La parte di sistema informativo rivolto alla logistica si occupa di:

- Tenere traccia del movimento della merce.  
*Fornisce anche API per tracciare il pacco dall'esterno come i vari corrieri espresso.*
- Fornire dati analitici sulla merca.  
*E' possibile fare un resoconto sulla disponibilità e la giacenza degli articoli.*
- Effettuare previsioni sullo stato dell'inventario.  
*Dopo il black friday avrò bisogno di ordinare  $x$  unità di articolo 1 e  $y$  unità di articolo 2.*

# Evoluzione obbiettivi

Nei sistemi più grandi ed evoluti è possibile compiere funzioni per:

- Localizzare a livello fisico l'ubicazione di un articolo.
- Tracciare origine e destinazione di un lotto di articoli o di un singola tipologia di articoli usandone la marticola.
- Muovere parzialmente o totalmente la merce in automatico, come viene fatto nei magazzini di alcune grandi aziende.

Esempio: [\*LCS costruzione di magazzini automatici\*](#)

# Strutture di base

La logistica si avvale di tre strutture base:

- 1 L'anagrafica degli articoli, ovvero la descrizione dei prodotti che un'azienda gestisce.
- 2 La compisizione fisica e logica del magazzino dove si andrà ad operare.
- 3 La movimentazione degli articoli, ovvero la rappresentazione dei movimenti compiuti.

# Nominazione articoli - Intro

Un problema fondamentale è la standardizzazione nella nomenclatura della merce all'interno di un azienda.

E' necessario trovare metodi di nomenclatura che creino meno **omocodia** possibile e che siano facilmente leggibili.

**E.g.**

Una numerazione progressiva è facile da implementare ma crea difficoltà nella correlazione numero -> prodotto.

Il codice fiscale crea omocodie, nel 2015 erano presenti 35800 casi di persone vive con codici uguali.

Fonte: [Agenzia delle entrate](#)

# Nominazione articoli - Piano di codifica

Per evitare i problemi visti prima si ricorre ad un **piano di codifica**, ovvero il processo che permette di definire un nome univoco.

Per la definizione del nome si usano prevalentemente due sistemi a codifica:

- 1 lineare
- 2 condizionata

# Nominazione articoli - Codifiche lineari e condizionali

- 1 **Codifica lineare:** viene scelto un insieme di caratteri che identifichi ogni articolo tramite una stringa, tipicamente lunga dai 15 ai 20 caratteri.  
Le stringhe vengono generate facendo un'intersezione tra tutte le caratteristiche scelte, ogni intersezione tra tutte le caratteristiche deve avere al più un elemento.
- 2 **Codifica condizionale:** non viene usata una semplice concatenazione di lunghezza fissa ma di scegliere ad ogni passaggio la parte del codice in base al codice già scelto nelle fasi precedenti.

# Nominazione articoli - Esempio

Un'azienda produce sedie e tavoli, (MO) modello sedia, (AS) altezza sedia, (AC) altezza schienale, (MF) materiale del fusto, (MT) modello tavolo, (DP) dimensione del piano, (MP) materiale del piano, (MG) materiale delle gambe ...

Infine un attributo (TP) che assume i valori S per le sedie e T per i tavoli.

- **Sedia:** TP+MO+AS+AC+MF+...
- **Tavolo:** TP+MT+DP+MP+MG+...

Questo però porta (nei casi più complessi) ad avere codici molto lunghi ma molto simili tra di loro, è bene quindi creare degli alias.

E.g.

- **Luxury01**
- **Luxury02**



# Nominazione articoli - Codifiche parlanti e strutturate

L'ultima decisione da prendere è scegliere la codifica nella quale verranno prodotti i codici di identificazione.

Si presentano quindi, due scelte:

- 1 **Parlante:** questo tipo di codifica rende possibile all'utente di capire le caratteristiche dell'oggetto guardando solo il codice.
- 2 **Strutturata:** questa codifica rende il codice più compatto, ma meno leggibile dall'utente.

**E.g.**

Facendo riferimento alla voce (MF) del materiale del fusto di una sedia.

Materiale	Codice parlante	Codice strutturato
Ciliegio	CIL	0
Fagio	FAG	1

# Anagrafiche dei prodotti

I sistemi informativi raggruppano in queste "anagrafiche" le principali informazioni necessarie al trattamento dell'articolo.

