

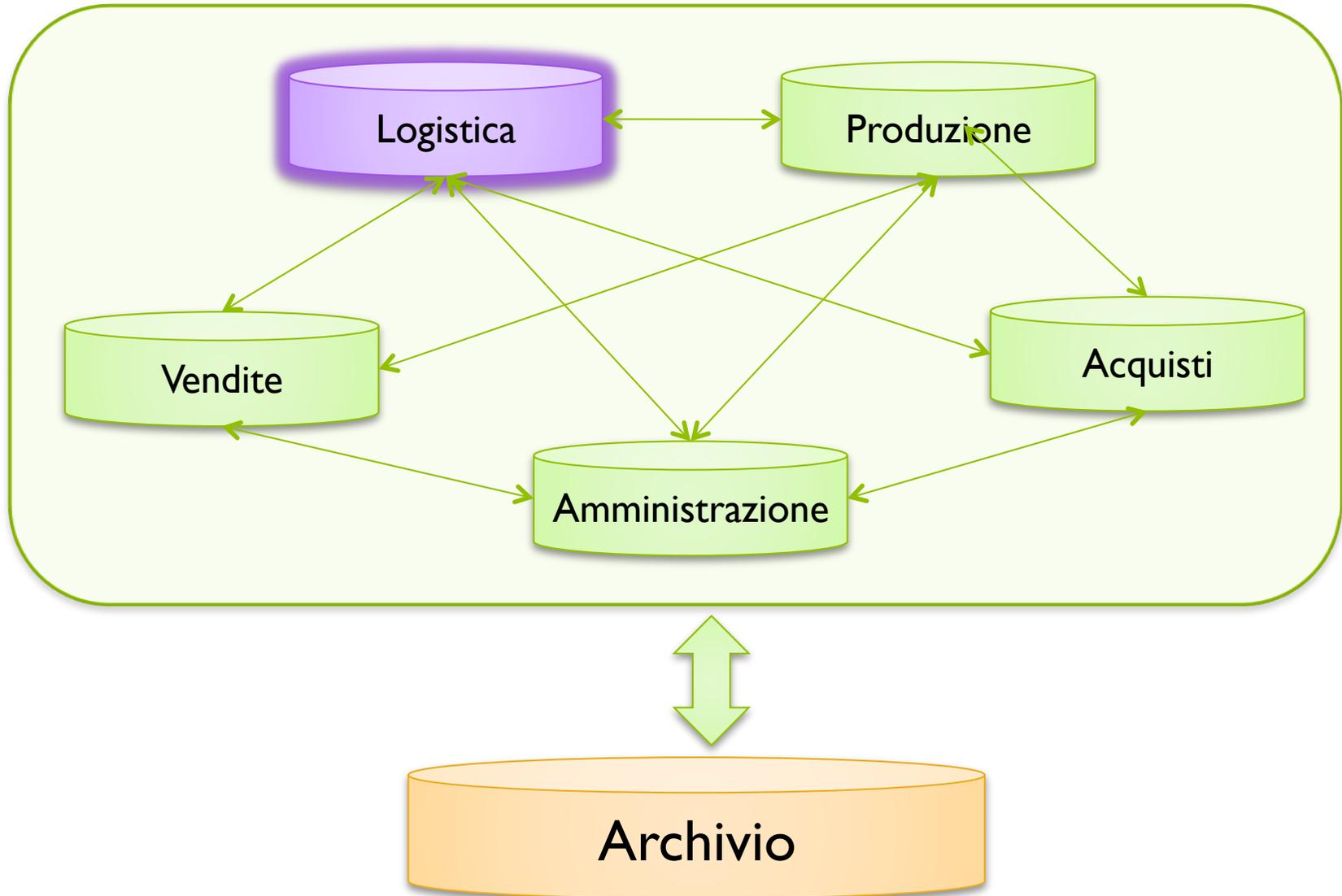
A vertical blue bar with a fine grid pattern is positioned on the left side of the slide. A small green circle with a white outline is located on the right edge of this bar, partially overlapping the text area.

Filippo Geraci

ERP: L'AREA LOGISTICA

Schema di sistema ERP

ERP





Obiettivi

- Funzioni base dei sistemi per la logistica
 - Definire le caratteristiche gestionali degli articoli trattati dall'azienda
 - Controllare la movimentazione degli articoli
 - Fornire analisi di disponibilità e giacenza degli articoli
 - Fornire valutazioni inventariali con relative valorizzazioni
- Nei sistemi più evoluti
 - Identificare le ubicazioni fisiche degli articoli
 - Tracciare le origini e le destinazioni di gruppi di articoli (lotti) o di singoli articoli (matricole)
 - Operare con movimentazione parzialmente o completamente automatizzata

Strutture di base

- Le anagrafiche degli articoli, che descrivono i prodotti su cui lavora l'azienda
- Il layout aziendale, quindi la scomposizione fisica e logica del magazzino in depositi
 - **Deposito:** ubicazione fisica o logica in cui sono presenti gli articoli
 - **Magazzino:** insieme di tutti i depositi
- La movimentazione, che rappresenta i fenomeni transazionali sugli articoli, quindi il loro ingresso e la loro uscita nei depositi



