

Sistemi e processi produttivi

Introduzione all'Ingegneria gestionale

Concetto di sistema

- Il concetto di «sistema» consente:
 - di focalizzare l'attenzione sulle modalità di interazione tra le diverse parti dell'oggetto osservato
 - di mettere in rilievo l'importanza delle relazioni tra componenti.
- Un'entità «complessa» è formata da parti che si pongono in relazione, ad esempio scambiandosi materia, energia o informazioni.
- Il sistema assume i connotati di un ente differente dall'insieme delle sue parti (*proprietà emergenti*).

- Proprietà generali:
 - un sistema esprime un comportamento di ordine superiore rispetto all'insieme dei suoi componenti
 - la struttura di un sistema determina la sua funzione
 - la funzione del sistema può essere prodotta da differenti strutture (principio di *equifunzionalità*)
 - un sistema non può essere descritto completamente ad un unico livello di gerarchia (principio di *esclusione del riduzionismo*).

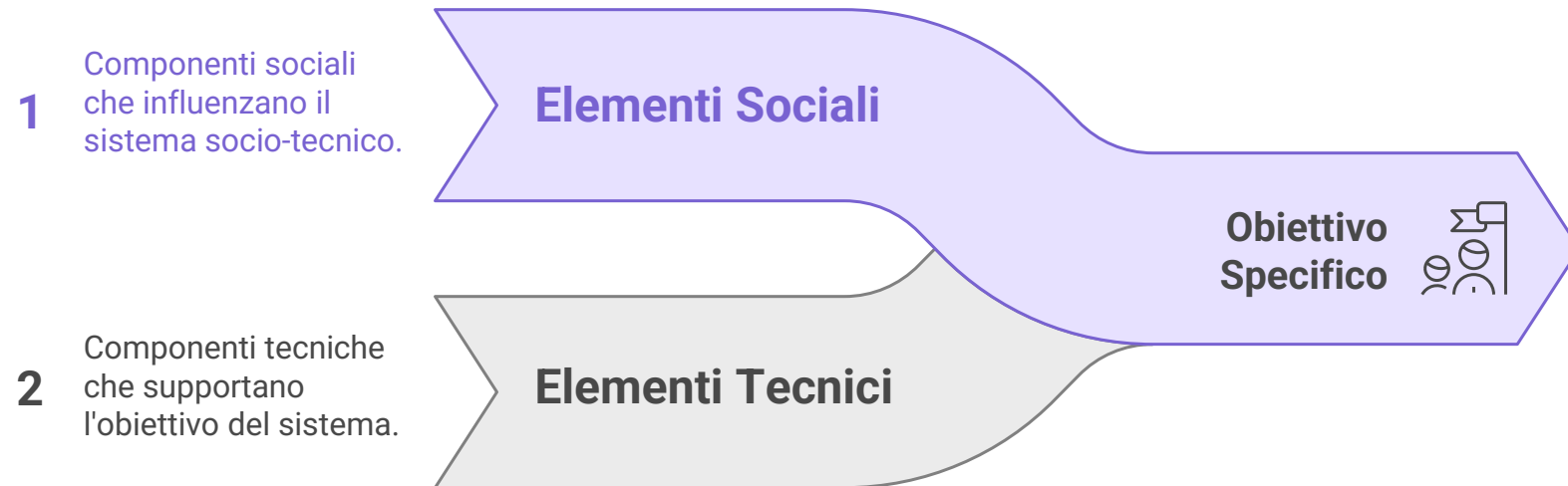


- La visione sistemica consente di prendere in esame l'ente complessivo, evitando di enfatizzare il ruolo dei singoli elementi (*sub-ottimizzazione*).
- Problemi:
 - insiemi di componenti possono essere considerati *sotto-sistemi* di un sistema e un sistema può essere considerato parte di un sistema più vasto
 - definizione dei *confini* di un sistema (cosa fa parte del sistema e cosa dell'ambiente?)

- Per le finalità di pianificazione e gestione per sistema si intende un insieme di persone, oggetti fisici e procedure che ha lo scopo di operare in un ambiente.
- Si tratta di un *sistema finalizzato*.
- Un sistema finalizzato è un'organizzazione che coordina persone e risorse per raggiungere un obiettivo specifico.
- È detto «finalizzato» perché l'obiettivo generale è il motore del suo funzionamento, distinguendolo da sistemi senza uno scopo esplicito prestabilito.

