

Sistemi informativi aziendali ERP e sistemi di data analysis

ERP: L'area produttiva

Maurizio Pighin, Anna Marzona



- Funzioni base dei sistemi per il flusso produttivo
 - *Trattamento dei processi di definizione del prodotto*
 - *Pianificazione della produzione, sia da un punto vista strategico che operativo*
 - *Trattamento dei processi di produzione*
 - *Preventivazione e la consuntivazione dei costi produttivi*



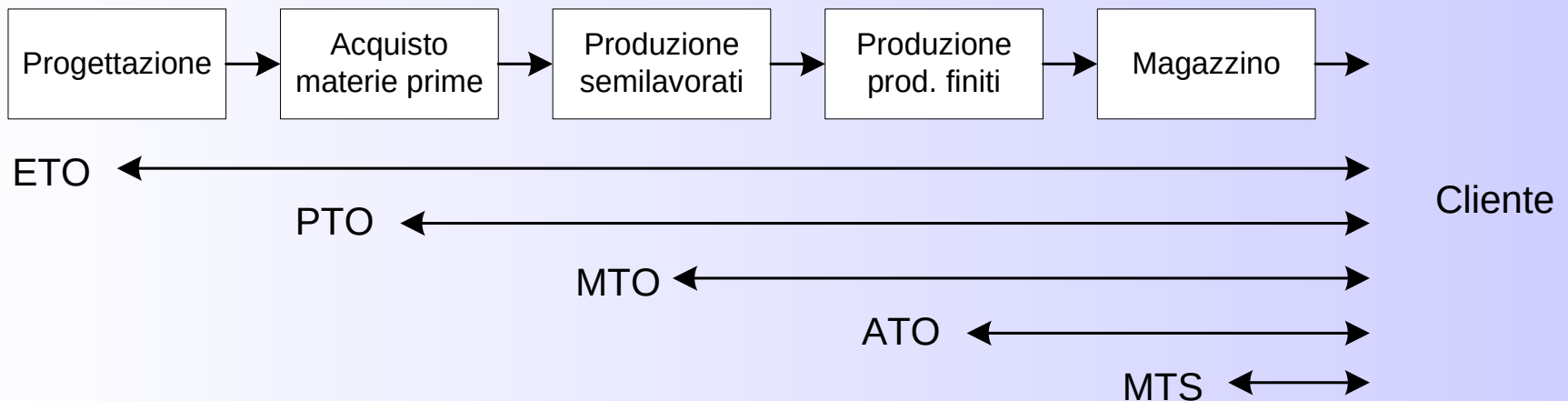
Criteri di classificazione

- Tipo di processo:
 - *Processi discreti, continui, ibridi*
- Numerosità degli elementi prodotti
 - *Elementi unitari, bassi volumi, medi volumi, alti volumi di produzione*



Criteri di classificazione

- Tempo di risposta dell'azienda alla domanda
 - *Produzione per magazzino (Make to stock - MTS)*
 - *Assemblaggio su ordine (Assemble to order - ATO)*
 - *Produzione su ordine (Make to order - MTO)*
 - *Acquisto su ordine (Purchase to order - PTO)*
 - *Progettazione su ordine (Engineer to order - ETO):*



- Sistemi di pianificazione delle risorse produttive
 - *MRP (Material Requirement Planning)*
 - *MRP II (Manufacturing Resource Planning)*
 - Sistema produttivo legato alla pianificazione non solo dei materiali, ma di tutte le risorse che si trovano nel sistema azienda
 - Alcuni dei blocchi funzionali costituenti il Sistema MRP II sono usualmente informatizzati con opportuni moduli applicativi (MRP, CRP e altri) mentre altri, come la pianificazione strategica e quella di marketing, possono non esserlo.



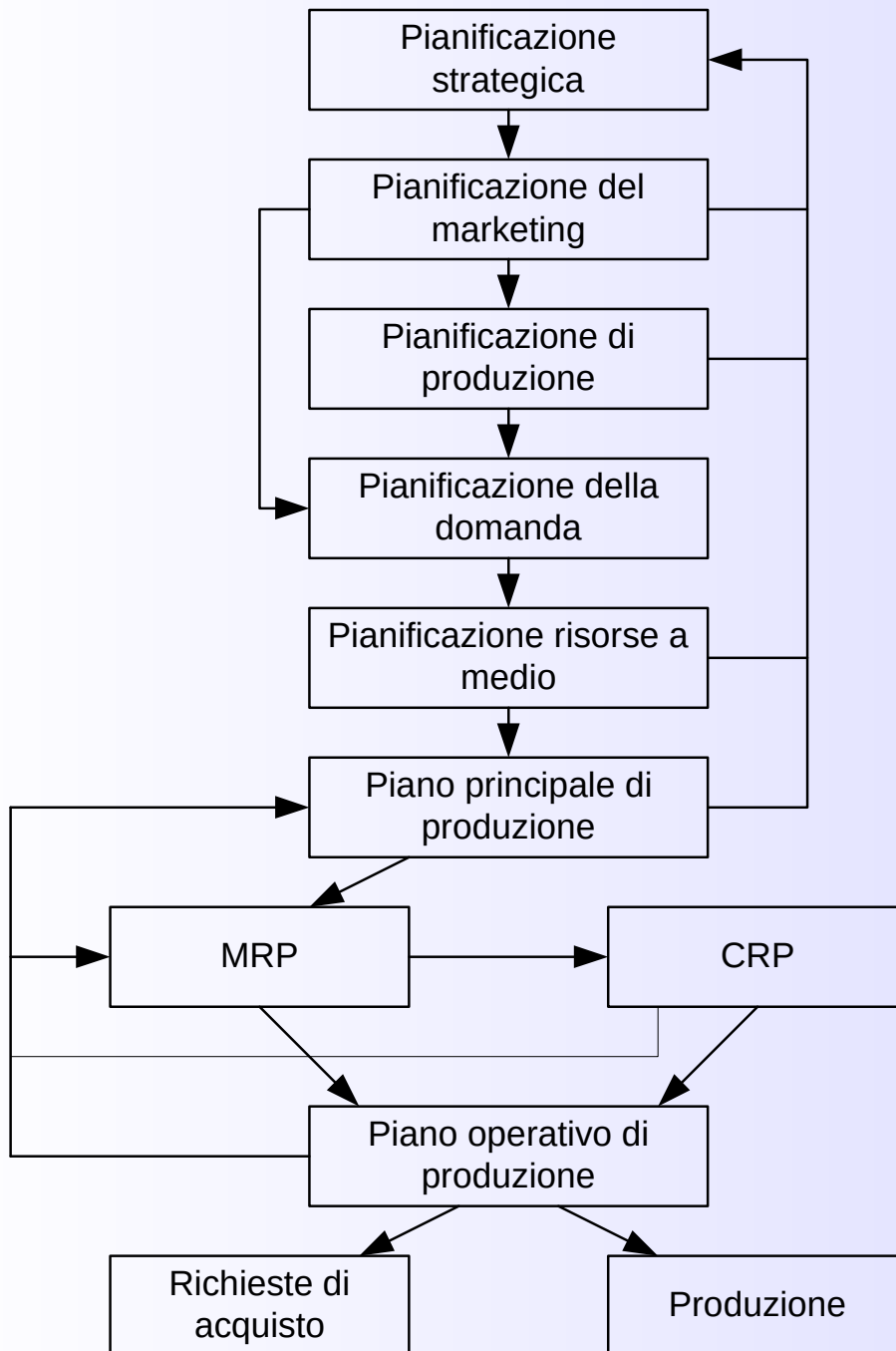
- Decisione lungo termine
 - *Pianificazione strategica*
 - *Pianificazione del marketing*
 - *Pianificazione della produzione e delle risorse*
- Decisione a breve/medio termine
 - *Analisi della domanda (Demand Management)*
 - *Pianificazione aggregata dei carichi*
 - *Piano principale di produzione*
(*Master Production Schedule – MPS*)