Nominazione articoli

- **Nominazione articoli**
 - Nome univoco per tutti gli articoli aziendali
 - Spesso diventa la chiave nel datavase
 - Chiara e precisa
 - Difficile per l'operatore umano interpretare codice numerico
- **Piano di codifica**
 - Insieme di caratteristiche che nell'universo aziendale permettono di identificare univocamente ogni articolo
- **Sistemi a codifica semplice**
 - Sistemi a codifica lineare
 - Sistemi a codifica condizionale



Una semplice strategia

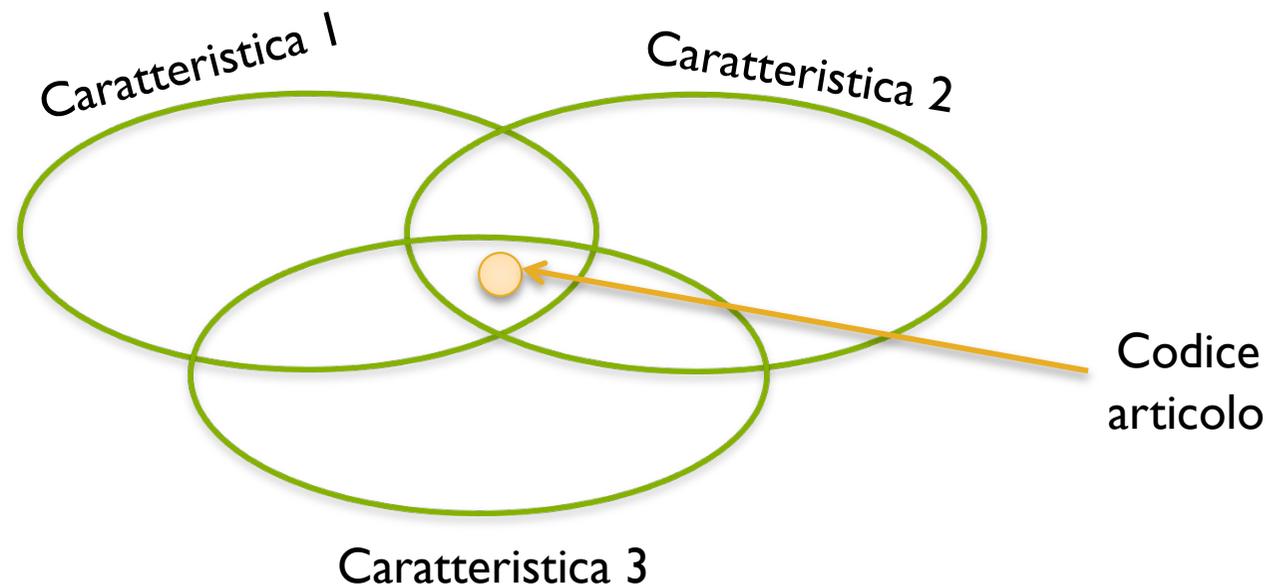
1. Definizione di un insieme di caratteristiche peculiari degli articoli trattati
 - **Esempio:** colore, tipo di materiale
2. Codifica di ogni caratteristica
3. Giustapposizione delle caratteristiche in ordine prefissato
4. In alcuni casi si inserisce anche un codice di controllo validità

Esempio: codice fiscale

1. **Caratteristiche:** nome, cognome, data e luogo di nascita, sesso
2. **Codifica:**
 - **Cognome:** prime tre consonanti
 - **Sesso:** sommo 40 al giorno di nascita per le donne
 - **Mese di nascita:** alfabeto di una lettera
 - **Luogo di nascita:** codice fiscale del comune
3. **Giustapposizione:** cognome, nome, anno, mese, giorno(sesso), comune, Controllo
4. **Codice controllo:** combinazione dei precedenti parametri

Nominazione articoli

- Codici di lunghezza ragionevole
- Codice articolo come intersezione di caratteristiche
 - Deve contenere al massimo un solo elemento
 - Per evitare intersezioni con più elementi oppure di dover usare troppe caratteristiche si può aggiungere un progressivo finale



Nominazione articoli

- Codifica di caratteristiche parlante o strutturata
- **Parlante**: leggibile ed intuitiva ma non compatta, meno codici disponibili a parità di dimensione
- **Strutturata**: non leggibile ma compatta
- Esempio:

Colore	Parlante	Strutturata	Strutturata (max compattezza)
Rosso	ROS	R	0
Verde	VER	V	1
Blu	BLU	B	2



Nominazione condizionale

- Usare per tutti i prodotti la stessa sequenza può porre diversi inconvenienti:
 - Per alcune categorie alcune caratteristiche non sono presenti o discriminanti
 - **Esempio:** imbottitura per un tavolo
 - Allunga inutilmente la lunghezza del codice
- Nominazione condizionale
 - La scelta della successiva caratteristica dipende dalla/e precedenti
 - La sequenza di categorie nel codice e' modellata da una struttura ad albero