- Gli organismi hanno lo scopo di conservare il sistema, crescere e differenziarsi.
- Nei sistemi progettati per conseguire un obiettivo, il fine precede l'organizzazione del sistema.
- I sistemi di nostro interesse prevedono l'attività umana: possono essere analizzati, progettati e gestiti.
- Il paradigma che sarà adottato è quello dei sistemi attivi e finalizzati (*sistemi socio-tecnici*):
l'azione è volta a trasformare degli input in output e ciò è eseguito sulla base di obiettivi che il sistema si è posto.

Integrazione Socio-Tecnica



- Le finalità dell'attività gestionale non sono tanto descrittive (ad es. per produrre conoscenza), quanto pragmatiche.
- Un certo livello di semplificazione è considerato accettabile purché il modello adottato sia utile.
- La costruzione di un modello ha lo scopo di mettere in rilievo gli aspetti fondamentali del sistema analizzato nell'ambito del problema affrontato.

Dai sistemi ai processi

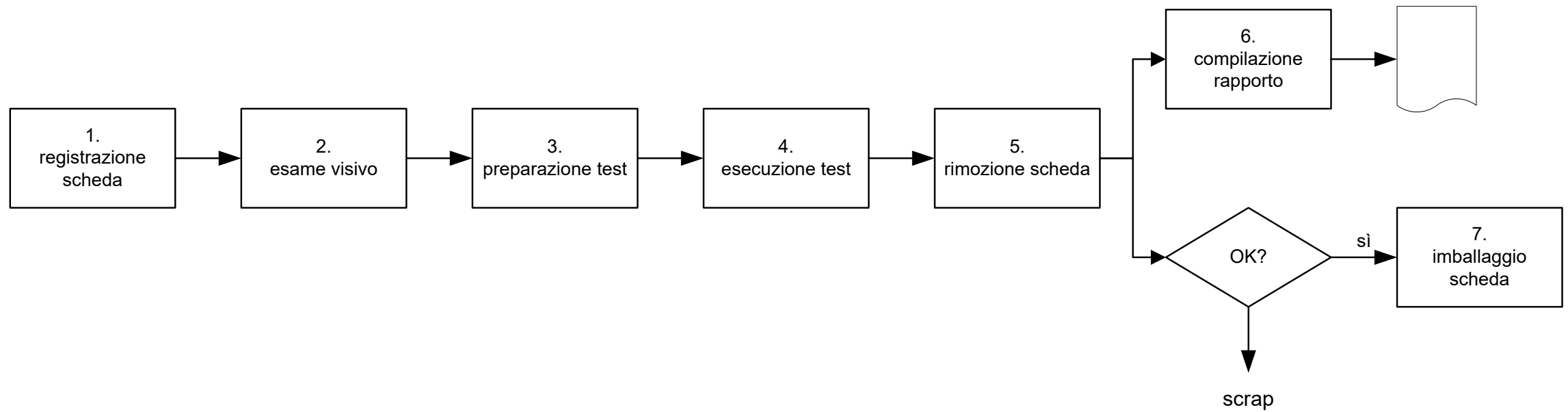
- Sono possibili diversi approcci modellistici di sistemi che dipendono dalla metafora scelta.
- Per la pianificazione, progettazione e gestione risulta particolarmente efficace concentrarsi sull'aspetto *processuale*.
- La rappresentazione in termini di processo deriva dai *sistemi dinamici aperti*: c'è uno scambio di materia, energia e informazioni con l'ambiente e il tempo è una variabile indipendente.

Prospettiva funzionale (vista in precedenza):

- *un processo è una serie di attività (operazioni) che conducono a un risultato.*
- La finalità del processo determina il sequenziamento (individuazione e ordinamento) delle operazioni: esse sono dunque tra loro legate in modo da conseguire efficacemente il risultato.
- Nel caso dei processi di produzione la sequenza è codificata in un ciclo e può essere rappresentata in un *diagramma di flusso*.
- Il diagramma riproduce la logica del processo.

Esempio: processo di collaudo di una scheda elettronica

- *registrazione della scheda*
- *esame visivo preliminare*
- *preparazione del test*
- *esecuzione del test*
- *rimozione della scheda*
- *compilazione rapporto*
- *se Ok, imballaggio scheda.*



Evoluzione del concetto di produzione

- Nella visione ingegneristica classica l'attenzione si concentra sul processo di trasformazione manifatturiero che viene spiegato dalla funzione produzione di un'azienda.
- L'evoluzione dei contesti competitivi e delle tecnologie ha portato ad un'accezione più ampia del termine produzione.
- Riassumiamo le tappe salienti nell'evoluzione della produzione e della gestione dei processi produttivi.

