

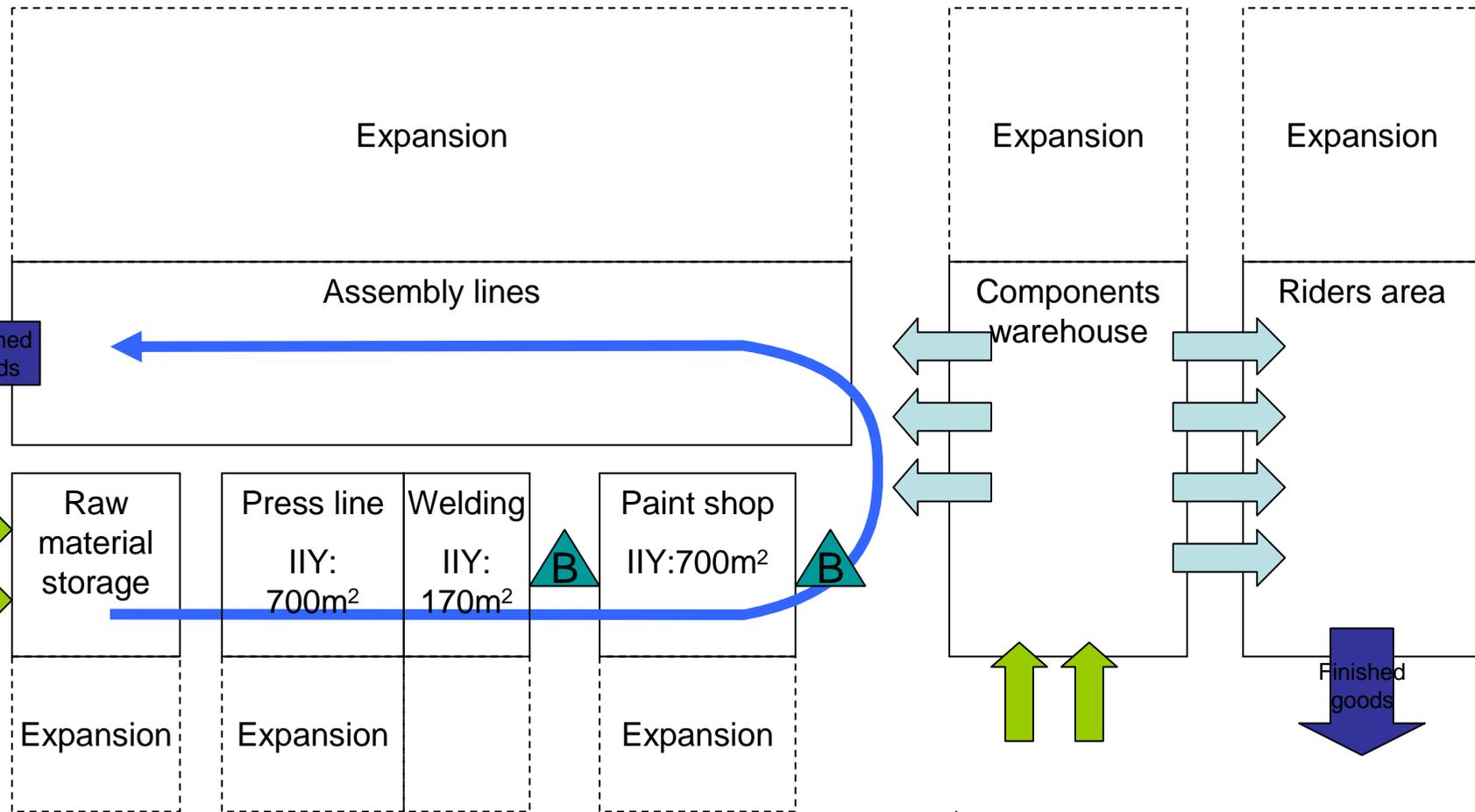
Industrial Design Manufacturing&Plants

**Marco Raimondi
(mraimondi@liuc.it)**

Definizione del Layout

Manufacturing flow

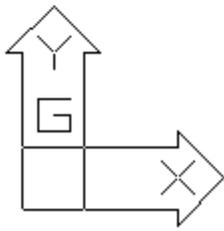
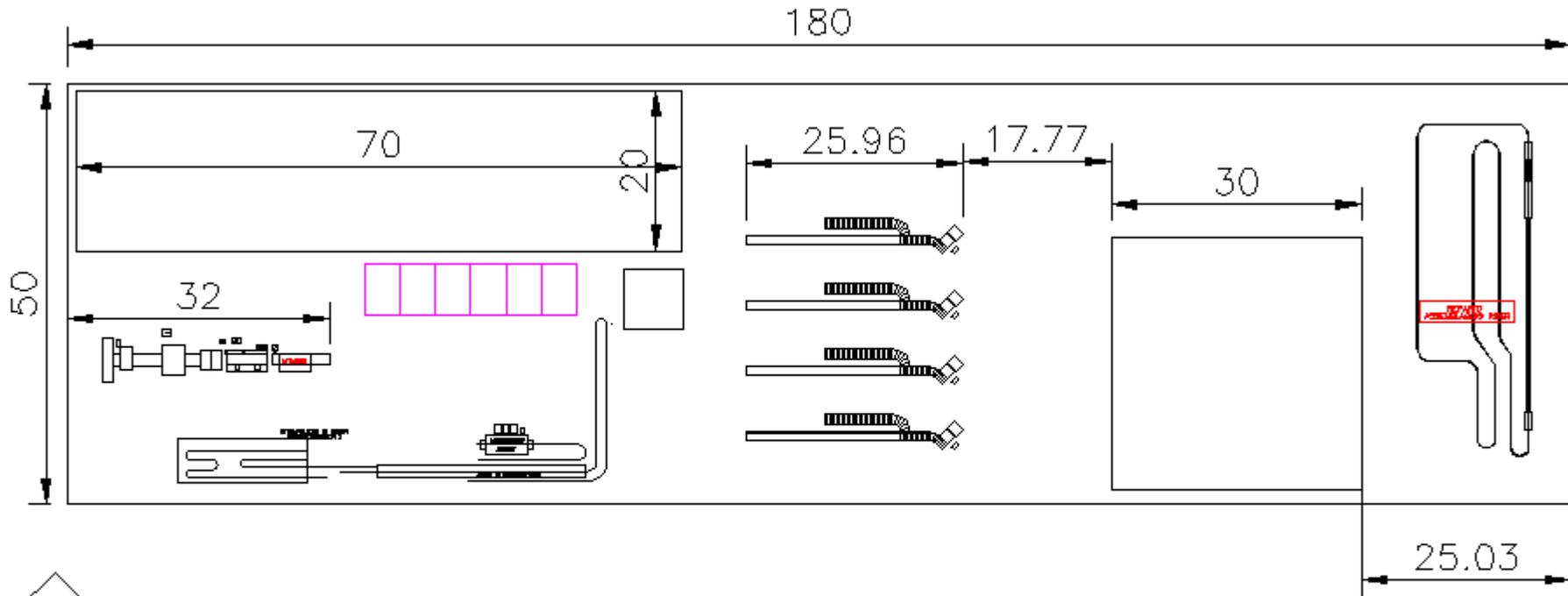
“U” shape flow:



