

# Sistemi Informativi Aziendali

*Appunti per il corso - Capitolo 3*

Fulvio Corno

Marco Torchiano

Politecnico di Torino – Dipartimento di Automatica e Informatica

Versione 0.7.0

30 gennaio 2021





# INDICE

<b>Indice</b>	<b>i</b>
<b>3 Famiglie di sistemi informativi</b>	<b>1</b>
3.1 Classificazione . . . . .	1
3.1.1 Livelli e Funzioni . . . . .	2
3.1.2 Contenuto informativo . . . . .	3
3.1.3 Modello a T . . . . .	4
3.2 Livelli organizzativi e funzioni . . . . .	5
3.2.1 Livello operativo . . . . .	6
3.2.2 Livello gestionale . . . . .	6
3.2.3 Livello strategico . . . . .	7
3.2.4 Tipologie di SI . . . . .	7
3.3 Processi di Supporto . . . . .	8
3.3.1 Processi amministrativi . . . . .	9
3.3.2 Processi per le Risorse umane . . . . .	9
3.3.3 Processi per i sistemi informativi . . . . .	9
3.4 Processi di gestione . . . . .	10
3.4.1 Controllo . . . . .	11
3.4.2 Decisioni strategiche . . . . .	11
3.5 Processi primari . . . . .	11
3.5.1 Catena del Valore (Value Chain) . . . . .	13
3.5.2 Catena di fornitura (Supply Chain) . . . . .	13
3.5.3 Segmentazioni per dominio . . . . .	14
<b>Bibliografia</b>	<b>21</b>



## FAMIGLIE DI SISTEMI INFORMATIVI

*... è scritto che gli animali si dividono in*

- (a) appartenenti all'Imperatore,*
- (b) imbalsamati,*
- (c) ammaestrati,*
- (d) lattonzoli,*
- (e) sirene,*
- (f) favolosi,*
- (g) cani randagi,*
- (h) inclusi in questa classificazione,*
- (i) che s'agitano come pazzi,*
- (j) innumerevoli,*
- (k) disegnati con un pennello finissimo di pelo di cammello,*
- (l) eccetera,*
- (m) che hanno rotto il vaso,*
- (n) che da lontano sembrano mosche.*

*J.L.Borges, Altre Inquisizioni*

Nello sviluppo di un Sistema Informativo è necessario comprendere a fondo le esigenze degli stakeholder per costruire un prodotto che sia in grado di soddisfarle. Sebbene ogni organizzazione abbia proprie peculiarità, è frequente che le esigenze, almeno a livello macroscopico, possano essere simili, se non identiche, in organizzazioni diverse. Questo ci porta a considerare la possibilità di **riuso dei sistemi informativi**, in 'contesti' diversi che hanno processi aziendali simili.

Si possono identificare delle tipologie, o famiglie, di SI che supportano specifiche categorie di processi aziendali. Spesso queste famiglie di SI corrispondono a tipologie di prodotti offerti sul mercato a tutte le aziende che abbiano delle esigenze compatibili. Si va da veri e propri pacchetti da comprare e installare direttamente senza dover apportare particolari modifiche a prodotti estremamente complessi e da personalizzare accuratamente per adeguarli alle esigenze aziendali.

È importante conoscere queste famiglie per capire se a fronte delle esigenze di un'organizzazione è necessario sviluppare un SI ad-hoc o se sul mercato ne esiste già uno che le soddisfi o che possa essere facilmente adattato ad esse.

### 3.1 Classificazione

È importante poter classificare le tipologie di processi e quindi dei SI che li supportano in modo da poter avere

- una nomenclatura comune con cui indicare le diverse tipologie di SI,

- una struttura predefinita per organizzare i moduli di SI,
- un quadro di riferimento per poter valutare e progettare dei SI,
- un supporto per decidere dove focalizzare gli investimenti in SI.

L'obiettivo è quello di classificare i diversi tipi di processi/SI in macro-aree. La classificazione dei SI può seguire diverse strategie:

1. Livelli e funzioni
2. Organizzazione in famiglie

### 3.1.1 Livelli e Funzioni

Questo tipo di classificazione, riportata in figura 3.1, si basa sulla Piramide di Anthony[1] che riporta i vari livelli organizzativi (operativi, manageriale e strategico).

Lo schema si basa su due dimensioni di classificazione:

- il livello organizzativo
- la funzione aziendale

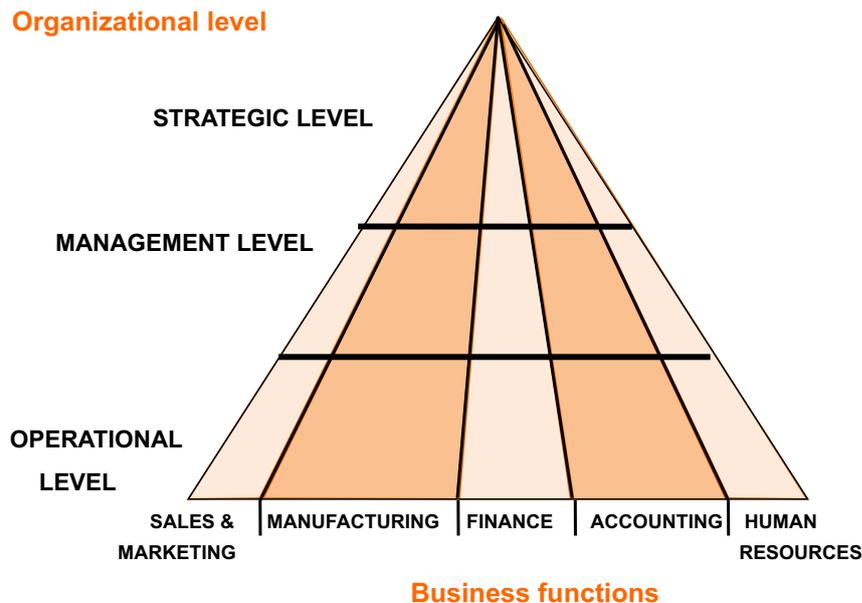


Figura 3.1: Piramide di Anthony

I livelli aziendali sono, dal basso verso l'alto:

**Operativo** che rappresenta le attività “quotidiane” che servono a far procedere l'organizzazione; è caratterizzato da un'elevata frequenza di operazioni e da elevate quantità di dati; questo livello gestisce transazioni ed eventi da cui il nome generale per i SI che coprono questo livello di Transaction Processing Systems (TPS).

**Gestionale** che rappresenta le attività di gestione dei processi (svolti al livello operativo); è caratterizzato da una frequenza di attività più lenta e da una quantità di informazioni fornite ai manager più sintetica, spesso derivante dall'aggregazione dei dati utilizzati a livello operativo e da indicatori (si veda il capitolo ??).

**Strategico** che rappresenta le attività di indirizzo strategico dell'organizzazione (o di sue parti); è caratterizzato da un periodo di lavoro decisamente più lungo degli altri e da quantità di indicatori forniti ai propri utenti (manager di alto livello) ancora più ridotte e informazioni più astratte.

La seconda dimensione, sulla base della piramide, corrisponde alle diverse funzioni aziendali; in figura sono riportate alcune delle più comuni funzioni aziendali nel settore manifatturiero, ma esse possono variare da un settore ad un altro.

Per ogni intersezione funzione-livello è possibile trovare una serie di processi dell'azienda e dei tipi di SI che li supportano.

La tecnologia ha gradualmente permesso l'automazione dei livelli operativi (quelli più bassi) per avere maggiore efficienza e maggiore controllo. Anche i sistemi più alti sono in parte intaccati dall'IT perchè molti dei calcoli che una volta venivano fatti a livello management ora vengono fatte da computer o business intelligence e danno come output dei dati su cui il management prenderà poi le decisioni. Ciò che si stanno automatizzando sono le parti ripetitive svolte dai manager.

Questa rappresentazione grafica a piramide ha un po' un difetto ossia quello di mettere le funzioni (base piramide) tutte sullo stesso piano anche se alcune funzioni in realtà sono più specifiche per quella azienda e altre invece più trasversali (vanno bene per tutte le aziende).

### 3.1.2 Contenuto informativo

I vantaggi competitivi che possono essere ottenuti tramite l'uso di SI dipende (tra gli altri fattori) dall'intensità informativa dei prodotti e dei processi [2].