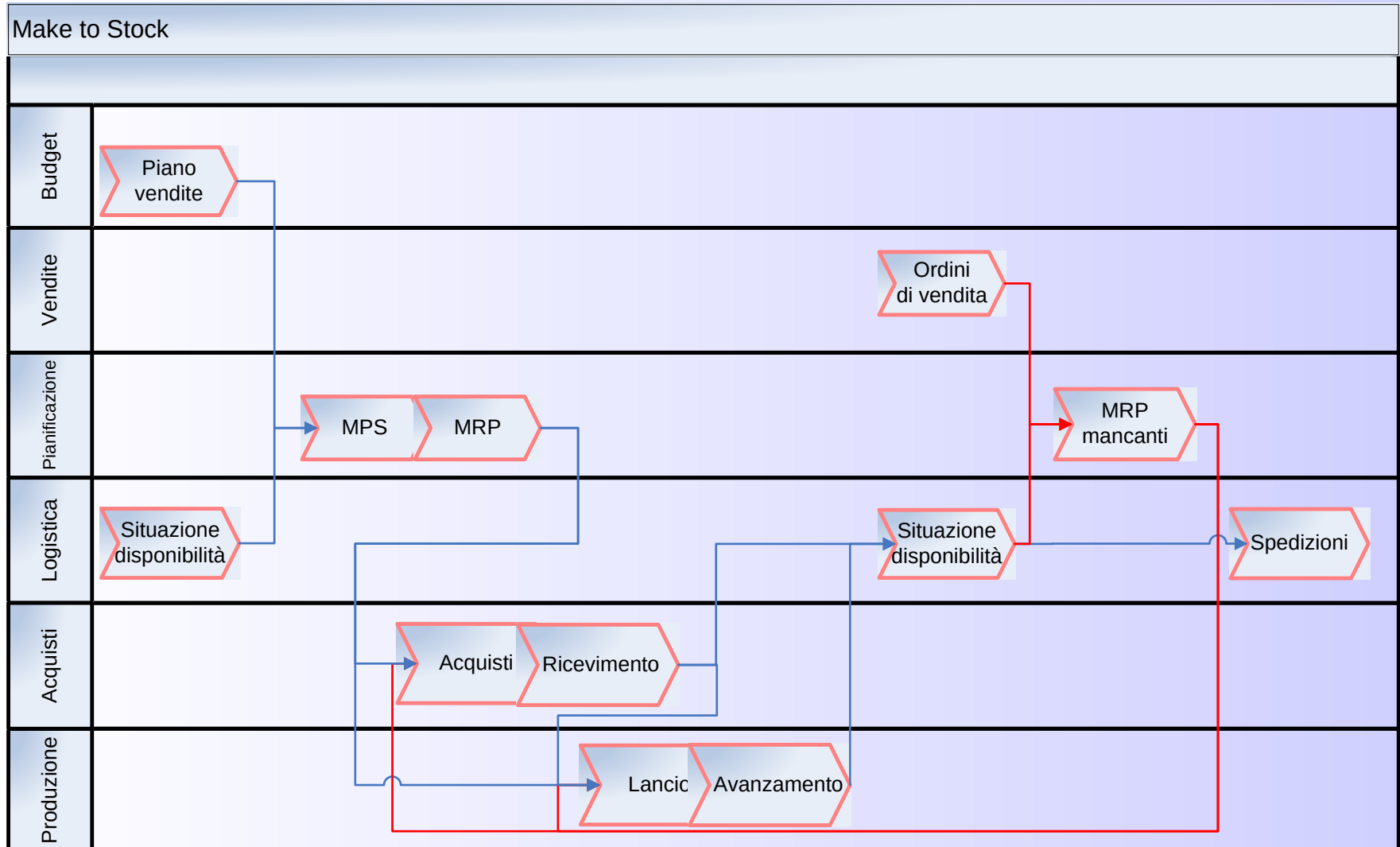
- Decisione operativa
 - *Analisi del fabbisogno di materiali*
(*Material Requirement Planning – MRP*)
 - *Analisi delle risorse produttive*
(*Capacity Requirement Planning – CRP*)
 - *Piano operativo di produzione*
 - Richieste d'acquisto
 - Produzione