B = 1 working shift buffer³

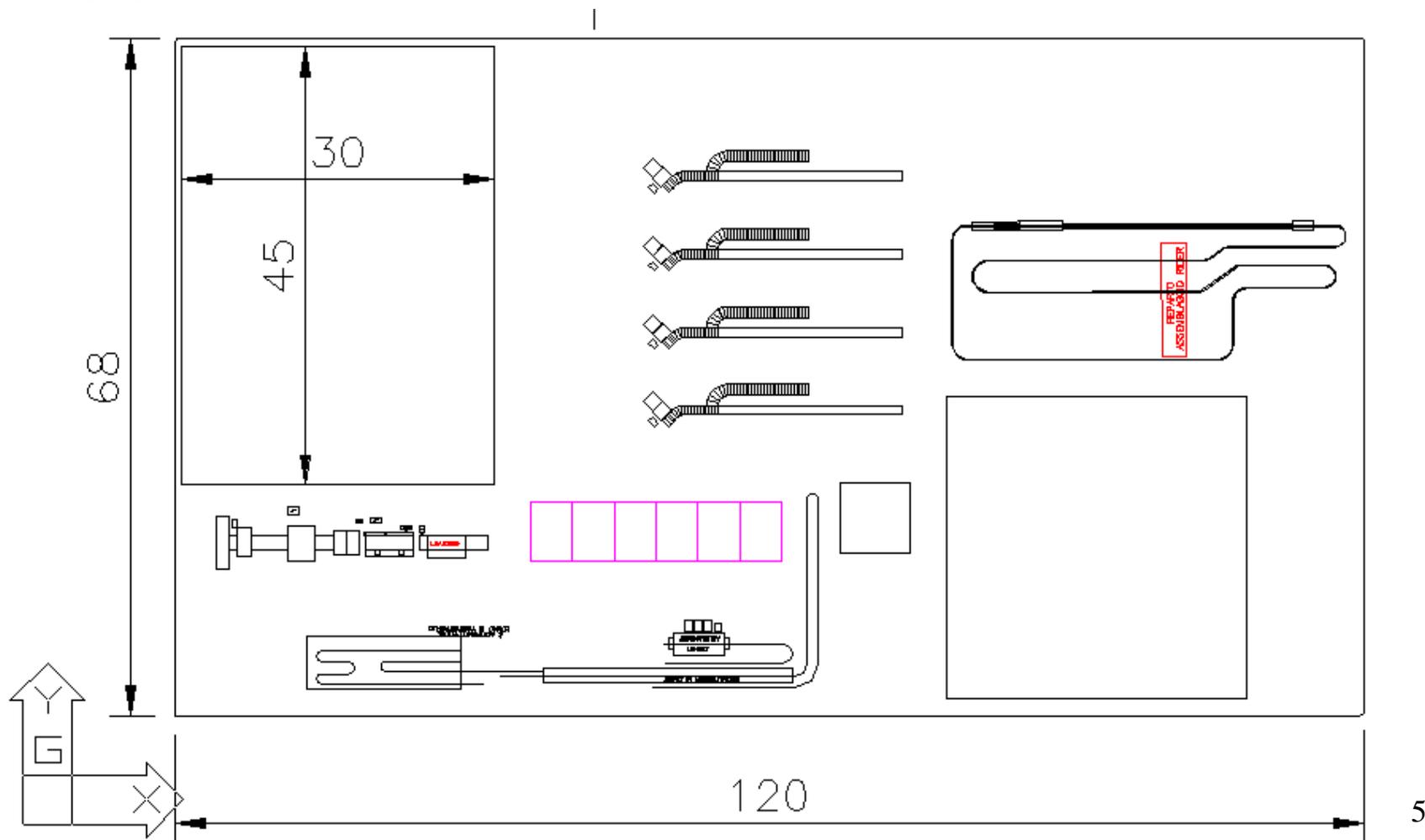
Layout Straight flow

180 x 50=9000m²



Layout U shape

120 x 70 = 8400m²

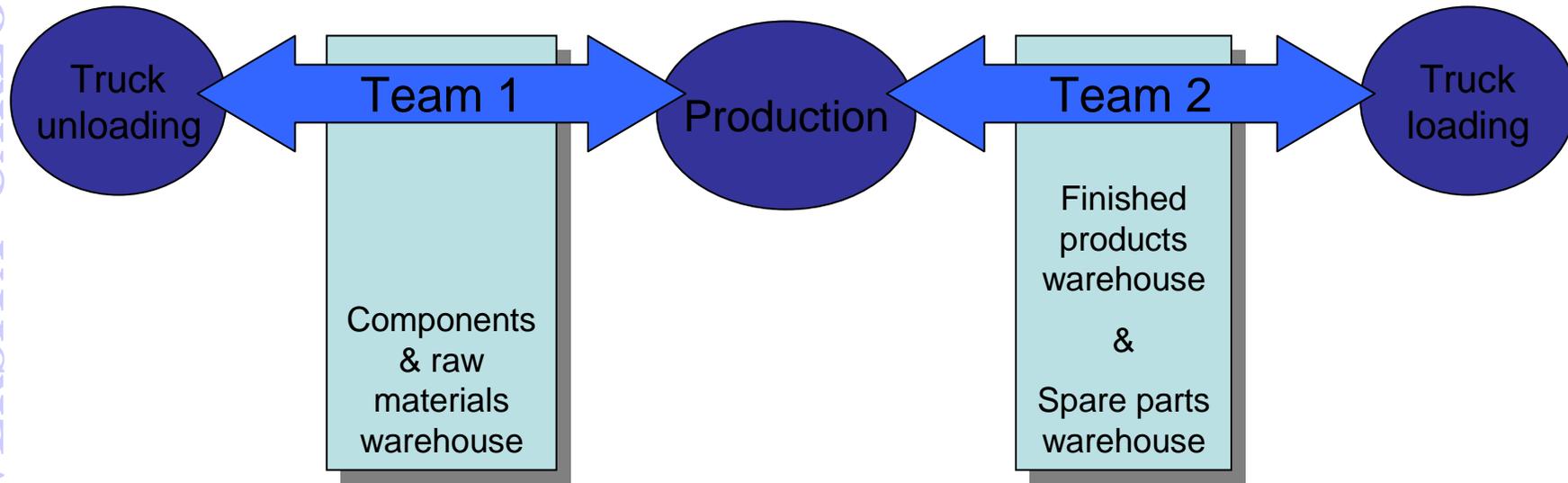


Factory logistic

- **Target: minimize internal handling**
- **How:**
 - “Pick and place” elimination:
 - Suppliers can deliver directly on the line
 - Reduction of “groupage”
 - **Clear and well defined logistic cycles (T&M)**
 - **Data management**

Factory logistic

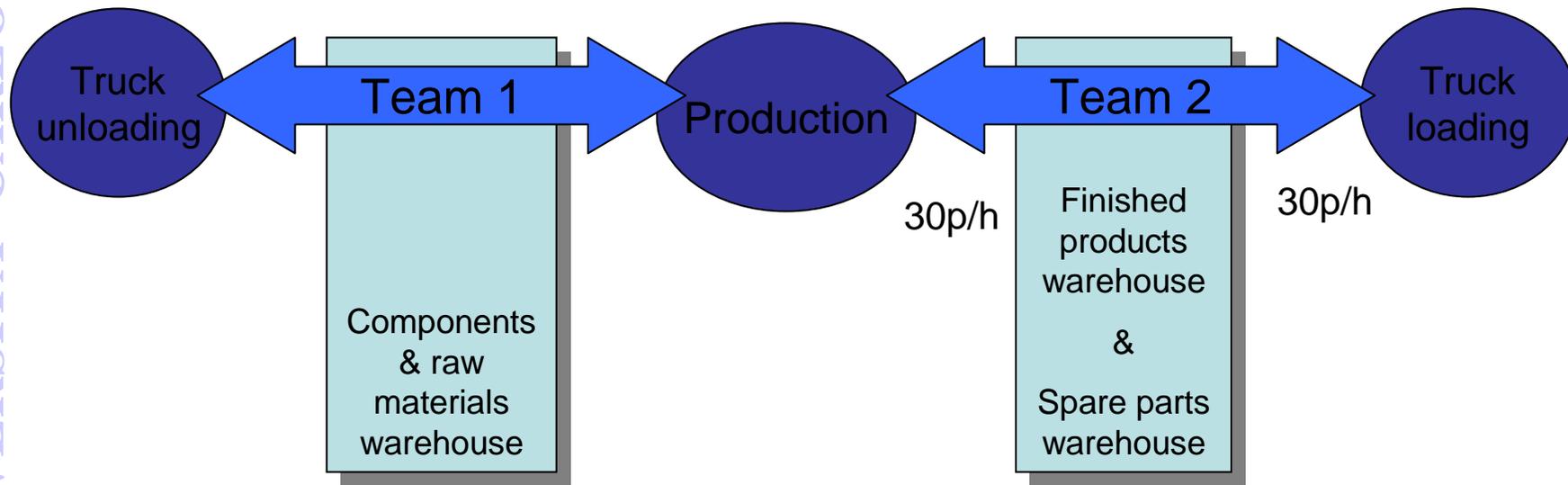
- **Flow:**



- **Team 1: components and raw material handling**
- **Team 2: finished products handling**

Factory logistic

- 3500pcs/day on 2 shifts -> 240 pcs/h -> 240/8 = 30 palletts/h



- **Team 1: components and raw material handling**
- **Team 2: finished products handling**

Dimensionamento dei buffers

Buffers

- **Season 2006**

- **Press shop: 1.5 shifts**
- **Welding: 3 shifts** (Efforts to synchronize with press line)
- **Paint shop: 2 shifts** (Still to be evaluated)
- **Assembly lines: 2 shifts**

- **Buffer between pressing and welding**
- **Buffer between welding and painting:**
 - 1 shift -> 1'750 pcs -> 22 cages (80 welded pcs/cage)
 - 1 cage: 2.3 m^2 -> $22 * 2.3 =$ **51 m² on 1 level**
17 m² on 3 levels

Finished product warehouse

- For 3'500 pcs/day (Riders not included):
 - 14 (\pm 4) truck/day (13 meters type)
 - On one 13m truck: 250 metal deck lawnmowers
 - 4 docks should be enough
 - Area: 3000 m² of which:
 - 2500 m² for the storage
 - 500 m² for the grouping area in front of the docks
 - On 3000 m² we can store 2500 pallets (8 products per pallet) -> 20'000 products (Stock value: 3M €)
 - Turnover: 20'000pcs/3'500pcs/day = 5.7 days of production
 - Average warehouse density:
 - On 4 levels: 1.136 pallets/m²
 - On 5 levels: 1.363 pallets/m²
 - Regional distribution center for east Europe ready at end 2007

Dimensionamento degli spazi

Building areas

- **Production hall: inner net height: 7÷9m** (Depending on bridge crane over the press line or not)
 - Press line 600m²
 - Paint shop 700m²
 - Assembly area
 - Lawnmowers 1'100 m² (To be better studied)
 - Mini riders 900 m²
- **Components warehouse: 1000 m² (IY: 3000m²)**
- **Finished product warehouse : 2÷3000 m²**
- **Offices and social areas: 2 floors; 500 m² on each floor**
- **Maintenance area 50m²**

Plant infrastructures

- **Forklift recovery room and charging station for 15 forklifts**
- **Social area for blue collars:**
 - 200 people on 1 shift
- **Offices: 30 people, 500 m², air conditioning (?, Zarow: none)**
- **Lighting**
 - 500 lux in offices and production hall
 - 250 lux in warehouses and social rooms
- **Building insulation: minimum required by law**
- **Heating system: methane gas. 18°C in the production hall**

Utilites – Installed capacities

- Compressed air: **20Nm³/min, dewpoint 3°C, air tanks: 2x0.4m³, distribution at 6.5 bar** (Around 180KW electric power)
- Gas: **methane (LHC 35MJ/Nm³)**
 - Building heating: 320 Nm³/h (From DW: 480 Nm³/h for 15Km²)
 - Paint shop oven: 150 Nm³/h
- Electric power: **750KW installed**
- Industrial water: **10 m³/h (DW 11 m³/h for 400kpcs/y; IY: 170 m³/year)**
- Drinkable water: **2 m³/h (DW 3 m³/h for 400kpcs/y)**
- Wastewater: **2 m³/h**

Building

Basic building specs used for the search

- **Building specification:**
 - Production / warehouse building of minimum 8000 m² on a single level
 - Possibilities to expand the building at a later stage with minimum additional 6000 m²
 - Fire protection, 6 m free height, daylight, not partitioned main hall, 500 m² social and 500 m² office areas
 - Truck parking and maneuverability, loading/unloading docks
 - Sufficiently to be served with utilities:
 - 600 KW electricity, process water, compressed air 7 bar, gas, heating, sewage
- **Location and logistics:**
 - Located in a Special Economic Zone with good local administrative support
 - Highway access within 15 km
 - Railway connection close to the site or on site
 - Additional warehousing possibilities in the near

Building

Building functions

• Building functions (1/2):

- Load capacity (kN, kN/m, kN/m²) in x/y/z vectors, resistance to pressure, tension, bending moment
 - General load: 100 kN / m²
- Max. headroom (m): 7÷9 m
- Weight, counterweight (kg, t, kN, kN/m³)
- Heat / cold resistance (insulation, W/(Km²))
- Sun protection, UV-protection, IR-protection
- Noise resistance (dB) to be differentiated by:
 - Structure-borne noise, impact noise
 - Airborne noise

Building

Building functions

- **Building functions (2/2):**

- Fire-resistance, burnability, fire load, toxicity of burning products, smoke resistance
- Electromagnetic protection
- Electrostatic protection, conductivity, electric resistance
- Acid resistance, alkali resistance, chemical resistance
- Toxicity, emissions (i.e. asbestos, PVC)

- **Beside these general functions there can be functional elements of a specific scale:**

- Fire Zones, Smoke Zones, Sprinkler Zones
- Rescue or evacuation zones
- Gender Zones (social rooms for men, women, toilets...)

Building

Building functions

- **Open points:**

- **UV protection**
- **Noise**
- **Temperatures**
 - Required temperatures
 - Processes heat emissions
- **Lights**
- **Ventilation**
- **Emissions:**
 - Dust
 - Waste water
 -
- **Utilities consumption**
- **Processes sensitive to dust, electrostatic emissions,...**
- **Processes fire behavior: toxic burning products,...**