È possibile classificare le attività o i domini applicativi secondo lo schema illustrato in figura 3.2. Tale classificazione può fungere da strumento per decidere dove e se focalizzare gli investimenti in SI.

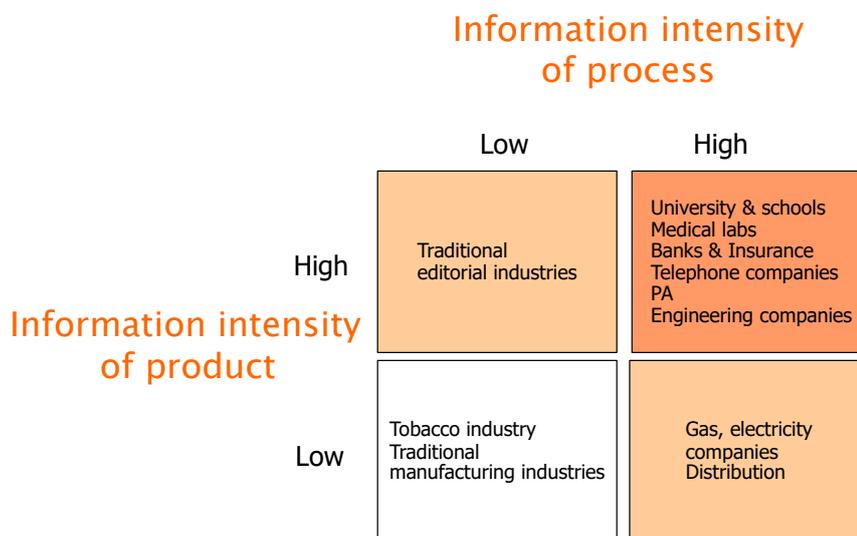


Figura 3.2: Intensità informativa e utilità dei SI (adattato da [2])

Storicamente si è osservato un avanzamento della copertura delle diverse tipologie di attività a partire dai settori che hanno un elevato contenuto informativo sia del processo che del prodotto. Infatti, escluso il settore militare, i primi settori che hanno adottato tecnologie informatiche per il supporto dei propri processi aziendali sono state assicurazioni e banche (presenti nel quadrante in alto a sinistra), in cui i processi organizzativi richiedono una significativa elaborazione delle informazioni e i cui prodotti hanno una componente informativa preponderante.

I settori a contenuto informativo elevato per i processi e ridotto per i prodotti (quadrante in basso a destra) sono rappresentati dalle industrie di "utility" (es. gas ed elettricità) o della distribuzione in cui il prodotto venduto è di per sé semplice, ma richiede complesse procedure di gestione.

Le industrie con elevato contenuto informativo del prodotto ma limitato contenuto informativo del processo (quadrante in alto a sinistra) sono rappresentate, ad esempio, dal settore editoriale tradizionale (mentre la moderna editoria che si affaccia sui nuovi media richiede processi con un intenso contenuto informativo).

Infine (quadrante in basso a sinistra) troviamo industrie che hanno prodotti informativamente semplici che sono gestiti con processi semplici: le tipiche industrie manifatturiere. È ovvio che anche tali industrie, nel momento in cui adottano processi *agili* o si integrano in articolate catene di produzione, necessitano di processi informativamente molto ricchi.

### 3.1.3 Modello a T

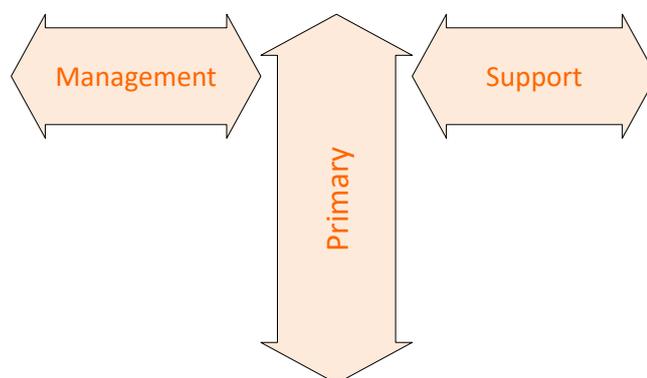


Figura 3.3: Modello a T

I processi, e di conseguenza i sistemi informativi che li supportano, possono essere classificati in tre grosse famiglie che possono essere rappresentate graficamente formando una T, come indicato in figura 3.3.

Le tre famiglie sono:

- **Management processes**, sono processi che hanno l'obiettivo di gestire e guidare l'organizzazione (controllo, pianificazione, definizione degli obiettivi, controllo dell'andamento delle attività).
- **Support processes**, Forniscono servizi comuni all'organizzazione che sono necessari ma non sono caratteristiche dell'azienda oppure servizi che sono obbligatori per legge. Essi hanno un impatto indiretto sull'impresa, ossia sono di supporto all'attività produttiva. Alcuni esempi di processi di supporto sono la gestione della logistica, la gestione del personale, le risorse umane, la gestione di ferie e stipendi, information system, la contabilità ..).

Sono di supporto alla produzione ma in modo indiretto. Concernono gli aspetti basilari senza i quali l'azienda non potrebbe funzionare. Hanno l'obiettivo di creare le condizioni per poter eseguire i processi primari.

- **Primary processes**, sono i processi direttamente utili alla produzione e fornitura di prodotti e servizi e di conseguenza sono dipendenti dallo specifico prodotto o servizio erogato dall'organizzazione.

L'obiettivo è in questo caso gestire processi che servono e sono utili al cliente. Questo ramo verticale si differenzia molto a seconda del tipo di business che viene fatto (manufacturing, industria, sanità, PA...).

I primi due tipi sono abbastanza neutri al tipo di prodotto, ed è possibile osservare una forte somiglianza anche tra aziende molto diverse. Al contrario i processi primari sono specifici per uno specifico settore, all'interno di uno stesso business si usano processi molto simili.

Lo schema a "T" riportato in figura 3.3 evidenzia l'orientamento (orizzontale o vertical) delle tre famiglie. I sistemi *verticali* sono quelli che risultano specifici per un'organizzazione o per un dominio. I processi primari sono specifici, essi consentono di fornire il prodotto/servizio e dunque sono verticali. I processi *orizzontali* sono invece generici, applicabili a diverse aziende o diversi contesti. I processi di management e di support risultano invece molto più generici e sono quindi orizzontali. Tali processi potrebbero essere gli stessi per una serie di famiglie di SI tra loro relativamente simili. Quindi è lecito pensare che lo stesso SI possa essere riutilizzato per diverse organizzazioni.

### 3.2 Livelli organizzativi e funzioni

I processi che i sistemi informativi devono supportare possono essere classificati in base al livello aziendale (Operativo, Gestionale, Strategico). Tabella ?? riporta esempi di processi nei tre livelli per diversi tipi di organizzazioni: una città, una banca ed una generica azienda manifatturiera.

Tabella 3.1: Esempio di processi nei tre livelli organizzativo

	<b>Città</b>	<b>Banca</b>	<b>Azienda</b>
<b>Operativo</b>	citizen payment accounting, road maintenance	management of accounts	recording of orders
<b>Gestionale</b>	payment control, reminders, monthly comparison of budget vs. actual income, pollution monitoring	review of negative balances	check weekly budget vs. actual
<b>Strategico</b>	check costs and incomes of social services, definition of new prices, building plans	assess performance of a service, decision to activate a new service	select most promising market areas

Quando parliamo di dati trattati dai SI nei diversi livelli, è bene distinguere due aspetti:

- la quantità di indicatori forniti da un SI in uscita verso i propri utenti
- il volume di dati elaborati da un SI in ingresso

Nel caso dei SI al livello operativo dovendo gestire direttamente la attività quotidiane (di produzione o erogazione di servizio) gli utenti devono gestire tanti indicatori, generalmente focalizzati su alcuni casi specifici, i dati in ingresso riguardano ad esempio la singola filiale di una banca quelli in uscita i vari indicatori dei singoli correntisti.