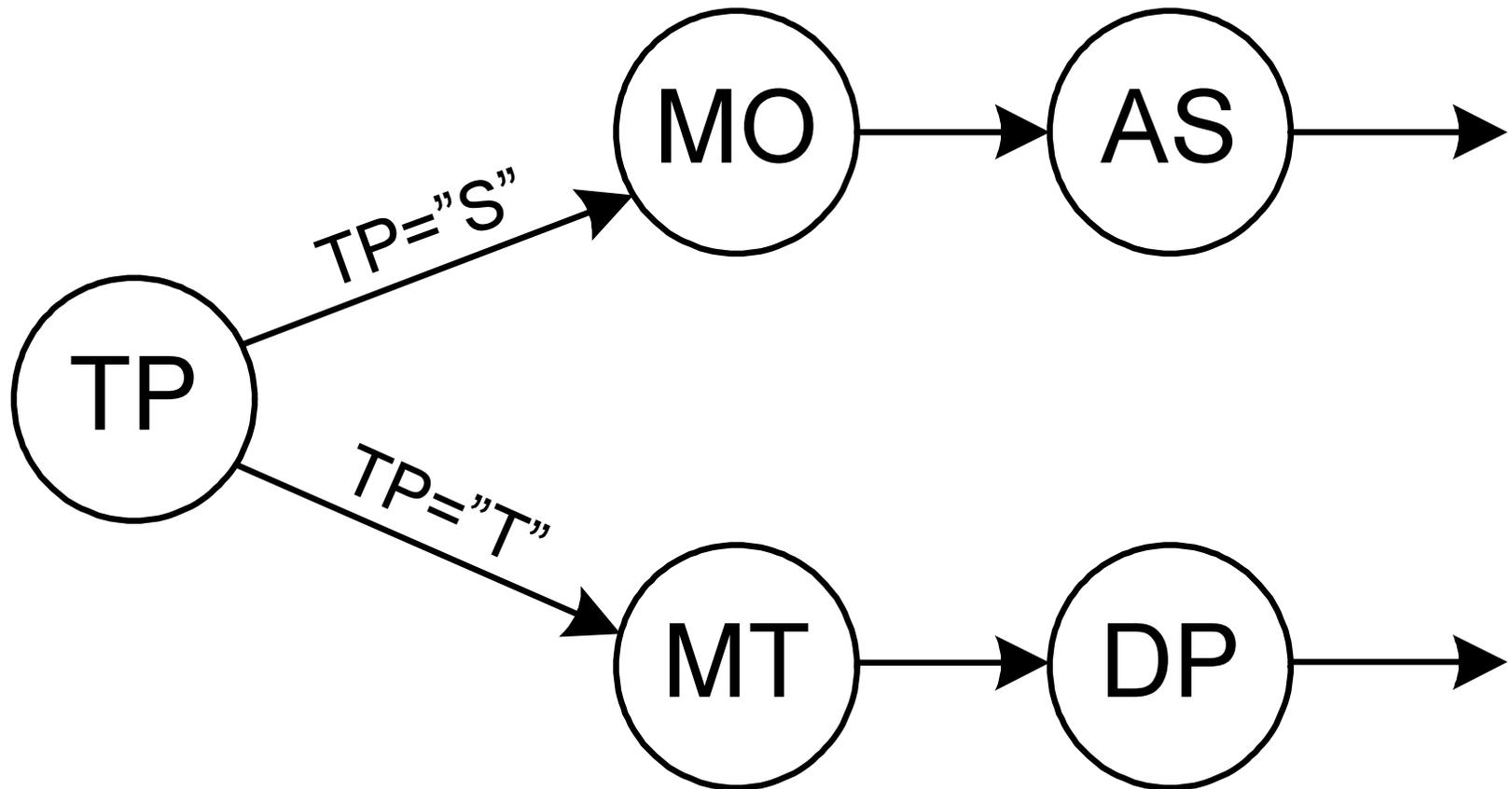
Strutture dati e funzioni

- **Strutture:**
 - Tabella delle caratteristiche
 - Valori possibili per ogni caratteristica
 - Albero di successione in caso di codifica condizionale
- **Funzioni:**
 - Funzione che in base alle caratteristiche genera il codice
 - Funzione inversa che dal codice fornisce la descrizione delle caratteristiche