Building

Building functions

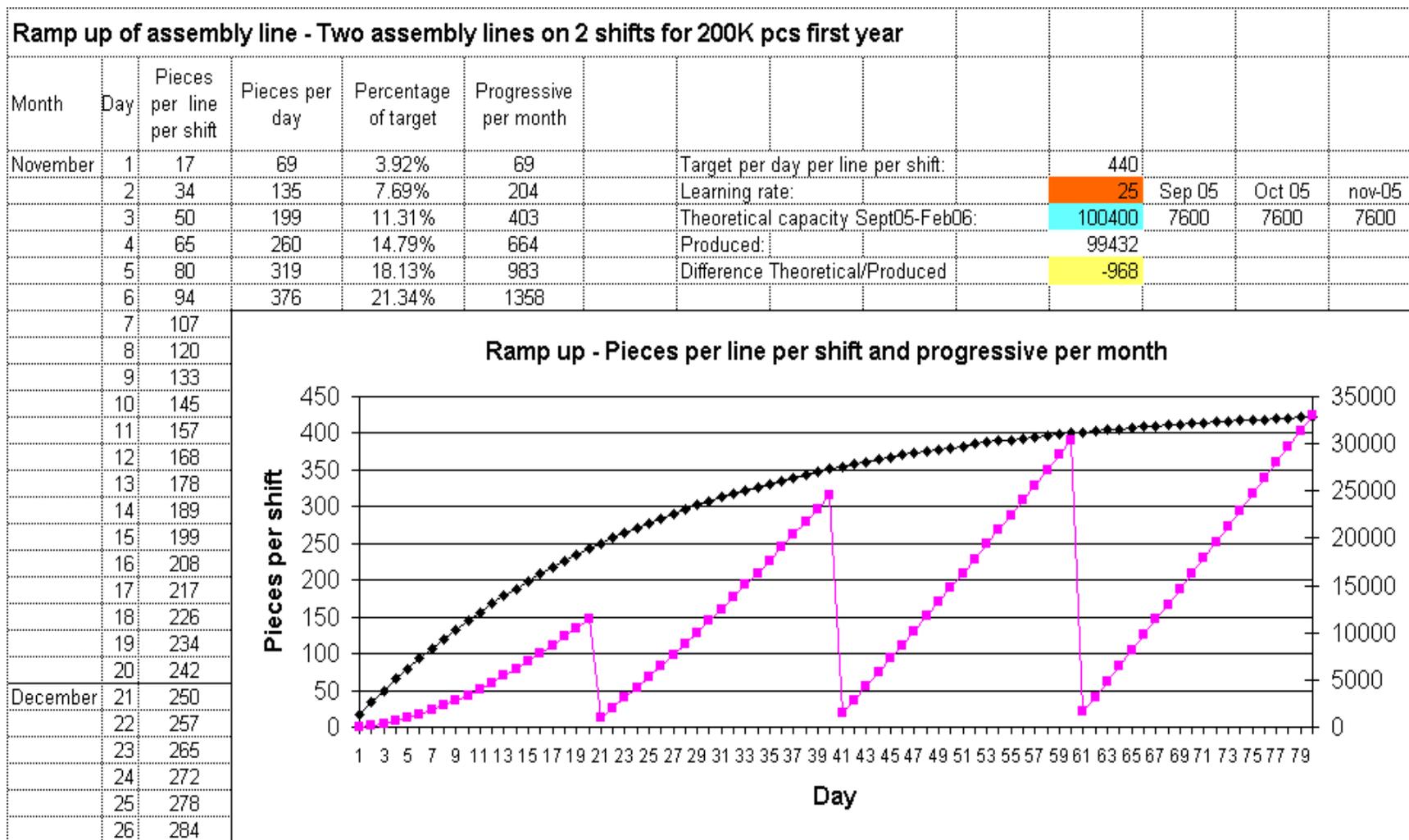
- **Coil storage area:**
 - **Coil weight: 5 tons**
 - **Contact area: 0.2 m²**
 - **Vertical pressure on the floor: $5 \cdot 0.2 = 1 \text{ ton/m}^2 = 10 \text{ KN/m}^2$**
- **Press line area:**
 - **One press weight: 60 tons (Static load)**
 - **Dynamic load: 40% of the static load = 84 tons**
 - **Surface 9m² (2.5x3.5) $\rightarrow 84/9 = 9.3 \text{ tons/m}^2 = 93 \text{ KN/m}^2$**

Attrezzature e Tools

- **Tools list:**
 - Covers
 - Wheels
 -

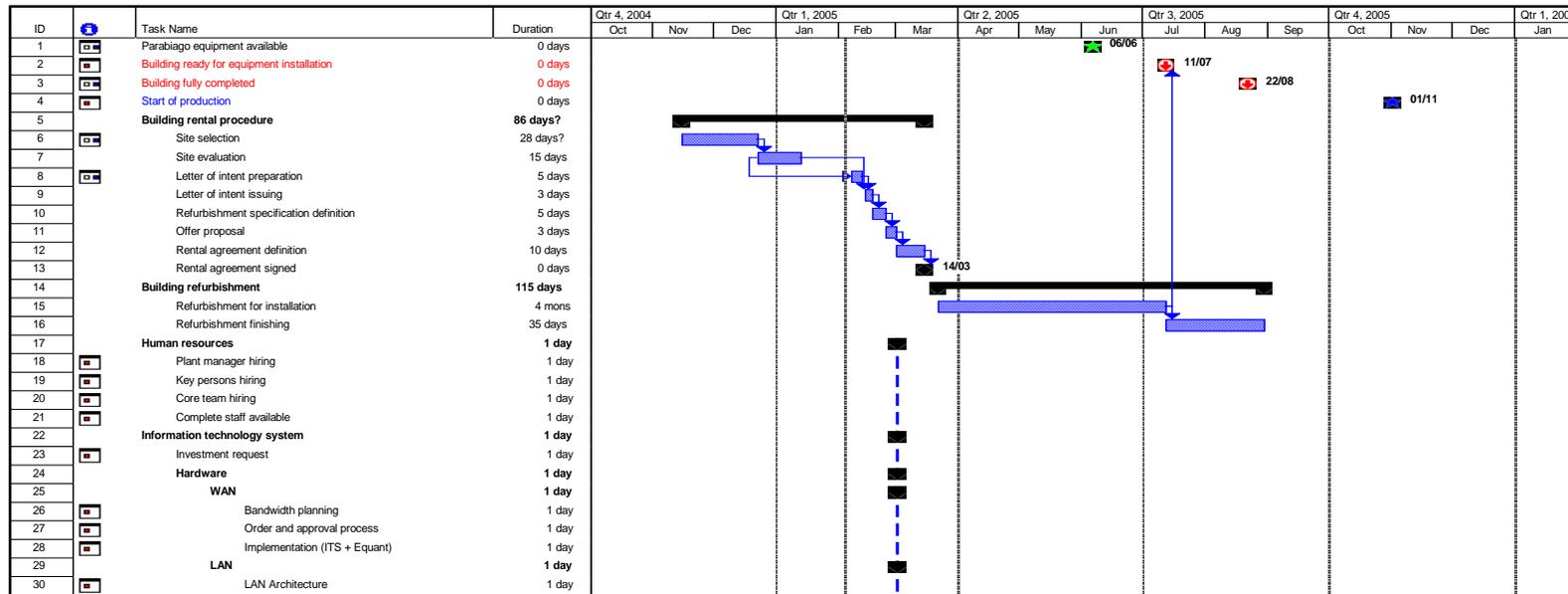
Pianificazione dei tempi e degli investimenti

Ramp up



Project plan

Complete project plan on Microsoft Project



Milestones:

- Production start: **01 Nov 2005 (70 pcs)**
- Building ready for equipment installation: **11 July 2005**
- Equipment available for revamping+transfer: **06 Jun 2005**

Investimenti

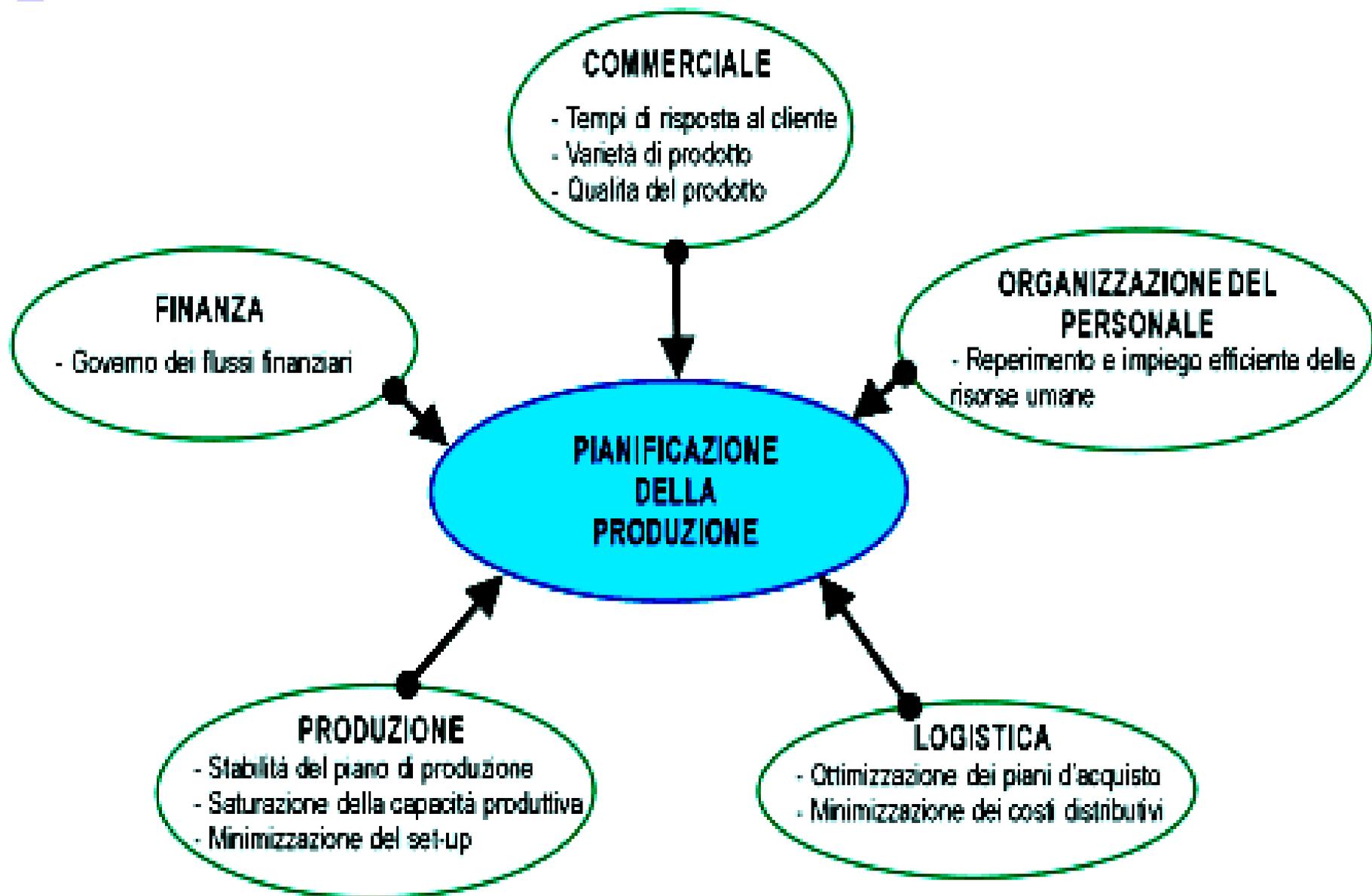
■ Land:	? M€
■ Buildings	
– Factory: 10'000 m ² at 330 €/m ²	3.3 M€
– Offices: 1000 m ² at 400 €/m ²	0.4 M€
■ Manufacturing	
– Tools:	??? (Category manager)
– Press line	1.6 M€
– Paint shop	0.6 M€
– Assembly lines	0.3 M€
– Utilities, IT, moving	1.0 M€
Total	7.2 M€

Strumenti di gestione

La gestione della produzione

- **La gestione della produzione fornisce le risposte ai seguenti quesiti:**
 - quanto produrre?
 - di che prodotto?
 - su quale unità produttiva?
 - in quale periodo?
- **Tipicamente per affrontare problemi complessi come la gestione della produzione si utilizza un approccio gerarchico, che segmenta il problema complessivo in più sottoproblemi ognuno caratterizzato da un differente livello di dettaglio e di orizzonte temporale.**

- La gestione di breve periodo è identificabile con la programmazione della produzione in quanto ha un taglio tipicamente operativo
- La gestione di medio/lungo, rivolgendosi appunto al medio e lungo periodo ha un livello di dettaglio inferiore ed un orizzonte temporale maggiore.
- Il processo di pianificazione è un momento in cui sono coinvolte tutte le funzioni aziendali.
- *La pianificazione è un processo iterativo di conciliazione tra obiettivi divergenti che ha come fine la massimizzazione del livello di servizio per i clienti al costo minimo per l'azienda.*
- Ne deriva che la pianificazione della produzione, almeno al livello più aggregato, non riguarda solo l'area produttiva ma incide in modo trasversale su tutta l'organizzazione dell'azienda.



