



POLITECNICO DI MILANO

FACOLTA' DI INGEGNERIA DEI SISTEMI

**Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria Gestionale**

**Il ruolo del punto di disaccoppiamento nel
processo di sviluppo nuovo prodotto:
uno studio esplorativo**

Tesi di Laurea di:

Simone Izzi

Matricola 780167

Relatore: **Prof.ssa Margherita Pero**

Anno accademico 2012 - 2013

Sommario

Sommario	6
Un nuovo modello	6
Obiettivo del lavoro	9
Metodo di ricerca.....	9
Risultati.....	10
Introduzione	12
Analisi della letteratura.....	14
Definizione e struttura della supply chain.....	14
Il punto di disaccoppiamento	16
Il processo di sviluppo nuovo prodotto.....	18
Fasi del processo	19
Il modello di Wikner e Rudberg	29
La matrice di classificazione.....	31
Conclusioni	33
Domande di ricerca.....	34
1) “Misurare” la posizione del punto di disaccoppiamento	35
2) Le modalità di gestione del processo di sviluppo nuovo prodotto	37
3) Variabili di contesto.....	39
Metodologia di ricerca.....	41
La metodologia scelta: gli studi di caso.....	41
Il questionario per l’intervista	42
Definizione del campione di analisi	42
L’ intervista	43
Sintesi dei dati raccolti	44
Risultati	54
L’applicabilità del modello di Wikner e Rudberg.....	54
Analisi del posizionamento delle imprese nella matrice.....	57
Analisi delle differenze della modalità di gestione delle fasi a monte e a valle	60
Analisi delle differenze tra imprese “ATO” rispetto quelle “ETS”	65
L’interferenza delle variabili di contesto	66
Conclusioni	68
Risultati della ricerca	68
Implicazione per le imprese	71
Limiti dell’analisi e sviluppi futuri	71

Bibliografia	73
Appendice	75
Appendice A – Il protocollo di intervista	75
Appendice B – I casi di studio	77
Intervista a GEICO	77
Intervista a Spina group.....	81
Intervista all’IGV.....	84
Intervista a Saes Getters.....	88
Intervista ad “Arioli Spa”	92
Intervista Rancilio Group	95
Intervista Clay paky	99
Intervista a Same Deutz-Fahr.....	103

Tabella 1_ Corrispondenza tra i punti noti individuati dal modello tradizionale e quelli individuati dal modello di Wikner e Rudberg.....	31
Tabella 2_Le imprese del campione di analisi.....	43
Tabella 3_Geico.....	46
Tabella 4_Spina Group.....	47
Tabella 5_Saes Getters.....	48
Tabella 6_IGV.....	50
Tabella 7_Arioli.....	51
Tabella 8_Rancilio.....	52
Tabella 9_Clay Paky.....	53
Tabella 10_Same.....	53
Tabella 11_La nuova matrice di classificazione.....	57
Tabella 12_Le imprese del campione all'interno della nuova matrice.....	58

Ringraziamenti

Ringrazio la Professoressa M. Pero per avermi aiutato con grande disponibilità e gentilezza durante lo svolgimento di questo lavoro di tesi. Inoltre, un doveroso ringraziamento va ai manager delle aziende che ho intervistato, per il tempo dedicatomi e le preziose informazioni fornite. Infine, ringrazio i miei genitori, mia sorella, la mia fidanzata e i miei amici per essere stati parte di questi anni bellissimi.

Sommario

Un nuovo modello

Lo sviluppo nuovo prodotto è un argomento su cui è stato scritto molto, molteplici sono i libri e le pubblicazioni che si possono trovare su questo tema cercando nelle banche dati o nelle librerie. Lo sviluppo nuovo prodotto viene affrontato spesso dal punto di vista del marketing, cioè della capacità di innovare il portafoglio prodotti dell'impresa, o dal punto di vista delle metodologie necessarie per gestire il processo con maggiore efficacia. In questo lavoro si intraprende un percorso nuovo, partendo dal lavoro di ricerca di due professori della Linköping University - Svezia, pubblicato sull'"International Journal of Operations & Production management" nel 2005. I due autori sostengono l'importanza di considerare il processo di sviluppo nuovo prodotto di un'impresa qualora si voglia effettuare un'analisi del punto di disaccoppiamento, in quanto, per avere una visione completa non è sufficiente analizzare unicamente il processo produttivo. Il modello per classificare le imprese secondo la posizione del punto di disaccoppiamento comunemente riconosciuto e largamente utilizzato ((Chase-Aquilano-Jacobs 2001, Simchi-levi 2007, S. Chopra 2010, Sianesi 2006, Schiraldi 2009) pone l'attenzione solo sulla Supply chain e più specificatamente sui suoi processi logistico-produttivi. L'obiettivo è quello di identificare le diverse sfide gestionali nella gestione dei processi a monte e a valle del punto di disaccoppiamento. Nel loro articolo i due autori sostengono che il modello "tradizionale" non riesce a cogliere la particolarità delle imprese che effettuano modifiche ai propri prodotti dopo la ricezione dell'ordine e che non mette in evidenza che alcune attività di progettazione e sviluppo possono essere fatte in parallelo ad attività produttive. Il nuovo modello teorico presentato dai due professori nel 2005 è "a due dimensioni", nel senso che considera contemporaneamente e distintamente sia il processo produttivo che quello "ingegneristico", provando a superare i limiti del modello ad una dimensione.

Due professori della Linköping University, Svezia, elaborarono un nuovo modello e nel 2005 pubblicarono un articolo dal titolo "Integrating production and engineering perspectives on the customer order decoupling point". Il loro obiettivo era quello di stabilire una visione più ampia del punto di disaccoppiamento che prendesse in considerazione anche la dimensione

“Ingegneristica”, non semplicemente come fase linearmente antecedente a quella produttiva, ma come dimensione a se stante.

Il modello tradizionalmente riconosciuto fino a quel momento, e ancora oggi più diffuso, è di tipo lineare. Il punto di disaccoppiamento può essere posizionato più a monte o più a valle lungo un continuum temporale che parte dall’esecuzione di tutto il “lead time” (partendo dallo sviluppo del prodotto) dopo la ricezione dell’ordine fino alla situazione inversa. Adottando questo approccio la situazione “Engineer to order” è considerata semplicemente come uno step più a monte rispetto la situazione di “Make to Order” (Browne et al. 1996, Higgins et al. 1996). I due autori sostengono invece che la realtà a cui le imprese vanno incontro sia diversa e sia più correttamente rispecchiata in un modello bi-dimensionale, che quindi consideri le due dimensioni separatamente.

Nel modello lineare la situazione ETO prevede che l’impresa effettui tutta la produzione dopo aver concluso le attività di progettazione e sviluppo del prodotto, cioè non è prevista nessuna sovrapposizione della attività, né viene considerata la possibilità che l’impresa effettui parte delle attività di sviluppo prima della ricezione dell’ordine e parte dopo e che faccia la stessa cosa con la produzione, producendo parte dei componenti progettati prima della ricezione dell’ordine. In sintesi il modello lineare presenta le seguenti restrizioni:

- Non considera situazioni di parziali che si collochino tra la situazione di completa realizzazione della progettazione e sviluppo dopo la ricezione dell’ordine e viceversa la completa esecuzione prima della ricezione dell’ordine (manca una definizione di punti intermedi, in cui parte delle attività di sviluppo sono prima e parte dopo la ricezione dell’ordine)
- Non considera situazioni dove vi sia una sovrapposizioni tra attività di sviluppo e attività di produzione (poiché il modello è lineare)
- Non considera situazioni ibride in cui vi sia parte delle attività di sviluppo svolte prima del punto di disaccoppiamento e parte dopo e lo stesso avvenga in ambito produttivo

I due autori introducono una nuova dimensione e quindi introducono una nuova terminologia che serve per indicare le situazioni possibili su tale dimensione. Utilizzano il termine ETO_{ED} (Engineer to order) per quelle situazioni in cui un nuovo prodotto è progettato e sviluppato completamente dopo la ricezione dell’ordine, e al contrario utilizzano il termine

ETS_{ED} (Engineer to stock) per le situazioni in cui un prodotto viene progettato e sviluppato prima della ricezione dell'ordine del cliente. Il pedice $_{ED}$ ad indicare che si sta considerando la dimensione dello sviluppo prodotto e non quella produttiva, che quindi verrà distinta con il pedice $_{PD}$. La dimensione relativa allo sviluppo prodotto coprirà il continuum delle situazioni tra le due estreme sopra indicate (ETO_{ED} e ETS_{ED}), dove vengono realizzate modifiche secondo le specifiche dei clienti, a prodotti già esistenti, e queste modifiche possono essere più o meno rilevanti; questo insieme di situazioni intermedie viene raggruppato con il termine ATO_{ED} (Adapt to order). La tabella seguente mette in relazione i punti noti del modello tradizionale con quello a due dimensioni. Si vede chiaramente che il nuovo modello copre situazioni che non erano coperte nel modello lineare.

Modello tradizionale	Nuovo modello – Engineering dimension	Nuovo modello – Production dimension
ETO	ETO_{ED}	MTO_{PD}
-	ATO_{ED}	MTO_{PD}
MTO	ETS_{ED}	MTO_{PD}
-	ATO_{ED}	ATO_{PD}
ATO	ETS_{ED}	ATO_{PD}
MTS	ETS_{ED}	MTS_{PD}

Tabella 1_ Corrispondenza tra i punti noti individuati dal modello tradizionale e quelli individuati dal modello di Wikner e Rudberg

Lo sviluppo e la produzione sono sempre stati considerate lineari tra loro, nel senso che lo sviluppo è realizzato prima della produzione. Questo concetto rispecchia un vincolo naturale: non si può produrre un oggetto che non è ancora stato sviluppato o che è stato sviluppato solo in parte. Ma questo non esclude che si possano eseguire attività di produzione di componenti già progettati, mentre si stanno in contemporanea effettuando attività di progettazione di altri componenti. Per rispecchiare tale possibilità i due autori superano la linearità del modello tradizionale e realizzano una matrice, in cui gli assi delle due dimensioni considerate sono ortogonali tra loro. Ciascun asse utilizza come unità di misura il tempo, in particolare per posizionare il punto di disaccoppiamento sull'asse si utilizza la percentuale del

lead time che viene utilizzato per attività eseguite dopo la ricezione dell'ordine. Basandosi su questa definizione 5 configurazioni tipo, che si trovano sugli assi, possono essere identificate.

Il punto $[ETS_{ED}, MTS_{PD}]$ rappresenta una situazione all'estremità della matrice, in cui nessun tipo di attività è svolta dopo la ricezione dell'ordine. All'estremità opposta troviamo invece il punto $[ETO_{ED}, MTO_{PD}]$, dove tutte le attività sono svolte dopo la ricezione dell'ordine del cliente, sia di sviluppo che produttive. Un terzo punto è del tipo $[ETS_{ED}, MTO_{PD}]$ e si trova nel vertice in basso a sinistra nella matrice. Gli altri due punti rappresentano invece due situazioni in cui o parte della produzione è svolta dopo la ricezione dell'ordine mentre tutto lo sviluppo è realizzato prima $[ETS_{ED}, ATO_{PD}]$, o tutta la produzione e parte dello sviluppo sono realizzati dopo la ricezione dell'ordine $[ATO_{ED}, MTO_{PD}]$.

Obiettivo del lavoro

L'obiettivo di questo lavoro è capire se e come imprese con punti di disaccoppiamento diversi gestiscano diversamente il proprio processo di sviluppo nuovi prodotti. Pertanto ci siamo posti le seguenti domande:

- 1) Il modello proposto da Wikner e Rudberg è applicabile?
- 2) Come si posizionano le imprese rispetto a tale modello?
- 3) Le modalità di gestione del processo di SNP variano a seconda del posizionamento del punto di disaccoppiamento nel processo di SNP?
- 4) Esistono "variabili di contesto" che interferiscono nella relazione tra posizione del punto di disaccoppiamento e modalità di gestione del processo di SNP?

Metodo di ricerca

Per condurre un'analisi che supportasse gli obiettivi di questa tesi è stato scelto il metodo dello studio di casi: cioè lo studio di casi di aziende reali. Il metodo degli studi di casi aziendali risulta essere la metodologia più appropriata per andare ad individuare eventuali differenze nella gestione del processo di sviluppo nuovo prodotto nelle imprese del campione.

Si è allora pensato di agire secondo un processo di questo tipo:

1. Costruzione di un questionario
2. Selezione di un campione di analisi
3. Interviste

4. Riassunto dei dati ed analisi

Risultati

Dai risultati delle interviste è stato possibile osservare che le imprese nelle fasi a valle pongono principalmente attenzione alla velocità di esecuzione del processo, per cercare di rispettare le date di consegna al cliente, e la corretta esecuzione delle attività, per consegnare al cliente un prodotto senza malfunzionamenti o problemi di altro tipo. Per ottenere ciò le imprese “Adapt to order” del campione adottano una serie di metodi gestionali di cui si andrà ad approfondire nel seguito del capitolo. Diversamente si è osservato che, nelle fasi a monte del punto di disaccoppiamento, l’attenzione è principalmente sulla qualità del processo, cioè sulla capacità di realizzare un prodotto che risponda agli obiettivi funzionali e di costo assegnati in fase di pianificazione, all’inizio del processo. Anche in questo caso si andranno ad evidenziare i metodi gestionali che si sono osservati nelle imprese.

Per mettere in risalto le caratteristiche delle fasi a monte e valle si andrà ad analizzare, per le imprese del quadrante “ATO – ATO”, le differenze nell’ambito delle variabili di interesse, messe in evidenza nel capitolo precedente.

Le imprese che effettuano modifiche del prodotto in base alle specifiche del singolo cliente (“Adapt to order”) devono gestire la variazione della domanda e quindi il problema del dimensionamento della “capacità produttiva” all’interno del processo di sviluppo nuovo prodotto. Al contrario, le imprese che effettuano progettazione solo a monte dell’ordine del cliente, possono gestire la propria capacità produttiva distribuendo arbitrariamente i carichi di lavoro per ottimizzare la produttività delle risorse, senza essere influenzati dalla domanda. Questa maggiore complessità gestionale ha condotto le imprese del tipo “Adapt to order” ad elaborare alcune soluzioni che le rendano più flessibili e che facilitino la gestione delle attività a valle della ricezione dell’ordine; attività che risentono della necessità di essere svolte velocemente e senza errori.