Queste informazioni sono:

- Il codice dell'articolo, che identifica univocamente l'oggetto.
- Descrizione articolo, che in alcuni sistemi è formata in modo automatico partendo dal codice strutturato.
- Unità di misura, per quanto strano possa sembrare non è inusuale che un prodotto venga fabbricato in un'unità di misura (kilogrammi) e venduto in un'altra (unità).
- Imballaggio e confezione.

# Anagrafiche dei prodotti

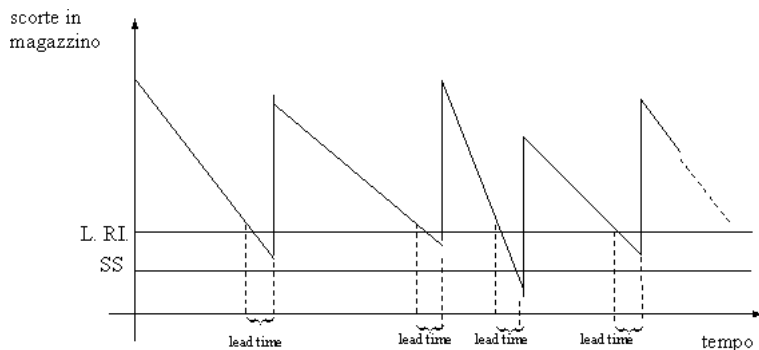
- Approvvigionamento ovvero se un articolo viene acquistato oppure prodotto internamente.
- Politica di gestione, le più comuni forme sono *a scorta* e *a fabbisogno*.
- Movimentazione che indica se l'articolo è fisico oppure se è presente per pure informazioni di anagrafica.
- Stato:
  - In esaurimento.
  - Esaurito.
- Scheda tecnica, è possibile associare ad un articolo dei file descrittivi come immagini, progetti CAD ...

# Anagrafiche dei prodotti - Informazioni di approvvigionamento e produttive

Gli ERP contengono anche informazioni per quanto riguarda gli acquisti, la varietà di queste informazioni varia da contesto a contesto ma generalmente sono sempre presenti:

- Lead time, il tempo che impiega la merce ad arrivare.
- Scorta minima che rappresenta la quantità che serve a far fronte a picchi di ordini.
- Livello di riordino ovvero la quantità che serve a far fronte ad un lungo periodo come il lead time.

# Anagrafiche dei prodotti - Informazioni di approvvigionamento e produttive



# Anagrafiche dei prodotti - Informazioni da contenere

Ogni articolo deve contenere alcune informazioni di base come:

- Info sul fornitore dell'articolo.
  - Nome fornitore.
  - Lead time.
  - Lotto minimo ordinabile.
- Informazioni sui clienti che vanno ad acquistare l'articolo.
  - Nome cliente.
  - Descrizione personalizzata dal cliente.
  - Imballaggio personalizzato.
  - Etichettature specifiche.
- I dati economici sull'articolo.
  - Aliquota IVA.

# Esempio

The screenshot displays the Mexal ERP software interface. The main window is titled 'Anagrafica articoli - Articoli' and shows a list of products. The selected product is 'FND02VER', which is a 'Felpa Nike Air77 Stadium'. The product details include a description, unit of measure (m), and a price of 69.60 Net/EUR. A pop-up window shows a 3D model of a green and grey hoodie. The interface includes a top menu bar with options like 'Azienda', 'Contabilità', 'Magazzino', 'Stampa', 'Aggiungi', 'Scegli', 'DB', 'Cerca', and 'Soddisfazione cliente'. The right sidebar contains a list of product categories and a search bar.

Esempio: [Passepartout Mexal](#)

# Layout aziendale

Solitamente il layout di un'azienda arriva ad essere molto complesso e vasto, diamo quindi due definizioni:

- **Deposito:** l'ubicazione fisica in cui sono presenti gli articoli.
- **Magazzino:** l'insieme di tutti i depositi di un'azienda.



# Movimentazione logistica

Serve a tracciare le transizioni che compiono gli articoli:

- Cosa si muove?
- Dove si muove?
- Quando si muove?
- Quanto si muove?
- Come si muove?
- Perché si muove?