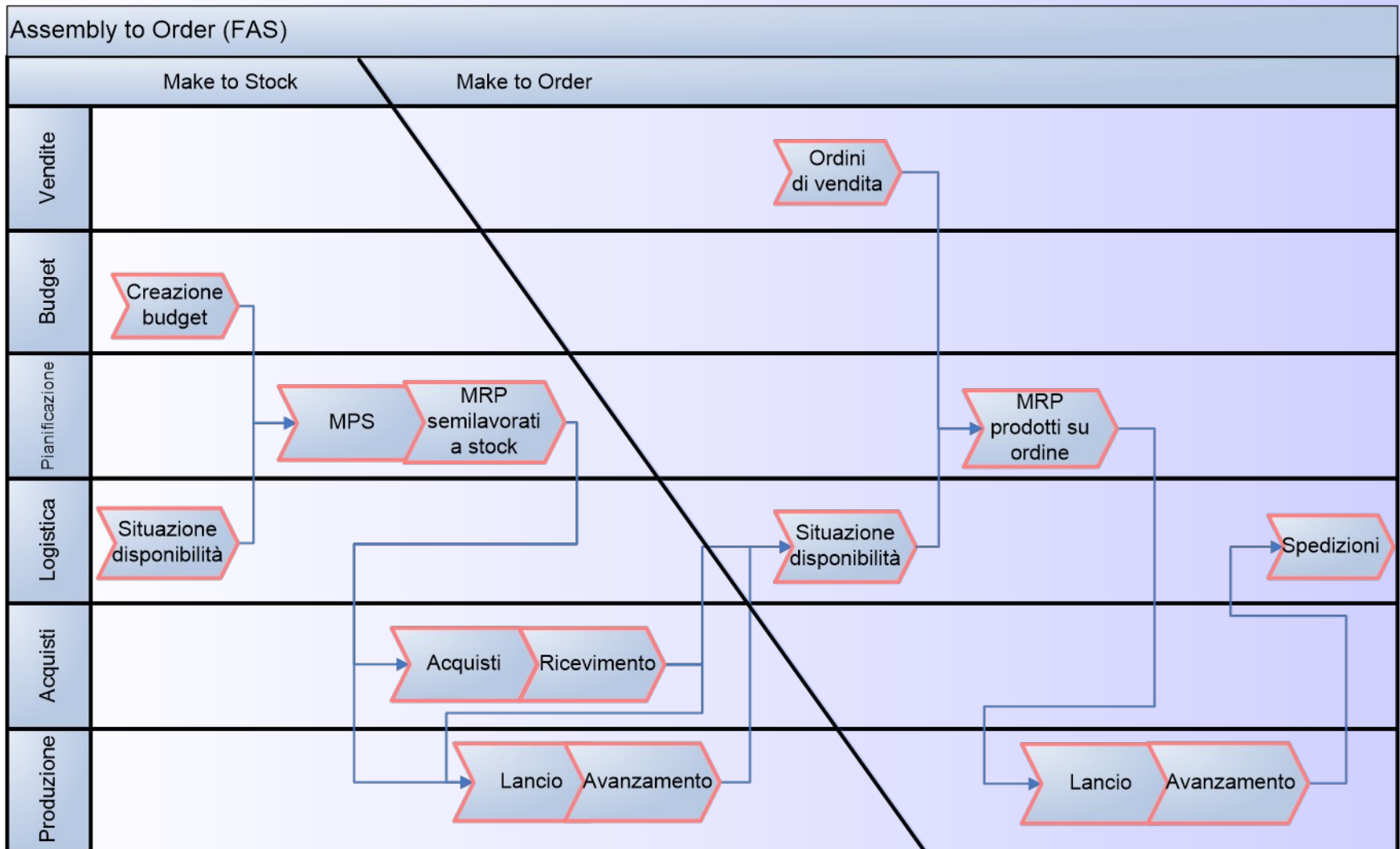
Logiche organizzative



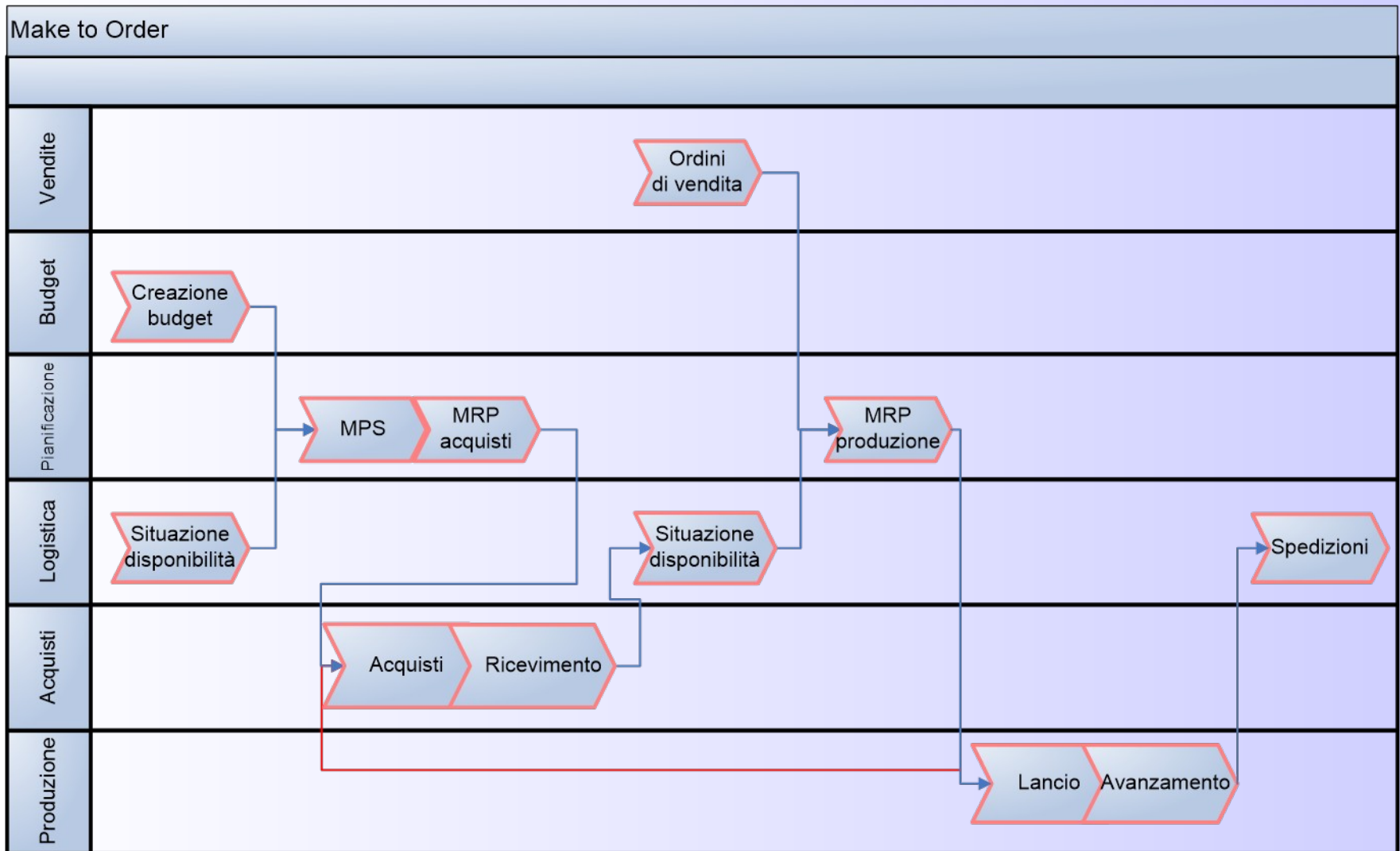
Logiche organizzative: MTS



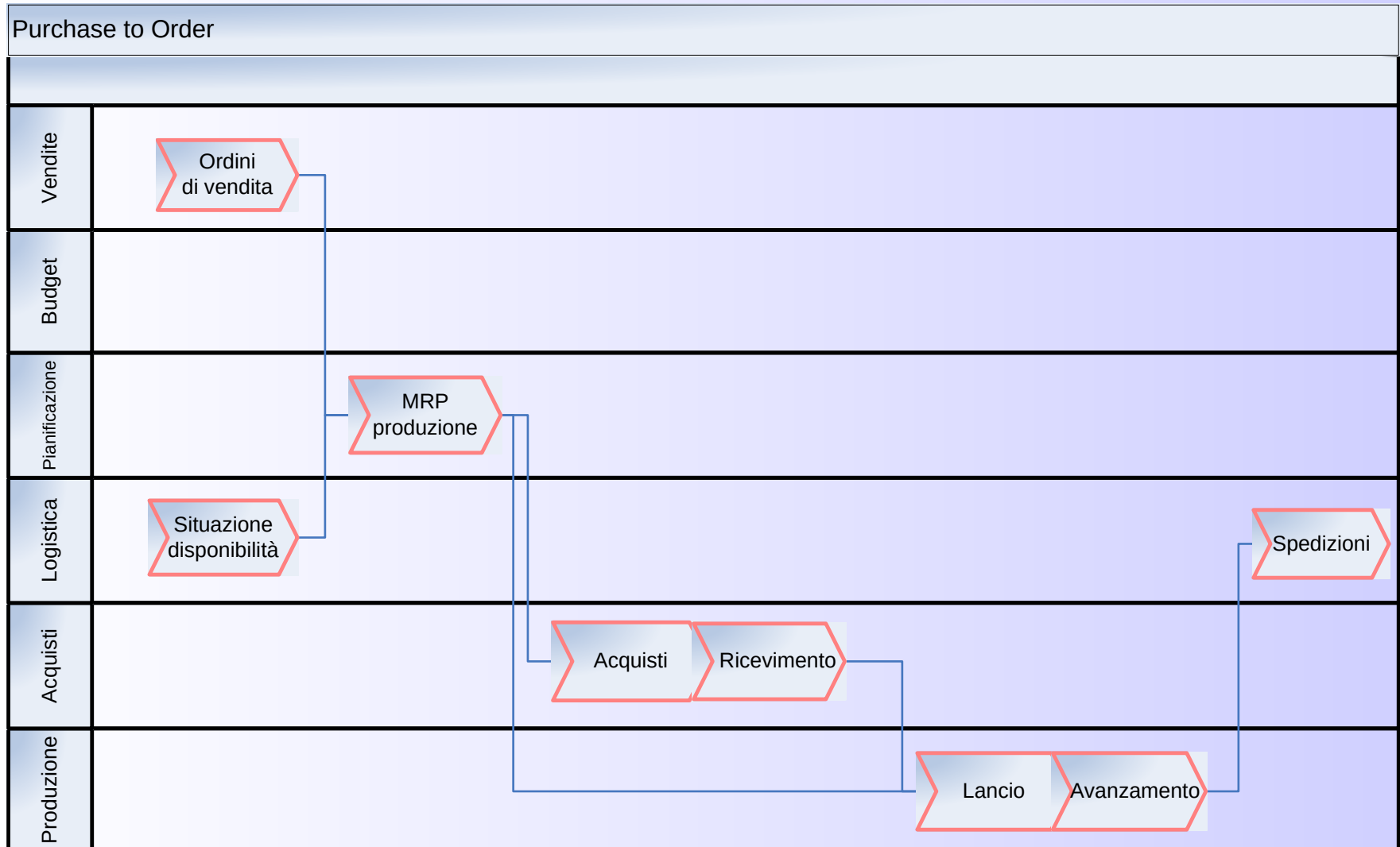
Logiche organizzative: ATO



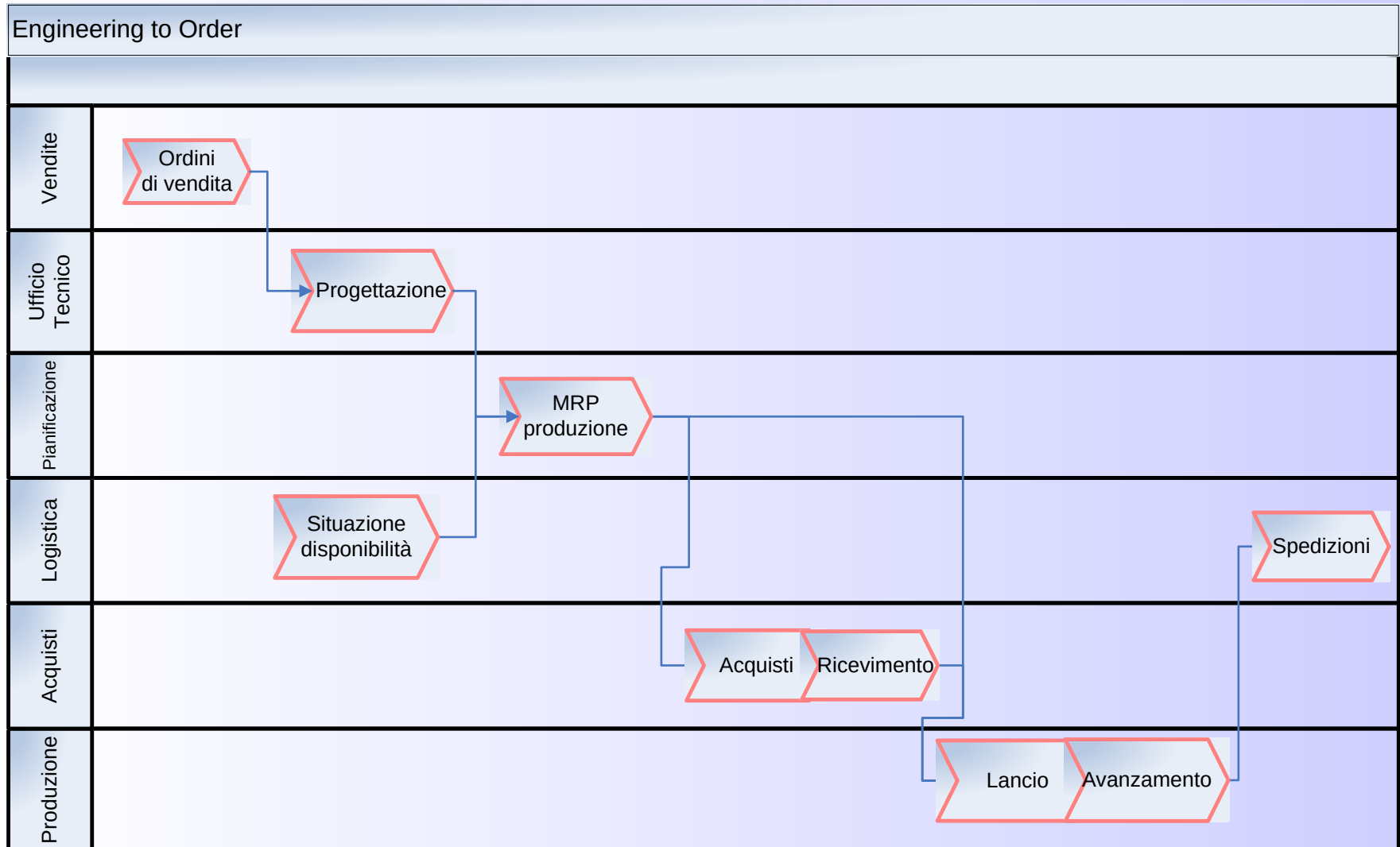
Logiche organizzative: MTO



Logiche organizzative: PTO



Logiche organizzative: ETO