Nel caso dei SI strategici, è necessario tenere sotto controllo tutta l'azienda (es. tutti i correntisti di una banca, in tutte le filiali) ma è necessario fornire a chi deve prendere le decisioni dei dati molto aggregati (l'amministratore delegato non guarda i movimenti dei correntisti) quindi il SI attingere da una quantità di dati molto ampia per sintetizzare e presentare pochi indicatori.

### 3.2.1 Livello operativo

A livello operativo l'importanza di un sistema informativo, ovvero il vantaggio che l'azienda può ricavare è proporzionale all'intensità di informazione dei prodotti (o servizi) che l'organizzazione produce e dei processi legati alla loro erogazione [2]:

$$IS = f(IO, IP)$$

dove:

**IO** Information intensity of product

**IP** Information intensity of process

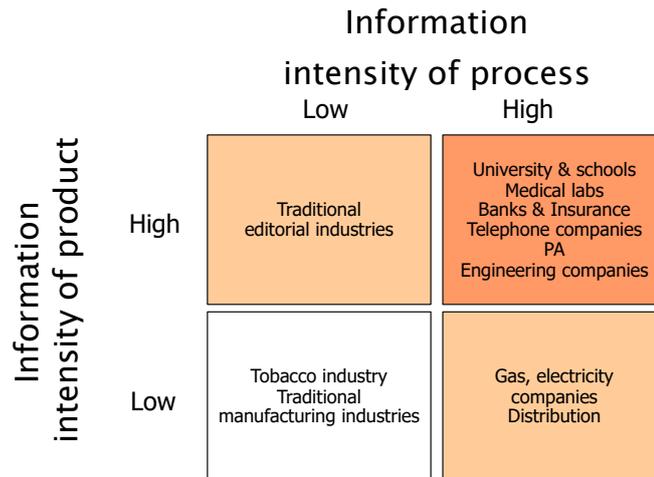


Figura 3.4: Importanza di un SI in funzione dell'intensità informativa

Come illustrato in figura 3.4 possiamo identificare quattro casi rappresentativi, in funzione del contenuto informativo – alto o basso – dei prodotti e dei processi.

Nel riquadro in alto a destra sono riportati domini caratterizzati da un'elevata intensità informativa, sia dei prodotti che dei processi; ad esempio banche e assicurazioni, aziende di telecomunicazioni, pubblica amministrazione, sanità. Questi sono i domini in cui maggiormente un'organizzazione può beneficiare dalla presenza di un sistema informativo a livello operativo.

Nei due riquadri, in alto a sinistra e in basso a destra rappresentano domini in cui o i prodotti o i processi hanno una bassa intensità informativa. Ad esempio l'editoria produce prodotti con elevato contenuto informativo ma i processi di pubblicazione hanno un ridotto contenuto informativo; viceversa le utilities o la grande distribuzione trattano prodotti dal ridotto contenuto informativo (per il gas il rubinetto può essere aperto o chiuso, per l'elettricità l'interruttore è acceso o spento) che tuttavia richiedono processi sofisticati per la loro erogazione e gestione. Questi domini possono beneficiare dall'adozione di sistemi informativi a livello operativo ma meno del primo gruppo.

Infine nel riquadro in basso a sinistra si trovano domini in cui sia i prodotti che i relativi processi hanno una ridotta intensità informativa: questi sono quelli che beneficiano meno dall'introduzione di sistemi informativi a livello operativo.

### 3.2.2 Livello gestionale

A livello gestionale hanno luogo i processi di controllo.

I sistemi informativi a questo livello realizzano il ciclo di controllo:

- Definizione degli obiettivi, tipicamente economici o di budget

- Analisi dei risultati
- Decisione della azioni correttive

I sistemi informativi a questo livello si distinguono da quelli a livello operativo per il tipo di informazioni trattate e per la frequenza con cui vengono utilizzati, come illustrato in tabelle 3.2.

Tabella 3.2: Caratteristiche distintive dei sistemi a livello operativo e gestionale

	<b>Operational</b>	<b>Management</b>
<b>Usage</b>	Continuous	Periodic (eg. weekly)
<b>Information</b>	Simple, Current	Aggregate, Historical

### 3.2.3 Livello strategico

A livello strategico i processi richiedono l'analisi di grandi quantità di dati.

In particolare vengono analizzati i dati dei clienti (*profiling*) per capire le abitudini e le attitudini all'acquisto dei prodotti o servizi dell'azienda. Si analizzano i dati sull'affidabilità dei prodotti (*dependability*) per identificare possibili debolezze. Viene svolta un'analisi delle prestazioni di diversi processi aziendali sintetizzandoli in un insieme ridotto di indicatori spesso presentati in un cruscotto informativo (*dashboard*). Vengono analizzati i tempi di risposta ed i livelli di qualità dei servizi. In generali si analizzano i costi ed i ricavi dei diversi prodotti (o linee di prodotto).

Alcuni esempi di analisi strategiche svolte in diversi settori sono riportati in tabella 3.3.

Tabella 3.3: Dimensioni e analisi strategiche per vari settori

<b>Sector</b>	<b>Number of usual customers</b>	<b>Example of analysis</b>
Telephony (eg. EU monopolists)	More than 10 Milion	Profitability Behavior / preferences
Bank (large banks)	More than 1 Milion	Profitability Behavior / preferences
Electricity and gas (eg. EU monopolists)	Between 100.000 and 1 Milion	Profitability Behavior / preferences
PA / Finance (Europe)	More than 10 Milion	Sectorial study Segmentation of customer Identify potential
Distribution	Between 100.000 and 1 Milion	Behavior / preferences

### 3.2.4 Tipologie di SI

In funzione del livello aziendale a cui sono indirizzati, solitamente si possono identificare alcune categorie standard (figura 3.5):

**ESS** Executive support systems: sono i sistemi che supportano le attività al livello strategico, si basano su dati aggregati, provenienti sia dall'interno che dall'esterno dell'organizzazione, sono utilizzati dai senior manager e producono delle proiezioni che permettono di prendere decisioni strategiche.

**MIS** Management information systems: sono i sistemi che permettono di svolgere le principali attività a livello gestionale, producono informazioni sintetiche a partire dalle transazioni del livello operativo, perciò elaborano grandi quantità di dati; permettono di produrre i rapporti periodici e di effettuare analisi base, sono pensati per i manager di livello medio.

**DSS** Decision support systems: sono sistemi che permettono di prendere decisioni informate, solitamente si alimentano da basi di dati ad-hoc e non necessitano di grandi quantità di dati per costruire dei modelli analitici che consentano ai manager di prendere le loro decisioni.

**KWS** Knowledge work systems: sono i sistemi che permettono di automatizzare le attività di progettazione, si basano su modelli di vario tipo e consentono di effettuare simulazioni.

**OAS** Office automation systems: sono i sistemi di base che trattano documenti di vario tipo (testi, fogli di calcolo, pianificazioni, email) per gestire, comunicare e pianificare.

**TPS** Transaction processing systems: rappresentano tutti i sistemi che svolgono le attività essenziali a livello operativo, trattano transazioni (ovvero operazioni semplici ed indivisibili sui dati) ed eventi, effettuano operazioni basilari su flussi di dati relativamente semplici ma trattano molti flussi contemporaneamente. Sono i sistemi che permettono di far funzionare l'azienda svolgendo i servizi di base.