Come primo elemento, le imprese “ATO” identificano un team di risorse all’interno della funzione “R&S” dedicato solamente alle attività di riprogettazione, tranne nel caso della “Arioli”, e gestiscono le variazioni della domanda attraverso un sovradimensionando del numero delle risorse o attraverso la predisposizione di meccanismi di flessibilità per i quali le risorse dedicate alle fasi a monte, qualora vi sia necessità, si spostano in supporto al team di riprogettazione e viceversa nei casi di bassa domanda, le risorse del team di riprogettazione si

spostano in supporto al team delle fasi a monte. Come secondo elemento, le imprese “ATO” adottano dei meccanismi di coordinamento tra fasi. L’analisi dei risultati ha messo in evidenza che tutte le imprese del campione adottano meccanismi di questo tipo. Questi meccanismi consistono nella predisposizione, già durante le fasi a monte, di regole per guidare il lavoro dei progettisti nelle fasi a valle. Tali regole mirano ad identificare:

- i parametri dei componenti modificabili e i limiti di variazione entro i quali si possono operare modifiche (ad esempio nel caso dell’IGV, viene preventivamente definito il range di modificabilità del vano ascensore in funzione delle caratteristiche del motore e del sistema di movimentazione verticale; in Arioli invece vengono definiti i componenti modificabili e quelli non, per cui circa il venti per cento dei componenti è modificabile)
- le attività da effettuare, con il dettaglio delle risorse necessarie per ciascuna attività (ad esempio in Geico vengono definite tutte le attività da eseguire per effettuare la riprogettazione e i successivi test dei moduli modificati, e sono definite la sequenza delle attività, i problemi che si possono presentare e le soluzioni da attuare in ciascun caso)

L’obiettivo di tali regole è quello di facilitare il lavoro dei progettisti, riuscendo a ridurre il tempo necessario a svolgere le attività di riprogettazione, a ridurre il rischio di errori e a ridurre la necessità di collaborazione tra le risorse coinvolte. Per comunicare e spiegare tali regole, i progettisti delle fasi a monte che le hanno progettate, effettuano uno o più meeting con il team della fase a valle.

Le imprese “Adapt to order” devono far fronte a difficoltà gestionali maggiori rispetto alle imprese “Engineer to order” e per gestire tali difficoltà adottano meccanismi di flessibilità gestionale e di coordinamento tra fasi, non presenti nelle imprese del secondo tipo.

Infine l’analisi si è focalizzata sulle fasi a monte del punto di disaccoppiamento, per cercare di identificare eventuali differenze nel comportamento delle imprese delle due categorie.

Introduzione

Lo sviluppo nuovo prodotto è un argomento su cui è stato scritto molto, molteplici sono i libri e le pubblicazioni che si possono trovare su questo tema cercando nelle banche dati o nelle librerie. Lo sviluppo nuovo prodotto viene affrontato spesso dal punto di vista del marketing, cioè della capacità di innovare il portafoglio prodotti dell'impresa, o dal punto di vista delle metodologie necessarie per gestire il processo con maggiore efficacia. In questo lavoro si intraprende un percorso nuovo, partendo dal lavoro di ricerca di due professori della Linkoping University - Svezia, pubblicato sull'"International Journal of Operations & Production management" nel 2005. I due autori sostengono l'importanza di considerare il processo di sviluppo nuovo prodotto di un'impresa qualora si voglia effettuare un'analisi del punto di disaccoppiamento, in quanto, per avere una visione completa non è sufficiente analizzare unicamente il processo produttivo. Il modello per classificare le imprese secondo la posizione del punto di disaccoppiamento comunemente riconosciuto e largamente utilizzato ((Chase-Aquilano-Jacobs 2001, Simchi-levi 2007, S. Chopra 2010, Sianesi 2006, Schiraldi 2009) pone l'attenzione solo sulla Supply chain e più specificatamente sui suoi processi logistico-produttivi. L'obiettivo è quello di identificare le diverse sfide gestionali nella gestione dei processi a monte e a valle del punto di disaccoppiamento. Nel loro articolo i due autori sostengono che il modello "tradizionale" non riesce a cogliere la particolarità delle imprese che effettuano modifiche ai propri prodotti dopo la ricezione dell'ordine e che non mette in evidenza che alcune attività di progettazione e sviluppo possono essere fatte in parallelo ad attività produttive. Il nuovo modello teorico presentato dai due professori nel 2005 è "a due dimensioni", nel senso che considera contemporaneamente e distintamente sia il processo produttivo che quello "ingegneristico", provando a superare i limiti del modello ad una dimensione.

L'approccio innovativo presentato nell'articolo del 2005 ha stimolato il nostro interesse. Desiderosi di approfondire ho effettuato delle ricerche tra la letteratura scientifica per studiare altri lavori di approfondimento, ma non ho trovato nessun risultato. Così si è deciso di effettuare un'analisi applicativa del modello con l'obiettivo di testare sul campo il nuovo modello e capirne l'utilità.

Nel capitolo “analisi della letteratura” sono presentate le principali teorie diffuse nella letteratura scientifica che servono come base teorica per questo lavoro: gestione dei processi della Supply chain e punto di disaccoppiamento, Sviluppo nuovo prodotto e il modello di classificazione a “due dimensioni”.

Nel capitolo successivo, intitolato “Domande di ricerca”, vengono presentate in dettaglio le domande che hanno guidato questo lavoro, riprese poi più volte lungo il testo, fungono da filo conduttore fino all’elaborazione delle risposte conclusive. In questo stesso capitolo inoltre vi è anche una spiegazione sulle variabili di interesse per l’analisi dei casi di studio.

La metodologia con cui è stato condotto l’intero lavoro, cioè lo studio di casi, viene illustrata nel capitolo “Metodologie di ricerca” dove i vari step operativi sono descritti in dettaglio. Alla fine del capitolo vi è una sezione che raccoglie una sintesi delle interviste effettuate ai manager delle imprese del campione.

Nel capitolo “Risultati” l’obiettivo è quello di mettere insieme i risultati ottenuti ricollegandoli alle domande di ricerca. Il capitolo è diviso in sezioni, ciascuna esamina i risultati per formulare delle risposte ad una specifica domanda.

Infine nel capitolo conclusivo si tirano le somme dell’intero lavoro e si apre la strada ad ulteriori approfondimenti e miglioramenti affinché il tema possa essere affrontato con crescente completezza e un modello più robusto possa essere elaborato.

Analisi della letteratura

Definizione e struttura della supply chain

Sono numerose le definizioni coniate negli anni per il concetto di supply chain (ad es. Christopher, 1992; Cooper, Ellram, 1993; Mentzer *et al* 2001). Il dizionario dell'Association for Operations Management (APICS) definisce la supply chain come "l'insieme dei processi che portano dalle materie prime fino al consumo finale del prodotto finito attraverso i collegamenti fornitore-utilizzatore" o considerando più in dettaglio le attività aziendali, come "l'insieme delle funzioni, all'interno e all'esterno dell'azienda che permettono di realizzare prodotti e servizi e trasportarli al cliente". Volendo dare una visione più estesa e una prospettiva che tenga conto degli aspetti logistici e di gestione dell'informazione, la supply chain è stata definita da Quinn, 1997 "l'insieme di tutte quelle attività associate alla movimentazione dei beni, dalle materie prime fino all'utilizzatore finale. Esse includono la ricerca dei fornitori, l'approvvigionamento, la pianificazione della produzione, il processamento degli ordini, la gestione delle scorte, la gestione dei magazzini, il trasporto e il servizio al cliente. Un altro elemento importante della supply chain sono i sistemi informativi, necessari per monitorare tutte queste attività."

L'insieme degli attori che costituiscono una supply chain formano tipicamente un sistema che non è una catena lineare, ma si configura più spesso come una rete di fornitura e di distribuzione, rispetto una impresa focale, e che si articola in più livelli (tanto maggiore è il numero di livelli tanto più lunga è la supply chain). Il concetto di azienda focale fa riferimento all'azienda considerabile come riferimento nella filiera. Gli scambi di materiali e informazioni non avvengono inoltre solo da un livello al successivo, ma possono anche avvenire fra attori che si collocano allo stesso livello, o dai livelli successivi ai livelli precedenti, si pensi ad esempio al fenomeno della merce resa dai clienti poiché danneggiata. Il Supply Chain Council, un ente internazionale che si dedica allo studio di strumenti di analisi e di diagnosi della supply chain, ha definito i principali processi che costituiscono una supply chain: plan (pianificazione), source (approvvigionamento), make (produzione), deliver (consegna), return (gestione del flusso inverso). Il processo di "plan" ha come obiettivo il bilanciamento della

domanda con le risorse disponibili; per tanto con riferimento a un dato orizzonte temporale, il processo di plan decide le azioni per l'acquisizione delle risorse necessarie e per lo svolgimento ottimale delle attività di approvvigionamento, produzione e distribuzione. Il processo di "source" include tutti i processi esecutivi che portano all'acquisizione dei beni e dei servizi necessari per soddisfare la domanda. Il processo di make riguarda la trasformazione di materiali e componenti in prodotti finiti, per soddisfare la domanda corrente o pianificata. Il processo deliver riguarda la consegna dei prodotti finiti per soddisfare la domanda.

Il processo di plan viene temporalmente prima degli altri processi, che sono definibili "operativi", poiché in esso si prendono decisioni riguardanti azioni che verranno compiute successivamente nei processi operativi. Per quanto riguarda la pianificazione del processo produttivo viene così definito (Brandolese *et al*, 1991; Chase *et al*, 2004) come "quell'insieme di attività decisionali che in qualsiasi sistema produttivo, mirano a ottenere i prodotti finiti richiesti dai clienti, in quantità, caratteristiche e tempi prefissati e a costi e livelli qualitativi ben specificati." Le decisioni che quindi devono essere prese in questo processo sono sintetizzabili nelle risposte alle seguenti domande:

- Cosa produrre: cioè quale prodotto deve essere realizzato tra molteplici che possono essere oggetto della decisione
- Quanto produrre: cioè si deve definire l'entità del lotto di produzione del prodotto che si è deciso di produrre
- Dove produrre: si tratta cioè di risolvere il problema dell'assegnazione delle risorse condivise da più prodotti
- Quando produrre: decisione che va di pari passo con il cosa produrre.
- Come produrre: decisioni relative alla capacità produttiva da utilizzare

Esiste una serie di elementi che rendono difficile riuscire a fornire le risposte alle cinque domande di cui sopra, e che quindi creano elementi di difficoltà alle attività di pianificazione (Sianesi, 2011). Il primo elemento da considerare è l'incertezza. Infatti il contesto in cui devono essere prese le decisioni non è deterministico, bensì caratterizzato da aleatorietà. E' possibile distinguere tra incertezza "esterna", cioè che si manifesta a partire dall'esterno del sistema di produzione (tipicamente legata ai fornitori e ai clienti) ed incertezza "interna", che dipende invece dal comportamento aleatorio delle risorse produttive impiegate dall'azienda.

Nella prima tipologia rientrano le variazioni nei volumi richiesti dai clienti e le incertezze legate alla rete di fornitura come ritardi nelle consegne o errori di consegna. L'incertezza interna è invece riconducibile alla manodopera, quindi allo scostamento rispetto alla prestazione attesa, ai tempi di set up, che dipendono dal numero di cambio prodotti che vengono fatti e dalla loro sequenza, e alla disponibilità delle macchine. Queste incertezze producono costi per l'impresa, che sono riconducibili essenzialmente alle azioni prese per tutelarsi dall'incertezza stessa e al verificarsi di eventi per cui non si possedeva la copertura adeguata e che quindi producono un danno economico (come la perdita di una vendita). Le azioni tipicamente prese per tutelarsi consistono nella realizzazione di scorte di sicurezza o l'anticipo della produzione rispetto al momento atteso di manifestazione della domanda.

In sintesi tanto più un sistema è caratterizzato da incertezza, tanto maggiore saranno i costi associati alle forme di prevenzione e al verificarsi di eventi inattesi per cui non si possedeva sufficiente protezione.

Un secondo elemento che rende difficile la vita dei pianificatori è la complessità. Il problema è infatti tanto più articolato da risolvere quanto più è complesso il prodotto che si sta gestendo (misurabile con l'ampiezza e la profondità della distinta base).

In sintesi si potranno configurare quattro casi diversi, combinando per semplicità due livelli di incertezza (bassa o alta) e due livelli di complessità (bassa o alta).

Il punto di disaccoppiamento

Il panorama delle tecniche per affrontare il problema decisionale di pianificazione della produzione si articola in due categorie di approcci (Sianesi A. 2011, Schiraldi M. 2007, Giesberts and van den Tang, 1992; Wortmann et al., 1997) :

- La logica di tipo push
- La logica di tipo pull

Per logica push si intende una modalità in cui l'avvio delle attività di produzione di un oggetto in un determinato stadio del sistema è in anticipo rispetto al momento in cui l'oggetto sarà richiesto; la decisione è presa sulla base cioè di previsioni dei bisogni dello stadio successivo. Per logica pull si intende una modalità in cui l'avvio delle attività di produzione di un

determinato stadio della filiera avviene solo nel momento in cui da valle si manifesta una richiesta.

L'impresa può decidere quali fasi svolgere in logica push o viceversa in logica pull, ma con delle limitazioni. Il cliente è disposto ad attendere per il prodotto ordinato fino ad un tempo massimo, chiamato "delivery time" e l'impresa potrà quindi decidere di svolgere le attività finali della catena produttiva in pull, fino al raggiungimento del tempo limite che il cliente è disponibile ad attendere. Il punto di disaccoppiamento (decoupling point) tra le fasi in push e le fasi in pull rappresenta il punto in cui si passa da una modalità di gestione all'altra e questo disaccoppiamento tipicamente è realizzato tramite un magazzino, che dimensionato sulla base delle previsioni, assicura la disponibilità dei materiali per le fasi successive.