Pianificazione, programmazione e controllo/avanzamento

Gli obiettivi degli Strumenti per la pianificazione, la programmazione ed il controllo della produzione sono:

- **La definizione dei Piani o Programmi di produzione coordinati tra loro e con orizzonti temporali diversi**
- **La rilevazione a consuntivo di quanto realizzato confrontando i risultati effettivi con i risultati pianificati.**

Tre gruppi di strumenti in relazione al loro orizzonte temporale:

- 1. strumenti per la pianificazione**
- 2. strumenti per la programmazione**
- 3. strumenti per l'avanzamento ed il controllo**

Strumenti di pianificazione, programmazione e controllo/avanzamento

1. strumenti per la pianificazione:

- Il piano strategico aziendale
- Il piano aggregato di produzione

2. strumenti per la programmazione

- Il piano principale di produzione (MPS)
- La pianificazione dei fabbisogni (MRP)
- La schedulazione operativa della produzione
- Gestione di tipo push o di tipo pull?

3. strumenti per l'avanzamento ed il controllo

- Modulistica di rilevazione
- Radiofrequenza

1. Pianificazione

- **La pianificazione della produzione avviene quindi a diversi livelli di dettaglio e con diversi orizzonti temporali. In relazione a questi due elementi è possibile distinguere:**
 - **Il piano strategico aziendale**
 - **Il piano aggregato di produzione**

Il piano strategico aziendale

- Il piano strategico aziendale è la guida di tutta l'azienda.
- Esso prende in esame e definisce problemi quali:
 - il tipo di prodotti
 - il processo di *marketing* e di vendite
 - il tipo di mercato (per esempio solo mercato interno oppure anche paesi esteri)
 - il tipo di distribuzione
 - i metodi di finanziamento
 - il fabbisogno finanziario
- Il piano strategico aziendale controlla direttamente quattro sottopiani.

Il piano strategico aziendale

PIANO DELLA RICERCA & SVILUPPO

Definisce quali nuovi prodotti e quali miglioramenti ai prodotti esistenti devono essere introdotti

PIANO DELLE VENDITE E DEL *MARKETING*

Si occupa della strategia dei prezzi e del metodo di vendita (dettaglianti, grossisti, agenti, venditori interni)

PIANO FINANZIARIO

Elabora il piano di finanziamento, in quanto poche aziende sono in grado di finanziarsi col solo *cash flow*

PIANO DI PRODUZIONE

Si occupa del reperimento delle risorse (materiali e umane) necessarie al *manufacturing*

Il piano aggregato di produzione

Il piano aggregato di produzione si riferisce a gruppi di prodotti e cerca di conciliare i fabbisogni di risorse produttive aggregate (capacità produttiva necessaria) con la disponibilità di risorse produttive aggregate (capacità produttiva disponibile)

Le sue finalità sono così riassumibili:

- Accorpare il piano della produzione e quello delle vendite**
- Valutare e predisporre gli strumenti necessari a garantire la capacità produttiva nel medio periodo. Quando i valori medi sono già fissati e occorre invece una regolazione più precisa, in base a quanto presente nel portafoglio ordini/previsioni, viene valutata la capacità dei centri di lavoro, che costituiscono i potenziali colli di bottiglia.**
- Formulare degli accordi quadro con i fornitori. Ovvero viene determinato l'assorbimento previsto di materiali e componenti nell'orizzonte temporale del piano, fissando anche un margine massimo di variabilità.**
- Emettere di ordini di materiali a lungo tempo di approvvigionamento.**

Struttura del piano

- È' espresso in unità aggregate (tonnellate, metri cubi, ore di lavoro,) per mese o quadrimestre, per sito produttivo o linea di produzione
- Deve essere gestibile: 5-15 famiglie di prodotto massimo (vanno verificate le possibilità di accorpamento)
- Coinvolge un orizzonte temporale di medio/lungo periodo, con dettaglio in genere mensile
- Viene approntato di solito in concomitanza con i periodi di formulazione e revisione del *budget* aziendale

Politiche di gestione

Esistono diverse politiche di gestione della produzione, alcuni esempi possono essere:

- 1. Livello di produzione e manodopera costanti, scorte variabili**
- 2. Manodopera variabile con la domanda, scorte contenute, ricorso a lavorazioni esterne**
- 3. Manodopera costante, basso livello di scorte ricorso al lavoro straordinario**
- 4. Tempi di risposta al mercato più elevati adeguata politica di *marketing*, gestione della domanda**

2. Programmazione

- L'attività di programmazione segue logicamente a quella di pianificazione perché il suo scopo è rendere operativo un obiettivo di cui si conosce la realizzabilità
- Il programma elaborato deve essere fattibile e il migliore tra le possibili alternative, in grado cioè di sfruttare al meglio le risorse assegnate
- Il programma elaborato a un determinato livello, oltre a rappresentare l'output di una determinata fase, costituisce anche l'input (gli obiettivi) del livello successivo.
- Lo scostamento tra programmi e realtà è inevitabile e occorre quindi inserire una fase di controllo, che ha lo scopo di dare le informazioni necessarie per dirigere le azioni di correzione.

Orizzonte temporale e modalità

- **Gestione con software gestionale generale**
- **Orizzonte di 4 settimane**
- **Piano di produzione aggiornato giornalmente**
- **Scarico prodotto finito in tempo reale**
- **Possibilita' di modificarlo (ma non nella settimana piu' vicina)**
- **Il piano genera i fabbisogni dei componenti e, in caso di modifica del piano, segnala i componenti che e' impossibile approvvigionare in tempo utile per eseguire il piano aggiornato**

Tipologia di processo

- **Per affrontare in modo strutturato il tema della programmazione operativa della produzione, non si può prescindere dalla tipologia del processo produttivo oggetto di analisi e dalle sue caratteristiche operative**
- **L'osservazione delle modalità di programmazione, inoltre, si presta ad un'analisi scomposta in varie fasi:**
 - **Il piano principale di produzione (MPS)**
 - **La pianificazione dei fabbisogni (MRP)**
 - **La schedulazione della produzione**
 - **L'uso di logiche pull**

Il piano principale di produzione (MPS Master Production Schedule)

- **E' un piano che definisce quali prodotti devono essere fabbricati, in quali quantità e con quali tempi**
- **Si ottiene disaggregando il piano aggregato lungo le dimensioni tempo e prodotto: è quindi caratterizzato da maggior dettaglio, sia sotto il profilo degli oggetti considerati, famiglie di prodotti o singoli prodotti, sia sotto il profilo temporale**
- **Viene definito "principale" perché da esso si possono ricavare tutti gli altri programmi operativi di produzione (escludendo eventualmente quello di assemblaggio finale)**
- **Il suo scopo è di fornire un piano dell'*output* della fabbrica con una precisione sufficiente a sviluppare una pianificazione dettagliata dei fabbisogni di materiali e componenti e di capacità produttiva**

Il piano principale di produzione (MPS)

- **L'elaborazione dell'MPS consiste nel confrontare una domanda futura (Previsioni di Vendita e Ordini clienti) con una giacenza attuale e con gli eventuali ordini di produzione in essere per determinare il saldo proiettato (*projected balance*)**
- **Quando il saldo proiettato diventa negativo l'MPS propone un Ordine Pianificato ed un messaggio di eccezione che guida il pianificatore nel controllo della produzione.**

Stabilità

- **La stabilità dell'andamento della produzione e degli acquisti**
 - **L'MPS, come il piano aggregato ma ad un livello di maggior dettaglio, ha anche la funzione di rendere "stabile" l'andamento della produzione e degli acquisti rispetto alle variazioni della domanda.**
 - **Per raggiungere questo obiettivo è necessario che oltre alla verifica e conferma periodica, l'MPS sia oggetto di continuo controllo e manutenzione.**
 - **Chi deve fare questa attività è il *master planner* (supportato eventualmente da un Comitato di Pianificazione).**

Master Planner

- I compiti del *Master Planner* sono dunque i seguenti:
 - controllare la domanda e la convertire in ordini di produzione ed acquisto
 - rispondere per le date consegna agli ordini clienti
 - valutare l'impatto di perturbazioni al piano confermato di tipo "*top down*" (ordini clienti eccezionali)
 - valutare l'impatto di perturbazione di tipo "*bottom up*" (ritardi, guasti)
 - portare i conflitti di base evidenziati dall'MPS all'attenzione degli altri responsabili per affrontarli in anticipo
 - mantenere il livello di carico su reparti produttivi
 - lanciare il piano di assemblaggio finale

MPS

- **In genere si pensa che nell'MPS si pianifichino solo i codici PF tuttavia questo non è vero**
- **Nell'MPS si pianificano diversi tipi di codici in relazione alle diverse modalità di risposta al mercato.**
- **La necessità di pianificare su codici diversi dai prodotti finiti ci porta ad introdurre i concetti di distinta di pianificazione e MPS a due o più livelli:**
 - **Make To Stock**
 - **Assemble To Order**
 - **Make To Order**
 - **Purchase To Order (NO MPS)**
 - **Engineering To Order (NO MPS)**

Tipo di gestione

- **a. codice prodotto finito a magazzino**
 - **ditta *make to stock***
 - **produzione in serie di prodotti su catalogo per scorta a magazzino**
 - **previsioni per raggruppamenti fino a quando è possibile**
- **b. articoli o gruppi**
 - **ditta *make to order***
 - **produzione su commessa**
 - **niente scorte**
 - **alta variabilità**
 - **poche previsioni possibili**
 - **spesso la progettazione procede con la realizzazione**
- **c. *superbill***
 - **ditta *assembly to order***
 - **progetta e produce i componenti in anticipo**
 - **assembla solo dietro ordine**
 - **tempo di consegna minore del tempo di produzione**
 - **alta variabilità**
 - **difficili previsioni**
 - **rischio di scorte .**

Pianificazione dei fabbisogni (MRP Material Requirement Planning)

- Il meccanismo che sta alla base della pianificazione dei fabbisogni consiste in un'elaborazione che parte dalla conoscenza:
 - del piano principale di produzione;
 - delle distinte base;
 - di tutti i *lead time* a tutti i livelli di distinta
- Una volta nota la domanda indipendente tempificata di prodotti finiti (o gruppi funzionali) e tenendo conto dello status dei codici considerati (giacenza, quantità in ordine, quantità impegnata), si provvede alla rettificazione del fabbisogno tempificato.

Le fasi della pianificazione dei fabbisogni

- L'esplosione della pianificazione dei fabbisogni prende in *input* gli ordini di produzione confermati a livello di articoli MPS
- Dagli articoli MPS il sistema di pianificazione dei fabbisogni analizza tutti gli articoli gestiti in sequenza crescente di codice di livello minimo.
- Per ogni articolo analizza la domanda derivante dagli articoli di livello superiore (detta domanda dipendente) ed eventuali domande derivanti dall'esterno (detta domanda indipendente, cioè ordini o previsioni di ricambio) e le contrappone in modo datato alla giacenza attuale e agli ordini esistenti.
- Nel caso gli stessi ordini esistenti siano con date e quantità non confacenti la domanda, vengono creati dei messaggi di rischedulazione sugli ordini stessi.

Le fasi della pianificazione dei fabbisogni

- Se la domanda è superiore alla disponibilità (giacenza e ordini) il sistema crea automaticamente degli ordini pianificati, datati al momento in cui la disponibilità diventa negativa.
- Il numero e la dimensione degli ordini creati dipendono dalle regole di lottizzazione definite nell'anagrafica dell'articolo.
- L'ordine creato ha una data di consegna definita al momento in cui la disponibilità diventa negativa e una data di inizio che è anticipata dalla precedente di un numero di giorni pari al *lead Time* dell'articolo stesso. La data di inizio è la data entro cui devono iniziare le attività produttive o il piazzamento dell'ordine di acquisto al fornitore.
- Ogni ordine pianificato creato dal sistema viene immediatamente esploso sui codici figli di distinta base creando i corrispondenti fabbisogni in modo che i codici figli possano essere pianificati all'interno della stessa elaborazione. I fabbisogni sono posizionati sulla data di inizio dell'ordine (a meno che in distinta base sia definito un *Lead Time offset* di rettifica della data del fabbisogno).