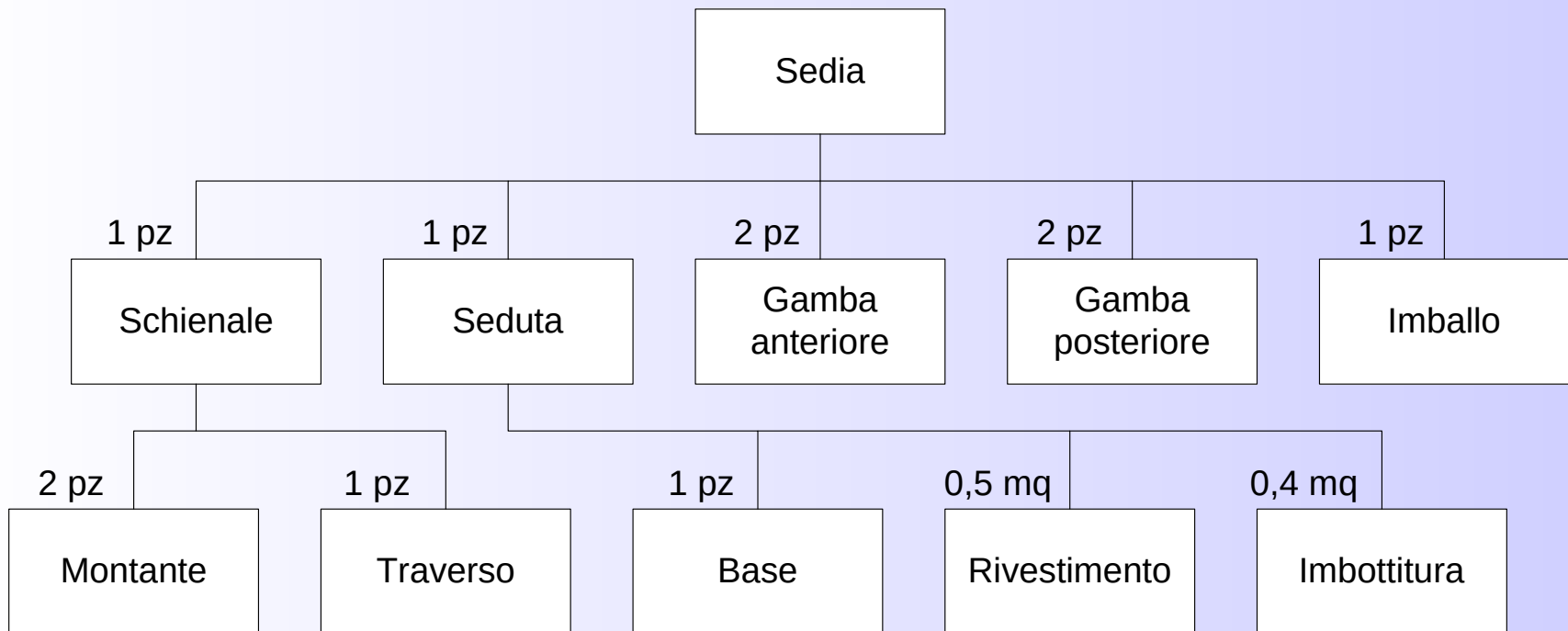


- Dati di tipo anagrafico
 - *Permettono di identificare l'organizzazione del prodotto per ciò che riguarda sia i componenti che le lavorazioni necessarie alla produzione*
- Dati di costo
 - *Ospitano i costi preventivi e consuntivi di produzione*
- Dati di tipo dinamico
 - *Mappano l'evoluzione del processo produttivo*