La combinazione di fasi in push e pull dà vita ad un insieme di configurazioni del sistema produttivo a cui sono stati dati dei nomi specifici:

- *Make to stock*: tutte le attività produttive sono svolte prima della ricezione dell'ordine del cliente, quindi su previsione. I prodotti finiti sono tenuti a scorta
- *Assemble to order*: l'impresa realizza i componenti secondo le previsioni di domanda, ma l'assemblaggio dei componenti viene svolto solamente dopo la ricezione dell'ordine.
- *Make to order*: l'impresa acquista le materie prime e i componenti necessari su previsione, ma effettua sia le fasi di produzione sia le fasi di assemblaggio solo dopo aver ricevuto l'ordine
- *Purchase to order*: l'impresa acquista i materiali e componenti e svolge tutte le fasi successive solo dopo la ricezione dell'ordine.
- *Engineer to order*: l'impresa effettua la progettazione del prodotto in base alle specifiche del cliente, quindi solo dopo che egli ha ordinato; di conseguenza tutte le fasi dall'acquisto dei materiali alla produzione vengono svolte successivamente.

La presenza di una scorta di materie prime o componenti nel punto di disaccoppiamento permette alle fasi a monte maggiori possibilità di organizzarsi e ottimizzare i costi legati ai set up, all'insaturazione delle macchine e al mantenimento di scorte interoperazionali. Al contrario le fasi a valle del punto di disaccoppiamento devono far fronte continuamente alle variazioni della domanda senza nessun elemento che possa "mediare" le variazioni, di

conseguenza queste attività dovranno seguire la domanda non avendo spazi di manovra, se non minimi, per organizzarsi nell'ottica di ridurre i costi.

A parità di livello di incertezza e di complessità da affrontare, due imprese possono decidere di utilizzare due configurazioni del proprio sistema produttivo differenti. Questo le porterà, come abbiamo visto, a dover adattare le modalità gestionali per ciascuna fase in modo differente.

Il processo di sviluppo nuovo prodotto

Il processo di sviluppo nuovo prodotto è descritto come l'insieme di attività che, partendo dall'individuazione di un'opportunità di mercato, terminano con la produzione, vendita e distribuzione di un prodotto (Ulrich, Eppinger, 2000). In realtà questa definizione si rifà ad un processo di sviluppo nuovo prodotto che nasce da una innovazione market driven. Esistono infatti tre tipi differenti di innovazioni che possono dar vita a nuovi prodotti (R. Verganti 2009): le innovazioni "market pull", "technology push" e "design driven". Le innovazioni "market pull" scaturiscono da un'attenta analisi dei bisogni dei clienti per dar vita poi al processo di sviluppo nuovo prodotto. Le innovazioni "technology push" scaturiscono dalla ricerca interna o esterna all'impresa di nuove soluzioni tecniche e tecnologiche, che innescano un processo di sviluppo nuovo prodotto da proporre al mercato. Infine le innovazioni design driven consistono nella concezione di un significato radicalmente nuovo di un prodotto, e l'innovazione del significato innesca un processo di sviluppo nuovo prodotto per realizzare un prodotto che incorpori il nuovo significato da proporre al mercato. La tipologia di innovazioni più frequenti sono quelle "market pull". Queste tre tipologie di innovazioni quindi determinano la fonte da cui partirà poi lo sviluppo nuovo prodotto.

Nel dettaglio di seguito sarà descritto nel dettaglio il processo di sviluppo nuovo prodotto che scaturisce dall'analisi attenta dei bisogni dei clienti, così come descritto dai Ulrich ed Eppinger.

Fasi del processo

Pianificazione

La Pianificazione è l'attività che identifica la tipologia di prodotto da sviluppare, partendo dalla strategia aziendale. Essa assicura che i progetti di sviluppo saranno coerenti con la strategia globale dell'impresa e cerca di dare risposte alle seguenti questioni:

- Quali progetti di sviluppo di prodotto vanno intrapresi?
- Qual è la combinazione più conveniente tra prodotti internamente nuovi, prodotti basati su esistenti piattaforme e prodotti derivati ad altri già esistenti?
- Quanto sono armonizzati i vari progetti del portafoglio prodotti?
- Qual è la tempistica e la sequenza dei progetti?

Per ogni progetto selezionato si decide poi quali sono i clienti target e quale il posizionamento che il prodotto dovrà avere rispetto ai competitors, quali sono le tecnologie che devono essere incorporate nel prodotto, quali sono gli obiettivi e i vincoli per la produzione e l'utilizzo del prodotto, qual è il budget e la tempistica del il progetto. Identifichiamo quattro tipologie diverse di progetti:

- Nuova piattaforme di prodotto: questo progetto mira a realizzare un'intera famiglia di prodotti basati su una nuova piattaforma comune. La piattaforma rappresenta una base tecnologica comune, un'insieme di elementi fisici e funzionali condivisi, da cui si ricavano vari modelli di prodotto.
- Nuovo prodotto derivato da piattaforme esistente: questi progetti mirano a creare un nuovo prodotto basato su una piattaforma esistente
- Miglioramento di prodotti esistenti: questo progetto mira ad effettuare modifiche a prodotti esistenti per immettere sul mercato una nuova versione
- Prodotti totalmente nuovi: questo progetto mira a creare un prodotto nuovo, con una tecnologia nuova

In questa fase del processo la funzione aziendale che principalmente è responsabile delle attività è, nel caso di prodotti consumer o design driven, il marketing, mentre nel caso di prodotti technology driven, l'area tecnica, che può comprendere progettisti di prodotto e tecnici di vario genere (P. Trott 2012). L'output della fase di pianificazione è una dichiarazione di intenti.

Progettazione concettuale: in questa fase si identificano i bisogni dei clienti target, si elaborano delle specifiche di prodotto associate ai bisogni identificati, si analizzano le performance dei prodotti già sul mercato, si elaborano più "concept" alternativi e si valuta ciascuno sulla base di criteri valutativi che richiamino le specifiche identificate ed altre che rispecchiano gli obiettivi interni dell'impresa (tra cui il costo), dei concetti che sono risultati più interessanti si possono effettuare dei test. L'output è la scelta del concept da portare avanti.

Progettazione di sistema: in questa fase si definisce il tipo di architettura che si vuole dare al prodotto e il tipo di interfacce tra le componenti. Questo comprende la definizione delle funzioni che il prodotto deve avere, la definizione degli elementi fisici necessari (se eventualmente si vuole utilizzare una piattaforma di prodotto già presente), il matching tra gli elementi fisici e quelli funzionali.

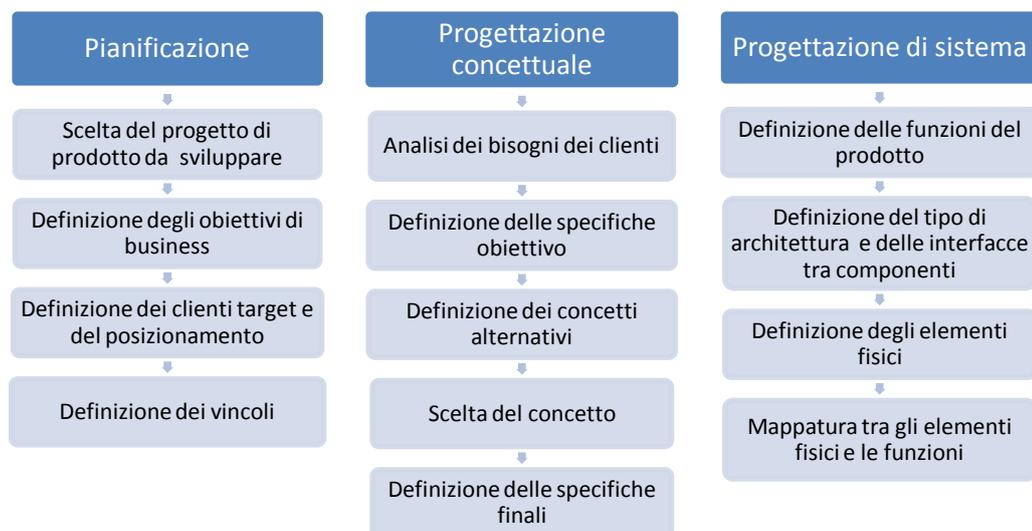


Figura 1_Schema delle attività nelle fasi iniziali dello sviluppo prodotto

Progettazione di dettaglio: questa fase comprende la definizione completa della geometria, dei materiali e delle tolleranze delle singole parti del prodotto. Si definiscono inoltre tutti i cicli di lavorazione per ciascun componente che verrà realizzato internamente. L'output di questa fase è una documentazione tecnica con disegni e file che descrivono i componenti del prodotto e le sue lavorazioni, le specifiche delle parti da acquistare.

1. Realizzazione di prove su prototipi

2. Avvio alla produzione: in questa fase si addestra il personale e si "settano" i processi produttivi.

Progettazione concettuale

Identificazione dei bisogni dei clienti

1. Raccogliere le indicazioni dei clienti attraverso interviste e focus group (interviste e dibattiti di gruppo) e andare ad osservare come il prodotto viene utilizzato nelle varie situazioni d'uso (sul campo) e quali i problemi che nascono. Si devono effettuare un campione di interviste per ogni segmento di clientela a cui ci si vuole risolvere. Tenere registrazione audio e video delle interviste.

Domande da porre:

- Quando e perché usa un prodotto di questo tipo
 - Faccia vedere un tipico esempio di utilizzo del prodotto
 - Cosa le piace dei prodotti esistenti
 - Cosa non le piace dei prodotti esistenti
 - Quali considerazioni fa quando decide di comprare il prodotto
 - Quali miglioramenti farebbe al prodotto
2. Interpretazione dei dati grezzi in termini di bisogni dei clienti
3. Organizzazione dei bisogni in una lista gerarchica costituita da bisogni primari e secondari
4. Determinazione dell'importanza relativa dei bisogni, attraverso le valutazioni dei clienti (chiedere a clienti di mettere in ordine di importanza i bisogni, o effettuare delle analisi comparate due a due)

Definire le specifiche del prodotto: una volta che i bisogni dei clienti sono stati definiti e ordinati per importanza, si deve capire come tradurre questi bisogni in requisiti di prodotto e stabilire quali trade-off andare a realizzare. Infatti i bisogni dei clienti sono espressi in termini soggettivi e non per forza sono direttamente legati alle specifiche del prodotto. Una specifica del prodotto, o specifica tecnica, che corrisponde ad esempio al bisogno di “facilità di installazione”, va a definire il tempo esatto entro il quale l’installazione deve avvenire (ad es. installabile in 75 secondi). Le specifiche sono costituite da una metrica e da un valore precisi. Il gruppo definisce, dopo aver raccolto i bisogni dei clienti, le specifiche del prodotto, e queste saranno le specifiche obiettivo del prodotto (in questa fase non si è ancora analizzato quali saranno i vincoli della tecnologia e i trade-off che si dovrà attuare). Dopo aver analizzato i concept di prodotto e la fattibilità di ciascuno, si arriverà a definire le specifiche finali.

Definizione del concept

La definizione del concept segue alla generazione delle idee della fase di pianificazione e precede la progettazione di sistema. Un concetto di prodotto è una descrizione sintetica di come il prodotto soddisferà i bisogni dei clienti. Alla descrizione viene talvolta aggiunto uno schizzo o un modello tridimensionale. In generale nel concept si debbono descrivere:

- Cosa il prodotto farà, le sue funzioni, le performance
- A chi è destinato: a quali segmenti e a quali clienti (ripreso dalla dichiarazione di intenti)
- Gli elementi che attireranno i clienti considerando sia i benefici razionali sia quelli legati alle emozioni e ai simboli
- Gli elementi che differenzieranno il prodotto dell’azienda da quello dei concorrenti

Non c’è un univoco modello di riferimento per la definizione del concept di prodotto. Ne vengono presentati due: uno si focalizza principalmente sugli aspetti strategici e di marketing, senza entrare nelle scelte tecniche, l’altro invece considera fin da subito alcune scelte di architettura tecnica del prodotto, che nel primo approccio invece vengono definite a valle, nella progettazione sistemica (questo secondo approccio è adatto per prodotti che non sono del tutto nuovi, di cui quindi si hanno già buone conoscenze, tipicamente per innovazioni di prodotto non radicali).

Viene approfondito di seguito il secondo approccio.

Si riporta l'esempio di un'impresa produttrice di utensili che avviò un progetto di sviluppo di una chiodatrice portatile. La missione del gruppo era di considerare dei concetti di prodotto alternativi, con il vincolo, stabilito nella fase di pianificazione, che l'utensile utilizzasse dei normali chiodi. Dopo aver identificato i bisogni dei clienti e aver stabilito le specifiche obiettivo, il gruppo affrontò le seguenti questioni:

- Quali soluzioni tecniche e geometriche attualmente disponibili potevano essere adattati con successo a questa applicazione?
- Quali nuove soluzioni tecniche e geometriche potevano soddisfare i bisogni del cliente e differenziare il prodotto da quelli esistenti?
- Quali metodi possono essere utilizzati per facilitare il processo di generazione di nuove soluzioni risolutive?

In pratica, sia che si stia sviluppando un prodotto nuovo per l'azienda, o che si stia innovando un prodotto che l'azienda già ha in portafoglio, si devono individuare quali soluzioni tecniche e geometriche possono essere utilizzate per soddisfare le specifiche obiettivo, andando a vedere tra quelle che già sono disponibili e quelle che attualmente l'impresa non ha ancora disponibili.

Definiamo l'attività di generazione e definizione del concetto di prodotto secondo un approccio che prevede cinque step.

1. Scomposizione di un problema complesso in più semplici

Esistono molti schemi in base ai quali si può scomporre un problema. La *scomposizione funzionale* è la prima che presento. Il primo passo per la scomposizione funzionale di un problema è quello di rappresentarlo come un black box che elabora flussi di materiale, di energia e di segnali. Questa box rappresenta la funzione generale del prodotto. Il passo successivo consiste nel definire le sottofunzioni all'interno della "box generale". In questa fase l'obiettivo è di descriverer gli elementi funzionali del prodotto senza però associare ancora uno specifico principio di funzionamento tecnologico al concetto.