Nominazione articoli

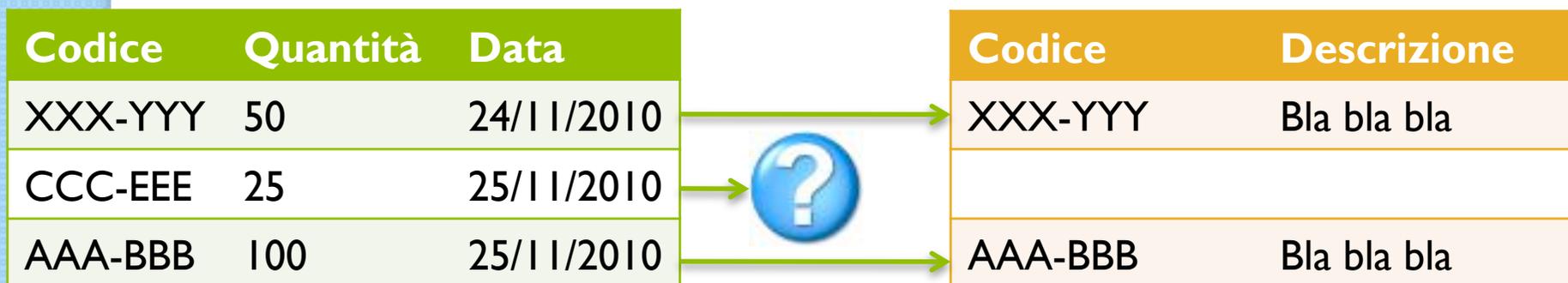
- **Esempio**
 - Un'azienda produce sedie e tavoli
 - modello sedie (MO), altezza della seduta (AS), dello schienale (AC), materiale del fusto (MF), materiale della seduta (MS), colore del fusto (CF)
 - modello tavoli (MT), dimensione del piano (DP), materiale del piano (MP), materiale delle gambe(MG), altezza del piano(AG), colore del piano (CP), colore delle gambe (CG)
 - Introduciamo una nuova caratteristica tipologia (TP) che assume i valori "S" per le sedie e "T" per i tavoli
 - TP+MO+AS+AC+MF+MS+CF+....
 - TP+MT+DP+MP+MG+AG+CP+CG+...

Nominazione articoli



Osservazioni

- Una codifica fatta male non e' rimediabile
 - Il codice identifica il bene all'interno del database quindi si può solo eliminare l'articolo e reinserirlo
 - Se sono state fatte operazioni sull'articolo queste tracciano il codice, quindi l'eliminazione genererebbe incongruenza



Movimento
di magazzino

Anagrafica
articoli

Nominazione articoli - Sistemi con configuratore

- Si consideri l'esempio precedente
 - 10 modelli (MO), 4 altezze della seduta (AS), 6 altezze dello schienale (AC), 10 materiali del fusto (MF), 150 materiali della seduta (MS), 50 colori del fusto (CF)
 - Il numero di possibili combinazioni è
 $18.000.000 = 10 \times 4 \times 6 \times 10 \times 150 \times 50$
- Alcune combinazioni potrebbero non essere tecnicamente possibili, quindi i codici non dovrebbero essere assegnati
- Il numero di configurazioni è tale da non permettere la memorizzazione esplicita nel database
- L'azienda produrrà solo un numero molto limitato di combinazioni



Nominazione articoli - Sistemi con configuratore

- Le regole riguardano sia la codifica che la struttura intera del prodotto
- Usa tabelle dei vincoli tra le caratteristiche
 - **Esempio:** usando un certo materiale non si possono superare certe dimensioni
- Al posto delle tabelle si possono usare grammatiche o automi a stati finiti



Nominazione articoli - Sistemi con configuratore

- Il numero di domande per generare il codice (quindi di caratteristiche) può essere molto ampio
 - Si usano dei progressivi per identificare le varianti
 - Memorizzate su apposite tabelle
 - Si usano configurazioni a partire da un elemento neutro con le sole caratteristiche di base

Nominazione articoli

- **Esempio:**

Tipo	Modello	Altezza Seduta	Altezza Schienale	Mat.Fusto	Mat.Seduta	Col.Fusto	Progressivo
S	AME	45	90	FAG	FAG	BLU	001
S	AME	45	90	FAG	FAG	BLU	002
S	AME	AI45	90	FAG	FAG	VER	001

- Il progressivo identifica le restanti scelte effettuate con il configuratore, che possono essere il tipo di piede, la seduta rinforzata ...
- Si usa una codifica parlante mista
 - SAME4590FAGFAGBLU001
- Neutro di riferimento
 - SAME
 - SAME4590

Anagrafiche prodotti - Informazioni di base

- **Imballo e confezione:**

CONFEZIONE

- Imballaggio primario: contiene il singolo bene
 - **Esempio:** custodia CD
- Imballaggio secondario: contiene gruppi omogenei
 - **Esempio:** pacco da 10 CD con custodia
- Imballaggio terziario: usato per il trasporto
 - Ogni elemento e' un "collo"
 - Un prodotto può essere diviso in più colli
 - **Esempio:** un collo per piano del tavolo, uno per le gambe

Anagrafiche prodotti - Informazioni di base

- **Stato:**
 - **In esaurimento:** non più prodotto, ma ancora disponibile. Riapprovvigionamenti saranno fatti per la nuova versione
 - **Esaurito:** non più disponibile, viene mantenuto a fini statistici
 - **Di budget:** non operativo, utilizzato soltanto per la redazione del budget
 - Altri stati di gestione (disponibile, ecc ...)
- **unità di misura:**
 - Se quella di ingresso e' diversa da quella d'uscita devo specificare il rapporto di conversione
 - **Esempio:** compro al chilo e vendo a confezione

Anagrafiche prodotti

- Informazioni di approvvigionamento e produttive
 - **Lead Time** (tempo di riapprovvigionamento):
 - Fisso (indipendente dalla quantità ordinata)
 - Dinamico
 - **Lotto economico**: lotto minimo per il quale l'approvvigionamento è economicamente conveniente
 - Gli ERP forniscono strumenti di analisi storica dei costi per calcolare questo valore