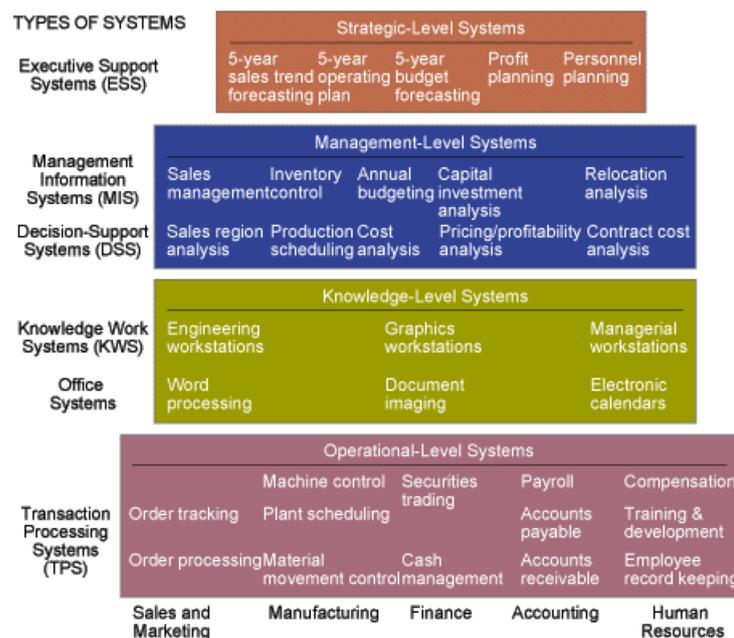


Figura 3.5: Tipologie di SI per livello organizzativo

### 3.3 Processi di Supporto

I processi di supporto sono decisamente orizzontali. Le principali tipologie sono illustrate in figura 3.6. Possiamo identificare tre categorie più importanti:

- *amministrativi*
- *risorse umane*
- *sistemi informativi*

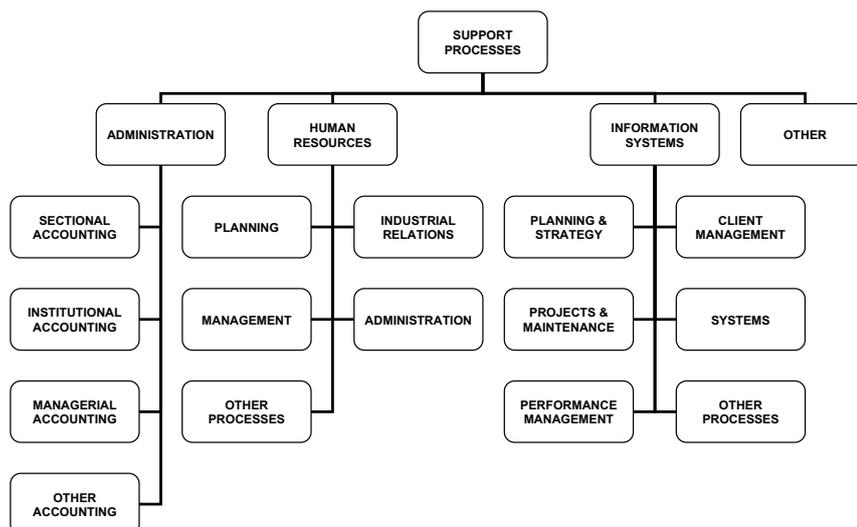


Figura 3.6: Processi di supporto

### 3.3.1 Processi amministrativi

I processi amministrativi includono principalmente la contabilità.

Sono quelli storicamente più anziani, si pensi che la contabilità in partita doppia risale a Luca Pacioli (1494).

Esistono diversi standard, sia nazionali che internazionali; ad esempio il regolamento EC 1606/2002 [3]: è obbligatorio per le aziende quotate in borsa nell'EU dal 2005.

### 3.3.2 Processi per le Risorse umane

Tali processi si occupano di pianificazione e gestione delle risorse umane come per quanto riguarda gli stipendi e la gestione del dialogo con i sindacati, della ricollocazione e della gestione delle competenze (quali sono le competenze necessarie per supportare i processi aziendali e chi sono le persone che hanno queste competenze)

### 3.3.3 Processi per i sistemi informativi

Questi processi comprendono pianificazione e strategia, gestione dei sistemi, gestione delle reti, ecc

L'obiettivo è quello di costruire e mantenere l'infrastruttura tecnologica di supporto alle attività di produzione.

Esistono diversi framework standard che definiscono metodi e processi per svolgere queste attività, il principale è probabilmente ITIL (IT Infrastructure Library) [4]. Lo standard ITIL prevede cinque fasi principali con i relativi sotto-processi:

**IT Service Strategy** ha l'obiettivo di sviluppare ed implementare la gestione dei servizi agevolando una pianificazione strategica. I processi legati a questa fase sono:

- Strategy Generation
- Service Portfolio Management
- Demand Management
- Financial Management

**IT Service Design** ha l'obiettivo di progettare e sviluppare o acquisire i servizi. I processi legati a questa fase sono:

- Service Catalogue Management
- Service Level Management
- Capacity Management
- Availability Management
- IT Service Continuity Management
- Information Security Management
- Supplier Management

**IT Service Transition** ha l'obiettivo di gestire l'evoluzione dei servizi. I processi legati a questa fase sono:

- Transition Planning and Support
- Change Management
- Service Asset and Configuration Management
- Release and Deployment Management
- Service Validation and Testing
- Evaluation
- Knowledge Management

**IT Service Operations** ha l'obiettivo di curare l'operatività dei servizi. I processi legati a questa fase sono:

- Event Management
- Incident Management
- Request Fulfillment
- Problem Management
- Access Management

**Continuous Service Improvement** ha l'obiettivo di migliorare i servizi tramite un sistema basato su metriche ed indicatori.

### 3.4 Processi di gestione

I processi di gestione permettono di attuare il ciclo di controllo (figura 3.7) in cui è necessario da una parte effettuare il controllo, ovvero raccogliere misure e costruire indicatori, e dall'altro prendere decisioni.

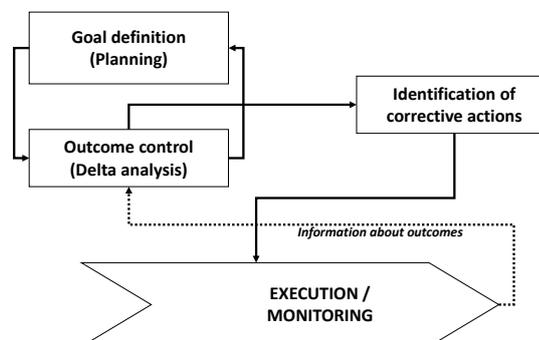


Figura 3.7: Ciclo di controllo

### 3.4.1 Controllo

Le operazioni di controllo vengono svolte a diversi livelli:

**Planning strategico** : si tratta di definire la strategia generale dell'azienda, ad esempio capire su quali mercati puntare, quando sviluppare o lanciare un nuovo prodotto. Gli strumenti qui utilizzati sono ad esempio i CSF. Gli aspetti strategici sono difficili da automatizzare perché non esistono delle soluzioni preconfezionate.

**Controllo aziendale** : si tratta dell'accezione più classi del controllo e gestione, ci si basa su indicatori, ad esempio KPI per valutare l'andamento dei processi a livello operativo e intraprendere azioni correttive (si veda il capitolo ?? sugli indicatori).

**Controllo operativo** : Controllo di aspetti semplici di produzione del prodotto o erogazione del servizio. Gli aspetti di gestione a livello operativo sono abbastanza semplici. Si tratta infatti di regole generali e dunque facilmente automatizzabili.

### 3.4.2 Decisioni strategiche

Una fase importante della gestione consiste nel prendere decisioni.

Le decisioni vengono in genere prese seguendo delle regole o linee guida. In base a quanto sono precise e definite tali indicazioni è possibile distinguere le decisioni in:

- **Strutturate**: sono definite delle regole o algoritmi dettagliati che possono essere eseguiti in maniera completamente automatica; ad esempio il riordino di merci quando la disponibilità di magazzino scende sotto una data soglia.
- **Semi-strutturate**: Vi sono alcune regole a disposizione ma non permettono di arrivare univocamente a una scelta. compra vendita delle obbligazioni ( non basta la formula, devo avere un minimo di visibilità e criterio, ho bisogno di molte informazioni complesse da incrociare e confrontare)
- **Non strutturate**: non esistono regole precise ma le decisioni vengono invece prese in base all'esperienza pregressa e alla sensibilità. La decisione se assumere una persona dopo un colloquio e l'analisi del CV.

Spesso si distingue tra regola e algoritmo: un algoritmo è una serie di passaggi precisi e non ambigui che portano ad un risultato, una regola fornisce delle indicazioni non così precise.

Oltre al livello di strutturazione della decisione è fondamentale considerare anche quanto sono strutturate (ovvero aderenti ad uno schema ben definito) le informazioni necessarie per prendere la decisione. Un conto è prendere una decisione in base a precisi valori numerici (ad esempio il prezzo di una materia prima da acquistare), un altro è prenderla sulla base di informazioni espresse in maniera ambigua e non precisa (ad esempio il contenuto di una chiacchierata).

Come illustrato in figura 3.8, le due dimensioni identificano quattro principali tipologie di decisioni.