Dati anagrafici

- Distinta base
 - *Organizzazione struttura di prodotto con schema gerarchico*

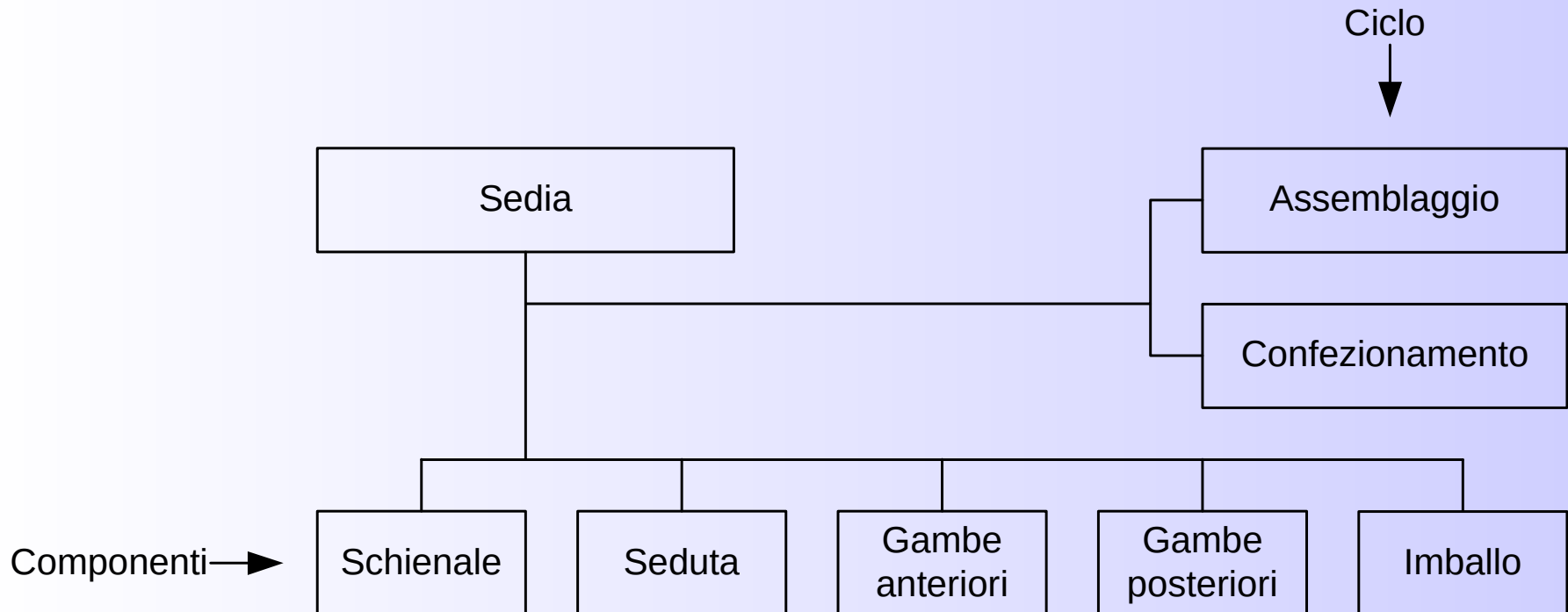


- Distinta base
 - *Dati di testa*
 - codice e descrizione dell'articolo padre, data di validità, tipologia (tecnica, commerciale, di budget...), stato, versione, prodotti secondari (di smaltimento, reflui, prodotti di riciclo)...
 - *Dati di riga*
 - codice e descrizione del componente, data validità, coefficiente di scarto, coefficiente di costo, scheda tecnica, rettifica lead-time, fase di utilizzo, versione del componente...



Dati anagrafici

- Ciclo Produttivo
 - *Definizione lavorazioni necessarie per la trasformazione dai componenti al padre di distinta*



- Ciclo Produttivo
 - *Dati di riga*
 - lavorazione, risorse impegnate, tempi di utilizzo (attrezzaggio, lavorazione), interna/esterna, fornitori alternativi della lavorazione (percentuali di assegnazione, lead-time di produzione, lotto minimo), componenti associati alla fase, standard/alternativa, data di validità, versione, coefficienti di costo, oggetti allegati...
 - *Casi particolari: i sistemi configurati*
 - codice lavorazione, risorse impegnate e tempi di attraversamento