Scomposizione in base ai principali bisogni dell'utente:

nel caso della chiodatrice questa scomposizione potrebbe comprendere i seguenti sottoproblemi : spara i chiodi in rapida successione, si adatta a spazi ridotti e immagazzina un grande numero di chiodi. Questo approccio risulta spesso utile per

prodotti in cui il problema principale è la forma e non la tecnologia o i principi di funzionamento.

Scomposizione in base alla sequenza di azioni dell'utente:

per esempio nel caso della chiodatrice potrebbe essere suddiviso nelle tre azioni dell'utilizzatore: spostare l'utensile verso la posizione di chiodatura, posizionare l'utensile con precisione, premere il grilletto dell'utensile.

Lo scopo di queste scomposizioni è di dividere un problema complesso in una serie di sottoproblemi più semplici.

2. Ricercare all'esterno

La ricerca esterna ha lo scopo di trovare soluzioni esistenti per il problema generale e per i sottoproblemi identificati. E' molto importante cercare soluzioni tecniche in settori affini o molto distanti, o in prodotti dei competitor. La maggior parte delle innovazioni vengono da applicazioni nuove di cose già esistenti (metodo TRIZ). Questa fase può comprendere l'analisi dei brevetti esistenti a livello internazionale in vari settori (esistono banche dati disponibili free e a pagamento Delphion, Dialog, Questel-Orbit, Micropatent), la consulenza di esperti, ricerca nella letteratura tecnica, analisi approfondita dei prodotti dei concorrenti, locali ed internazionali.

3. Ricerca all'interno

Consiste nel recupero pezzi di conoscenza potenzialmente utili dalla memoria personale e il loro successivo adattamento al problema di interesse. Si possono attuare sessioni di gruppo e sessioni individuali in cui si generino idee e si condividano senza pregiudizi, in stile brainstorming, e poi di nuovo sessioni individuali (la metodologia TRIZ può tornare utile in questo caso).

4. Esplorare sistematicamente

Con tutte le soluzioni per i vari sottoproblemi raccolte con la ricerca esterna ed interna, il gruppo può creare varie combinazioni ed arrivare all'insieme dei concetti alternativi di prodotto. L'albero dei concetti e la tavola delle combinazioni sono due strumenti per gestire questa complessità. Nell'albero dei concetti la prima ramificazione corrisponde ai sottoproblemi in cui è stato diviso il prodotto, mentre le ramificazioni successive organizzano le soluzioni identificate per ciascun sottoproblema. La tavola di combinazione dei concetti ha nelle colonne i sottoproblemi identificati, all'interno delle quali vengono inserite le varie soluzioni

identificate. Combinando soluzioni diverse per i vari sottoproblemi si definiscono concetti diversi.

Selezione del concetto:

Viene presentata ora una metodologia strutturata per la selezione del o dei concetti di prodotto da portare alla fase di test del concetto. Esso comprende due fasi, una di scrematura dei concetti, chiamata concept screening e la seconda di selezione vera e propria chiamata concept scoring, supportate da delle matrici decisionali. Lo screening viene fatto per applicare la fase molto più impegnativa di scoring ad un numero minore di concetti. I passi sono per entrambi le fasi:

- Preparare la matrice di selezione, in cui le colonne rappresentano i vari concetti e le righe rappresentano i diversi criteri di valutazione, che comprenderanno le metriche legate ai bisogni dei clienti e ad altri criteri importanti per l'impresa, come il costo del prodotto.
- Valutare i concetti
- Classificare i concetti
- Combinare e migliorare i concetti
- Selezionare i concetti da portare avanti

Per valutare i concetti si identifica un concetto di riferimento con il quale paragonare gli altri per dare giudizi di migliore e peggiore riguardo ogni criterio di selezione. Se è possibile è meglio usare dei valori numerici per dare un peso a quanto ciascun concetto è migliore o peggiore rispetto quello di riferimento per ogni criterio. Si sommano algebricamente i punteggi ottenuti da ciascun concetto e si classificano. Si deve ora provare a vedere se ci sono delle combinazioni dei concetti che non sono state considerate e che potrebbero essere buone. C'è qualche soluzione buona che però viene fortemente penalizzata da una caratteristica negativa? O ci sono due concetti che combinati insieme conservano le caratteristiche positive ed eliminano quelle negative? Eventualmente si effettua una valutazione anche dei nuovi concetti nati dalle combinazioni. Si passa poi alla fase di concept scoring. Utilizzando una matrice di valutazione fatta come quella della fase precedenti viene effettuata una analisi quantitativa dettagliata. Come prima cosa si da un peso percentuale a

ciascun criterio. Poi per la valutazione dei concetti, si sceglie un concetto di riferimento per ciascun criterio e si dà un punteggio su una scala di valori che viene definita. Per poter valutare i concetti si definiscono dei modelli di costo e di prestazione che rappresentino i concetti nel loro funzionamento.

Test del concept

Il test di un concetto di prodotto serve a raccogliere la reazione diretta di potenziali clienti del mercato obiettivo. Il test del concetto si differenzia dalla fase di selezione dei concept perché si basa su dati raccolti direttamente tra i potenziali clienti. Infatti nella fase di selezione si scelgono due o più concept, che poi vengono testati. Il test intende verificare che i bisogni dei clienti siano stati adeguatamente soddisfatti, valutare il potenziale di vendite e raccogliere dai clienti suggerimenti per eventuali miglioramenti. Una fase di test può essere utile non solo per valutare i concept, ma anche in altre fasi del processo.

Progettazione di sistema

L'architettura di prodotto: in questa fase si prendono le seguenti decisioni:

- Architettura di prodotto (modulare o integrale ed eventuale piattaforma di prodotto), la standardizzazione e il carry over.
- La varietà nel tempo, ovvero l'offerta di una serie di modelli o versioni derivati che verranno proposti sul mercato

L'architettura consiste nella definizione delle funzioni del prodotto e nella loro mappatura nei singoli componenti fisici. Più precisamente:

- Definizione degli elementi funzionali
- Mappatura di questi nei singoli componenti o moduli del prodotto
- La specifica delle interfacce tra i componenti o tra i moduli

La definizione degli elementi funzionali

Le funzioni di un prodotto derivano da ciò che esso è destinato a svolgere. Esse possono essere analizzate a più livelli. Si possono raffigurare gli elementi funzionali con diagrammi

chiamati “strutture funzionali” con lo scopo di evidenziare le funzioni e le interrelazioni esistenti tra loro e gli elementi esterni (utilizzatori e non solo). Consideriamo ad esempio le funzioni di un carrello appendice che si aggancia ad un veicolo: connettersi al un veicolo, proteggere il carico dalle intemperie, minimizzare la resistenza aerodinamica, sostenere il carico, trasportare il carico. La seconda fase consiste nel mappare gli elementi funzionali nei singoli componenti, associando cioè le varie funzioni svolte dal prodotto ai componenti che le determinano. Esistono diversi tipi di relazioni che si possono avere tra gli elementi funzionali e quelli fisici: uno ad uno, uno a molti e molti ad uno. Distinguiamo tra architettura modulare da architettura integrale: la prima prevede una relazione di tipo uno ad uno e l’utilizzo di interfacce disaccoppiate tra i componenti fisici. L’architettura integrale invece prevede relazioni di tipo uno a molti e molti ad uno e delle interfacce di tipo accoppiato. Due componenti sono collegati da una interfaccia accoppiata se un cambiamento fatto ad uno dei due richiede delle modifiche anche sull’altro. Esistono diversi tipi di interfacce disaccoppiate: Slot, Bus, Sectional; la differenza sta nel modo nel quale le interazioni tra i componenti sono organizzate. Nel tipo Slot, ogni interfaccia del prodotto è di tipo diverso dalle altre. La radio di un’automobile è un esempio di un componente che ha un’interfaccia di collegamento diversa da quelle di tutti gli altri componenti del prodotto. Nel tipo Bus, c’è un elemento al quale sono collegati tutti i componenti con un’interfaccia comune. Un esempio è rappresentato dalla scheda di espansione di un personal computer (la logica anche delle barre porta tutto della macchina). Nel tipo Sectional, tutte le interfacce sono dello stesso tipo ma non c’è un singolo elemento al quale si attaccano tutti gli altri (la logica dei lego).

Nessuna architettura di prodotto è migliore in assoluto. Un sistema modulare è composto di più unità o moduli che vengono progettati indipendentemente ma che funzionano come un insieme integrato. Per avviare la progettazione di un’architettura modulare è necessario definire in modo esplicito alcune regole:

- La definizione delle funzioni che devono essere offerte in relazione ai bisogni dei clienti
- Un’architettura che specifica quali moduli faranno parte del sistema e quali saranno le loro funzioni
- Le interfacce che specificano in dettaglio come i moduli devono interagire

- Gli standard per determinare la conformità di un modulo alle regole di progettazione e per misurare le prestazioni di un modulo nei confronti di un altro.

I sistemi modulari sono molto più difficili da progettare rispetto ai sistemi integrali. I progettisti di sistemi modulari devono conoscere molte più cose. Lo sviluppo dei singoli moduli può poi procedere in modo indipendente, una volta definite accuratamente le regole iniziali. La modularità permette anche di semplificare la gestione della Supply chain e della produzione potendo più imprese o più fasi produttive lavorare in modo indipendente su moduli diversi. I prodotti con architettura modulare presentano numerosi vantaggi:

- Si può ottenere una maggiore varietà esterna a parità di varietà interna
- Si possono ottenere maggiori economie di scala poiché essendo minori i componenti diversi sono maggiori i volumi per ogni componente
- C'è maggiore facilità a modificare e migliorare il prodotto cambiando singoli moduli o componenti grazie alle numerose interfacce disaccoppiate presenti
- Si possono mettere in parallelo le fasi produttive di diversi moduli
- E' più facile gestire un processo produttivo di tipo ATO

Per contro, con un'architettura modulare, rispetto ad una integrale, si ottengono prodotti con una minore qualità estetica e con un peso e dimensioni maggiori, dato che i componenti implementano una sola funzione.

Una elevata varietà esterna può essere gestita o aumentando la modularità del prodotto o aumentando la flessibilità produttiva. La prima permette di ridurre la varietà interna, riducendo il numero di componenti diversi da produrre, riducendo quindi i set-up. La seconda invece permette di ridurre i tempi set-up agendo sulle capacità dell'impianto produttivo che ora è più flessibile e quindi riduce il vantaggio ottenibile nel fare lotti più grandi e meno prodotti diversi perché ora si è in grado di cambiare prodotto velocemente.

Il modello di Wikner e Rudberg

La posizione del punto di disaccoppiamento (o punto di inserimento dell'ordine del cliente) impatta molti aspetti gestionali di un'impresa (Wemmerlöv, 1984; Mason-Jones and Towill, 1999; Van Donk, 2001), per esempio, se c'è un disallineamento tra la posizione stabilita del punto di disaccoppiamento e la pianificazione delle operations, può essere molto difficile assicurare un corretto svolgimento delle attività dell'impresa. Ci sono molti esempi di imprese che nella ricerca di cambiare il proprio approccio, ad esempio da "Make to stock" a "Make to order", hanno dovuto affrontare una serie di difficoltà; questa transizione richiede infatti, dato che la gestione del lead time diventa un problema centrale, l'utilizzo di nuovi strumenti come il metodo "capable to promise (CTP)" per gestire il processo di ricezione dell'ordine e definizione delle date di consegna, per poter assicurare tempi di consegna al cliente che siano affidabili. L'aumento della pressione da parte del mercato sul lead time e sulla "customizzazione" dei prodotti ha spinto le imprese ad eseguire alcune attività di progettazione e sviluppo dopo la ricezione dell'ordine ed eventualmente in parziale sovrapposizione alle attività produttive. Ciò nonostante la dimensione della progettazione e dello sviluppo ha continuato a non avere un ruolo nel modello del punto di disaccoppiamento, se non come attività semplicemente svolta prima delle fasi produttive.

Due professori della Linköping University, Svezia, elaborarono un nuovo modello e nel 2005 pubblicarono un articolo dal titolo "Integrating production and engineering perspectives on the customer order decoupling point". Il loro obiettivo era quello di stabilire una visione più ampia del punto di disaccoppiamento che prendesse in considerazione anche la dimensione "Ingegneristica", non semplicemente come fase linearmente antecedente a quella produttiva, ma come dimensione a se stante.

Il modello tradizionalmente riconosciuto fino a quel momento, e ancora oggi più diffuso, è di tipo lineare. Il punto di disaccoppiamento può essere posizionato più a monte o più a valle lungo un continuum temporale che parte dall'esecuzione di tutto il "lead time" (partendo dallo sviluppo del prodotto) dopo la ricezione dell'ordine fino alla situazione inversa. Adottando questo approccio la situazione "Engineer to order" è considerata semplicemente come uno step più a monte rispetto la situazione di "Make to Order" (Browne et al. 1996, Higgins et al. 1996). I due autori sostengono invece che la realtà a cui le imprese vanno

incontro sia diversa e sia più correttamente rispecchiata in un modello bi-dimensionale, che quindi consideri le due dimensioni separatamente.