Quando sono ben strutturate sia le regole che le informazioni è relativamente semplice automatizzare il processo decisionale. Quando le regole o le informazioni risultano meno strutturate, risulta più difficile automatizzare le decisioni; in tale caso il ruolo di un sistema informativo è fornire tutte le informazioni necessarie al decisore.

## 3.5 Processi primari

I processi primari sono quelli verticali per eccellenza, ovvero si tratta di processi specifici per un particolare settore, tipo di industria e, spesso, anche per le singole organizzazioni. Essendo verticali, ovvero specifici per un particolare problema o obiettivo, è utile classificarli in base al dominio applicativo: le aziende manifatturiere ne hanno alcuni, quelle

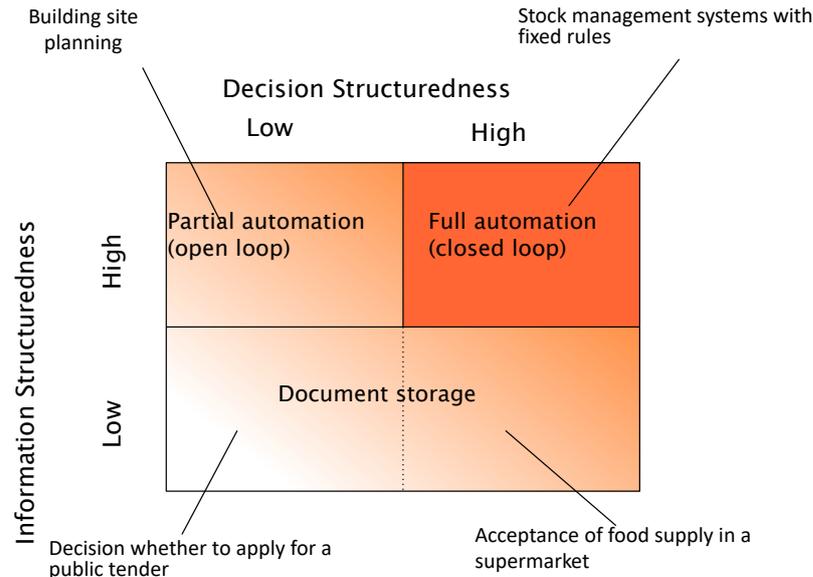


Figura 3.8: Strutturazione delle decisioni

automobilistiche altre ma per ogni azienda dello stesso settore sono generalmente molto simili.

In generale, per la definizione dei processi e la costruzione del relativo SI di supporto non si parte da zero a meno che non si tratti di un'esigenza molto specifica. Solitamente il punto di partenza è un modello di riferimento più o meno astratto che poi viene dettagliato per adattarsi alle esigenze della singola azienda. Buona parte dei processi sono dettati dal settore, perciò la strategia che si segue è spesso quella di comprare un software già esistente e poi personalizzarlo (*customization*).

I modelli di riferimento possono derivare da:

- modelli e teorie proposte in letteratura da studiosi, spesso distillate a partire da diversi casi concreti, che propongono un quadro di riferimenti, ad esempio la catena del valore (value chain);
- modelli definiti da consorzi o organizzazioni che mirano a standardizzare alcuni aspetti dei processi, questo porta vantaggi in termini di interoperabilità e di comunicazione tra diverse organizzazioni, ad esempio SCOR;
- modelli definiti da "vendor" (produttori) – ad es. SAP, Oracle – di sistemi informativi che tendono a declinare i processi di una qualunque azienda in termini di composizione dei sistemi che vengono venduti, spesso questi modelli sono specifici per diversi domini;
- modelli definiti da "integrator" (integratori) – ad es. Accenture, IBM, HP – ovvero aziende che possono produrre alcuni sistemi informativi ma principalmente li sviluppano o integrano prodotti di diversi vendor per fornire una soluzione ritagliata sulle esigenze della singola organizzazione;
- modelli aperti, spesso sviluppati da organizzazioni indipendenti da pressioni, ad esempio [www.bpmi.org](http://www.bpmi.org) e [www.mit.edu](http://www.mit.edu).

Spesso nei cataloghi di vendor e integrato, a fianco dei processi primari troviamo una serie di processi orizzontali che corrispondono a soluzioni pronte che vengono offerte pronte per essere integrate con quelle verticali.

È lecito chiedersi quanto possa essere flessibile un SI già sviluppato rispetto alle esigenze delle specifiche aziende. Spesso succede che l'acquisizione ed implementazione di un SI imponga anche i relativi processi a cui l'azienda e le persone che ci lavorano non sono abituati e che non necessariamente accettano di buon grado. Modificare i processi e quindi il modo di lavorare delle persone può essere sconvolgente per un'azienda. In alcuni casi tali variazioni sono necessarie, in altre situazioni risultano delle forzature inutili dettate dalla rigidità di chi fornisce il SI.

### 3.5.1 Catena del Valore (Value Chain)

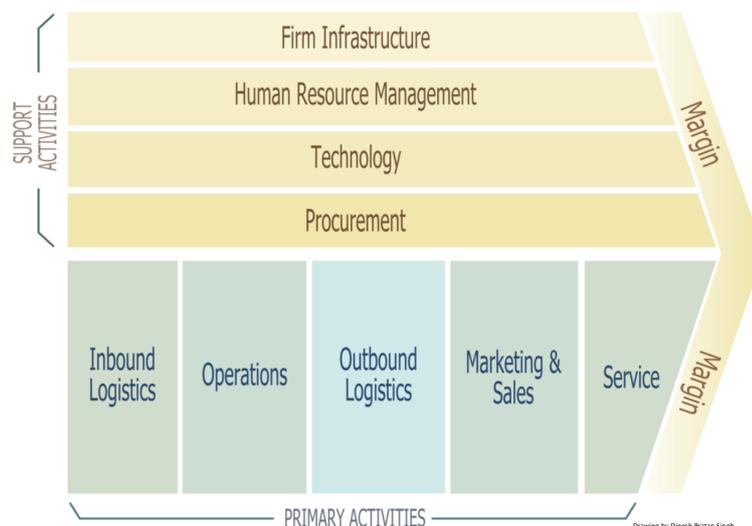


Figura 3.9: Value Chain

Una serie di concetti abbastanza standard nelle aziende, specie manifatturiere, è quella di catena del valore (figura 3.9). L'idea di base è che un'azienda è in grado di generare dei prodotti attraverso una serie di passi ciascuno dei quali trasforma un prodotto e aggiunge valore rispetto al proprio input. Nella catena del valore si trovano: la logistica in ingresso, la gestione operativa, la logistica in uscita, il marketing, ed i servizi.

Ogni tassello della catena aggiunge valore, ma ovviamente ha un costo. Da questo schema a catene è possibile stabilire il costo dell'intero processo e poter poi stabilire il prezzo di vendita del prodotto. Per stabilire il costo del processo si procede con l'accumulo dei costi di trasformazione sul prodotto man mano che esso attraversa il processo.

Questo modello può essere usato come base concettuale dei sistemi informativi che si possono poi quindi occupare di ciascun segmento della catena del valore e specializzarsi. Si crea quindi una specie di *portfolio di sistemi informativi* ognuno per ogni segmento della catena di valore (segmenti pressochè costanti nell'ambito manifatturiero) ognuna delle quali possa essere poi personalizzabile a livello di processo, in modo che poi questi moduli messi insieme siano in grado di gestire l'azienda nel suo complesso.

### 3.5.2 Catena di fornitura (Supply Chain)

Un aspetto molto importante per in molte aziende è la gestione della "supply chain", la catena di fornitura (figura 3.10). Quando si ha bisogno di un prodotto in ingresso lo si deve richiedere al fornitore diretto, il quale avviserà i propri fornitori, e così via avviando un processo a catena. Per gestire questa catena caratterizzata dalla sequenza di forniture in maniera snella sono stati definiti tutta una serie di processi di riferimento, che sono poi stati standardizzati dal consorzio SCC (Supply Chain Council).