Verifica finale e conferma spedizioni

- Una volta sviluppato il piano principale e pervenuti alla rettifica degli approvvigionamenti e degli ordini di lavorazione, occorre verificare che il tempo necessario a soddisfare tale piano (in termini di ore standard di impianti e manodopera) sia disponibile presso i centri di lavoro
- La valutazione del carico su ogni centro viene fatta solitamente a capacità infinita. L'aggiustamento capacità - carico viene cercato riallocando la forza lavoro, valutando cicli alternativi, subappaltando alcune lavorazioni o proponendo, eventualmente, modifiche al piano principale di produzione (anticipo o ritardo di alcuni ordini) mediante una negoziazione con i clienti

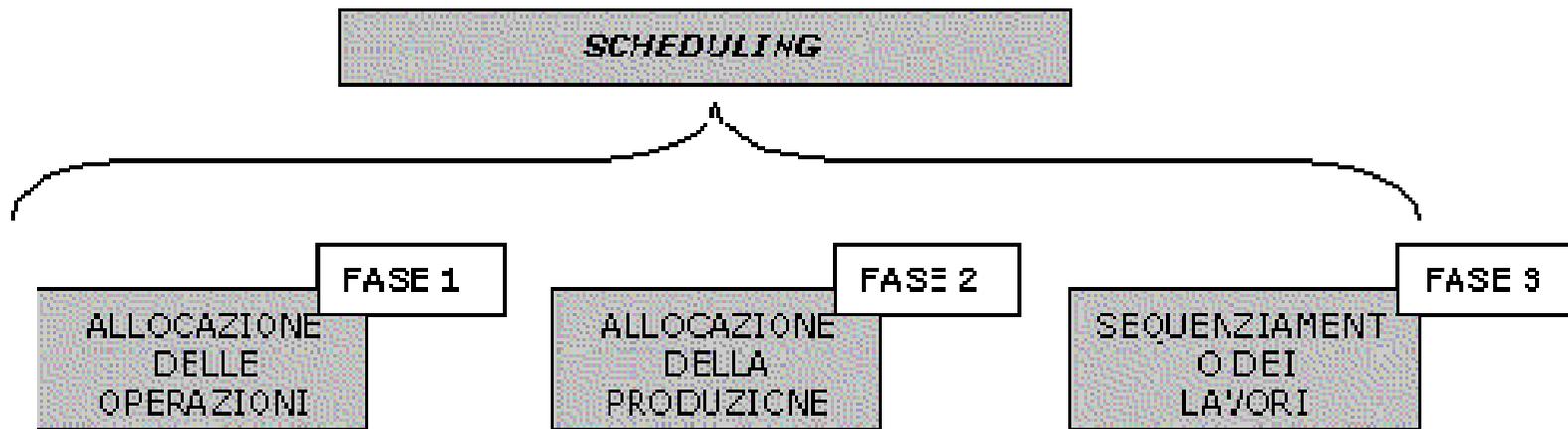
La schedulazione operativa della produzione

- Redigere uno *scheduling* significa invece allocare nel tempo tutte le fasi degli ordini aperti di lavorazione, con l'obiettivo di minimizzare i costi (tasso di utilizzo degli impianti e della forza lavoro, oneri figurativi sulle scorte, altri costi) e con il vincolo del rispetto dei tempi di consegna e del valore finito di capacità disponibile
- Per *scheduling* si intende, dunque, *l'allocazione delle risorse, in un preciso intervallo temporale, allo scopo di soddisfare determinati compiti*
- Nella schedulazione si possono distinguere tre momenti concettualmente diversi, anche se generalmente strettamente correlati.

La schedulazione della produzione

1. Fase di allocazione delle operazioni sulle singole risorse produttive disponibili che nella programmazione di medio termine sono aggregate in "serbatoi" di capacità tecnologica
2. Fase di allocazione nel tempo della produzione, da risolversi nel rispetto dei limiti fissati dal piano di produzione di medio periodo che, operando su un orizzonte più lungo, lascia generalmente alcuni margini di libertà nella definizione del dettaglio temporale di questa fase
3. Fase di sequenziamento dei lavori sulle macchine, da affrontare tenendo conto delle caratteristiche dei lavori stessi, delle caratteristiche dell'impianto e dell'obiettivo della programmazione.

Modello di scheduling



Scheduling

- **La complessità del procedimento dipende dall'organizzazione del processo produttivo**
- **Quando il centro di capacità è costituito da *un'unica linea di montaggio*, la programmazione si conclude con l'MPS, non essendo evidentemente necessaria alcuna ulteriore suddivisione**
- **In caso di *produzione in grande serie*, suddivisa in diverse macchine uguali, il procedimento è semplice. Si tratta infatti di saturare quante più macchine è possibile con un unico prodotto,**
- **Quando invece la *produzione è suddivisa in piccoli lotti*, che difficilmente saturano una piccola macchina, la schedulazione deve minimizzare i tempi di cambio tipo, combinando le quantità e i tempi nell'intervallo di programmazione e tenendo conto dei tipi precedentemente montati.**

Scheduling

- Il caso più complesso è quello di *produzione su commessa* in cui non esiste MPS perché gli ordini cliente vengono trasformati direttamente in ordini di produzione. Si deve quindi inserire la commessa appena arrivata fra le altre già programmate, tenendo conto degli intervalli di tempo ancora disponibili sulle varie macchine, della consegna richiesta dai clienti e della possibilità di differire altre lavorazioni eventualmente meno urgenti
- Requisito indispensabile per la soluzione di un problema di schedulazione è che il tempo disponibile per ogni ordine, a partire dalla data di apertura dell'ordine (o dalla data corrente, se questa è successiva) fino a quella di consegna richiesta, sia maggiore o uguale alla somma dei tempi di lavorazione: se questa condizione non è soddisfatta non è possibile predisporre un piano fattibile
- Supponendo di avere termini di consegna che non impediscano lo scheduling, l'effettivo problema è costituito dalla capacità (finita) disponibile. I diversi ordini competono tra loro per l'ottenimento delle risorse (le macchine) e questo provoca attese e quindi ritardi nei tempi di attraversamento (intervallo di tempo tra il lancio di un ordine e la consegna effettiva). Esistono, tuttavia, due diverse tipologie di soluzione:
 - La programmazione a capacità infinita
 - La programmazione a capacità finita

La programmazione a capacità infinita

- **Operare a capacità infinita significa programmare gli ordini prescindendo da considerazioni sull'effettiva disponibilità degli impianti. Il carico che ne deriva su ogni macchina è perciò funzione solo degli ordini aperti e delle rispettive date di consegna. Confrontando tale valore con quello di capacità standard di ogni impianto è possibile evidenziare tutte le macchine sovraccaricate**
- **Nel caso in cui i sovraccarichi assumano valori patologici, cioè assolutamente inadeguati alla capacità disponibile, occorrerà probabilmente modificare il piano degli ordini aperti.**
- **Nel caso in cui invece il deficit sia gestibile, si cercherà di predisporre tutta la capacità necessaria a soddisfare il piano (assumendo personale stagionale, affidandosi all'esterno, ...)**
- **Riassumendo, la capacità infinita permette di rispondere al quesito: la capacità attualmente predisposta è sufficiente a soddisfare il piano ordini aperti?**

La programmazione a capacità finita

- **Il processo di programmazione a capacità finita alloca gli ordini tenendo conto della reale capacità disponibile, prescindendo invece dal vincolo sulle date di consegna richieste**
- **Ciò significa che una data fase di lavorazione verrà posticipata nel tempo fino a quando la macchina che la deve eseguire non sia disponibile. Scopo di questa attività non è più evidenziare i deficit di capacità ma elaborare invece un programma operativo, in grado cioè di guidare l'effettiva esecuzione**
- **Riassumendo la capacità finita risponde alla domanda: quali saranno le date di consegna previste per gli ordini aperti?**

Caratteristiche della schedulazione

- **Possiamo individuare tre fattori che rendono lo *scheduling* un problema di notevole complessità:**
 - Il primo è costituito dalla sua **natura combinatoria** che porta ad un'esplosione del numero di soluzioni da esaminare (esplorare il sequenziamento di 12 ordini attraverso 6 operazioni porta ad esaminare 1052 soluzioni e ciò rappresenta uno dei casi più semplici che si presentano nella realtà)
 - Il secondo fattore è rappresentato dalle difficoltà che emergono nei problemi di scheduling, in merito alla **valutazione delle possibili alternative**: non è immediato né ovvio valutare i *trade-off* tra le variabili in gioco nei singoli problemi.
 - Da ultimo, un fattore di indubbia complessità è la dipendenza della soluzione da **fenomeni aleatori** quali i guasti alle macchine, l'assenteismo, la necessità di rilavorare un pezzo, le richieste di pezzi da altre macchine ed altri imprevisti che possono invalidare la soluzione e che, comunque, ne richiedono una forte adattabilità.

Tecniche di gestione delle scorte

Le tecniche di gestione delle scorte di materiali e dei prodotti finiti si differenziano attraverso l'enunciazione di concetti quali:

- l'individuazione delle tipologie di scorte
- la valutazione degli aspetti economici relativi alle scorte
- le logiche di gestione delle scorte.

Si deve quindi interpretare il corretto modello di gestione delle scorte in relazione a quello di programmazione della produzione ed individuare così il modello logistico-produttivo che più può corrispondere alle caratteristiche dell'azienda.