Produzione di massa

- Emerge alla fine del XIX secolo come conseguenza della Rivoluzione industriale. È caratterizzata da:
 - divisione del lavoro
 - intercambiabilità delle parti
 - meccanizzazione
 - centralizzazione del lavoro in stabilimenti.
- La progressiva crescita della domanda stimola la produzione di grandi quantità di beni il cui scopo è adempiere alla propria funzione (*fitness for use*).

- Le imprese industriali competitive offrono *prodotti standard* (indifferenziati) a basso costo.
- Come visto, il *management scientifico* si focalizza su un'organizzazione sistematica del lavoro per renderlo più facilmente gestibile.
- Ciò conduce:
 - alla creazione di «dipartimenti di produzione» (reparti)
 - alla ripetitività del lavoro umano
 - ad aumentare il divario tra strategia d'impresa (livello strategico) e gestione della produzione (management di prima linea).

- Gli ulteriori contributi di Henry Ford e di altri portano alla nascita della *produzione di massa*.
- Altre aziende iniziano però a differenziare i prodotti offerti, accettando una minore produttività complessiva (General Motors).
- Gli obiettivi base della gestione della produzione sono:
 - anticipare, ridurre, eliminare
le fonti di incertezza e disturbo che possono portare costi aggiuntivi.

- In quest'ottica si collocano le scorte e gli strumenti di supporto alla gestione dei materiali.
- Le innovazioni di processo sono poco frequenti e sono attuate attraverso progetti di grande portata.
- Le maggiori innovazioni riguardano:
 - la specializzazione dei processi
 - l'utilizzo di materiali innovativi
 - l'integrazione verticale con i fornitori.

Nuovi paradigmi produttivi

- Fino agli anni '50 le industrie statunitensi ebbero una posizione predominante sui mercati mondiali.
- A partire dai primi anni '70 le imprese giapponesi incorporarono nelle proprie strategie di offerta a basso costo la qualità.
- Alcune di esse (ad es. Toyota) fecero emergere il *tempo* come fattore competitivo nello sviluppo di prodotto, in produzione e distribuzione.

- Debolezze identificate nelle imprese occidentali (e punti di forza per le imprese orientali):
 - strategie superate (accento posto sulla produzione di massa)
 - orizzonti strategici e di pianificazione a breve termine
 - debolezze nello sviluppo tecnologico, nella ricerca e nella produzione:
 - scarsa comunicazione tra le funzioni produttive nello sviluppo di nuovi prodotti
 - inadeguata attenzione posta alla qualità nella fase di progettazione del prodotto
 - tempi di sviluppo eccessivamente lunghi
 - inadeguata attenzione ai processi produttivi
 - approccio reattivo e non preventivo ai problemi
 - assenza di attenzione al miglioramento continuo
 - mancata attenzione alle risorse umane
 - cooperazione con fornitori e clienti scarsa o assente.

- La reazione delle imprese occidentali si concretizzò in progetti per
 - l'introduzione di nuove «prassi» nella produzione (Qualità Totale, JIT ecc.),
 - l'introduzione di sistemi informativi di supporto alla produzione (MRP e MRPII),
 - la riorganizzazione dei sistemi di produzione attraverso il progresso tecnologico (FMS, CIM ecc.)
- L'adozione di una strategia di produzione fu vista come parte integrante della strategia aziendale.
- Tali interventi si sviluppano in un contesto evolutivo sia per quanto riguarda il mercato sia per quanto riguarda i sistemi di produzione.

Evoluzione del contesto produttivo

Qualità del prodotto

- Non solo si chiede il rispetto delle specifiche, ma un progressivo miglioramento dei livelli di prestazione e della stessa conformità.

Costo del prodotto

- A parità di qualità, c'è comunque l'esigenza di contenere i costi di produzione.

Servizio logistico

- Di centrale importanza sono:
 - il rispetto dei tempi di consegna
 - la rapidità (brevità del tempo di consegna stabilito).