# Procedure di base

I vari sistemi informativi offrono una serie di procedure basiche per gestire alcune informazioni.

- Trattamento delle informazioni anagrafiche dei prodotti.
- Alimentazione dell'archivio di movimentazione.
- Analisi e controllo di movimentazione, disponibilità e giacenza degli articoli.
- Controllo della situazione del magazzino (inventario).

# Procedure di base - Procedure di alimentazione

Questa tipologia di procedure serve per alimentare l'archivio dei movimenti di magazzino. Possono essere:

- Interattive.
- Automatiche dai flussi operativi.
- Automatiche dai flusi di verifica.

# Procedure di base - Procedure di alimentazione interattive

Queste procedure di alimentazione si dividono in due categorie:

- 1 **Simmetriche:** in cui i dati comuni di entrata e uscita di una articolo vengono inseriti solo una volta, mentre vengono inseriti due volte i dati disgiunti.
- 2 **Complesse:** nelle quali ad ogni movimento ne sono associati altri.

# Procedure di base - Procedure di alimentazione automatica dai flussi operativi

La maggior parte dei movimenti de magazzino vengono generati dai flussi operativi.

- **Ingresso/uscita merci:** vengono generati in automatico i movimenti di uscita in base ai documenti di trasporto per la vendita. Mentre, per simmetria, il flusso di acquisti genera i movimenti in ingresso in base al documento di trasporto del venditore.
- **Denuncia/prelievo di produzione:** per generare i movimenti ci si basa sul processo produttivo, vengono scaricati i materiali utilizzati (prelievo per produzione) e vengono caricati gli articoli prodotti (denuncia di produzione).

Appare facile vedere che più le dimensioni dell'azienda crescono, più aumenta il numero di eventi interni e quindi la probabilità di compiere errori.

# Procedure di base - Procedure di alimentazione automatica dai flussi di verifica

Per ovviare ai possibili errori i sistemi informativi offrono varie procedure di verifica delle giacenze.

Queste procedure mappano i risultati degli *inventari a rotazione*, in questa tipologia di inventari si divide il magazzino in sezioni delle quali si fa il conteggio fisico a rotazione.

I dati ottenuti dal conteggio vengono inseriti nel sistema informativo, il processo di inserimento può essere reso più semplice e veloce dalla tecnologia, per esempio usando delle etichette RFID (IoT) che comunicano al sistema la loro presenza.

Esempio: [Decathlon usa gli RFID](#)

# Flussi evoluti

I sistemi informativi evoluti offrono molte altre funzioni per un trattamento adeguato della logistica.

Spesso, quando la complessità è elevata o i processi sono molto verticali, l'ERP lascia il posto a sottosistemi di logistica mirati, che interfacciano la strumentazione di campo (quali, per esempio, lettori di codici a barre) per facilitare il tracciamento delle operazioni. Nel seguito descriveremo sommariamente i seguenti temi, gestiti dai principali sistemi ERP:

- **Lotti**
- **Matricole**
- **Ubicazioni/celle**

# Magazzino a Lotti

Quando la logistica è gestita in parte o interamente a lotti, si desidera tracciare un insieme di informazioni comuni proprie di un particolare gruppo di oggetti “articolo”, che si differenziano da quelle di un altro gruppo del medesimo articolo.

## E.g.

Si consideri, per esempio, il processo produttivo di un medicinale. In una determinata giornata le confezioni di medicinale prodotte sono associate a un particolare lotto di produzione, che ha una sua data di scadenza; il giorno successivo si ha un altro lotto dello stesso medicinale, con un'altra data di scadenza.



# Magazzino a Lotti - Strutture di riferimento

- Informazioni di nominazione/identificazione;
  - **E.g.** 2018-VER-00023
- Informazioni logistiche;
  - **E.g.** giacenza, ubicazione
- Informazioni di stato;
  - Accettato/da analizzare/scaduto/respinto/sospeso/difettoso.

# Magazzino a Lotti - Strutture di riferimento

- Informazioni di tracciabilità;
  - Dalla sorgente:
    - fornitura esterna;
    - denuncia di produzione;
    - carico per movimentazione interna.
  - Dalla terminazione:
    - vendita;
    - prelievo per produzione;
    - prelievo per movimentazione interna.
- Informazioni fisico/dimensionali/gestionali.
  - data produzione del fornitore;
  - data scadenza;
  - umidità;
  - peso;
  - volume;
  - numero serie iniziale e finale;
  - qualità.