Nel modello lineare la situazione ETO prevede che l'impresa effettui tutta la produzione dopo aver concluso le attività di progettazione e sviluppo del prodotto, cioè non è prevista nessuna sovrapposizione della attività, né viene considerata la possibilità che l'impresa effettui parte delle attività di sviluppo prima della ricezione dell'ordine e parte dopo e che faccia la stessa cosa con la produzione, producendo parte dei componenti progettati prima della ricezione dell'ordine. In sintesi il modello lineare presenta le seguenti restrizioni:

- Non considera situazioni di parziali che si collochino tra la situazione di completa realizzazione della progettazione e sviluppo dopo la ricezione dell'ordine e viceversa la completa esecuzione prima della ricezione dell'ordine (manca una definizione di punti intermedi, in cui parte delle attività di sviluppo sono prima e parte dopo la ricezione dell'ordine)
- Non considera situazioni dove vi sia una sovrapposizioni tra attività di sviluppo e attività di produzione (poiché il modello è lineare)
- Non considera situazioni ibride in cui vi sia parte delle attività di sviluppo svolte prima del punto di disaccoppiamento e parte dopo e lo stesso avvenga in ambito produttivo

I due autori introducono una nuova dimensione e quindi introducono una nuova terminologia che serve per indicare le situazioni possibili su tale dimensione. Utilizzano il termine ETO_{ED} (Engineer to order) per quelle situazioni in cui un nuovo prodotto è progettato e sviluppato completamente dopo la ricezione dell'ordine, e al contrario utilizzano il termine ETS_{ED} (Engineer to stock) per le situazioni in cui un prodotto viene progettato e sviluppato prima della ricezione dell'ordine del cliente. Il pedice $_{ED}$ ad indicare che si sta considerando la dimensione dello sviluppo prodotto e non quella produttiva, che quindi verrà distinta con il pedice $_{PD}$. La dimensione relativa allo sviluppo prodotto coprirà il continuum delle situazioni tra le due estreme sopra indicate (ETO_{ED} e ETS_{ED}), dove vengono realizzate modifiche secondo le specifiche dei clienti, a prodotti già esistenti, e queste modifiche possono essere più o meno rilevanti; questo insieme di situazioni intermedie viene raggruppato con il termine ATO_{ED} (Adapt to order). La tabella seguente mette in relazione i punti noti del modello tradizionale on quello a due dimensioni. Si vede chiaramente che il nuovo modello copre situazioni che non erano coperte nel modello lineare.

Modello tradizionale	Nuovo modello – Engineering dimension	Nuovo modello – Production dimension
ETO	ETO_{ED}	MTO_{PD}
-	ATO_{ED}	MTO_{PD}
MTO	ETS_{ED}	MTO_{PD}
-	ATO_{ED}	ATO_{PD}
ATO	ETS_{ED}	ATO_{PD}
MTS	ETS_{ED}	MTS_{PD}

Tabella 2_ Corrispondenza tra i punti noti individuati dal modello tradizionale e quelli individuati dal modello di Wikner e Rudberg

La matrice di classificazione

Lo sviluppo e la produzione sono sempre stati considerate lineari tra loro, nel senso che lo sviluppo è realizzato prima della produzione. Questo concetto rispecchia un vincolo naturale: non si può produrre un oggetto che non è ancora stato sviluppato o che è stato sviluppato solo in parte. Ma questo non esclude che si possano eseguire attività di produzione di componenti già progettati, mentre si stanno in contemporanea effettuando attività di progettazione di altri componenti. Per rispecchiare tale possibilità i due autori superano la linearità del modello tradizionale e realizzano una matrice, in cui gli assi delle due dimensioni considerate sono ortogonali tra loro. Ciascun asse utilizza come unità di misura il tempo, in particolare per posizionare il punto di disaccoppiamento sull'asse si utilizza la percentuale del lead time che viene utilizzato per attività eseguite dopo la ricezione dell'ordine. Basandosi su questa definizione 5 configurazioni tipo, che si trovano sugli assi, possono essere identificate.

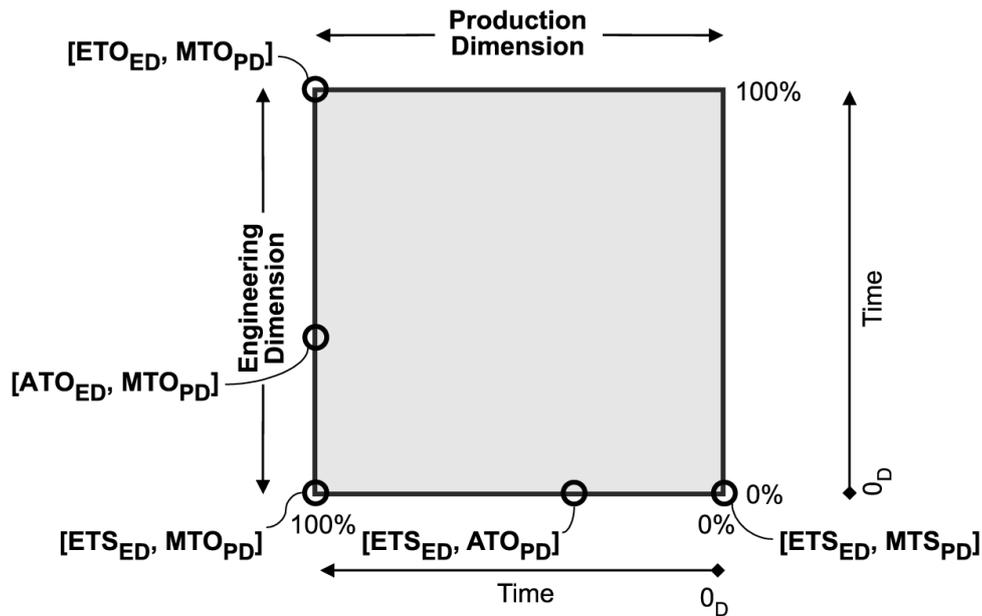


Figura 2_Matrice per il posizionamento del punto di disaccoppiamento

Il punto $[ETS_{ED}, MTS_{PD}]$ rappresenta una situazione all'estremità della matrice, in cui nessun tipo di attività è svolta dopo la ricezione dell'ordine. All'estremità opposta troviamo invece il punto $[ETO_{ED}, MTO_{PD}]$, dove tutte le attività sono svolte dopo la ricezione dell'ordine del cliente, sia di sviluppo che produttive. Un terzo punto è del tipo $[ETS_{ED}, MTO_{PD}]$ e si trova nel vertice in basso a sinistra nella matrice. Gli altri due punti rappresentano invece due situazioni in cui o parte della produzione è svolta dopo la ricezione dell'ordine mentre tutto lo sviluppo è realizzato prima $[ETS_{ED}, ATO_{PD}]$, o tutta la produzione e parte dello sviluppo sono realizzati dopo la ricezione dell'ordine $[ATO_{ED}, MTO_{PD}]$.

Per identificare ulteriori punti nella matrice i due autori affrontano il problema dei punti "non fattibili". Nella figura sottostante è stata divisa la matrice in due parti, una contenente i punti fattibili ed una i punti infattibili. La presenza di punti infattibili è dovuta al vincolo per il quale un componente non può essere prodotto prima che esso sia stato progettato. Come mostrato nell'esempio in figura, in una situazione in cui il 40% della produzione (in termini di lead time) è svolta dopo la ricezione dell'ordine, questo significa che al massimo il 40% del lead time di sviluppo può essere realizzato dopo la ricezione dell'ordine. Tutte le configurazioni con una maggiore percentuale sarebbero inattuabili.

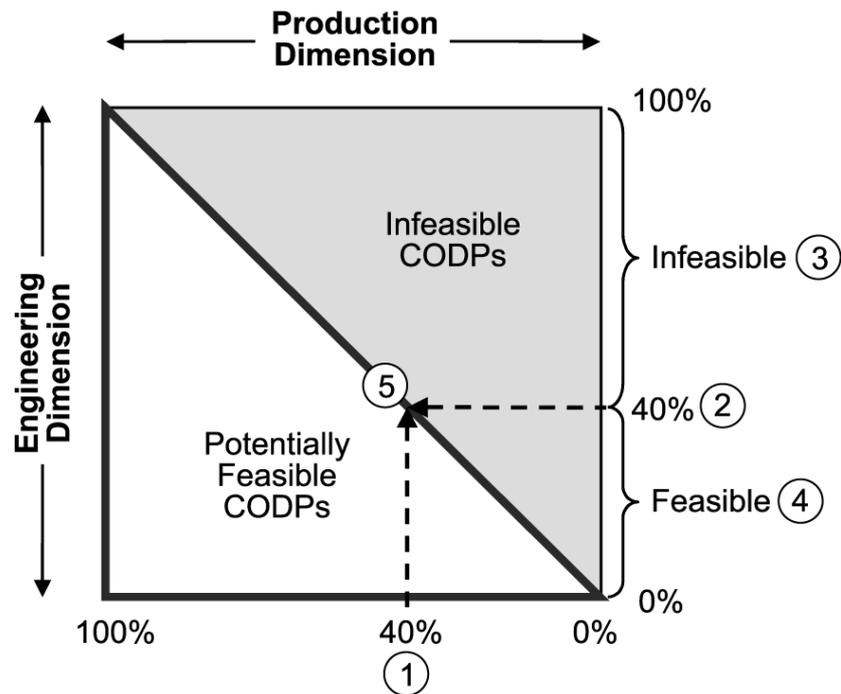


Figura 3_1 punti inammissibili all'interno della matrice di classificazione

Conclusioni

La breve analisi della letteratura esposta in questo capitolo pone le basi teoriche per affrontare lo studio del modello al centro di questo lavoro di tesi. Infatti la presentazione delle principali teorie di base sulla gestione del processo produttivo e del processo di sviluppo nuovo prodotto, e il modello tradizionale del punto di disaccoppiamento, costituiscono il punto di partenza necessario per apprezzare un lavoro che voglia approfondire un nuovo modello che da tali teorie prende le basi.

E' proprio l'analisi della letteratura che evidenzia l'innovatività del modello di Wikner e Rudberg e i possibili vantaggi derivanti dal suo utilizzo. Il modello tradizionale è l'oggetto dell'attenzione dei due autori, il cui intento è di migliorarne la comprensione e l'analisi all'interno delle aziende. Questo capitolo vuole porsi solo come breve sintesi delle teorie manageriali ritenute funzionali alla comprensione del lavoro, che il lettore potrà poi approfondire autonomamente qualora lo desideri.

Domande di ricerca

Il modello del punto di disaccoppiamento sviluppato da Wikner e Rudberg (2005) ha creato un nuovo ambito di ricerca. Il loro modello afferma che per classificare le imprese sulla base della posizione del punto di disaccoppiamento (il punto di inserimento dell'ordine del cliente), si deve considerare non solo il processo "acquisto-produzione-distribuzione", ma anche il processo di "sviluppo nuovi prodotti". Questo nuovo approccio pone nuovi interrogativi al fine di capire, come primo punto, la reale applicabilità alle imprese e, in secondo luogo, gli sviluppi possibili. La distinzione, presente in letteratura da molti anni, tra imprese a seconda di dove hanno il punto di disaccoppiamento nella "Supply Chain" è ormai prassi affermata (Chase-Aquilano-Jacobs 2001, Simchi-levi 2007, S. Chopra 2010, Sianesi 2006, Schiraldi 2009) ed ha l'obiettivo di identificare le diverse sfide gestionali che caratterizzano imprese con differenti posizionamenti del punto di disaccoppiamento. Le fasi a monte e a valle sono caratterizzate da criticità differenti e quindi diversi obiettivi da utilizzare nella gestione di ciascuna fase. L'attenzione posta ora anche sul processo di sviluppo nuovi prodotti e su eventuali fasi di questo processo svolte dopo la ricezione dell'ordine, pone nuovi obiettivi. Capire quale sia l'utilità di tale approccio, provando a valutare se le imprese gestiscono diversamente le fasi a monte e a valle, eventualmente capire quali siano tali differenze e da cosa siano motivate, sono gli obiettivi alla base di questa tesi.

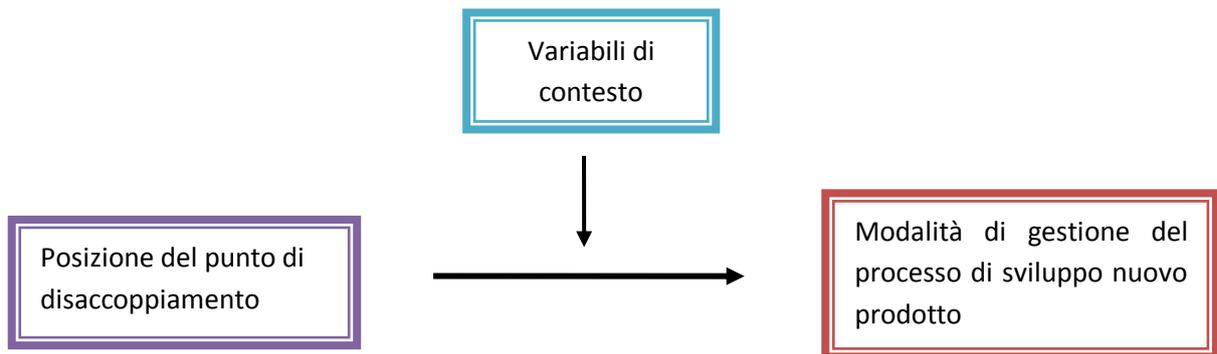
La prima parte del lavoro è stata la ricerca di pubblicazioni scientifiche, oltre quelle degli autori sopracitati, che approfondissero il tema del punto di disaccoppiamento a due dimensioni. L'analisi delle banche dati non ha però fornito nessun lavoro che fosse di interesse per il tema. Ci si è limitati quindi ai due articoli degli autori Wikner e Rudberg (2004, 2005). Si è pensato quindi alla necessità di realizzare uno studio di casi aziendali per approfondire l'analisi.

L'obiettivo di questo lavoro è capire se e come imprese con punti di disaccoppiamento diversi gestiscano diversamente il proprio processo di sviluppo nuovi prodotti. Pertanto ci siamo posti le seguenti domande:

- 5) Il modello proposto da Wikner e Rudberg è applicabile?

- 6) Come si posizionano le imprese rispetto a tale modello?
- 7) Le modalità di gestione del processo di SNP variano a seconda del posizionamento del punto di disaccoppiamento nel processo di SNP?
- 8) Esistono “variabili di contesto” che interferiscono nella relazione tra posizione del punto di disaccoppiamento e modalità di gestione del processo di SNP?

Per rispondere a queste domande si è partiti col definire l’insieme delle variabili di interesse per l’analisi. La posizione del punto di disaccoppiamento nel processo di sviluppo nuovo prodotto e la modalità di gestione del processo sono le variabili al centro dello studio, poichè si vuole indagare l’interazione tra esse. Come si può vedere nelle schema di seguito, sono state inserite anche delle variabili di contesto, in quanto si ipotizza che esistano variabili diverse dalla posizione del punto di disaccoppiamento, che abbiano un ruolo nel determinare la modalità di gestione del processo di sviluppo nuovo prodotto scelta dall’impresa.