Ampiezza e diversificazione della gamma dei prodotti

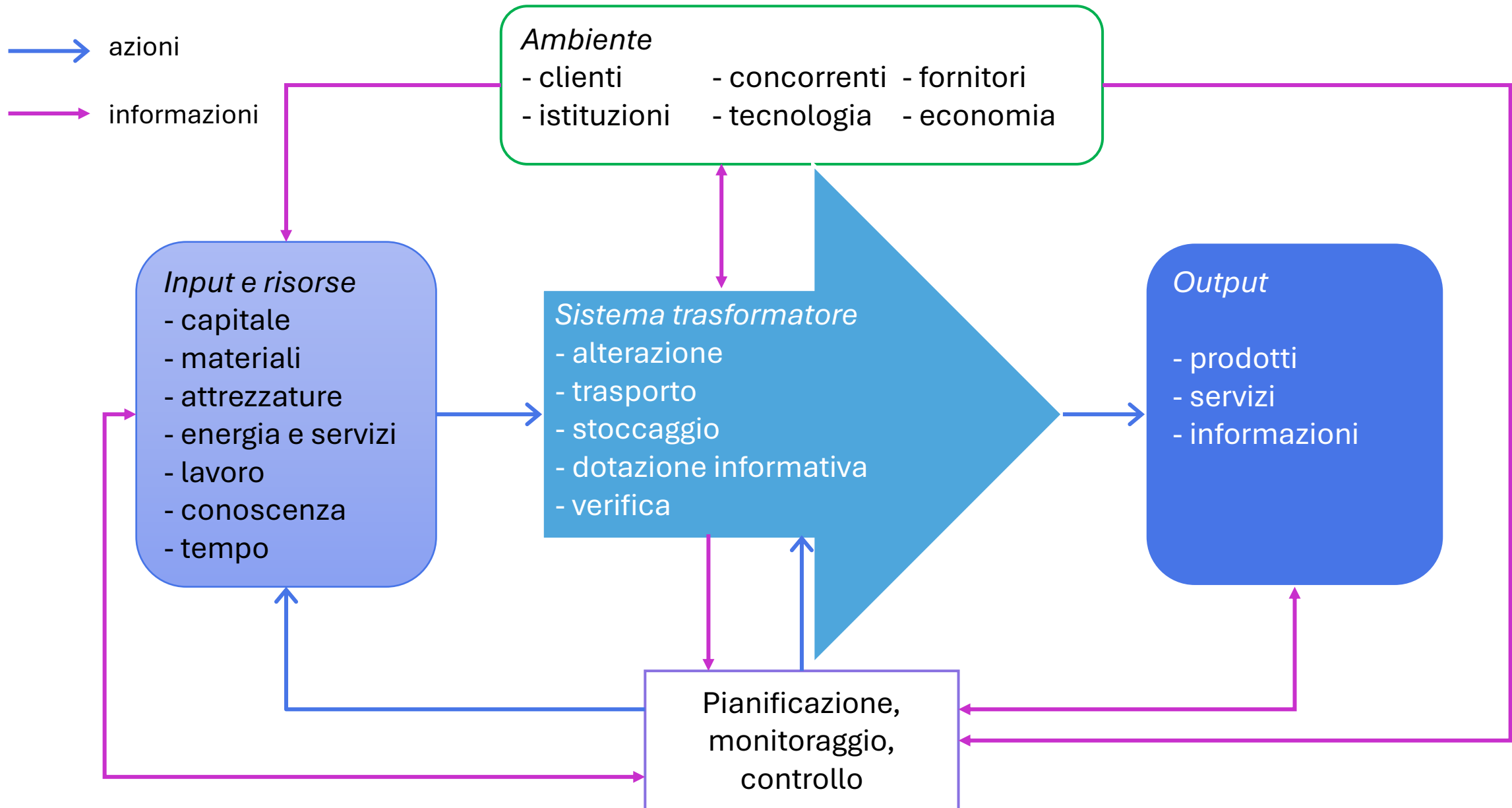
- Diventa sempre più pressante la richiesta di consegnare lotti di dimensioni contenute di una gamma di prodotti sempre crescente (proliferazione di varianti: *personalizzazione di massa*).

Time to market (periodo di tempo dall'inizio della progettazione alla commercializzazione di un nuovo prodotto)

- Diventa un elemento critico in mercati altamente competitivi e/o caratterizzati da elevato progresso tecnologico.