Anagrafiche prodotti

- Informazioni di approvvigionamento e produttive
 - Gestione a scorta:
 - **scorta minima:** quantità minima per far fronte a picchi di richieste interne
 - **livello di riordino:** quantità minima per far fronte all'esigenze per un periodo lungo quanto il lead time
 - **Punto di riordino:** scorta minima + livello di riordino
 - Gestione a fabbisogno:
 - **Scorta di sicurezza:** quantità minima per far fronte ad esigenze impreviste

Esempio:

- Lead time: 10 giorni
- Gestione a scorta
- Consumo medio 5 pezzi al giorno
- Politica 1: livello di riordino 50 pezzi
 - In caso di fluttuazioni non posso fare fronte alle esigenze
- Politica 2: scorta minima 5 pezzi
 - Punto di riordino diventa 55
 - Ho un margine di sicurezza del 10%



Anagrafiche prodotti

- **Informazioni fornitori**
 - Fornitore, codice articolo fornitore, lead time
 - Percentuale di assegnazione (In che proporzione il bene e' acquistato da quel fornitore)
 - Lotto minimo (quantità minima consegnata dal fornitore)
- **Informazioni clienti**
 - Codice/descrizione articolo cliente, imballi/ confezioni speciali per il cliente, informazioni per etichettature



Layout aziendale - Informazioni

- Ubicazione fisica o logica
- Depositi
 - Interni:
 - Possono ospitare materiale di terzi
 - Esterni:
 - Materiale dell'azienda in depositi non propri
 - **Esempio:** merce presso terzi
- utilizzo nelle valorizzazioni
 - Depositi da non inventariare (**Esempio:** scarti)



Movimentazione logistica

- La movimentazione tiene traccia degli spostamenti di materiale tra un deposito ed un altro, oppure in entrata ed uscita dall'azienda
 - Cosa si muove
 - Dove si muove
 - Quando si muove
 - Quanto si muove
 - Come si muove
 - Perché si muove

Movimentazione logistica

- Le casistiche più comuni sono
 - Ingresso per acquisto
 - Uscita per vendita
 - Ingresso per denuncia di produzione
 - Uscita per scarico di produzione
 - Ingresso per movimentazione interna
 - Uscita per movimentazione interna





Struttura dei movimenti di magazzino

- Articolo
- Deposito
- Data
- Quantità
 - se tra ingresso ed uscita cambia il tipo di unità di misura bisogna conservare rapporto di conversione
- Riferimenti ai documenti
 - I Movimenti interni potrebbero non avere documenti
- Valore
 - Acquisti = costo del bene + costi accessori
 - Produzione = valore componenti + valore produzione
- Apertura/chiusura inventariale
- Numero e tipo giornale magazzino

Valore del movimento di magazzino

- Esempio

- Acquisti: costo del bene + costi accessori
 - **Esempio**: acquistando 100 Kg di vernice all'estero al costo di 1.000€, con costi di trasporto di 30€ e costi di sdoganamento di 15€ il valore totale d'ingresso è di 1.045€ (valore per unità di misura di 10,45€)
- Produzione: valore componenti + valore produzione
 - **Esempio**: denuncia di produzione di 10 fusti verniciati, se l'articolo fusto verniciato è ottenuto dall'articolo fusto grezzo, di valore unitario 8€, dalla vernice consumata totale, di valore totale 4€ e dalla lavorazione di costo 14€ per il ciclo di verniciatura allora il valore del movimento è 98€ (valore per unità di misura di 9,8€)



Procedure di base

- Procedure per il trattamento anagrafico
- Procedure di alimentazione
 - Manuale o da documenti
- Procedure di analisi
 - Scorte, giacenze
- Procedure di inventariali
 - Definire la valorizzazione del magazzino a scopi interni e fiscali
 - Controllare le corrette quantità degli articoli nei depositi



Procedure di alimentazione

- Alimentazione interattiva
 - Trattamento movimenti complessi
 - Ad un movimento ne sono collegati altri
 - **Esempio**: prodotto finito richiede scarico di materie prime
- Alimentazione dai flussi operativi
 - ingresso/uscita merci
 - Movimenti simmetrici
 - **Esempio**: merce in conto visione richiede scarico da magazzino interno e carico in magazzino presso terzi
 - denuncia/prelievo di produzione

Procedure di alimentazione

- Alimentazione da flussi di controllo
 - Fatte in base ai documenti contabili ed interne
 - Possono introdurre errori
 - Possono rendere inevitabili richieste per disallineamento negativo
 - Giacenze eccessive
 - verifiche inventariali dirette
 - inventari a rotazione
 - Divide il magazzino a zone ed a rotazione effettua controllo su una zona
 - Fornisce procedure di riallineamento

Procedure di analisi e controllo

- **Analisi giacenza articolo**
- **Analisi disponibilità articolo**
 - **definizione**
 - se G è la giacenza, R l'insieme delle richieste e C l'insieme delle coperture, si definisce disponibilità $D = G - R + C$
 - **grandezze in gioco**
 - depositi che entrano nel calcolo: ad esempio non si considerano i depositi "scarti"
 - eventi che sono richiesta o copertura: ad esempio richiesta è un ordine da cliente, copertura è un ordine a fornitore
 - intervallo temporale di analisi: ad esempio i prossimi tre mesi
- **Generazione e stampa del giornale di magazzino**
- **Generazione e stampa delle schede articoli**