# Magazzino a Lotti - Procedure di alimentazione

Le procedure di alimentazione prevedono che in tutti i punti in cui c'è una movimentazione di magazzino vengano o richiesti o calcolati automaticamente i lotti di riferimento.

- **Ricezione materiali:** creazione dei lotti (punto sorgente);
- **Spedizione materiali:** chiusura totale o parziale dei lotti (punto terminazione);
- **Controllo qualità:** movimentazione dei lotti;
- **Movimentazione produttiva:** chiusura totale o parziale dei lotti utilizzati (punto terminazione) e creazione dei nuovi lotti (punto sorgente);
- **Movimentazione logistica interna:** movimentazione dei lotti.

# Magazzino a Lotti - Procedure di analisi e controllo

Solitamente le operatività gestionali si limitano ad analisi della situazione per lotto. Le più comuni sono:

- giacenze/impegni di articoli divisi per lotto ed eventualmente per ubicazione;
- lotti in scadenza;
- lotti nei vari stati;
- lotti che soddisfano particolari caratteristiche:
  - **E.g.** con una percentuale di umidità maggiore del 70%.

Oltre a queste vi sono tutte le funzioni che permettono il tracciamento dei lotti. Nei sistemi più evoluti il tracciamento è rappresentato graficamente, con possibilità di navigazione dai singoli nodi verso i documenti associati.

# Magazzino a Matricole

- Numeri di serie;
  - intervalli di numeri collegati a insiemi di oggetti “articolo”, che sono trattati con singoli lotti
- Numeri di matricole;
  - vengono utilizzate per prodotti costruiti su specifiche del cliente, non di serie
  - vengono utilizzate per nominare in maniera esplicita un articolo preciso (la tracciabilità non è un problema)
- **E.g.** si produce un lotto 2018-PR-0023 di A con numeri di serie da A-00001 a A-00950

**Le strutture di riferimento, le funzioni operative e le funzioni di controllo sono analoghe ai lotti.**

# Magazzino a Celle

Si parla di magazzino a celle invece quando l'ubicazione è dinamica, quindi può cambiare nel tempo, e multipla, quindi elementi di un dato articolo possono trovarsi contemporaneamente in punti diversi del deposito.

Un'azienda che tratta un proprio magazzino a celle lo suddivide in sottoaree destinate a ospitare gli articoli. Le aree sono di solito identificate da coordinate, per cui a volte si parla anche di magazzino a coordinate

**E.g.** per esempio corridoio, lato del corridoio, numero di scaffale e piano dello scaffale.

# Magazzino a Celle - Strutture di riferimento

Il modello fisico del magazzino a celle è rappresentato sul sistema informativo da un insieme di coordinate spaziali che definiscono l'effettiva posizione di ciascuna cella.

**E.g.** Corsia, Lato destro/sinistro, Scaffale, Piano; istanziando i valori si potrebbe avere 14-S-7-3 (corsia n. 14, lato sinistro, scaffale n. 7, terzo piano).

# Magazzino a Celle - Strutture di riferimento

Ogni cella è poi descritta da un insieme di caratteristiche. Le informazioni più comuni sono:

- coordinate spaziali;
- lunghezza/altezza/larghezza;
- peso massimo;
- temperatura minima/massima;
- umidità minima/massima;
- indice difficoltà di accesso:
  - **E.g.** indica se la cella è accessibile con un muletto per il trasporto di pallet o meno
- compatibilità: identifica le classi di articoli compatibili
  - **E.g.** in una cella frigorifera si ospitano carni fresche, non inscatolate



# Magazzino Automatico

I magazzini automatici sono gestiti da sistemi specialistici che interagiscono con la parte logistica di un sistema ERP.

- In questi magazzini un articolo viene depositato in maniera automatica in una precisa locazione fissa o variabile se si opera con una logica di celle.
- Analogamente, il prelievo di un articolo (e quindi anche di una sequenza) è completamente automatizzato.

In versioni leggermente semplificate il carico è manuale e solo il prelievo, pilotato da un'opportuna lista di picking, è automatico.