Evoluzione del concetto di processo produttivo

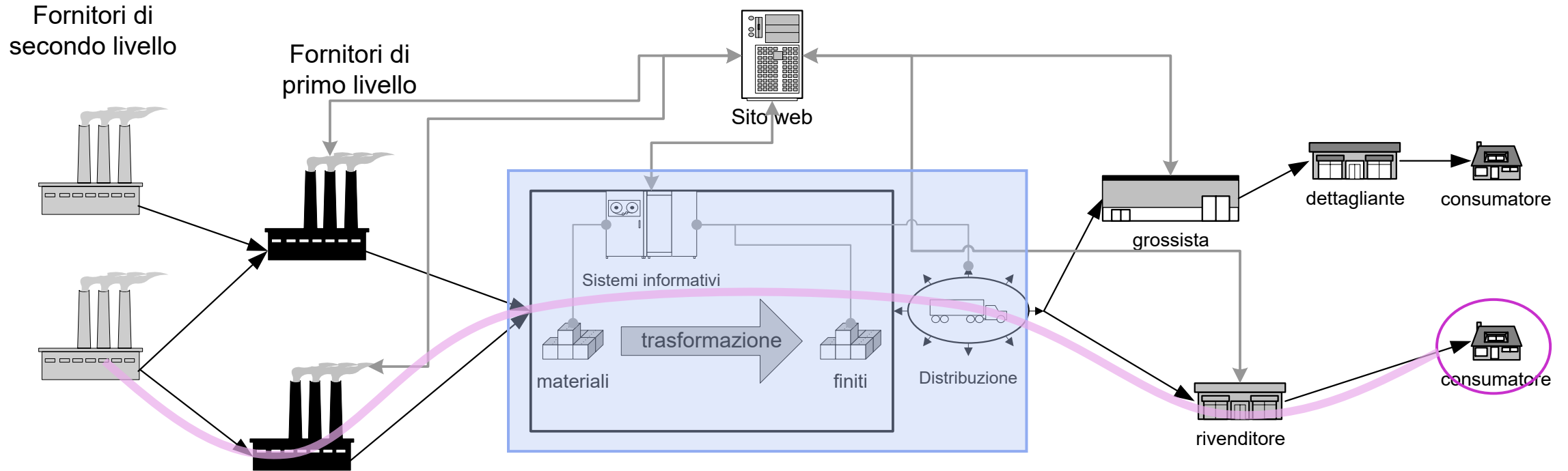
- Si collocano al centro dell'attenzione:
 - il mercato (clienti, concorrenti, fornitori)
 - il servizio
 - l'informazione.
- Il sistema di trasformazione diventa articolato:
 - flussi di materiali e flussi di informazioni
 - modificazione fisica e trasformazioni non fisiche
 - input/output materiali e immateriali
 - prodotti e servizi
 - processi di trasformazione e processi di gestione
 - sistema di trasformazione e sistema di monitoraggio e controllo.



La pianificazione e gestione dei processi

- L'approccio per processi è stato esteso alle funzioni non direttamente coinvolte nella produzione (amministrazione, commerciale ecc.)
- Il concetto di *operations management* oltrepassa l'ambito strettamente legato alla produzione.
- Si può definire come *operations* (attività operative) la funzione aziendale che produce il mix di prodotti e/o servizi che i clienti (esterni) sono disposti ad acquistare.

- La gestione delle operations (*operations management*) è il processo di progettazione, realizzazione e miglioramento delle risorse e dei processi impiegati dall'azienda per realizzare prodotti e servizi.
- Un sistema produttivo può essere pensato come una rete di processi, finalizzata ad un risultato, attraverso cui delle entità fluiscono.



- Se si focalizza l'attenzione su una specifica azienda, la si considera al centro di un sistema articolato di altre aziende.
- La prospettiva può però allargarsi all'intera catena di fornitura focalizzata su un cliente.

- La prospettiva basata sui processi considera tre livelli di analisi:
 - livello della catena (o rete) di fornitura
 - livello delle attività operative dell'azienda specifica
 - livello del singolo processo (nell'azienda specifica).
- Ogni attività operativa è in relazione con altre da cui trae prodotti o servizi e a cui fornisce prodotti o servizi.
- Osservazione fondamentale:
i singoli processi hanno comunque fornitori e clienti.

- I processi sono definiti in base a come l'organizzazione sceglie di tracciare i confini che li separano.
- Un processo può essere composto da attività che usano risorse simili (ad es. il processo di stampaggio, di immagazzinamento ecc.)
- Diversamente, fissato un cliente e i suoi bisogni si raggruppano nel processo le attività e le risorse tese a soddisfarli.