Procedure di base - Metodologie di valorizzazione

- Calcolo del valore della merce in magazzino
- Ultimo costo. Tutta la giacenza è valorizzata all'ultimo costo di ogni articolo
 - Produce sopravvalutazione in un sistema economico inflazionistico
- Medio ponderale. Per calcolare il valore medio unitario, si considera la media ponderale dei movimenti di ingresso dell'anno
 - Spesso usato a fini interni
 - Smussa picchi nei prezzi dovuti al mercato

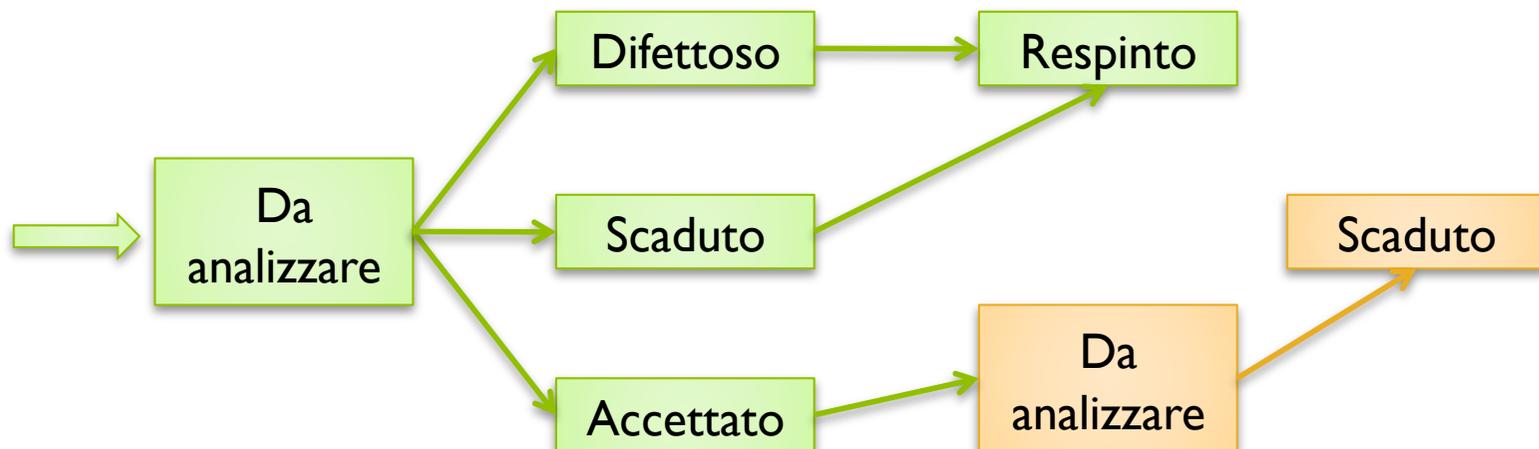


Procedure di base - Metodologie di valorizzazione

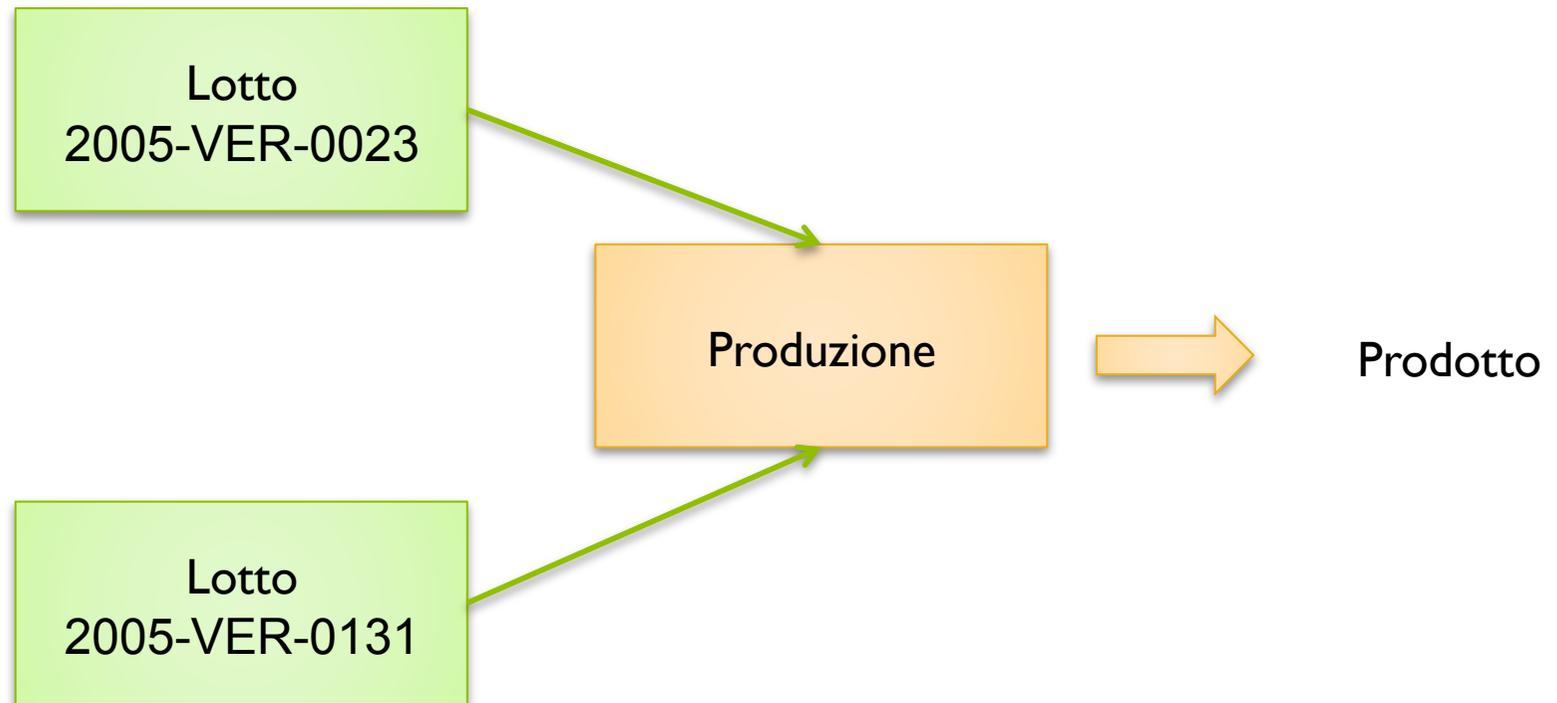
- LIFO. Si applica la logica Last In First Out (ultimo entrato, primo ad uscire)
 - Usato a fini fiscali
 - In un sistema inflazionistico tende a dare stime prudenti
- FIFO. Si applica la logica First In First Out (primo entrato, primo uscito)
 - Tende a sovrastimare il magazzino
- Standard. Viene definito un valore fisso a cui valorizzare il magazzino
 - Usato quando non ci sono altri modi di calcolare il valore della merce
 - **Esempio:** prodotto appena immesso sul mercato

Magazzino a lotti

- I lotti tracciano informazioni comuni legate alla movimentazione di un particolare insieme di articoli
 - **Esempio:** prodotti a scadenza
- Strutture di riferimento
 - Informazioni di nominazione (Codice univoco del lotto)
 - Informazioni logistiche: giacenza, ubicazione
 - Informazioni di stato: accettato, da analizzare, scaduto, respinto, sospeso, difettoso
 - Spesso si definisce un DFD per gli stati