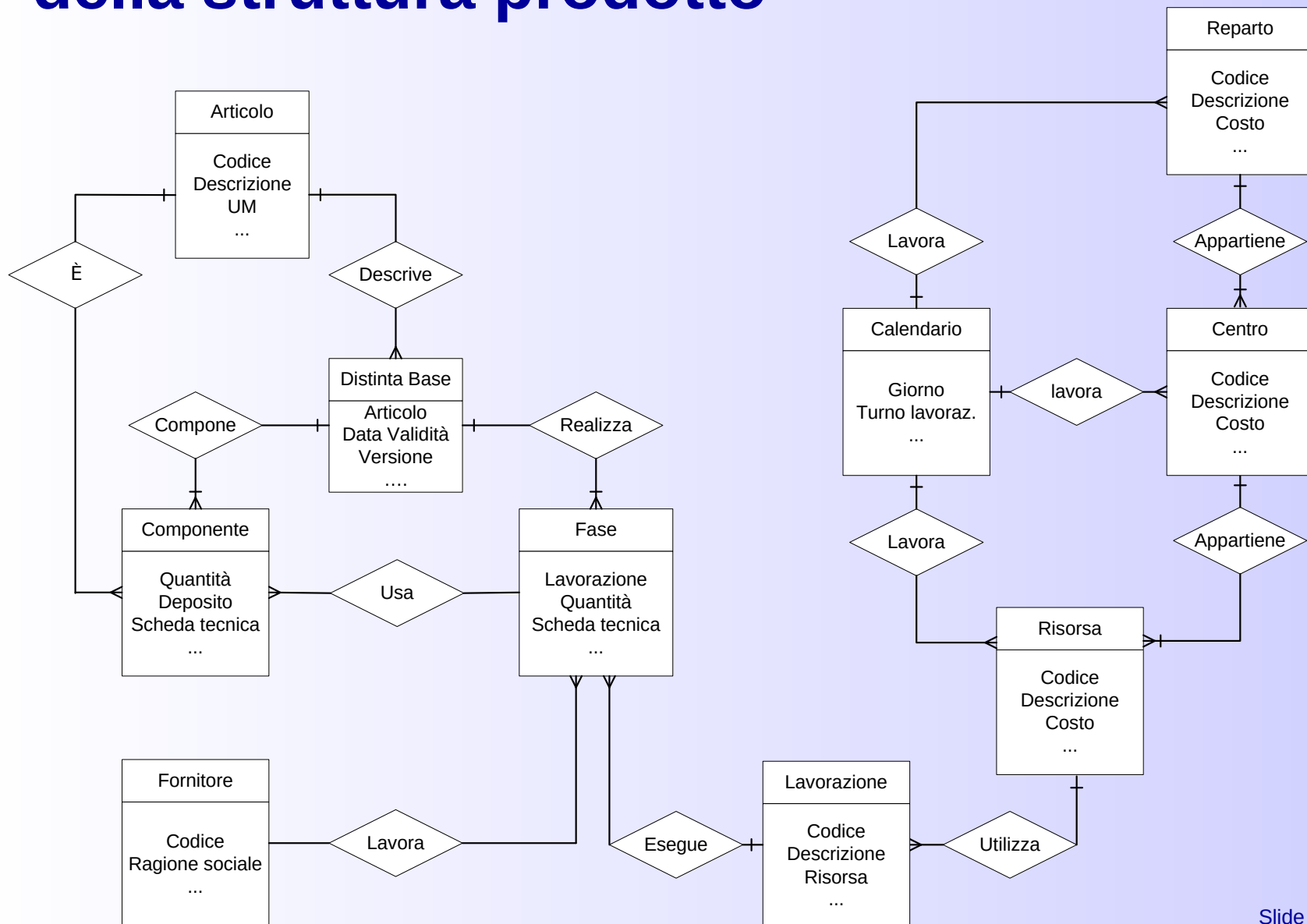


- Layout di fabbrica
 - *Descrizione della struttura organizzativa delle risorse*
 - Struttura gerarchica fissa (reparti, centri di lavoro, risorse)
 - Struttura gerarchica parametrica
- Calendari
 - *Forniscono la descrizione delle giornate lavorative dell'azienda e turni di lavoro associati*
 - *Permettono di calcolare la capacità disponibile di ogni risorsa*



Modello concettuale della struttura prodotto

Sistemi informativi aziendali
ERP e sistemi di data analysis
Cap.9 - ERP: L'area produttiva
Maurizio Pighin, Anna Marzona



- Strutture costi
 - *Roll-up costi*
 - Implosione costi a partire dalle foglie
 - *metodologia di valorizzazione della materia prima*
 - *dimensione lotti produttivi su cui fare l'analisi*
 - *meccanismi di valorizzazione delle lavorazioni interne*
 - *meccanismi di valorizzazione delle lavorazioni esterne*
 - *Roll-over costi*
 - Ad ogni livello il costo è ricavato da altre sorgenti



Roll-up costi

- Schema di calcolo del costo di una sedia

Tipo	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Q.tà	UM	Costo medio	Costo al minuto	Costo materiali	Costo lavorazioni	Costo totale
	Sedia			1	pz			11,930	3,303	15,233
Mat.		Schienale		1	pz			3,440	0,760	4,200
Mat.			Montante	2	pz	1,350		2,700		
Mat.			Traverso	1	pz	0,740		0,740		
Lav.			Incollaggio	10	min		0,076		0,760	
Mat.		Seduta		1	pz			1,090	0,528	1,618
Mat.			Base	1	pz	0,430		0,430		
Mat.			Rivestimento	0,5	mq	1,200		0,600		
Mat.			Imbottitura	0,4	mq	0,150		0,060		
Lav.			Montaggio	6	min		0,088		0,528	
Mat.		Gamba ant.		2	pz	1,220		2,440		
Mat.		Gamba post.		2	pz	1,230		2,460		
Mat.		Scatola		1	pz	2,500		2,500		
Lav.		Assemblaggio		7	min		0,170		1,190	
Lav.		Confezionamento		5	min		0,165		0,825	

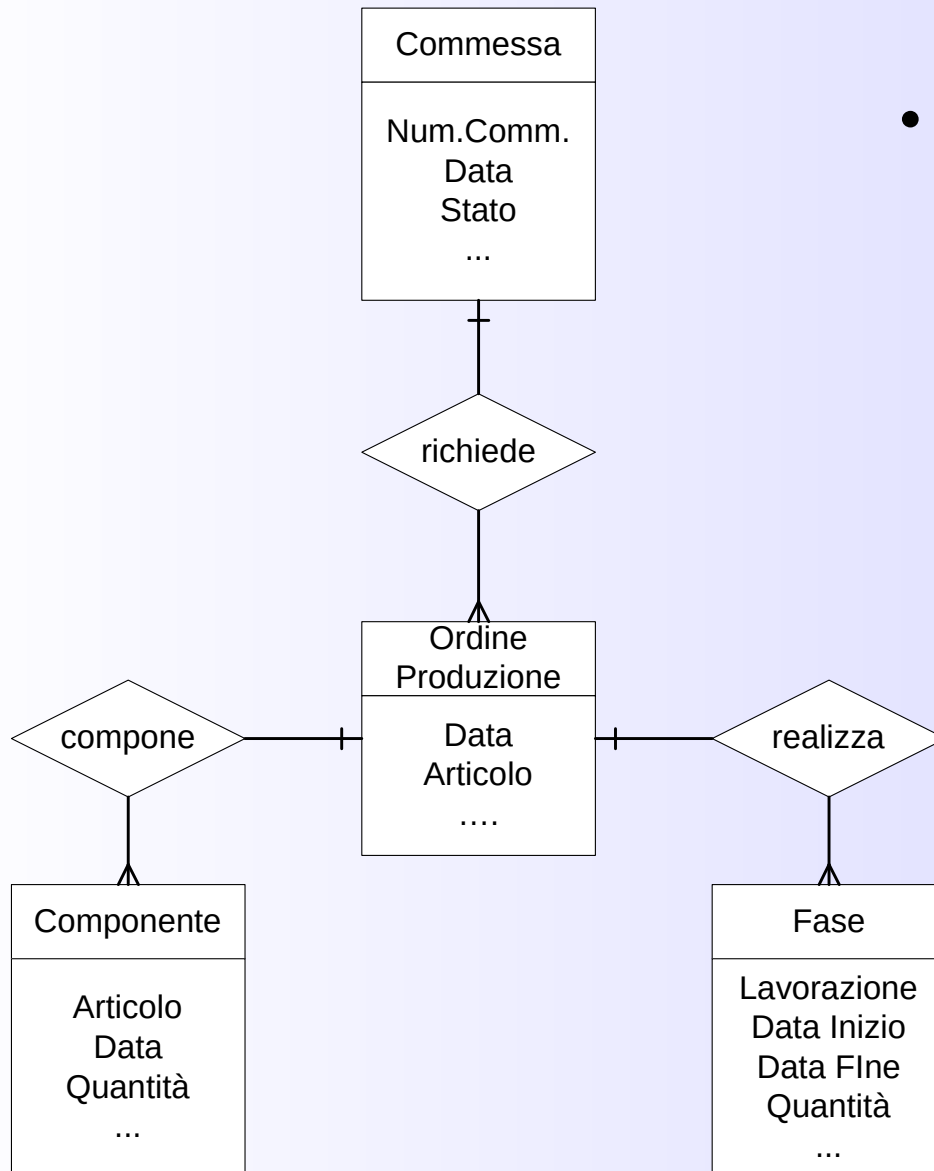


- Ordini di produzione (OP)
 - *Dati di testa*
 - identificativo dell'OP, tipologia (proposto, confermato, lanciato, evaso, sospeso,...), richiesta (ordine cliente o interno) di riferimento, articolo da produrre, date previste, pianificate, effettive inizio e fine, quantità prevista ed effettiva in produzione, ...
 - *Dati di riga*
 - articolo componente, data previsto/effettivo prelievo, quantità previsto/effettivo prelievo, schede tecniche, ...