1) “Misurare” la posizione del punto di disaccoppiamento

La prima domanda di ricerca che ci si è posti è stata quella relativa all’applicazione del modello di Wikner e Rudberg ad imprese reali. Ci si è chiesti cioè se tale modello fosse realmente utilizzabile per classificare le imprese. Si è provato allora ad applicare la matrice del modello per classificare le imprese di un campione di analisi (si veda “metodologia di ricerca”). Già nelle prime fasi però si sono riscontrate una serie di difficoltà legate all’utilizzo

del “Lead time” dei processi come unità di misura per posizionare il punto di disaccoppiamento.

L'unità di misura utilizzata da Wikner e Rudberg sugli assi della matrice è il “Lead time”, cioè il tempo di attraversamento del processo, che per un asse della matrice è il processo produttivo, mentre per l'altro è il processo di sviluppo nuovo prodotto. In particolare per posizionare il punto di disaccoppiamento si deve considerare la percentuale del “lead time del processo” impiegato per attività prima e dopo la ricezione dell'ordine. Cosicché si avrà una posizione del punto di disaccoppiamento alla fine dell'asse del processo di SNP, nel caso in cui tutte le attività siano svolte prima della ricezione dell'ordine, mentre nei casi in cui alcune attività siano svolte dopo la ricezione dell'ordine, il punto di disaccoppiamento sarà posizionato via via più in alto sull'asse, fino alla situazione in cui tutte le attività sono svolte dopo la ricezione dell'ordine. Lo stesso discorso può essere fatto per il processo di produzione.

L'utilizzo di tale unità di misura ha comportato una serie di difficoltà nell'applicazione ai casi reali delle aziende del campione. Prendendo in considerazione il processo di sviluppo nuovo prodotto, la percentuale del “Lead time” che è svolta rispettivamente a monte e a valle del punto di disaccoppiamento varia da progetto a progetto, anche considerando la stessa famiglia di prodotti nel tempo. Non è quindi possibile delineare una percentuale stabile che caratterizzi l'impresa, e quindi il suo collocamento nella matrice, anche considerando una sola famiglia di prodotti. Inoltre per il confronto tra imprese si sono identificate ulteriori criticità. Si pensi al caso di un'impresa che inizia a sviluppare un nuovo concept di prodotto, salvo poi accantonare parzialmente il progetto, lasciando che per un certo periodo di tempo solo limitate risorse vi lavorino “a tempo perso”, per poi riprendere il progetto in piena considerazione e portarlo avanti. Il lead time è il tempo trascorso dall'inizio della primissima fase alla messa in produzione del prodotto. L'utilizzo di questa misura risulterebbe distorto dal periodo di tempo in cui il progetto è stato “accantonato”, e più in generale, la misura del tempo di attraversamento risulta essere distorta dal diverso numero di risorse e dal diverso livello di “dedizione” al progetto che le imprese decidono di impiegare in ciascuna fase.

Alla luce delle criticità identificate si è deciso di modificare la matrice di classificazione, che verrà presentata in dettaglio successivamente, nel capitolo dedicato ai risultati dell'analisi.

2) Le modalità di gestione del processo di sviluppo nuovo prodotto

Per analizzare le modalità di gestione del processo di sviluppo nuovo prodotto e compiere quindi un'analisi su eventuali differenze di gestione tra imprese con punti di disaccoppiamento diversi, è stato necessario identificare le variabili che permettono di descrivere un processo e le sue modalità di gestione. Le variabili identificate sono state riprese dalla letteratura relativa alla gestione dei processi aziendali. Spina (2006) definisce un processo come "un insieme organizzato di attività e di decisioni, finalizzato alla creazione di un output ..." e identifica "... gli elementi che caratterizzano un processo aziendale sono: input, output, prestazioni, controlli, risorse, fasi e attività, interdipendenze e metodi di gestione". Il nostro interesse è il processo di sviluppo nuovo prodotto, un processo che ha come input un'idea, relativa allo sviluppo di un nuovo prodotto, come output il prodotto stesso. Le variabili che si sono prese in considerazione per la nostra analisi sono:

- Fasi del processo
- Persone coinvolte
- Indicatori di performance
- Metodi gestionali

La variabile "fasi del processo" descrive come è suddiviso il processo e quali sono le attività svolte all'interno di ciascuna fase. Per ogni impresa quindi si descrive la suddivisione in fasi del processo di SNP e le attività svolte all'interno di ciascuna. La variabile "persone coinvolte" descrive i ruoli e la funzione di appartenenza delle persone coinvolte; comunemente le imprese coinvolgono nel processo, a seconda delle competenze necessarie in ciascuna fase, risorse appartenenti a funzioni differenti, coinvolgendo in alcuni casi anche risorse al di fuori dell'impresa. La variabile sugli indicatori di performance vuole descrivere gli indicatori che le imprese del campione adottano per misurare le proprie performance nel processo di SNP ed eventualmente per fissare obiettivi. Gli indicatori per misurare la performance di un processo possono essere classificati in categorie (Azzone G., 2006):

- indicatori di tempo
- indicatori di qualità
- indicatori di costo
- indicatori di produttività

Esempi di indicatori di tempo sono il tempo ciclo e il tempo di attraversamento, e più in generale sono caratterizzati dall'andare a misurare un grandezza temporale relativa al processo di interesse. Nel processo SNP potrebbe essere utile misurare il tempo di attraversamento dell'intero processo o di alcune sue sottofasi, come proxy della capacità dell'impresa di innovare velocemente. Gli indicatori di qualità possono essere divisi tra quelli orientati all'interno e quelli orientati all'esterno dell'impresa: i primi vogliono rilevare l'entità degli sprechi esistenti nella realizzazione dei prodotti servizi dell'impresa, mentre i secondi vogliono rilevare il livello di allineamento dei prodotti e servizi realizzati rispetto alle richieste dei clienti. Esempi del primo tipo sono il numero di scarti, errori o rilavorazioni, mentre del secondo tipo fanno parte gli indicatori come il numero di prodotto difettosi riconsegnati dalla clientela o, in una accezione più ampia, anche il numero di prodotti venduti, ad esempio di un nuovo prodotto sviluppato, può essere un indicatore della qualità del prodotto. Gli indicatori di costo misurano le grandezze economiche che si riferiscono alle voci di costo presenti nei bilanci delle imprese. Infine gli indicatori di produttività vengono espressi come rapporto tra l'input e l'output di un processo o, più nel dettaglio, di una sua attività; esempi sono il numero di prodotti realizzati per risorsa umana impiegata o il numero di vendite per euro investito.

La scelta del mix di indicatori permette di capire dove è posta l'attenzione del management, su quali aspetti della performance. Allo stesso tempo però l'assenza totale o parziale di indicatori, all'interno di un impresa per misurare le performance di un processo, non può essere attribuita necessariamente ad una mancanza di interesse da parte del management nei confronti di una o tutte le prestazioni, ma più probabilmente ad una difficoltà di misurazione o ad un approccio empirico e non strutturato.

Inoltre per approfondire la variabile "Metodi gestionali", si sono andate a considerare tre variabili ulteriori (Attolico L. 2013, Secchi R. 2012):

- i metodi di pianificazione del lavoro
- i metodi per il coordinamento delle risorse coinvolte
- i meccanismi di coordinamento tra fasi

La variabile i "metodi di pianificazione del lavoro" descrive come avviene la pianificazione delle attività all'interno del processo SNP, cioè come vengono scelte le risorse da coinvolgere, chi ha la responsabilità di schedare le attività e definirne gli obiettivi. Questa variabile è

spesso legata alla dimensione organizzativa, cioè a come l'impresa ha organizzato le proprie risorse (come vengono raggruppate, dove vengono collocate, chi viene definito come leader dei vari gruppi, ecc). Le variabili "i meccanismi di coordinamento tra le risorse" e "i meccanismi di coordinamento tra fasi" pongono l'attenzione sulle metodologie di coordinamento utilizzate. La prima descrive i meccanismi utilizzati per far collaborare le risorse coinvolte all'interno di ciascuna fase, mentre la seconda descrive i meccanismi eventualmente utilizzati per coordinare le attività svolte prima della ricezione dell'ordine con quelle svolte dopo; questa variabile quindi verrà utilizzata solamente per le imprese non appartenenti alla classe "Engineer to stock".

3) Variabili di contesto

E' stata inoltre presa in considerazione l'esistenza di variabili, oltre alla posizione del punto di disaccoppiamento, che possano avere un ruolo nel determinare la modalità di gestione del processo di SNP scelta dall'impresa, e quindi "interferire" con la relazione oggetto dell'analisi (tra "posizione del punto di disaccoppiamento nel processo SNP" e "modalità di gestione del processo SNP"). Queste variabili, di cui si suppone l'esistenza, vengono qui identificate sotto il nome di "variabili di contesto". L'idea di considerare tali variabili è nata da alcuni autori, i cui lavori evidenziano l'influenza di variabili come la dimensione e la complessità sulle modalità di gestione dei processi di un'impresa (Prete - Puricelli 2008, Simon – Zatta 2009, Mauri 2010). Si è cercato allora di identificare le principali variabili di contesto che potrebbero influenzare le modalità di gestione del processo di SNP di un'impresa. Le variabili che sono state identificate sono:

- la dimensione dell'organizzazione
- la dimensione della funzione R&S
- la complessità del prodotto

La dimensione dell'organizzazione può essere misurata dal numero di dipendenti di cui è composta. Si può infatti immaginare che una maggiore dimensione dell'organizzazione e della funzione R&S comporti una maggiore necessità di coordinamento, a causa della maggiore suddivisione delle conoscenze infatti, all'interno di ciascun progetto vengono coinvolte più

risorse, e lo stesso si può dire al riguardo delle necessità di pianificazione del lavoro. La complessità del prodotto può essere misurata in molti modi diversi, si è scelto di considerare il numero di componenti presenti nella distinta base del prodotto finito. Anche una maggiore complessità del prodotto da sviluppare (in questo caso misurata con la dimensione della distinta base) aumenta il numero di risorse che devono essere coinvolte nel processo, anche esternamente all'impresa. Il numero dei componenti da cui è formato un prodotto è una buona approssimazione del numero di attività di produzione, acquisto dall'esterno e assemblaggio che devono essere svolte per arrivare al prodotto finito e quindi della complessità gestionale associata.

Metodologia di ricerca

La metodologia scelta: gli studi di caso

Per condurre un'analisi che supportasse gli obiettivi di questa tesi è stato scelto il metodo dello studio di casi: cioè lo studio di casi di aziende reali.

Yin (2003) e Leonard-Barton (1990) hanno definito lo studio di caso come un'indagine empirica che studia un fenomeno presente o passato all'interno del contesto reale, attraverso l'analisi di dati che possono essere ottenuti dall'osservazione diretta, da interviste sistematiche e strutturate, o da archivi privati e pubblici, poiché qualsiasi fatto rilevante per il flusso degli eventi che descrivono il fenomeno è un dato potenziale per il caso di studio.

Meredith (1998) inoltre individua tre punti di forza della ricerca basata sui casi di studio:

- Il fenomeno può essere studiato nel suo contesto naturale e teorie significative possono essere generate dalla conoscenza acquisita tramite l'osservazione delle pratiche reali.
- Il metodo permette di rispondere alle domande sul perché, cosa e come, con una comprensione completa del fenomeno.
- Il metodo dei casi si presta a indagini esplorative, laddove le variabili sono ancora sconosciute e il fenomeno non del tutto compreso.

Il metodo degli studi di casi aziendali risulta essere la metodologia più appropriata per andare ad individuare eventuali differenze nella gestione del processo di sviluppo nuovo prodotto nelle imprese del campione.

Si è allora pensato di agire secondo un processo di questo tipo:

5. Costruzione di un questionario
6. Selezione di un campione di analisi
7. Interviste
8. Riassunto dei dati ed analisi

Il questionario per l'intervista

Il questionario su cui si sarebbe basata l'intervista è stato costruito cercando di far risaltare tutte le informazioni che potessero essere di interesse per l'analisi, e quindi per identificare le modalità di gestione del processo di sviluppo nuovi prodotti. Il questionario si rivolgeva ad una singola famiglia di prodotti dell'impresa, infatti, sin dall'inizio si chiedeva all'intervistato di scegliere una specifica famiglia di prodotti che sarebbe stata oggetto dell'analisi.

Nella prima parte del questionario sono state inserite delle domande per descrivere in generale l'azienda ed il prodotto scelto per l'analisi: domande sul fatturato, sul numero di dipendenti e su alcune caratteristiche del prodotto. Nella parte centrale del questionario sono state inserite invece domande che conducessero l'intervistato a presentare il processo di sviluppo nuovi prodotti, con le principali caratteristiche. L'ultima parte infine, contiene domande per indagare sulle caratteristiche del processo, come ad esempio domande sulle metodologie di collaborazione o sugli indicatori di performance (il questionario utilizzato per l'intervista è stato inserito nell'appendice di questo lavoro).

Definizione del campione di analisi

Per elaborare un campione di analisi ci si è concentrati su imprese italiane del settore meccanico. Imprese italiane per poter intervistare direttamente i massimi responsabili delle funzioni coinvolte nel processo di sviluppo nuovi prodotto, recandosi nell'Headquarter dell'impresa. La scelta del settore meccanico è invece legata alle caratteristiche delle imprese di questo settore, nelle quali il processo di sviluppo prodotti ben ricalca il processo così come definito da Ulrich e Eppinger. Esse realizzano prodotti che sono tipicamente formati da molte componenti diverse, e richiedono intense attività di progettazione.