Esempio - movimentazione con lotti





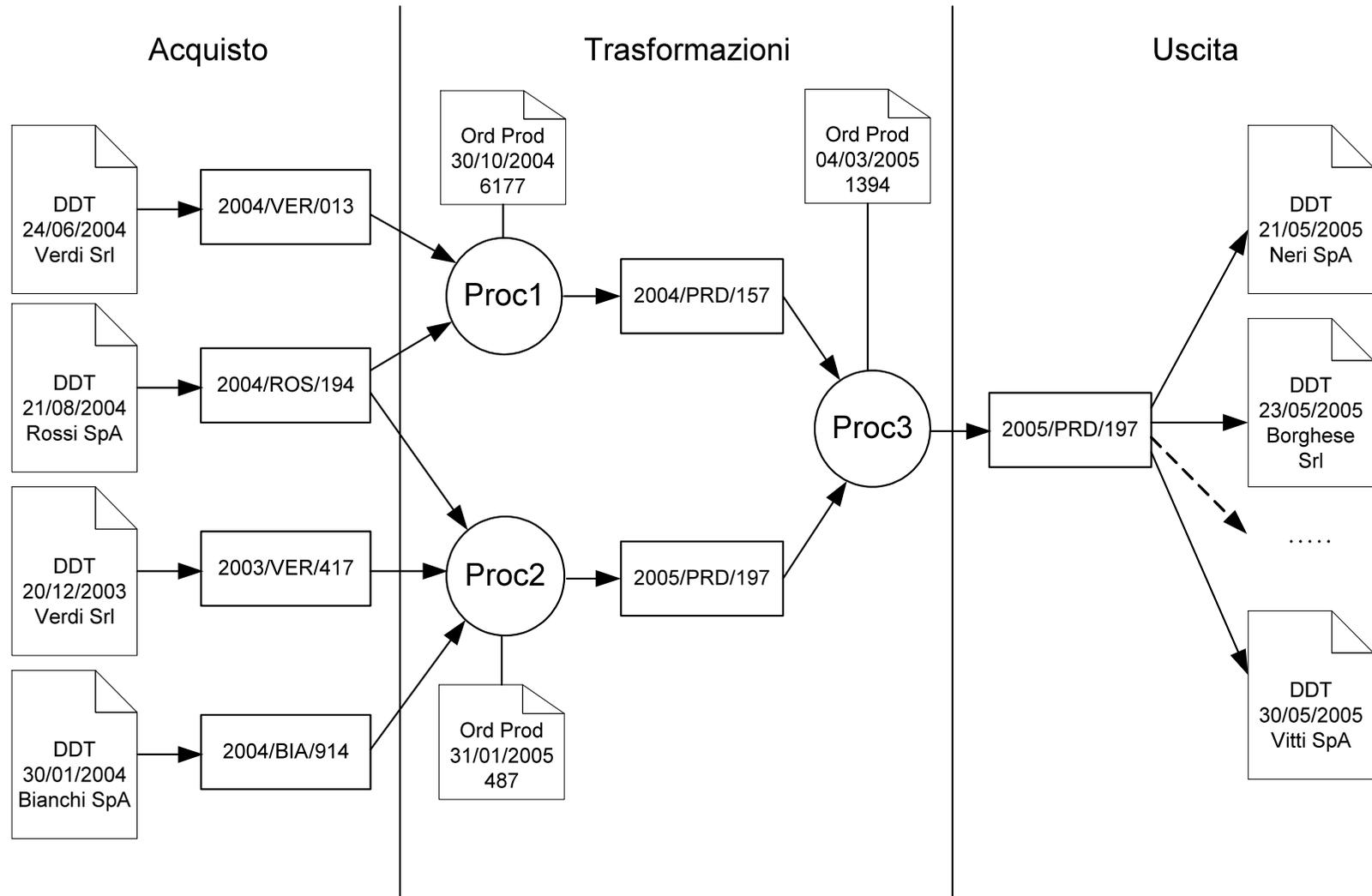
Magazzino a lotti

- Informazioni fisiche e gestionali:
 - data produzione del fornitore
 - data scadenza
 - Umidità
 - Peso
 - Volume
 - numero serie iniziale e finale
 - qualità

Magazzino a lotti – Tracciabilità

- Bisogna tracciare tutti i movimenti anche intermedi
- **tracciabilità dalla sorgente:**
 - fornitura esterna,
 - denuncia di produzione,
 - carico per movimentazione interna
- **tracciabilità dalla terminazione:**
 - cliente
 - Serve per ritirare la merce in caso di guasto
 - **Esempio:** lotto di automobili difettose
 - prelievo per produzione
 - prelievo per movimentazione interna

Tracciabilità con lotti





Procedure di base per i lotti

- Procedure di alimentazione
 - Ricezione materiali: creazione dei lotti
 - Spedizione materiali: chiusura totale o parziale dei lotti
 - Movimentazione produttiva: chiusura totale o parziale dei lotti utilizzati, creazione dei nuovi lotti.
 - Movimentazione logistica interna dei lotti
- Procedure di analisi e controllo
 - Giacenze/impegni di articoli divise per lotto
 - Lotti che soddisfano a particolari caratteristiche
 - Stato
 - scadenza
 - Tracciamento dei lotti

Magazzino a matricole

- Numeri di serie e matricole
 - La matricola lega esplicitamente ogni articolo movimentato
 - E' utilizzata per nominare in maniera esplicita un preciso articolo, non per tracciare
 - Si usa per il prodotto finito e non per i semilavorati
 - Fisicamente presente sull'articolo
- Strutture di riferimento analoghe ai lotti
- Funzioni operative e di controllo
 - Analoghe ai lotti, attuate nelle fasi finali del processo, quindi produzione del finito e vendita

Magazzino a celle

- Magazzino a celle quando
 - L'ubicazione è dinamica, quindi cambia nel tempo