- Ordini di lavorazione (OL)
 - *Dati di riga*
 - Lavorazione, fase è interna o esterna, terzista, risorse, date previste inizio/fine lavorazione, tempo previsto attrezzaggio e produzione, date effettive inizio/fine lavorazione, tempo effettivo attrezzaggio/lavorazione, causale di lavorazione, personale associato,....





- **Commesse produttive (CP)**
 - *Meccanismi di aggregazione OP*
 - documento, riga documento, cliente, tecnologia, tipologia articoli, intervalli temporali,...
 - *Dati di testa*
 - identificatore commessa, data creazione, stato,...



Procedure di base

- Trattamento anagrafico delle strutture di base
- Generazione, la manutenzione e la consuntivazione delle commesse produttive
 - *Materiali*
 - *Lavorazioni*
- Analisi commesse e costi collegati



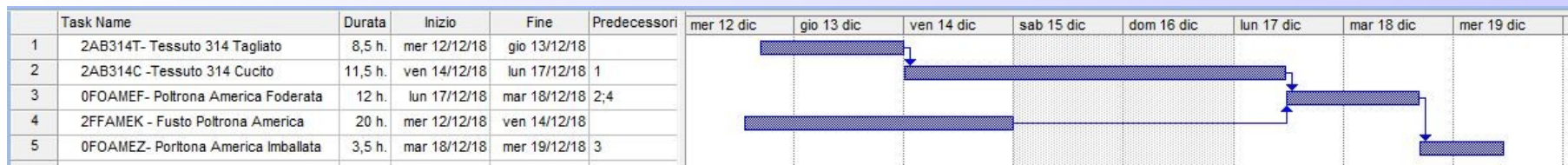
Trattamento materiali

- Modulo Domanda e MPS
- Calcolo fabbisogno materiali (MRP)
 - *calcolo della richiesta indipendente*
 - *nettificazione della richiesta*
 - *calcolo del fabbisogno lordo*
 - *allocazione fabbisogni nel tempo*
 - *iterazione*

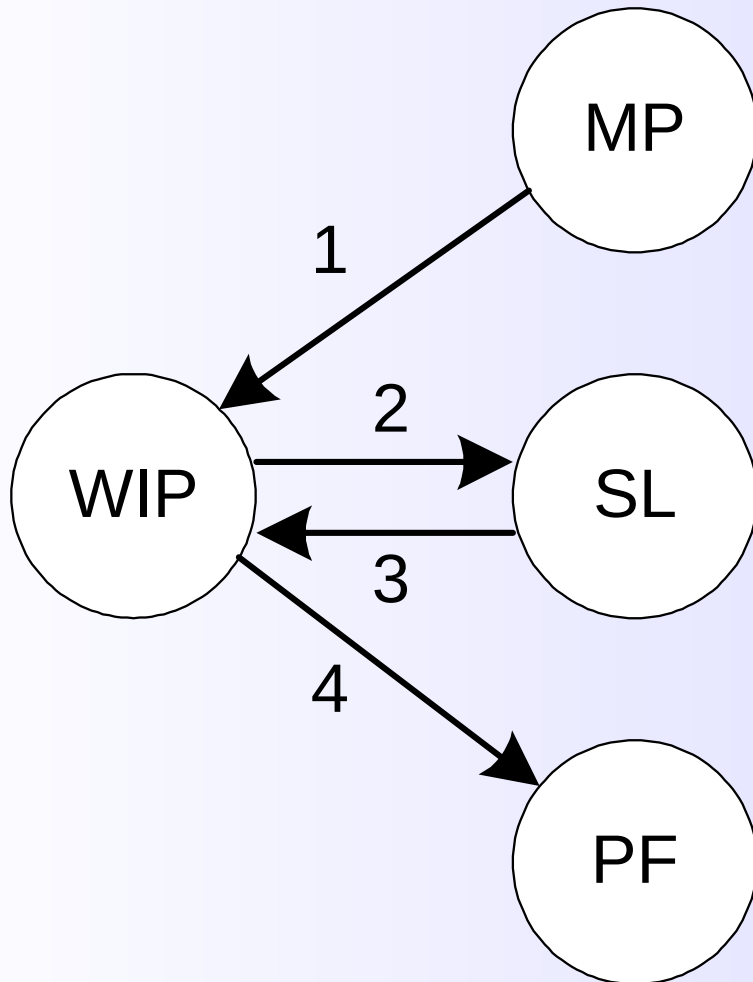
Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica	Lunedì	Martedì	Mercoledì
01/10/2018	02/10/2018	03/10/2018	04/10/2018	05/10/2018	06/10/2018	07/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
								Sedia	
			Schienale						
	Montante								
Traverso									
							Seduta		
			Base						
			Rivestimento						
			Imbottitura						
				Gamba Anteriore					
				Gamba Posteriore					
			Imballo						



- Definizione MRP
 - *Il sistema MRP genera un piano operativo di produzione che è l'insieme degli OP necessario a coprire le richieste indipendenti*
 - *L'operatore interagisce*
 - spostando alcune richieste indipendenti critiche
 - modificando i lead-time fornitori o interni
 - modificando i valori di scorta o lotti di riordino
 - passando da produzione interna a esterna



Trattamento materiali



- MRP
 - *Modello semplificato*
 - *Modello completo*
- Lista di prelievo
- Documentazione varia a corredo della produzione
- Denuncia di produzione



- Pianificazione delle lavorazioni (CRP)
 - *CRP a capacità infinita basato su lead-time*
 - *CRP a capacità infinita basato su tempi tecnici*
 - *CRP a capacità finita*
 - *CRP a capacità finita con ottimizzazione*
- Avanzamento della produzione
 - *Emissione della bolla di lavorazione*
 - *Emissione di altra documentazione associata alle singole fasi*
 - *Avanzamento delle fasi*



- C/Lavoro di livello
 - *Viene emesso il documento di trasporto ricavato dall'OCL e l'ordine fornitore di C/lavoro*
 - *Il materiale esce*
 - scarico del magazzino materia prima o semilavorato
 - carico del magazzino del terzista
 - *Il terzista esegue l'OCL*
 - *Il materiale lavorato rientra*
 - scarico del magazzino del terzista per ciò che riguarda i componenti
 - carico del magazzino semilavorato o prodotto finito
 - avanzamento dell'OCL
 - chiusura dell'ordine fornitore e predisposizione delle informazioni per la ricezione della fattura da parte del terzista
 - *Il caso della triangolazione*