All'interno di questo settore, utilizzando un database contenente imprese italiane del settore Meccanico, si sono selezionate 40 imprese potenziali con sede nella Regione Lombardia e un fatturato oltre i 10 milioni di euro. Le 40 imprese sono poi state contattate, ma solo 10 hanno accettato l'invito a partecipare all'analisi. Nella seguente tabella viene fornita una descrizione sintetica delle caratteristiche generali delle imprese del campione:

Azienda	Fatturato	Dipendenti	Categoria prodotto	Persona intervistata
Geico	40 mln	150	Impianti industriali	Responsabile della funzione "Innovation"
Spina Group	15 mln	50	Passerelle per cavi piattaforme oil&gas	Responsabile della "direzione operativa"
Saes Getters	150 mln	1.000	Componenti con la tecnologia del sottovuoto	Responsabile della funzione "Ingegneria"
Same Deutz	1.187 mln	2.604	Trattori	Responsabile della R&S
IGV	45 mln	220	Elevatori	Responsabile della R&S
Rancilio Group	60 mln	220	Macchine per caffè	Responsabile della R&S
Clay Paky	70 mln	200	Illuminatori professionali	Responsabile della "direzione operativa"
Arioli	55mln	210	Macchine industriali	Responsabile della R&S

Tabella 3_Le imprese del campione di analisi

L' intervista

Per quanto riguarda le modalità operative di indagine, le informazioni sono state raccolte attraverso la realizzazione di interviste dirette, a figure che all'interno dell'azienda si occupano in prima persona del processo di sviluppo nuovo prodotto, prendendo parte al team di progetto o costituendo il leader; principalmente si è trattato di responsabili della Ricerca & Sviluppo o dell'area Tecnica.

Durante l'intervista si è privilegiata una descrizione spontanea da parte dell'intervistato che è stato lasciato libero di descrivere il processo di sviluppo di un prodotto che lui ritenesse di particolare interesse per lo studio. L'intervista veniva poi indirizzata verso gli argomenti di interesse per l'analisi, attraverso domande mirate, prese dal questionario, con un ordine che di volta in volta poteva essere diverso, a seconda degli argomenti che l'intervistato aveva introdotto per primi. Nella maggior parte dei casi l'intervistato iniziava presentando l'azienda

e spiegando quali fossero i prodotti realizzati. Poi, dopo che l'intervistato aveva scelto una specifica famiglia di prodotti, si passava all'analisi del processo di sviluppo vero e proprio. Nella parte finale infine, si ponevano domande specifiche per ricavare le informazioni a maggior valore aggiunto per l'analisi. In alcuni casi è poi stato necessario ricontattare telefonicamente i referenti aziendali per reperire ulteriori informazioni che durante la stesura e l'analisi dei casi si sono rivelate necessarie. I casi sono stati quindi in primo luogo analizzati singolarmente, e si possono trovare in allegato, per poi raccogliere in alcune tabelle di riepilogo le informazioni più rilevanti al fine dell'analisi.

Sintesi dei dati raccolti

Dopo aver analizzato tutti i casi singolarmente si è proceduto alla redazione di tabelle di sintesi che potessero racchiudessero i risultati delle variabili di interesse. Per tre imprese del campione si sono riscontrati due diversi "modus operandi" utilizzati a seconda delle esigenze dei clienti, uno in cui si prevedevano delle attività di sviluppo prodotto dopo la ricezione dell'ordine ed uno invece in cui ciò non veniva fatto; per queste imprese è stata creata una tabella per la modalità operativa con attività di sviluppo dopo la ricezione dell'ordine ed è stata inserita una nota descrittiva, di seguito alla tabella, per segnalare le differenze di valori rispetto alla seconda modalità. Di seguito vengono riportate tutte le tabelle di sintesi.

Azienda	PTO disaccoppiamento SNP	PTO disaccoppiamento PD	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale	Meccanismi di coordinamento tra fasi
Geico	80% dei moduli sono progettati a monte della ricezione dell'ordine e non vengono modificati. Il 20% dei moduli è progettato a monte ma risente delle modifiche necessarie a soddisfare le esigenze dei singoli clienti	Tutta la realizzazione del prodotto viene compiuta a valle della ricezione dell'ordine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Progettazione concettuale 2. Progettazione di sistema e di dettaglio 3. Realizzazione di un prototipo 4. Industrializzazione 5. Acquisizione della commessa 6. Sviluppo della Supply chain 7. Progettazione delle modifiche ai moduli da adattare 8. Montaggio in loco 9. Messa in opera 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un team composto da elementi della funzione "Innovazione", della funzione "Ingegneria" e da alcuni fornitori critici 2. " 3. " 4. Un team composto da elementi delle funzioni "Ingegneria" e "Operations" (acquisiti, logistica e montaggio) e dai fornitori critici 5. La funzione Commerciale 6. Un project manager della funzione "Ingegneria" a capo di un team di persone delle funzioni "Ingegneria" ed "Operations" 7. " 8. Un team composto da elementi della funzione 	<p><u>Fasi a monte</u>: Il responsabile della funzione "Innovazione", in accordo con il responsabile dell'Ingegneria, decide di quante risorse necessita il progetto e quali persone devono essere coinvolte. La sua scelta è fatta sulla base delle competenze specifiche di ciascuna risorsa. Fino alla fase numero 4 è lui che coordina e supervisiona. Inoltre le risorse dell'Ingegneria qualora in condizioni di minore lavoro si spostano in supporto dei team dell'innovazione e viceversa.</p> <p><u>Fasi a valle</u>: il responsabile della funzione Ingegneria riceve la commessa dal Commerciale e incarica una persona della sua funzione per svolgere il ruolo di project manager, ed insieme pianificano il numero di persone di cui necessita il progetto, i tempi necessari al suo sviluppo e i costi associati. La scelta delle</p>	<p><u>Fasi a monte</u>: numero di "non conformità" rilevate in fase di montaggio e messa in opera del prodotto</p> <p><u>Fasi a valle</u>: rispetto delle date di consegna accordate con il cliente</p>	<p><u>Fasi a monte</u>: meeting periodici interfunzionali e interaziendali</p> <p><u>Fasi a valle</u>: vi è un project manager responsabile del coordinamento, il quale indice su esigenza meeting interfunzionali ed interaziendali con i fornitori</p>	<p>Il team della funzione "Ingegneria" che si occupa delle fasi 1,2,3,4, redige una <u>lista di regole, procedure e informazioni</u> che dovranno essere seguite dai team che si occuperanno delle fasi di riprogettazione, montaggio e messa in opera</p>

				<p>“produzione” supervisiona il montaggio in loco effettuato dai fornitori</p> <p>9. Un team composto da elementi della funzione “Ingegneria”</p>	<p>persone appartenenti alle funzioni “Operations” viene fatta dal responsabile di queste funzioni, che riceve la richiesta del numero di persone necessarie e sceglie chi mandare, cercando di equilibrare i carichi di lavoro</p>			
--	--	--	--	---	---	--	--	--

Tabella 4_Geico

Azienda	PTO disaccoppiamento SNP	PTO disaccoppiamento SC	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale	Meccanismi di coordinamento tra fasi
Spina Group	Il 10% dei componenti del prodotto sono progettati a monte della ricezione dell'ordine e non richiedono riprogettazioni a valle della ricezione dell'ordine. Il 90% dei componenti può	Tutta la produzione e viene fatta dopo la ricezione dell'ordine	<ol style="list-style-type: none"> Definizione delle specifiche di prodotto Sviluppo dei disegni Validazione dei disegni Industrializzazione del prodotto Realizzazione di un prototipo Realizzazione della documentazione di prodotto Raccolta della commessa Analisi di fattibilità Sviluppo dei disegni Validazione dei disegni Realizzazione di un 	<ol style="list-style-type: none"> Il responsabile della funzione R&S, il responsabile della funzione “Produzione e Gestione commesse”, il responsabile della funzione acquisti, il responsabile della funzione logistica e un responsabile della funzione commerciale Un disegnatore della funzione R&S Le due persone coinvolte nella prima fase del processo Il responsabile della funzione “Produzione e Gestione delle commesse” Il responsabile della produzione ed i suoi operatori di macchina 	<p><u>Fasi a monte</u>: il responsabile della funzione R&S e il responsabile della funzione “Produzione e Gestione delle commesse” supervisionano tutto il processo. In quasi tutte le fasi sono coinvolti direttamente i responsabili delle varie funzioni.</p> <p><u>Fasi a valle</u>: il responsabile della funzione “Produzione e Gestione delle commesse” incarica una persona della</p>	<p><u>Fasi a monte</u>: rispetto dei tempi di sviluppo previsti</p> <p><u>Fasi a valle</u>: rispetto della data di consegna al cliente;</p>	<p><u>Fasi a monte</u>: meeting interfunzionali</p> <p><u>Fasi a valle</u>: un project manager coordina il progetto affinché vi sia una corretta collaborazione tra le persone</p>	<p>Nella fase di sviluppo dei disegni il progettista definisce <u>quali parametri possono essere cambiati</u> e le <u>implicazioni conseguenti</u> a ciascuna variazione, in termini di variazioni dei componenti interconnessi. Vengono definiti i controlli da effettuare</p>

	richiedere una riprogettazione a valle della ricezione dell'ordine del cliente		esemplare 12. Realizzazione del prodotto e della documentazione	6. Una persona della funzione "Qualità" 7. La funzione commerciale 8. Un progettista della R&S e una persona della funzione "Produzione e Gestione delle commesse" (il quale sarà anche il project manager del processo da qui in avanti) 9. Un disegnatore della funzione R&S 10. Un progettista della funzione R&S 11. Una persona della funzione "Produzione e Gestione delle commesse" (il project manager) 12. Il project manager ed una persona della "Qualità"	sua funzione a svolgere il ruolo di project manager, il quale pianifica le risorse necessarie, poi richiede tali risorse ai responsabili delle varie funzioni interessate. La scelta di quale risorsa incaricare viene fatta in base al grado di saturazione di ciascuna			
--	--	--	--	---	--	--	--	--

Tabella 5_Spina Group

Nota: l'impresa ha una modalità operativa per la quale non vengono svolte attività di sviluppo di prodotto a valle della ricezione dell'ordine. La posizione del punto di disaccoppiamento nel processo produttivo rimane la stessa. Per i valori delle altre variabili si deve escludere la parte relativa alle "fasi a valle".

Azienda	PTO disaccoppiamento o SNP	PTO disaccoppiamento o SC	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale	Meccanismi di coordinamento tra fasi
Saes Getters	Il 67% dei componenti è progettato	Tutta la produzione viene fatta	1. Nascita dell'idea innovativa 2. Gate 1: valutazione	1. Funzione commerciale o altre funzioni 2. Commissione composta dall'AD, dal	<u>Fasi a monte</u> : la commissione composta dai responsabili di tutte	<u>Fasi a monte</u> : nessun indicatore	<u>Fasi a monte</u> : le fasi di "Gate" vengono	Nelle fasi a monte vengono definiti i

	<p>o a monte della ricezione dell'ordine e non richiede nessuna riprogettazione a valle Il 33% dei componenti è progettato a monte della ricezione dell'ordine ma richiede delle attività di riprogettazione per soddisfare le specifiche del cliente</p>	<p>dopo la ricezione dell'ordine</p>	<p>dell'idea</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Studio di fattibilità preliminare 4. Gate 2: valutazione fattibilità economica e tecnica 5. Sviluppo prototipi e test prodotto 6. Gate 3: Valutazione finale 7. Industrializzazione del prodotto 8. Ricezione commessa 9. Studio fattibilità 10. Progettazione dell'attrezzatura 11. Realizzazione prodotto di prova e test 	<p>resp. dell' "Ingegneria", dal resp. della R&S, dal resp. dell'ufficio brevetti, dal resp. delle "operations"</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Un team composto da ricercatori della R&S 4. La Commissione del punto 2 5. Il team del punto 3 6. La Commissione del punto 2 7. Un team composto da progettisti della funzione "Ingegneria" e della funzione "acquisti" 8. La funzione commerciale 9. Due progettisti della funzione "Ingegneria" 10. I due progettisti della fase precedente insieme ad una persona della funzione acquisti 11. Un team della produzione ed una persona della "Qualità" 	<p>le principali funzioni coinvolte e dall'AD, si occupa di pianificare tempi, obiettivi; i responsabili delle varie funzioni scelgono le risorse da impiegare nel progetto, ciascuno per la propria funzione, sulla base delle competenze possedute. I membri della funzione Ingegneria che si occupano delle fasi a valle, qualora in condizioni di minore lavoro, si spostano in supporto ai membri che si occupano delle fasi a monte</p> <p><u>Fasi a valle</u>: la scelta dei progettisti da impiegare viene fatta dal responsabile della R&S, sulla base dei carichi di lavoro</p>	<p>di performance formale viene utilizzato <u>Fasi a valle</u>: il tempo di evasione dello studio di fattibilità deve essere minore di 5 giorni lavorativi</p>	<p>svolte attraverso incontri tra i componenti della commissione. Questi meeting sono il principale metodo di collaborazione <u>Fasi a valle</u>: il lavoro di coordinamento viene talmente facilitato dalla definizione di procedure chiare definite nella fase a monte, che le risorse collaborano tramite un semplice scambio di documenti</p>	<p><u>parametri modificabili</u> secondo le specifiche dei clienti e <u>le attività da effettuare</u> per gestire la commesse</p>
--	---	--------------------------------------	---	---	---	--	---	---

Tabella 6_Saes Getters

Azienda	PTO disaccoppiamento SNP	PTO disaccoppiamento SC	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale	Meccanismi di coordinamento tra fasi
IGV	Il 70% dei componenti viene progettato a monte e non richiede nessuna riprogettazione a valle della ricezione dell'ordine. Il 30% dei componenti viene progettato a monte ma può richiedere un riprogettazione secondo le	La produzione viene fatta dopo la ricezione dell'ordine	<ol style="list-style-type: none"> Definizione delle specifiche e degli obiettivi Studio di fattibilità funzionale e di costo Progettazione di sistema Progettazione di dettaglio Realizzazione prodotto di prova e test Industrializzazione Ricezione commessa Studio di fattibilità funzionale e stima del costo Progettazione modifiche Avvio produzione 	<ol style="list-style-type: none"> Il responsabile del Marketing e il responsabile della R&S Un team composto da progettisti della R&S con il supporto di una persona degli acquisti “ “ Il responsabile della produzione e alcuni suoi collaboratori, con la supervisione del team della R&S Il responsabile della produzione con il suo team e uno o più membri della funzione acquisti Funzione commerciale Un team di disegnatori della R&S con il supporto di una persona degli acquisti Il team di disegnatori della fase precedente 	<p><u>Fasi a monte:</u> il responsabile della R&S decide i componenti del suo team e pianifica temporalmente le attività fino alla fase 4; dalla fase cinque è il responsabile della produzione che pianifica le attività e le risorse. All'interno della funzione R&S vi sono due team, uno composto da elementi che si occupano delle fasi a monte ed uno di elementi che si occupano delle fasi a valle. Qualora in condizioni di poco lavoro i membri di un team si spostano in supporto dell'altro team.</p>	<p><u>Fasi a monte:</u> rispetto dei costi stimati nella fase 2; rispetto delle specifiche obiettivo</p> <p><u>Fase a valle:</u> Rispetto dei tempi di consegna</p>	<p><u>Fasi a monte:</u> viene svolto un primo meeting nella fase 1, nella fase 2 il team della R&S fa un meeting per pianificare il lavoro delle fasi successive; nella fase 5 viene svolto un incontro tra R&S e produzione.</p> <p><u>Fasi a valle:</u> il commerciale, la R&S e gli acquisti effettuano solamente scambio di documenti e di informazioni</p>	Nelle fasi di progettazione a monte vengono definiti i <u>parametri modificabili</u> a valle e i limiti di variazione dei valori. Sono inoltre definite le <u>procedure di lavoro</u> per progettare le modifiche, cioè la sequenza di attività che devono essere svolte

	specifiche del cliente			10. Gli operatori della produzione	<u>Fasi a valle:</u> la pianificazione delle risorse viene svolta da un manager della funzione R&S che è responsabile delle risorse che seguono le commesse;		con incontri veloci o altri strumenti	
--	------------------------	--	--	------------------------------------	--	--	---------------------------------------	--

Tabella 7_IJV

Nota: l'impresa ha una modalità operativa per la quale non vengono svolte attività di sviluppo di prodotto a valle della ricezione dell'ordine. La posizione del punto di disaccoppiamento nel processo produttivo rimane la stessa. Per i valori delle altre variabili si deve escludere la parte relativa alle "fasi a valle".