 - L'ubicazione è multipla, quindi un articolo si trova contemporaneamente in più punti del deposito
- E' rappresentato da un insieme di coordinate spaziali che definiscono l'effettiva posizione della cella in oggetto
 - **Esempio di coordinata:** corsia, lato destro/sinistro, scaffale, piano



Informazioni delle celle

- Coordinate spaziali all'interno del deposito
- Caratteristiche fisiche:
 - lunghezza, altezza, larghezza, peso massimo, quantità massima (pezzi), temperatura minima/massima, umidità minima/massima,
- Indice difficoltà di accesso:
 - Quanto e' difficile accedere alla cella per vari tipi di impedimento
 - **Esempio:** non si può caricare con muletto
- Compatibilità:
 - Classi di articoli compatibili



Magazzino a celle

- Le caratteristiche delle celle sono utilizzate dagli algoritmi di calcolo per decidere quali celle assegnare ai prodotti in ingresso
 - Ottimizzazione percorsi per carico e scarico degli articoli
 - Ottimizzazione degli spazi (frammentazione)
- Funzioni operative e di controllo
 - Anagrafica e layout del magazzino
 - Funzioni per la movimentazione
 - Ottimizzazione utilizzo spazio e percorsi
 - Le procedure di controllo permettono l'analisi degli spazi e della distribuzione dei singoli articoli

Magazzini automatici

- Gestiti da sistemi specialistici che interagiscono con la parte logistica di un sistema ERP
- Movimentazione
 - Carico: deposito automatico in una precisa locazione fissa oppure variabile se il deposito è a celle
 - Scarico: il prelievo automatizzato
- In versioni semplificate il carico è manuale e solo il prelievo, pilotato da una opportuna lista di picking, è automatico
 - Solitamente avviene nei casi in cui il carico riguarda grosse quantità e lo scarico piccole quantità
 - **Esempio:** Distributori automatici