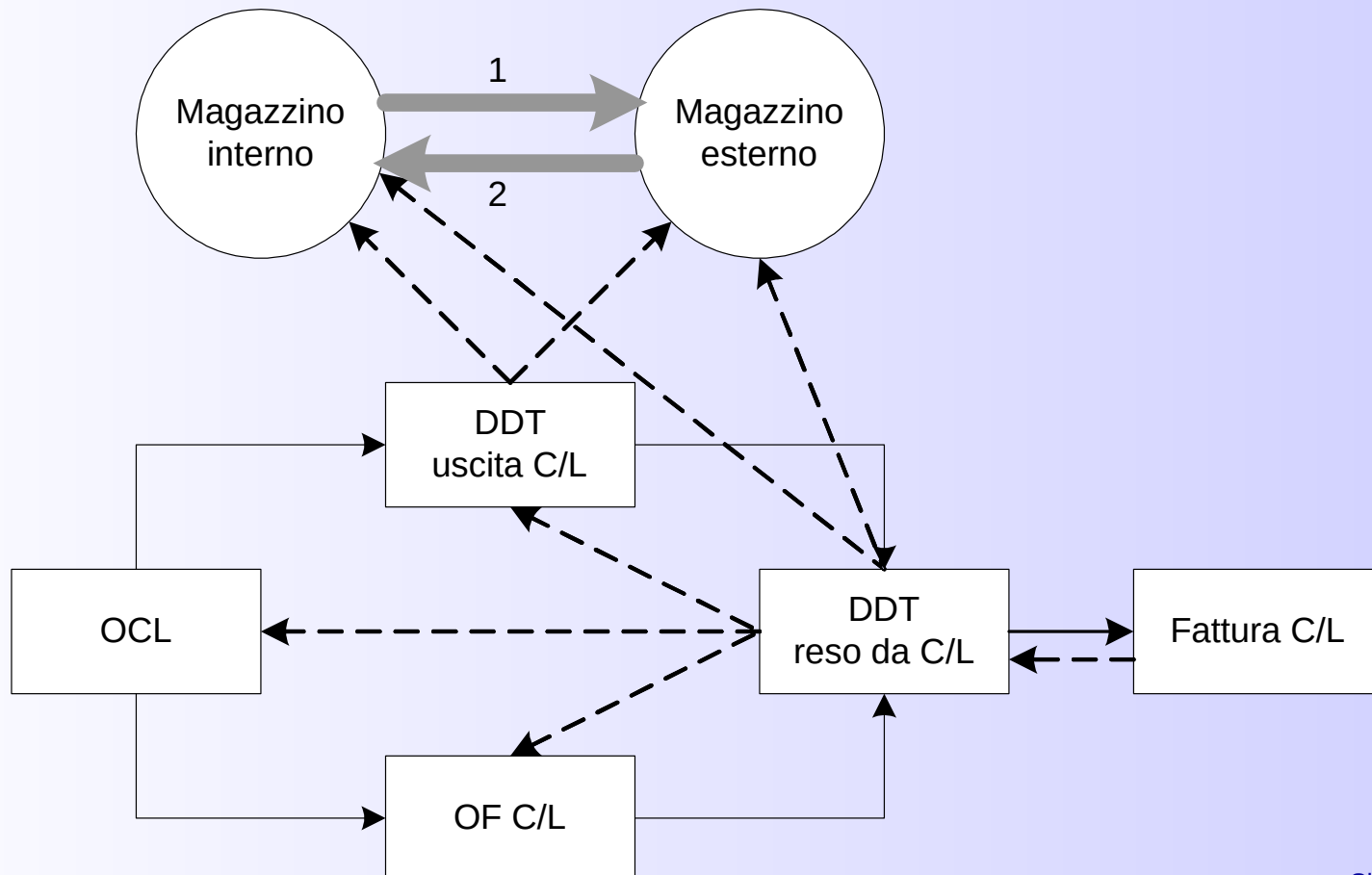


- C/Lavoro di fase
 - *Nelle fasi intermedie, il materiale che esce e che rientra non è chiaramente determinato a livello di OP ed usualmente neanche definito come anagrafica di magazzino*
 - *I processi di uscita/ingresso materiali, tracciamento amministrativo, avanzamento congiunto logistico/produttivo già evidenziati nel caso precedente, sono complicati dalla necessità di identificare correttamente i materiali che escono e rientrano, ad esempio specificando la fase completata*



Trattamento lavorazioni

- Flussi documentali e movimentazione materiali con depositi produttivi esterni



Procedure di avanzamento

- Procedure interattive che consuntivano puntualmente i singoli passi sia per ciò che riguarda i materiali che le lavorazioni
- Sistemi che avanzano solo le fasi, consuntivando automaticamente, in base alle quantità previste, i componenti
 - *In questi casi la denuncia di produzione è fatta alla chiusura dell'ultima fase*
- Sistemi che avanzano tutte le fasi e tutti i materiali componenti alla denuncia del prodotto padre
 - *Questa tecnica è spesso chiamata back-flush*



Altre procedure

- Procedure di manutenzione
- Procedure di analisi
 - *Stato avanzamento OP e OL*
 - *Valutazione consumi risorse e materiali*
- Procedure di controllo
 - *Controllo costi con roll-up su OP e OL*



- Pianificazione a medio/lungo termine
 - *MPS, modulo della domanda, analisi aggregate*
- Schedulatori di produzione
 - *Pianificare la produzione giornaliera*
 - *Definire le sequenze ottimali giornaliere di lavorazione, evitando conflitti o sovrapposizioni sull'utilizzo delle risorse*
 - *Considerare tutti i possibili vincoli dati dagli impianti, dal personale, dai materiali e dalle attrezzature*
 - *Valutare gli effetti di una qualsiasi eccezione al processo pianificato*
 - *Individuare i materiali ed i processi critici*
 - *Simulare diversi scenari produttivi secondo la logica "what if?"*
 - *Valutare i piani su analisi di costi locali e globali*
 - *Trovare il miglior compromesso tra saturazione delle risorse produttive e rispetto dei termini di consegna*
 - *Avere tempi di elaborazione accettabili*



- Rilevazione automatizzata dati di campo
- Commesse Cliente/Impianto
 - *Strutture dati*
 - Anagrafici
 - Generali
 - Amministrativi
 - Tecnici
 - *articoli codificati e non, lavorazioni codificate e non, distinte, cicli, unità di misura, quantità, costo unitario previsto, fornitore previsto, date inizio/fine fabbisogno, schede tecniche o oggetti (testi, tabelle, disegni)*
 - Sottocommesse
 - Commesse produttive associate
 - Valori
- *Procedure*
 - Definizione
 - Conferma e avanzamento
 - SAL (Stato Avanzamento Lavori)



Flussi evoluti

- Esempio struttura dei dati tecnici/amministrativi di commessa

Struttura				um1	q.tà1	um2	q.tà2	prz.unit.	prz.tot.	marca	data iniz.	data fine	fornitore	
TOTALE									8.779,53					
	TRALICCIO								1729,53					
		BASAMENTO							282,64					
			Trav.	Traversa	pz	10	kg	150	25,00	250,00	F345	01/10/2018	31/12/2018	Verdi S.p.a.
			Lat	Laterale	pz	2	kg	12	16,32	32,64	F456	01/10/2018	31/12/2018	Bianchi S.r.l.
		ALZATA							874,89					
			Trav.	Traversa	pz	3	kg	60	25,00	75,00	F345	01/10/2018	31/12/2018	Verdi S.p.a.
			Lat	Laterale	pz	5	kg	35	16,32	81,60	F456	01/10/2018	31/12/2018	Bianchi S.r.l.
			Mont	Montante	pz	23			31,23	718,29	F57	01/10/2018	31/12/2018	Verdi S.p.a.
		FASI_PRODUTTIVE							572,00					
			ASS	Assembl.	h	12			35,00	420,00		15/10/2018	20/12/2018	Interno
			COLL	Collaudo	h	4			38,00	152,00		21/12/2018	31/12/2018	Interno
	LAVORAZIONI_GENERALI								6.510,00					
			PROG	Progetto	h	120			40,00	4.800,00		02/09/2018	28/09/2018	Studio Rossi
			COLL	Collaudo	h	45			38,00	1.710,00		25/10/2018	31/12/2018	Interno
	VARIE								540,00					
			TRASF	Trasferte	q.tà	1			540,00	540,00		01/10/2018	03/10/2018	



- Sistemi tecnici
 - *Sistemi per il trattamento della manutenzione impianti*
 - *Sistemi per la progettazione, quali sistemi CAD bidimensionali e tridimensionali e CAE*
 - *Sistemi per l'automazione della fase operativa, quali i sistemi CIM e CAM*