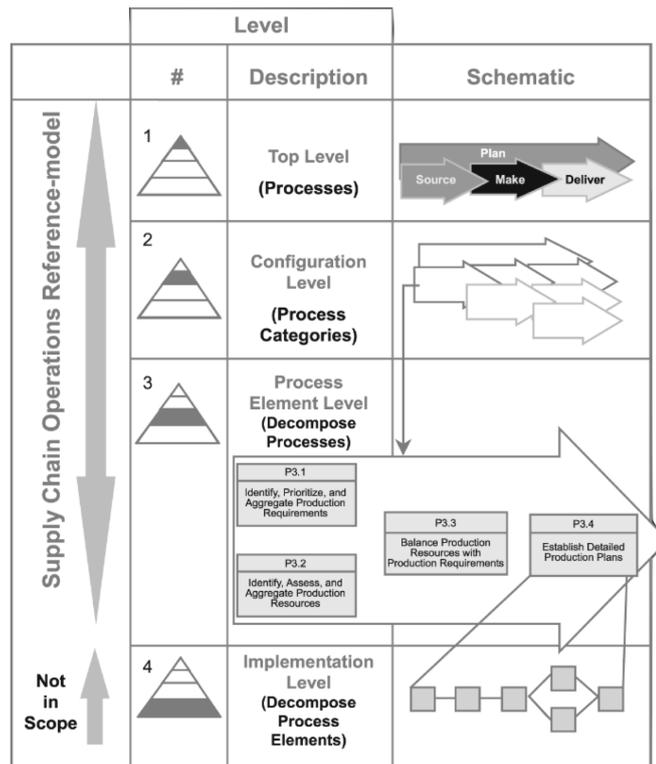


Figura 3.10: Supply Chain Operations Reference-model

Ad alto livello, lo standard prodotto da questo consorzio prevede una serie di processi di alto livello che riguardano la fase di pianificazione, acquisizione, costruzione e consegna. A livello intermedio (configuration) ci sono diverse tipologie di processo, ad esempio la costruzione può essere fatta in base ad un ordine oppure per essere stoccata in un magazzino, oppure può richiedere una fase di progettazione preliminare. Ogni azienda implementerà una o più varianti di questi processi. A livello inferiore, gli specifici processi sono ulteriormente dettagliati in termini di attività che possono essere composte e personalizzate per adattarsi alle singole esigenze aziendali. Una volta definito il processo si tratta di metterlo in pratica nel contesto dell'azienda (implementazione) quest'ultima fase non è descritta dallo standard in quanto troppo specifica.

### 3.5.3 Segmentazioni per dominio

#### Manifattura

Nel settore manifatturiero sono definiti modelli organizzativi ormai consolidati da decenni; essi sono la base per la costruzione di sistemi informativi orientati a questo settore.

Una possibile suddivisione prevede di distinguere due principali famiglie di processi: quelli di pianificazione e quelli di esecuzione. Esse possono a loro volta essere suddivise in sotto-famiglie:

- Pianificazione
  - Analisi strategica
  - Pianificazione con diversi orizzonti temporali: anno, mese, settimana ...s
- Esecuzione
  - Dati di prodotto e di processo

	Design	Supply	Manufacture	Distribute
Strategic plan	Technology and market overview	Survey suppliers	--	Market studies. Customer studies
Plan - 1 year	Plan new products/plants	Plan purchases	Plan production	Sales forecast and sales plan
Plan - 1 month	Plan/assign design tasks	Plan and assign purchases	Plan production - plant	Plan distribution
Plan - 1 week	Plan/assign design tasks	Plan purchases. Expedite late supplies	Plan production - cells	Plan / assign distribution tasks
Process product data	List of parts: specifications, designs	List of suppliers. Bill of materials	List of plants, machines, working cycles	List of customers. Catalogue of products
Physical flow	Store and distribute designs, specs		Move parts and assemblies. Monitor state of production.	Manage and ship products. Manage inventories
Orders flow		Send orders to suppliers	Send orders to production	Receive orders
Material flow		Test and store received parts		

Figura 3.11: Processi secondo fasi e famiglia

- Gestione degli ordini
- Gestione dei materiali
- Operatività fisica

Questo tipo di classificazione può essere affiancata ad una per fase della produzione manifatturiera:

- Progettazione (Design)
- Approvvigionamento (Procure)
- Produzione (Manufacture)
- Distribuzione (Distribute)

Una possibile classificazione di diversi processi secondo la fase e la famiglia di processi è riportata in figura 3.11.

Relativamente ai dati di prodotto e di processo le tipologie di SI tipicamente utilizzati sono:

- PLM: product lifecycle management: permette di gestire il ciclo di vita dei prodotti e di coordinare richieste di modifica.
- BOM: Bill of Material: per ogni prodotto gestisce la lista dei componenti, permette di rispondere a domande come: quali forniture sono necessarie per un dato prodotto?, qual'è il costo delle forniture?, che categorie di componenti sono necessari?, che componenti hanno in comune due prodotti dati?

La figura 3.12 riporta diverse categorie standard di SI utilizzati nelle diverse fasi per aziende manifatturiere.

Questi SI sono identificati da un insieme di acronimi molti diffusi:

**CAD** (Computer-Aided Design) SI che supportano nel progetto di un prodotto;

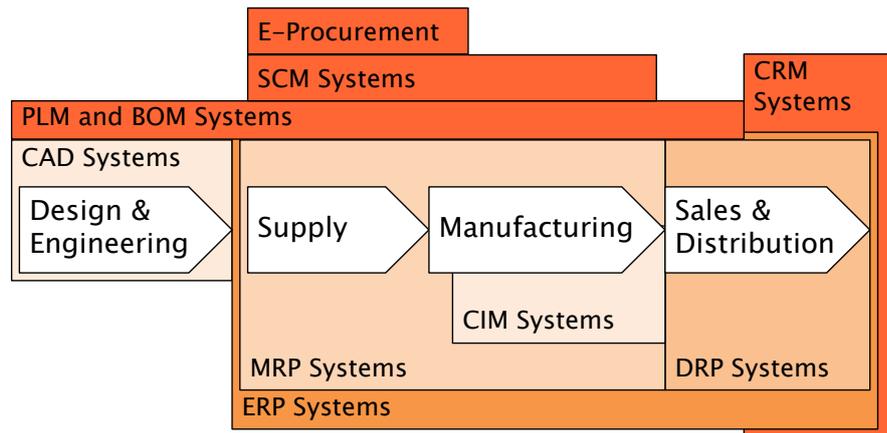


Figura 3.12: Sistemi informativi utilizzati nelle diverse fasi della manifattura.

**CAM** (Computed-Aided Manufacturing) permettono di progettare il processo di produzione (es. elenco di movimenti e lavorazioni);

**PLM** (Product Lifecycle Management) gestisce il ciclo di vita dei prodotti e coordina le richieste di modifica;

**SCM** (Supply Chain Management) gestisce la catena di fornitura;

**E-Procurement** gestisce l'approvvigionamento tramite ;

**BOM** (Bill of Materials) per ogni prodotto gestisce la lista dei componenti, permette di rispondere a domande come: quali forniture sono necessarie per un dato prodotto?, qual'è il costo delle forniture?, che categorie di componenti sono necessari?, che componenti hanno in comune due prodotti dati?

**MRP** (Manufacturing Resource Planning) permettono la pianificazione ed il monitoraggio delle attività di produzione;

**CIM** (Computer Integrated Manufacturing) gestisce la attività di produzione vera a propria comandando e coordinando le macchine e le celle di produzione

**DRP** (Distribution Resource Planning) gestisce le attività di vendita e distribuzione

**CRM** (Customer Relationship Management) gestisce le attività di comunicazione con i clienti (vendita e post-vendita)

**ERP** (Enterprise Resource Planning) gestisce le attività a livello di azienda, per estensione indica un SI che si occupa di varie attività di pianificazione e monitoraggio (incluse paghe, contabilità etc.)

Le famiglie di processi e le tipologie di SI elencati sono generici e si applicano a tutte le industrie manifatturiere (e anche ad altre). Oltre a queste categorie standard, ogni specifica industria ha processi e SI caratteristici. È comune, soprattutto da parte dei vendor, offrire una segmentazione specifica per ogni tipo di industria, ad esempio la segmentazione mostrata in figura 3.13 si riferisce al dominio automotive.