Sistemi Push/Pull

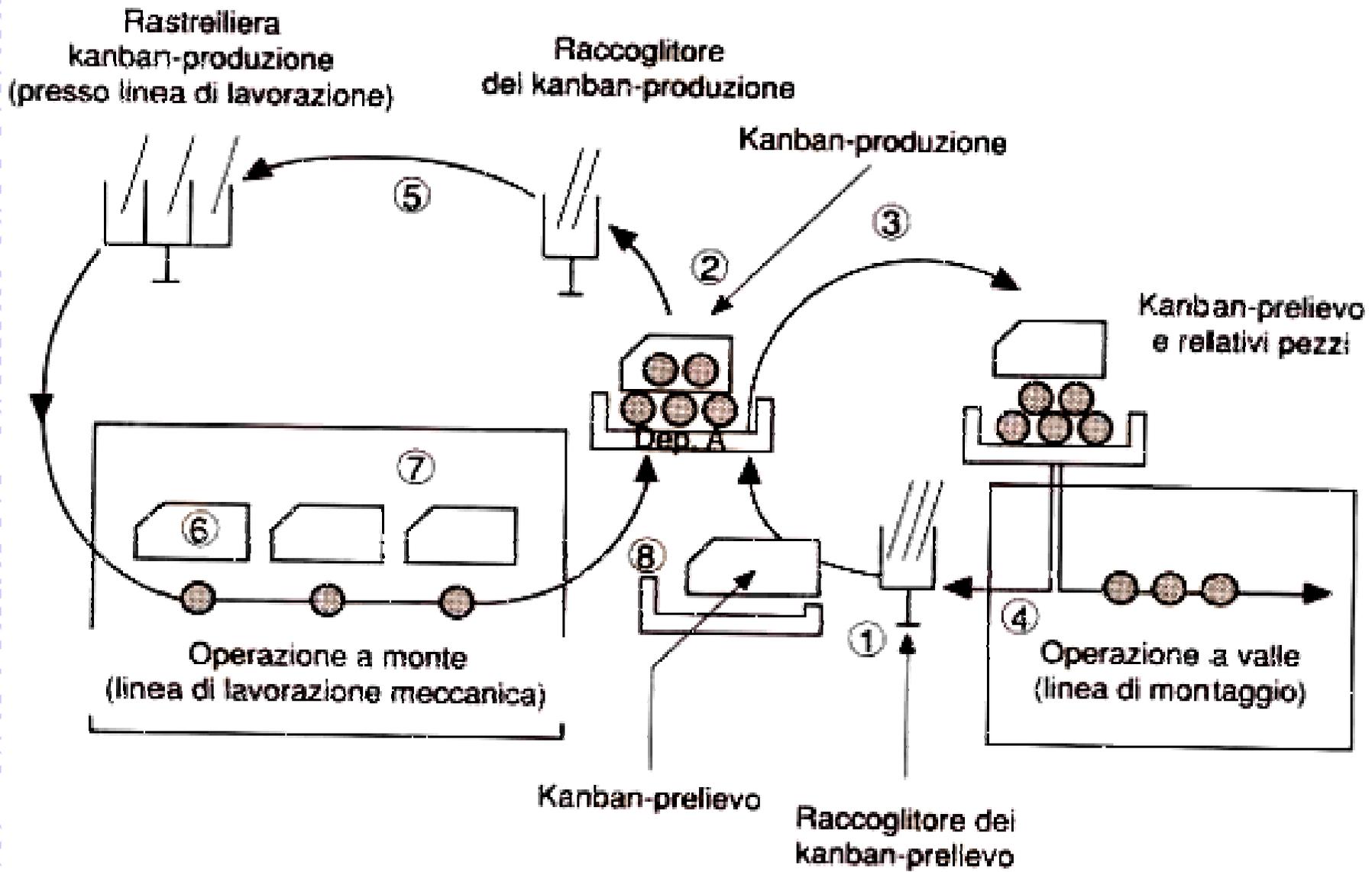
- **La visione tradizionale di gestione delle produzione è quella che opera in ottica push. Esiste tuttavia una logica pull che nel breve periodo risulta molto più efficace**
- **In logica *push* rappresenta un momento formalizzato e pianificato a livello centrale sulla base di calcoli e previsioni. Complessità e rigidità sono molto evidenti**
- **In logica *pull* il rilascio degli ordini ai singoli centri di lavoro avviene in base alle reali esigenze dei reparti a valle e la modalità operativa per eccellenza di tale logica è il sistema KANBAN (cartellino)**

Kanban

- Termine giapponese traducibile come cartellino o insegna, il *kanban* è una tecnica di gestione *pull* per il controllo delle priorità di avanzamento
- È particolarmente indicato nelle produzioni ripetitive, anche se in realtà viene utilizzato anche da aziende produttrici di macchine utensili con volumi dell'ordine di decine di pezzi all'anno
- È un sistema di gestione della produzione di prodotti precodificati dotati cioè di distinta base e struttura di prodotto predefinite.

Kanban

- Con il sistema *kanban* cade la necessità di un ufficio per lo *scheduling*; non esiste più il bisogno di fare previsioni esatte per coordinare i vari appuntamenti del flusso di lavorazione; non esiste infine la necessità di controllare l'avanzamento (nel senso di verifica del rispetto dei piani) in quanto nelle logiche *pull* i programmi di breve non esistono e si suppone che i fabbisogni siano sempre soddisfatti.
- Due cassette presenti in ogni centro di lavoro raccolgono rispettivamente i *kanban*-prelievo e i *kanban*-produzione. Il numero e il tipo di *kanban* determina l'esatto quantitativo e la tipologia di pezzi da produrre o approvvigionare
- Come vengono generati i *kanban*? Sono presenti in numero pari ai contenitori standard costituenti le scorte di ciascun prodotto posti a valle (*kanban*-produzione) o a monte (*kanban*-prelievo) di ogni centro di lavoro.

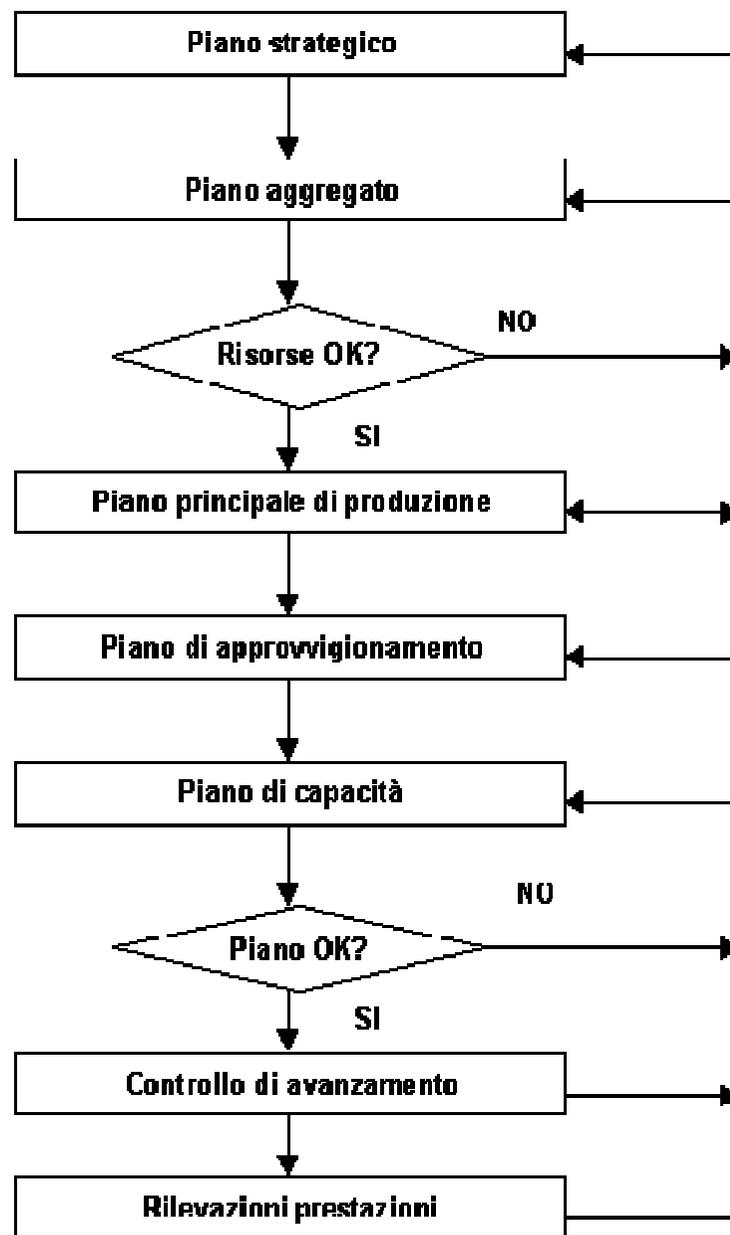


Kanban

- I contenitori delle scorte a monte (materie prime) riportano un *kanban*-prelievo; quando il centro di lavoro preleva un contenitore stacca il *kanban* corrispondente e lo inserisce nella apposita cassetta che quindi rappresenta la lista degli approvvigionamenti necessari a ripristinare le scorte di materia prima
- Analogamente i contenitori delle scorte di prodotti finiti hanno ciascuno un *kanban*-produzione; quando viene ritirato un contenitore il *kanban*-produzione viene staccato e inserito nella cassetta corrispondente; il *kanban*-prelievo viene invece unito al contenitore e entrambi vengono portati al centro di lavoro a valle
- Il *kanban*-produzione può essere inserito in un'apposita rastrelliera , divisa per tipologie di prodotto. La funzione svolta dalla cassetta è quella di fornire al responsabile del centro la visualizzazione delle priorità di produzione. Essa infatti può esser segmentata in zone colorate: verde, bianco, rosso, dall'alto in basso. Man mano che i cartellini riempiono la zona rossa diventa sempre più urgente lanciare in produzione quei determinati particolari. Una volta deciso dal responsabile del centro quale particolare produrre, il *kanban* viene tolto dalla rastrelliera ed associato al contenitore di materiale grezzo per autorizzarne la lavorazione.
- La differenza concettuale tra rastrelliera e lista delle priorità è che nella prima l'assegnazione delle priorità è basata sugli stessi *kanban* di produzione, ovvero sugli effettivi fabbisogni dei centri a valle. È possibile identificare tale sistema in una logica pull: sono infatti i responsabili dei centri produttivi che, prelevando il materiale, innescano la movimentazione dal centro a monte a quello a valle.

3. Controllo e avanzamento

- **La fase di controllo della produzione è anch'essa particolarmente importante in quanto ricade direttamente sul risultato della gestione.**
- **È la funzione di produzione che**
 - **controlla l'andamento delle attività in relazione al programma di produzione;**
 - **evidenzia tempestivamente le divergenze gravi;**
 - **attua gli interventi indicati dalla direzione**
- **I tre momenti hanno un peso diverso lungo la dimensione tempo; la pianificazione è fondamentale nel medio e lungo periodo; la programmazione è legata a momenti implementativi e si centra nel medio e breve periodo; il controllo assume valore prioritario sul brevissimo periodo dovendo esercitare il collegamento tra piani e azioni**
- **I diversi livelli di gestione e gli strumenti operativi possono essere schematizzati nel diagramma a flusso di seguito riportato.**



Turbolenze

- **Le situazioni in fabbrica cambiano continuamente:**
 - **la progettazione può modificare le specifiche dei materiali o del disegno a causa di nuove normative sulla sicurezza;**
 - **i clienti possono cambiare le specifiche o le quantità degli ordini o anticipare o ritardare la data di consegna richiesta oppure ancora cancellare l'ordine;**
 - **i fornitori possono consegnare parti non adatte, e alcuni componenti possono essere persi nei trasporti o non superare i controlli di qualità.**

Turbolenze

- **Oltre a cause esterne possono inoltre verificarsi problemi all'interno della fabbrica:**
 - i cicli di lavoro possono essere scorretti o possono verificarsi errori nella dimensione dei lotti;
 - si hanno più scarti del previsto;
 - ci si accorge solo all'assemblaggio finale di avere qualità inaccettabile;
 - gli ordini messi temporaneamente a lato del processo produttivo possono andare perduti.
- **Senza informazioni accurate e tempestive sullo stato corrente della produzione, il piano principale di produzione diventa ben presto invalido e il rilascio ordini viene eseguito in disaccordo con le reali esigenze.**
- **Evitando di rilasciare ordini non eseguibili (per carenza di capacità produttiva), si facilita il lavoro a livello *shop floor* eliminando l'accumulo degli ordini, il disordine e il clima di costante stato di emergenza.**

Attività della funzione “produzione”

- **Attività con cadenza annuale**
 - **Valutazione sistemi produttivi**
 - **Aggiornamento e manutenzione BOM/PN**
 - **Stesura MPS per WIP**
 - **Aggiornamento piano di manutenzione ordinaria**
 - **Aggiornamento piano di manutenzione straordinaria**
 - **Verifica inventariale**

- **Attività con cadenza mensile**
 - **Verifica backorder e forecast**
 - **Elaborazione piano semestrale consegne/produzione**
 - **Elaborazione piano semestrale WIP**
 - **Analisi scostamenti delle inefficienze produttive e stesura azioni correttive**
 - **Selezione elenco personale per contratti a tempo determinato**
 - **Verifica esecuzione piano di manutenzione ordinaria**
 - **Aggiornamento piano del personale**

- **Attività con cadenza settimanale**
 - **Stesura piano di produzione quadrisettimanale**
 - **Aggiornamento scheduling WIP**
 - **Aggiornamento scheduling assemblaggi**
 - **Incontro periodico con caporeparto e capolinea**

- **Attività giornaliera**
 - **Controllo efficienza produttiva giornaliera**
 - **Emissione ordini di produzione**
 - **Emissione etichette prodotti finiti**
 - **Versamenti di produzione**
 - **Verifica presenza**
 - **Attività di reporting di produzione: scarti, efficienze**
 - **Esecuzione ordini di produzione**
 - **Bilanciamento giornaliero presenza personale**
 - **Esecuzione attività manutenzione**

- **Attività spot**
 - **Supporto a progetti vari di industrial engineering**
 - **Aggiornamento e manutenzione dei parametri dei cicli produttivi**
 - **Verifica tempi e metodi di produzione**
 - **Realizzazione campionature**
 - **Attività di segreteria, di comunicazione e disbrigo pratiche interne**

Gli approvvigionamenti

- **Attività con cadenza annuale**
 - **Ricerca e valutazione fornitori e terzisti**
 - **Attività di negoziazione**
 - **Inserimento listini prezzi**
 - **Pianificazione ed emissione ordini quadro e contratti per la stagione**
 - **Compilazione e verifica del piano strategico triennale**
 - **Verifica ed aggiornamento costi standard**

- **Attività con cadenza mensile**
 - **Verifica pianificazione report semestrali di previsione ai fornitori**
 - **Emissione report semestrali di previsione ai fornitori (x1/x2)**
 - **Gestione PMS: elaborazione, verifica, invio, contatti**
 - **Aggiornamento PPV-OMV**
 - **Controllo ed autorizzazione fatture**

- **Attività con cadenza settimanale**
 - **Verifica pianificazione report settimanali**
 - **Emissione report settimanali di consegna**
 - **Gestione importazioni: pratiche doganali e registrazione documenti**
 - **Gestione trasporti: mezzi propri e spedizionieri**

- **Attività giornaliera**
 - **Sollecito e monitoraggio consegne**
 - **Registrazione ed emissione bolle trasporto merci**
 - **Gestione triangolazioni**
 - **Verifiche merci in entrata**
 - **Gestione operazioni di invio materiali per le operazioni conto terzi**
 - **Preparazione materiali per assemblaggio conto terzi**
 - **Preparazione materiali per assemblaggio linee interne**
 - **Gestione negativi, trasformazioni e variazioni giacenze**
 - **Gestione resi**

- **Attività spot**
 - **Verifica costi correnti**
 - **Aggiornamento cicli di lavoro conto terzi**
 - **Aggiornamento anagrafiche per parte approvvigionamenti: IDCO, Lead time, fornitore, tipo parte**
 - **Contatti uffici tecnico, qualità e fornitori per informazioni, campionature, modifiche**
 - **Preparazione informazioni/tabelle a supporto di progetti vari: LCC, RoHS, Flame retardants ,.....**

Gestione degli approvvigionamenti

- **Passi per una corretta gestione a partire dalla presa in carico delle Distinte base prodotto:**
 1. **Identificazione e classificazione dei componenti**
 2. **Stesura del PFEP (Plan for Every Part)**
 3. **Scelta delle fonti di approvvigionamento**
 4. **Stesura del Purchasing Budget**
 5. **Elaborazione del PMS (Purchasing Master Schedule)**
 6. **Controllo approvvigionamenti con il PPV (Purchasing Price Variation)**

1. Identificazione e classificazione dei componenti

- **Dall'insieme delle distinte base materiali**
- **Classificazione dei componenti in ordine di importanza (valore, tempi di approvvigionamento, criticità varie,...)**
- **Esplicitazione di tutti i dati significativi per la gestione del singolo componente**
- **Definizione delle modalità di approvvigionamento**
- **Classificazione secondo codice merceologico (IDCO)**

2. Stesura ed aggiornamento del PFEP (Plan For Every Part)

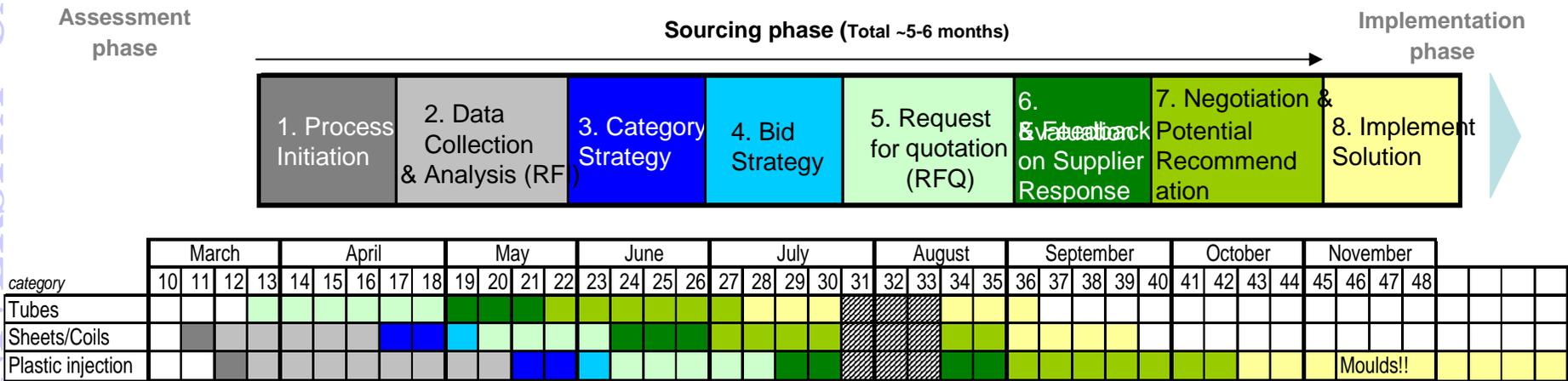
- **Il PFEP e' un archivio che contiene delle informazioni sempre aggiornate riguardanti tutti i componenti più importanti per aiutare la logistica a gestire meglio il flusso dei materiali e l'ingegneria di produzione a migliorare il layout e le linee di assemblaggio**
 - **Contiene:**
 - Codice e descrizione componente
 - Frequenza d'uso al giorno
 - Punto d'uso in linea
 - Area di stoccaggio (Quale magazzino)
 - Frequenza di ordine in alta stagione
 - Nome fornitore, citta', stato
 - Tipo di imballo
 - Peso container (Tara)
 - Peso di un pezzo
 - Peso totale container
 - Dimensioni container
 - Pezzi per container e pezzi per imballo secondario (Se presente)
 - Quantità da ordinare
 - Tempo di consegna
 - Performance fornitore

3. Scelta delle fonti di approvvigionamento

- **Definizione di un processo di external sourcing**
- **Selezione di diverse fonti**
- **Valutazione di diversi elementi caratterizzanti i componenti:**
 - **Valore**
 - **Tempi di consegna**
 - **Criticità**
 - **Lotti**
- **Stesura di una vendor rating**

External sourcing process

Schedule



Selezione fonti approvvigionamento

ASIA IC	IDCO	TURFCARE (Husqvarna)	POTENTIAL SUPPLIER	COMMENTS	STATUS	Pot.Saving 2005
HH	PCSE	SEATS		Follow Orangeburg		
HH	MCCS	Clutch	Chao Yang	Visited Chao Yang 21 Mar.	RFQ's req'd Gearbox/Clutch/Sintered etc.	
					Bill Reese to supply.	
HH	BB	Ball Brgs.	Longpower	Sandy to work with Freddy.		
P.Chu						
HH	CA	Aluminium Castings	tba	Girish to send enquiries (plus supplier lists)		
Jxu	CC	Control Cable		Sandy to progress Shuanghe		
Jxu	CCWH	Wiring Harness		Raj. to send enquiries to H.He		
HH	HY	Hydraulic Motors		Waiting Longpower response	Samples sent to Andy March.	
HH	PC	Plastic Parts	HiSense	Quote rec'd	Wait feedback factory	
			Hanshi	Quote rec'd	Wait feedback factory	
			Ziyan	Quote rec'd	Wait feedback factory	
				Bill Reese to send more enquiries to H.He		
HH	RUT	Wheel Assembly	Haian	Enquiry in hand	Not able to quote	
		(Diecast alum.w rubber tread)	Wanda	Enquiry in hand	Not able to quote	
			Juyan	Enquiry in hand	Not able to quote	
			Guo Hong	Quote received	Jay Kreft to review.	
JXU	MCA	Pulleys	Tri Star	Quotes rec'd	Orders for 3 types rec'd	
			Tri Star	56 pulleys approx.160k	Supplier needs to complete forms	
				Jxu to progress	in full detail.	

Benchmarking

Chi	IDCO	Project name, Factory POULAN	Contact	Part Number	pcs/year	Current Actual (\$)	Annual Spend (\$)	Potential Supplier 1 LCC							
								Name	Manuf. Locn.	Unit Price (\$)	Potential Saving (\$)	Pot. Save(%)	Tooling	Project Status and Comments	
JXU	MOUO	Universal Mtr.													
		(Trimmer Motor)	Shannon	530-403-795	600.000	\$3,9200	\$2.352.000	ZhengFen	PRC						
		LV to Re-open	Shannon	530-403-796	400.000	\$4,0600	\$1.624.000	ZhengFen	PRC						
						Total spend=	\$3.976.000	Savings	Sub total =	\$0					
JXU	PC	Plastic Parts													
		Air box base	John Aylett	530-057544	600.000	\$0,176	\$105.600	Tung	PRC	\$0,2450	-\$41.400	NIL	\$17.500	Not competitive	
		Air box cover	John Aylett	530-057545	600.000	\$0,115	\$69.000	Tung	PRC	\$0,1330	-\$10.800	NIL	\$13.500	Not competitive	
		Carb adapter	John Aylett	530-057547	600.000	\$0,352	\$211.200	Tung	PRC						
		Air box cover	John Aylett	530-057584	600.000	\$0,120	\$72.000	Tung	PRC	\$0,1060	\$8.400	12%	\$13.500	Small saving only	
		Air box base	John Aylett	530-057585	600.000	\$0,172	\$103.200	Tung	PRC	\$0,2070	-\$21.000	NIL	\$17.500	Not competitive	
		CLOSED- Partly Implemented				Total spend=	\$561.000	Savings	Sub total =	\$8.400					
JXU	CC	Control Cables													
			J.Rucker	530036744				Shuanghe	Longpower	\$0,1800					
			J.Rucker	530014384	180.000			Shuanghe	Longpower	\$0,1800					
			J.Rucker	530054626	10.000			Shuanghe	Longpower	\$0,2600					
			J.Rucker	530054942	15.000			Shuanghe	Longpower	\$0,1600					
			J.Rucker	530055546	100.000	\$0,6400	\$64.000	Shuanghe	Longpower	\$0,1600	\$48.000	75,0%	\$1.300		
			J.Rucker	530056241	85.000	\$0,7300	\$62.050	Shuanghe	Longpower	\$0,1600	\$48.450	78,1%	\$1.300		
			J.Rucker	530057785	200.000	\$0,5200	\$104.000	Shuanghe	Longpower	\$0,1600	\$72.000	69,2%	\$900		
			J.Rucker	530058962	520.000	\$0,5700	\$296.400	Shuanghe	Longpower	\$0,1400	\$223.600	75,4%	\$700		
			J.Rucker	530038471	100.000	\$0,5500	\$55.000	Shuanghe	Longpower	\$0,1500	\$40.000	72,7%	\$1.050		
			J.Rucker	530047602	375.000	\$0,3500	\$131.250	Shuanghe	Longpower	\$0,1100	\$90.000	68,6%	\$550		
			J.Rucker	530055547	180.000	\$0,5600	\$100.800	Shuanghe	Longpower	\$0,1800	\$68.400	67,9%	\$1.800		
			J.Rucker	530057702	260.000	\$0,5200	\$135.200	Shuanghe	Longpower	\$0,3300	\$49.400	36,5%	\$1.700		
		Currently sourcing				Total spend=	\$948.700	Savings	Sub total =	\$639.850					
HH	MCCF	Forging													
		Crankshaft Forging	Amy Dougan	503920801	315.000	\$8,90	\$2.803.500	Mei Xin	PRC						
		No feedback				Total spend=	\$2.803.500								
HH		Starter Handle													
		LDP mat'l	John Aylett	530-150390	250.000	\$0,21	\$52.500	Hanshi	PRC	\$0,0950	\$28.750	54,8%	\$9.500	PO raised	
		Closed- Implemented				Total spend=	\$52.500								

Vendor Rating

- **L'affidabilità è rappresentata dalla capacità dei fornitori di rispettare gli impegni assunti contrattualmente , relativamente alle scadenze di consegna e alla qualità dei beni consegnati**
- **Il buyer ricorre alla determinazione di due indici di affidabilità :**
 - **il ritardo medio nelle consegne ;**
 - **la qualità media delle merci o delle materie consegnate.**

Ritardo medio delle consegne

- Il ritardo nella consegna da parte del fornitore viene calcolato misurando i giorni di scostamento fra la consegna concordata e la consegna effettiva.
- L'indice è calcolato prendendo come data iniziale il giorno in cui il fornitore riceve l'ordine , e come data finale il giorno di consegna.
- Nella determinazione dell'indice non si devono compensare i ritardi su alcune consegne con gli anticipi su altre.
- La formula utilizzata per la determinazione del ritardo medio di fornitura è la seguente:

$$R_m = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{R_k}{T_k} * I_k}{\sum_{k=1}^n I_k}$$

- **Ove:**
 - Rm= ritardo medio del fornitore nel periodo considerato.
 - Rk = ritardo rilevato nelle singole consegne.
 - Tk = tempo a disposizione del fornitore per effettuare le singole consegne
 - Ik = importo in lire delle merci e dei materiali fatturati dai fornitori per le singole consegne.