### Industrie di processo

Un altro tipo di industrie sono quelle di processo (figura 3.14), nelle quali si trovano famiglie di processi analoghe a quelle del manufacturing; esempi di queste industrie possono essere le aziende petrolifere. La parte più di approvvigionamento delle materia prime (raw

<b>Enterprise Management</b>	Strategic Enterprise Management	Management Accounting	Financial Accounting	Corporate Governance	Financial Supply Chain Management	Business Analytics	
<b>Marketing, Sales &amp; Services</b>	Marketing	Sales	Transportation Planning & Delivery		Service	Warranty	Analytics
<b>Product Lifecycle Management</b>	Define Strategy & Concept	Verification of Concept	Prototype Phase	Preproduction Phase	Product Data Management	Lifecycle Support	
<b>Supply Chain Management and Procurement</b>	Operational Procurement	Supplier Relationship Management		Inbound Logistic	Billing	Vendor Performance	Event Management
<b>Manufacturing (Make to Order to Stock)</b>	Supply Planning	Manufacturing Execution	Supply to Line	Inventory Management	Quality Management	Event Management	
<b>Order Management</b>	OEM Relationship Management (ORM)		Sales Planning	Sales Execution	Billing and Receipt Settlement		
<b>Service</b>	Demand Planning & Forecasting	Supply Network Planning	Sales & Delivery	Manufacturing	Procurement	Lifecycle Logistics	
<b>Business Support</b>	Employee Life-Cycle & Transaction Management		Procurement	Financial Supply Chain Management	Fixed Asset Management	Environment, Health & Safety	

Figura 3.13: Possibile segmentazione dei processi dell'industria Automotive

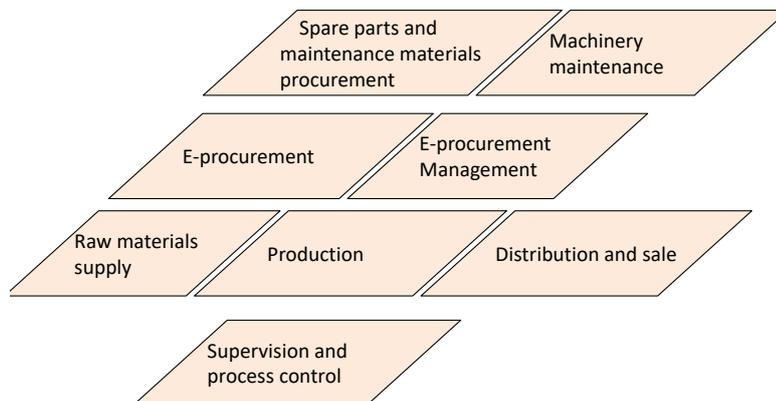


Figura 3.14: Esempio di processi delle industrie di processo

material supply) è relativamente semplice in quanto ci sono poche materie (petrolio, carbone) rispetto a centinaia o migliaia di componenti dell'industria manifatturiera. La progettazione è relativamente semplice, spesso si tratta di equivalenti di "ricette". Un aspetto fondamentale è anche la manutenzione degli impianti e dei macchinari perché tendenzialmente lavorano di continuo senza mai spegnersi perché interrompere la produzione è molto costoso. Inoltre, per quanto riguarda la produzione è fondamentale avere un aspetto di controllo molto più dettagliato e granulare rispetto alle aziende manifatturiere. È molto utile e spesso necessario avere un coordinamento tra gli impianti. Mentre in quelle manifatturiere questo aspetto riguarda pochi impianti (normalmente un'auto viene assemblata su un unico impianto), in quelle di processo è necessario coordinare tutti gli impianti perché la produzione è diffusa su una più ampia gamma di strutture.

**Aziende di telecomunicazione**

In questo tipo di aziende (figura 3.15) si trovano alcune famiglie di processi dedicati alla gestione della rete, della forza lavoro, ma soprattutto lo sviluppo del servizio. Per quanto riguarda l'aspetto delle vendite si richiede sia la vendita verso i franchising che la vendi-

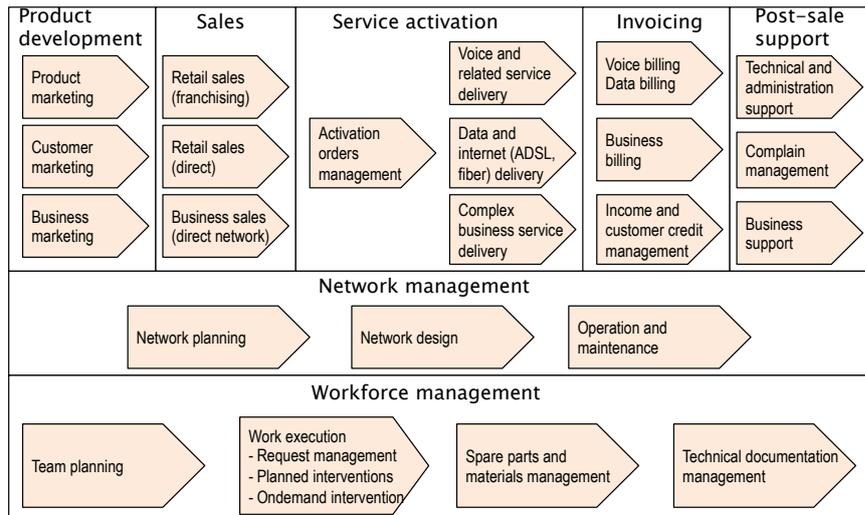


Figura 3.15: Telecom Processes

ta diretta al dettaglio (pensiamo alla Vodafone o Telecom) oltre a quella che è la vendita business. È necessario anche l'attivazione dei servizi, la gestione della fatturazione e la gestione del servizio post vendita (assistenza). A differenza di quanto visto per le industrie di processo, lo sviluppo del prodotto (servizio) è un aspetto fondamentale che considera molto l'innovazione. Il servizio in questo caso è molto automatizzato e questo da un vantaggio competitivo nello sviluppo di un nuovo servizio.

Nella gestione dei processi telecom a differenza di altri settori è stato fornito un framework di riferimento eTom. Questo è un framework pubblico definito da un consorzio di operatori ma è un caso relativamente raro, perché il vantaggio competitivo non sta nella gestione efficiente di questi framework ma si concentra sull'offerta di servizi innovativi.

### Utilities

I servizi di pubblica utilità (tabelle 3.4), ad esempio il settore di fornitura dell'energia, prevede che ci sia lo sviluppo di prodotto (varianti nella fornitura, tariffazioni, ecc.), la gestione dei clienti, normali e di tipo business e la fatturazione. Anche qui la parte di sviluppo del prodotto è relativamente poco importante quindi non avremo processi complessi di supporto. La parte fondamentale è quella che riguarda il controllo della fornitura. L'aspetto che distingue questo settore dal settore telecom è che in questo settore il ricambio dei clienti è relativamente basso. L'aspetto comune è la gestione di un doppio canale: al dettaglio e business.

### Banche

Il settore bancario è molto caratteristico. È molto importante la gestione dei clienti. La parte di gestione di conti correnti e dei finanziamenti è implementata da decenni (spesso in linguaggio come COBOL che sono ormai poco conosciuti). Oggi il conto corrente è gestito da sistemi informativi molto vecchi che sono così centrali e importanti e fondamentali che nessuno li cambia nonostante siano diventati obsoleti e difficili da mantenere. Man mano si sono solamente aggiunti prodotti e tecnologie recenti che in qualche modo interagiscono con quelli più vecchi modernizzandoli.