Qualità media delle merci

- La qualità delle merci e delle materie è fondamentale nello sviluppo dell'impresa.
- La qualità media delle forniture di un singolo venditore, viene calcolata mettendo a confronto il valore totale dei prezzi risultati difettosi con il valore complessivo delle consegne effettuate, con la seguente formula:

$$Q_m = 1 - \frac{\sum_{k=1}^n s_k \cdot p_k}{\sum_{k=1}^n I_k}$$

Ove:

- Q_m = qualità media delle consegne effettuate dal fornitore nel periodo considerato.
- S_k = numero dei pezzi scartati in sede di analisi .
- P_k = prezzo unitario dei pezzi scartati in sede di analisi.
- I_k = importo in lire delle merci e dei materiali fatturati dai fornitori per le singole consegne .

Contratto di approvvigionamento

CONTRATTO DI ACQUISTO

Contratto N° ____

Acquirente: _____

Fornitore: _____

Prodotti: _____ [Tabella 1]

Prezzi: _____ [Tabella 2]

Adeguamento
prezzi: _____

Condizioni di
pagamento: _____

Termini di
consegna: _____

Data
effettiva: _____

Data finale: _____

Altre
condizioni: _____

TUTTI GLI ALTRI TERMINI E CONDIZIONI RIGUARDANTI L'ACQUISTO E LA VENDITA DI PRODOTTI TRA LE PARTI SARANNO REGOLATI DALLE CONDIZIONI GENERALI DI ACQUISTO DELLA XXXXXXXXXXXX.

Firmato il giorno _____ del mese di _____ 20__

Da:
Posizione:

Da:
Posizione:

Nello spazio sopra le firme vogliate inserire le denominazioni societarie complete e i dati identificativi dell'Acquirente e del Fornitore.

4. Definizione del Purchasing Budget

Supplier				Conferamto	Conferamto	Conferamto	Conferamto							
p/n	Model	2003-04 €	2004-05 €	Stock	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale	Tot amount	
Products A														
	GCV 135E - S2E1-SD	€ 99,98				62		62		62		186	18.596	
H135A2G9	GCV 135E - A2G9-SD Lawnmower	€ 99,98	€ 99,98	9349	50		50	50	50	50	50	300	29.994	
H160AA2G	GCV 160A - A2G9-OH Lawnmower	€ 119,33	€ 119,33	9535								0	0	
	GCV 190A - A2G7-	€ 143,00				675		430		450		1555	222.365	
	GCV 160A ES	€ 161,00					300					300	48.300	
	GCV 190A ES-	€ 188,00			212		212		212			636	119.568	
Products B														
H135EN2E	GCV 135E - N2E8-OH Meppy	€ 106,11	€ 106,11	28	243					400		643	68.229	
H135QHE5	GC 135E QH P7 SD MF/MZ	€ 121,00	€ 117,00	53		594		594			500	1688	204.248	
H160AQHE	GC 160E QH P7 SD MZ	€ 131,00	€ 117,00	621		594		594		600		1788	234.228	
				19586	243	1925	562	1730	262	1562	550	7096	945.528	
Note:														
Per i motori H135QHE5/H160AQHE: comando acceleratore doppia versione/doppia possibilità di applicazione														

5. PMS - Purchasing Master Schedule

ID	IDCO	IDCO-Des	SUCODE	SUNAME	PERIOD	PARTNO	DESCRIP	ACT-2003	CURR	QUANT ITY	UNIT	S-UNIT- CST	SP_U- UNIT-CST	STANDARD SPEND IN EURO	SP ACTUAL SPEND IN EURO
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	HANDELSGE	200401	10301480	O 6304-2RS	0,55	EUR	3000	EA	0,55	0,46	1650	1380
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	HANDELSGE	200401	20657600	O D.12/28/8	0,23	EUR	50000	EA	0,23	0,19	11500	9500
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	HANDELSGE	200402	20657600	O D.12/28/8	0,23	EUR	50000	EA	0,23	0,19	11500	9500
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	FISCHER	200312	10301480	O 6304-2RS	0,55	EUR	3000	EA	0,55	0,46	1650	1380
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	FISCHER	200312	20122560	O 20/47/14	0,476	EUR	10000	EA	0,476	0,37	4760	3700
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	FISCHER	200312	20123140	O 20/42/12	0,34	EUR	10000	EA	0,34	0,29	3400	2900
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	FISCHER	200312	20123490	O 30203 17/	1,075	EUR	10000	EA	1,075	0,7	10750	7000
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	FISCHER	200312	20657600	O D.12/28/8	0,23	EUR	50000	EA	0,23	0,19	11500	9500
BB	BB	BALL BEARINGS	912364	FISCHER	200312	20676800	O 25/47/12	0,669	EUR	20000	EA	0,669	0,35	13380	7000
BB	BB	BALL BEARINGS	900721	COLOMBO	200403	20657600	O D.12/28/8	0,23	EUR	50000	EA	0,23	0,219	11500	10950
BB	BB	BALL BEARINGS	900721	COLOMBO	200404	20560160	O D 25/47/1	0,63	EUR	2000	EA	0,63	0,63	1260	1260
TF	TFB	CHARGERS	912558	OUTDOOR	200402	10173220	CHARGER	4,52	EUR	2000	EA	4,52	4,49	9040	8998
TF	TFB	CHARGERS	912859	POWER	200312	10340920	ERIA PER 2	3,5862	EUR	300	EA	3,5862	3,33667	1075,9	1001,001
TF	TFB	CHARGERS	912859	POWER	200402	10340920	ERIA PER 2	3,5862	EUR	1000	EA	3,5862	3,43	3586,2	3431,07
CC	CC	CORDSETS	901196	START SRL	200309	10340640	FRENO	3,8	EUR	10	EA	3,8	3,8	38	38
CC	CC	CORDSETS	901196	START SRL	200402	10300600	NE CPL INN	2,407	EUR	500	EA	2,407	2,54	1203,5	1273
CC	CC	CORDSETS	901196	START SRL	200402	10301190	NE	1,839	EUR	500	EA	1,839	1,92	919,5	962,5
CC	CC	CORDSETS	901196	START SRL	200402	20560950	FRIZIONE	0,635	EUR	500	EA	0,635	0,67	317,5	335,5
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902502	HESA SPA	200310	A4450003	BATTERIA	12,84	EUR	640	EA	14,28	12,84	9139,2	8217,6
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902502	HESA SPA	200311	A4450003	BATTERIA	12,84	EUR	642	EA	14,28	12,75	9167,8	8185,5
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902629	AUTOMOTIVE	200311	10302000	FIAMM 6IF13	20,8	EUR	500	EA	20,8	20,8	10400	10400
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902629	AUTOMOTIVE	200312	10302000	FIAMM 6IF13	20,8	EUR	300	EA	20,8	20,8	6240	6240
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902818	SRL	200309	10340910	YUASA 12V-7	5,8	EUR	270	EA	5,8	5,8	1566	1566
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902818	SRL	200402	10340910	YUASA 12V-7	5,8	EUR	1080	EA	5,8	5,8	6264	6264
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	912862	SONIC	200402	10173690	12V-5A	3,87	EUR	2000	EA	11,97	3,7	23940	7405,2
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902502	HESA SPA	200401	A4450003	BATTERIA	12,84	EUR	1300	EA	14,28	11,97	18564	15561
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	902629	AUTOMOTIVE	200401	10302000	FIAMM 6IF13	20,8	EUR	300	EA	20,8	20,8	6240	6240
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	912862	SONIC	200403	10173690	12V-5A	3,87	USD	2000	EA	11,97	3,7026	23940	7405,2
EC	ECBA	BATTERI&ACCUMU	912859	POWER	200403	10341480	CHARGER	5,75	EUR	100	EA	5,75	5,75	575	94 575

6. Controllo e verifica dei prezzi PPV – Purchasing Prices Variation

ID	IDCO	PPV- 200401	PPV- 200402	PPV- 200403	PPV- 200404	PPV- 200405	Totale
AL	ALUMINIUM FINISH STOCK	-3.657	-2.803	-40	773	1.231	-4.496
BA	TRACTOR BATTERIES LEAD	210	0	0	0	0	210
BB	BALL BEARINGS	-2.683	-3.797	-550	0	0	-7.030
CA	CASTING ALUMINIUM	-511	-368	-594	-841	-921	-3.235
CC	CABLES AND CORDSETS	-3.158	-6.460	8.469	-1.818	-17	-2.984
DT	TRANSAXLES	20.555	-4.703	-1.812	51	929	15.020
EC	ASSEMBLY ELECTRICAL COMPONENTS	-2.516	-5.167	-1.792	-835	-1.388	-11.697
EG	ENGINES GASOLINE FOUR CYCLE	-12.892	-3.038	-11.062	-29.893	-222.756	-279.641
MC	METAL COMPONENTS	-14.213	-13.320	-3.654	1.597	-1.437	-31.028
MO	MO ASYNCHRON.OUTDOOR PRODUCTS	-2.306	-11	0	0	0	-2.317
OT	OTHER CHEMICAL	1.341	0	0	1	0	1.342
PA	PAPER RAW MAT LABELS STICKERS	-1.525	-152	-1.546	3	564	-2.656
PC	PLASTIC COMPONENTS	-8.561	-8.223	-18.216	-10.956	-4.907	-50.863
PM	PACKING MATIRIAL	-276	-2.296	-2.543	-1.032	-183	-6.330
PS	PAINT POWER	0	-83	0	1	0	-82
RU	RUBBER BELTS	449	-8.551	-3.768	-38.334	-4.066	-54.270
SC	STEEL COAT TUBES	-2.625	188	747	517	574	-599
SE	TRACTOR SEATS	0	0	0	0	0	0
SS	STAINLESS STEEL	-2.145	-21	1.062	93	22.315	21.304
SU	STEEL UNCOATED COLD ROLL	-109	-126	9.973	10.666	4.308	24.712
TF	BATTERY CHARGERS	0	-197	0	0	0	-197
TX	TEXTILES	-1.519	-6.797	-339	673	1.443	-6.540