### Assicurazioni

Il discorso è analogo a quello fatto per le banche. I processi sono molto simili. La parte di gestione delle assicurazioni anche qui è implementata dai mainframe con sistemi molto

Tabella 3.4: Processi per servizi di pubblica utilità

General segment	Structure in Energy sector
Product and service development	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planning</li> <li>- Conception and experimentation</li> <li>- Marketing, sales, and promotion planning</li> </ul>
Retail customer care (desks, call-center, web)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Execution of sale and promotion campaign</li> <li>- Contract life-cycle (sign, renewal, variation, close)</li> <li>- Client requests management</li> <li>- Support and information</li> </ul>
Enterprise customer management (through sale network and/or call center)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contract planning</li> <li>- Sale</li> <li>- Provisioning design</li> <li>- Customer request management</li> <li>- Monitoring and support</li> </ul>
Billing (distinct for retail and enterprise)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumption metering</li> <li>- Billing</li> <li>- Payment and arrears management</li> </ul>

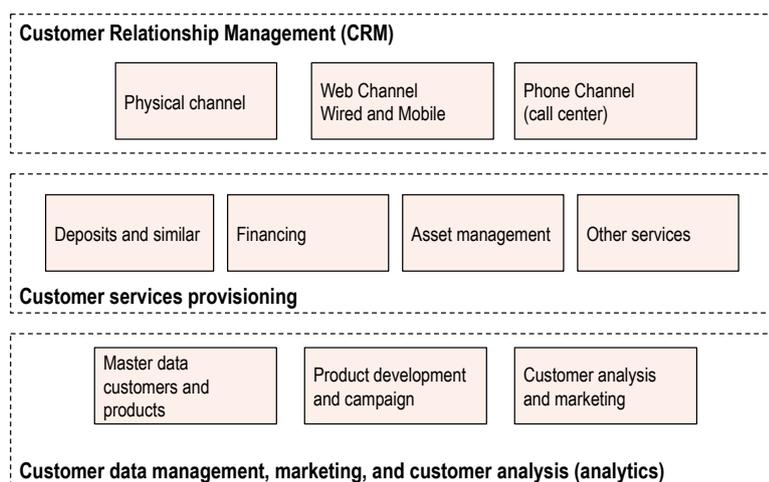


Figura 3.16: Processi del Settore Bancario

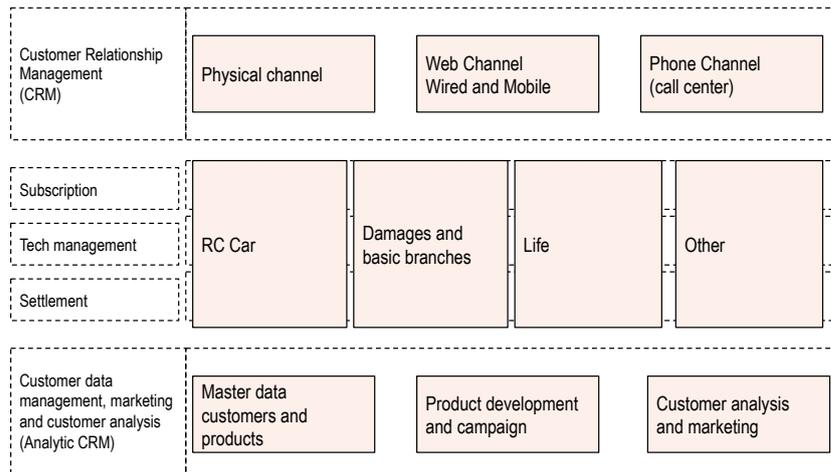


Figura 3.17: Processi nel settore assicurazioni

superati tecnologicamente.

### Vendita al dettaglio

In questo caso i processi sono pochi e relativamente semplici. La catena del valore ci dice che ogni passaggio che facciamo aggiunge un po' di valore. Per cui alla fine la differenza tra ciò che entra e ciò che esce è molto grande in termini di valore. Questo non è il caso per le aziende retail, ove il segreto non è il margine ma bensì il volume di vendita. Altro aspetto cruciale in questo caso è l'analisi dei gusti della clientela e del suo comportamento. Le tessere fedeltà sono un esempio di strumento impiegato per poter capire il comportamento della clientela.

### Pubblica amministrazione

Sulla pubblica amministrazione è molto difficile avere dei modelli di riferimento poiché la varietà è molto maggiore. Se consideriamo un comune in Italia oppure uno in Francia vi sono leggi completamente diverse che portano a strutture davvero diverse. Ci potrebbero essere dei servizi centralizzati, ma questi in realtà sono poco diffusi. Nel caso dell'anagrafe in Italia, ad esempio, non esiste un unico database dal quale possono attingere tutte le anagrafi italiane. In questo settore risulta difficile ottimizzare per via della diversità. Inoltre, la PA non ha come obiettivo la massimizzazione dei profitti e quindi non ha incentivi all'automazione ed uniformazione dei processi. È vero che se questi fossero automatizzati la comunità ci guadagnerebbe, ma questa ricaduta non è immediata e quindi poco percettibile.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] R. N. Anthony, *Planning and control systems: a framework for analysis*. Division of Research, Harvard Business School, 1965.
- [2] M. E. Porter and V. E. Millar, “How information gives you competitive advantage,” *Harvard Business Review*, July 1985.
- [3] E. P. Council of the European Union, “Regolamento (ce) n. 1606/2002 del parlamento europeo e del consiglio, del 19 luglio 2002, relativo all’applicazione di principi contabili internazionali,” Luglio 2002.
- [4] *An Introductory Overview of ITIL® 2011*. TSO, 2012.
- [5] F. Roberts, *Measurement Theory with Applications to Decision Making, Utility, and the Social Sciences*. Addison-Wesley, 1979.
- [6] S. W. Thomson, *Popular lectures and addresses*. Macmillan and Co., 1889.
- [7] ISO/IEC/IEEE, *Systems and software engineering — Measurement process*, vol. ISO/IEC/IEEE 15939:2017(E). ISO/IEC/IEEE, 2017.
- [8] D. T. Campbell, “Assessing the impact of planned social change,” *Evaluation and Program Planning*, vol. 2, no. 1, pp. 67 – 90, 1979.
- [9] N. Bolloju and F. Leung, “Assisting novice analysts in developing quality conceptual models with uml,” *Communications of the ACM*, vol. 49, p. 108, 112 2006.
- [10] Bracchi, Francalanci, and Motta, *Sistemi informativi d’impresa*. McGraw Hill, 2010.
- [11] B. Bruegge and A. H. Dutoit, *Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java (3rd edition)*. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall Press, 3rd ed., 2009.
- [12] P. Chen, “The entity-relationship model: toward a unified view of data,” *ACM Transactions on Database Systems*, vol. 1, pp. 9–36, 1976.
- [13] K. Fakhroutdinov, “Uml diagrams.”
- [14] M. Fowler, *UML Distilled: Guida rapida al linguaggio di modellazione standard, 4a edizione*. Addison-Wesley, 2010.
- [15] M. Fowler, *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3rd edition*. Addison-Wesley Professional, 2003.
- [16] Laudon and Laudon, *Management dei Sistemi Informativi*. Prentice Hall, 2010.
- [17] O. Lindland, G. Sindre, and A. Solvberg, “Understanding quality in conceptual modeling,” *IEEE Software*, vol. 11, no. 2, pp. 42–49, 1994.
- [18] OMG, *OMG Unified Modeling Language (OMG UML) Version 2.5*. Object Management Group, 2015.

- [19] OMG, *Business Process Modeling Notation (BPMN) Version 1.0. OMG Final Adopted Specification*. Object Management Group, 2006.
- [20] N. Russell, W. M. P. van der Aalst, A. H. M. ter Hofstede, and P. Wohed, “On the suitability of uml 2.0 activity diagrams for business process modelling,” in *Proceedings of the 3rd Asia-Pacific Conference on Conceptual Modelling - Volume 53*, APCCM '06, (Darlinghurst, Australia, Australia), pp. 95–104, Australian Computer Society, Inc., 2006.
- [21] N. Russell, A. H. M. T. Hofstede, and N. Mulyar, “Workflow controlflow patterns: A revised view,” tech. rep., BPM Center, 2006.
- [22] S. S. Stevens, “On the theory of scales of measurement,” *Science*, vol. 103, pp. 677–680, June 1946.
- [23] I. Jacobson, M. Christerson, P. Jonsson, and G. Overgaard, *Object Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach*. Addison-Wesley Professional, 1992.
- [24] A. Cockburn, *Writing effective use cases*. The crystal collection for software professionals, Addison-Wesley Professional Reading, 2000.

## LICENZA E COLOPHON

Questo volume è stato redatto con il sistema di composizione  $\text{\LaTeX}$ <sup>1</sup> utilizzando il modello di stile `memoir`<sup>2</sup>.

Il contenuto del testo è rilasciato con la licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 2.5 Italia (CC BY-NC-SA 2.5)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup><http://www.latex-project.org/>

<sup>2</sup><http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/memoir/>

<sup>3</sup><http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/it/>