Azienda	PTO disaccoppiamento SNP	PTO disaccoppiamento SC	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale	Meccanismi di coordinamento tra fasi
Arioli	Il 70 per cento dei componenti è progettato a monte del punto di disaccoppiamento e non richiede riprogettaz	La produzione di tutti i componenti è fatta dopo la ricezione dell'ordine	<ol style="list-style-type: none"> Definizione delle specifiche del prodotto Progettazione di sistema Progettazione di dettaglio Ricezione dell'ordine Analisi e validazione delle specifiche del 	<ol style="list-style-type: none"> Il responsabile della funzione commerciale, il responsabile della R&S, il responsabile della produzione, il responsabile degli acquisti e il responsabile dell' "Assistenza clienti" Un team di progettisti della R&S viene incaricato di sviluppare il progetto, 	<u>Fasi a monte:</u> il responsabile della R&S pianifica le attività, e sceglie le risorse del team di R&S che seguirà il progetto, la selezione viene fatta in base alle competenze, ed è lui che identifica un project leader <u>Fasi a valle:</u> il responsabile della	<u>Fasi a monte:</u> rispetto dei tempi pianificati; numero di non conformità riscontrate nelle fasi produttive	<u>Fasi a monte:</u> si effettuano meeting periodici come strumento per condividere e pianificare il lavoro del team. Inoltre viene incaricato un Project leader	I progettisti che progettano tutti i componenti del prodotto, definiscono anche i parametri e i limiti di modificabilità dei componenti, a cui i

	ioni Il 30% dei componenti viene progettato a monte del punto di disaccoppiamento e può richiedere attività di riprogettazione		cliente 6. Progettazione delle modifiche 7. Avvio produzione	si avvale per alcune cose dell'aiuto di persone della produzione 3. Il team della fase precedente 4. Una persona del commerciale 5. Un progettista della funzione R&S 6. Il progettista della fase precedente 7. Gli operatori di macchina	R&S decide chi deve prendere in carico la commessa, e seleziona le risorse in base ai carichi di lavoro	ne, montaggio o messa in opera della macchina <u>Fasi a valle:</u> rispetto delle date di consegna ai clienti	che guida le altre risorse <u>Fasi a valle:</u> viene incaricato un project leader responsabile della commessa che gestisce autonomamente i rapporti con la produzione	progettisti della fase a valle devono attenersi
--	---	--	--	---	---	--	---	---

Tabella 8_Arioli

Nota: l'impresa ha una modalità operativa per la quale non vengono svolte attività di sviluppo di prodotto a valle della ricezione dell'ordine. La posizione del punto di disaccoppiamento nel processo produttivo rimane la stessa. Per i valori delle altre variabili si deve escludere la parte relativa alle "fasi a valle".

Azienda	PTO disaccoppiamento SNP	PTO disaccoppiamento SC	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale
Rancilio	Il prodotto è progettato per intero prima della ricezione dell'ordine	Tutta la produzione parte dopo la ricezione dell'ordine	1) Definizione del posizionamento di mercato del prodotto che si vuole sviluppare 2) Sviluppo del design di prodotto	1) Il responsabile della R&S, il responsabile della direzione industriale e alcuni membri della proprietà 2) Designer di aziende specializzate nel Design 3) Un team della R&S	I membri della proprietà che partecipano ai meeting iniziali decidono sulla validità del progetto e sugli obiettivi da	Rispetto dei tempi di sviluppo pianificati nelle fasi iniziali	Vengono effettuati meeting per coordinare le attività delle diverse risorse coinvolte e per valutare gli output

			<ul style="list-style-type: none"> 3) Sviluppo delle principali soluzioni tecniche 4) Progettazione di sistema e di dettaglio 5) Sviluppo del processo produttivo 6) Produzione di un piccolo lotto e test 	<ul style="list-style-type: none"> 4) Il team della fase precedente, con alcuni membri della funzione Acquisti, Qualità e fornitori 5) Il team della R&S della fase precedente, con alcuni membri della funzione produzione 6) Un team della funzione Qualità 	raggiunger. Il responsabile della R&S è il principale decisore e coordinatore del processo dalla fase due, ed è lui che seleziona le risorse da coinvolgere in ciascun progetto, sulla base delle competenze necessarie		delle fasi principali
--	--	--	--	--	---	--	-----------------------

Tabella 9_Rancilio

Azienda	PTO disaccoppiamento SNP	PTO disaccoppiamento SC	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale
Clay Paky	Tutta la progettazione del prodotto è fatta a monte del punto di disaccoppiamento	Tutta la produzione è svolta a monte della ricezione dell'ordine.	<ul style="list-style-type: none"> 1) Sviluppo del concept 2) Stima del costo e analisi di fattibilità produttiva 3) Progettazione di sistema e di dettaglio e produzione pre-serie 4) Industrializzazione del processo produttivo 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Un team composto dal responsabile della R&S, il responsabile dell'Innovazione, il responsabile della funzione Acquisti, il responsabile dell'area elettronica, un responsabile dell'industrializzazione 2) Il responsabile dell'Innovazione ed un team della stessa funzione 3) Un team composto da persone della funzione Innovazione, R&S, Elettronica 4) Un team della funzione Industrializzazione 	Il responsabile della funzione R&S è il coordinatore delle attività e delle risorse coinvolte nel processo. Egli seleziona le risorse da coinvolgere in ciascun progetto, a seconda delle competenze necessarie.	Il numero di prodotti sviluppati in un anno; le prestazioni del prodotto rispetto ai prodotti precedentemente sviluppati; il rispetto del costo stimato del prodotto	Durante tutto il processo, per valutare i risultati di ciascuna fase, il responsabile dell'Innovazione, il responsabile della R&S, il responsabile degli acquisti, il responsabile dell'area elettronica, il responsabile dell'industrializzazione, effettuano dei meeting di valutazione

Tabella 10_Clay Paky

Azienda	PTO disaccoppiamento SNP	PTO disaccoppiamento SC	Fasi del processo di SNP	Persone coinvolte	Metodo di pianificazione	KPI	Meccanismi di coordinamento orizzontale
Same	Tutta la progettazione del prodotto è fatta a monte del punto di disaccoppiamento	Una parte dei componenti sono prodotti a monte della ricezione dell'ordine, mentre il resto della produzione e assemblaggio vengono svolti dopo la ricezione dell'ordine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Progettazione concettuale 2. Progettazione preliminare 3. Sviluppo 4. Delibera 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il responsabile dell'R&D e il responsabile dell'area marketing e alcuni suoi collaboratori 2. Un team composto da persone della funzione R&D, marketing, Acquisti, produzione, logistica e fornitori 3. Lo stesso team della fase precedente tranne le persone del marketing 4. Lo stesso team della fase 3 	L'impresa adotta un modello a "stage – gate", in cui cioè tra una fase e l'altra vengono effettuati degli incontri per valutare l'output della fase precedente e decidere se procedere alla fase successiva. In ciascun progetto la scelta delle risorse è svolta sulla base delle competenze che si ritengono necessarie	Rispetto dei tempi pianificati per ciascuna fase; Rispetto del costo di prodotto pianificato	I team di lavoro effettuano frequenti incontri attraverso meeting periodici. Ma durante tutto lo svolgimento delle attività, le risorse coinvolte effettuano continui scambi di informazioni e documenti, aiutati da una piattaforma ICT di collaborazione online.

Tabella 11_Same

Risultati

I risultati delle interviste effettuate alle imprese del campione, mostrati nelle tabelle di sintesi del capitolo precedente, saranno ora analizzati in dettaglio alla luce delle domande di ricerca che sono alla base di questo lavoro. I prossimi paragrafi riprenderanno quindi le quattro domande di ricerca:

- 1) Il modello proposto da Wikner e Rudberg è applicabile?
- 2) Come si posizionano le imprese rispetto a tale modello?
- 3) Le modalità di gestione del processo di SNP variano a seconda del posizionamento del punto di disaccoppiamento nel processo di SNP?
- 4) Esistono variabili di contesto che interferiscono nella relazione tra posizione del punto di disaccoppiamento e modalità di gestione del processo di SNP?

L'applicabilità del modello di Wikner e Rudberg

L'unità di misura utilizzata da Wikner e Rudberg sugli assi della matrice è il "Lead time", cioè il tempo di attraversamento del processo, che per un asse della matrice è il processo produttivo, mentre per l'altro è il processo di sviluppo nuovo prodotto. In particolare per posizionare il punto di disaccoppiamento si deve considerare la percentuale del "lead time del processo" impiegato per attività prima e dopo la ricezione dell'ordine. Cosicché si avrà una posizione del punto di disaccoppiamento alla fine dell'asse del processo di SNP nel caso in cui tutte le attività siano svolte prima della ricezione dell'ordine, mentre nei casi in cui alcune attività siano svolte dopo la ricezione dell'ordine, il punto di disaccoppiamento sarà posizionato più in alto nel processo, fino alla situazione in cui tutte le attività sono svolte dopo la ricezione dell'ordine. Lo stesso discorso può essere fatto per il processo di sviluppo nuovo prodotto.

L'utilizzo di tale unità di misura ha comportato una serie di difficoltà nell'applicazione ai casi reali delle aziende del campione. Un primo problema è venuto fuori già nelle primissime

domande dell'intervista: alla domanda sul "lead time del processo di SNP", relativo alla famiglia di prodotti scelti dall'impresa per l'intervista, tutti gli intervistati hanno risposto di non avere dati precisi ma di poter dare solamente una stima. Il "lead time" è risultato in primo luogo di difficile utilizzo per la mancanza di dati da parte delle imprese.

Continuando con l'intervista, nella domanda sulla posizione del punto di disaccoppiamento nel processo di SNP, all'intervistato si domandava quali attività fossero svolte prima e quali dopo il punto di disaccoppiamento e quale percentuale del Lead time complessivo del processo venisse spesa in attività prima e dopo della ricezione dell'ordine. La risposta sempre la stessa: "impossibile da calcolare!" (come ad esempio ci è stato detto dal responsabile della R&S di IGV) o "non sono in grado di dirle una percentuale precisa" (frasi più o meno simili sono state pronunciate dagli intervistati delle imprese Geico, Saes Getters, Arioli, Rancilio, Spina). Il problema posto dagli intervistati era duplice: il primo è collegato a quanto detto prima, cioè alla mancanza di una misurazione esatta del Lead time del processo e quindi all'impossibilità di calcolare la percentuale del tempo speso in attività prima e dopo; il secondo è legato alla forte variabilità del tempo di attraversamento delle attività all'interno del processo di sviluppo nuovo prodotto; anche focalizzando l'attenzione su una stessa famiglia di prodotti, il tempo di attraversamento delle attività svolte prima e dopo il punto di disaccoppiamento può cambiare molto a causa di diversi fattori:

- Il livello di "applicazione" posto dall'impresa sul progetto, inteso come numero di risorse impiegate o come l'utilizzo di obiettivi di tempo stringenti
- La difficoltà del progetto

Non è quindi possibile delineare una percentuale stabile che caratterizzi l'impresa, e quindi il suo collocamento nella matrice, anche considerando una sola famiglia di prodotti. Inoltre per l'analisi tra imprese si sono identificate ulteriori criticità. Si pensi inoltre al caso di un'impresa che inizia a sviluppare un nuovo concept di prodotto, salvo poi accantonare parzialmente il progetto, lasciando che per un certo periodo di tempo solo limitate risorse vi lavorino "a tempo perso", per poi riprendere il progetto in piena considerazione e portarlo avanti. L'utilizzo di questa misura, anche qualora venisse precisamente misurata, risulterebbe distorto dal periodo di tempo in cui il progetto è stato "accantonato parzialmente".

Alla luce delle criticità identificate si è deciso di modificare la matrice di classificazione come segue:

- si è scelto di non utilizzare come unità di misura degli assi la percentuale del Lead time del processo.
- Per quanto riguarda il processo di sviluppo nuovo prodotto si definiranno “Engineer To Order” quelle imprese per le quali il “Design” del prodotto venga fatto completamente dopo la ricezione dell’ordine del cliente, mentre si definiranno “Adapt to order” quelle imprese per le quali lo sviluppo del prodotto viene fatto a monte della ricezione dell’ordine, ma si intraprendono poi, a valle della ricezione dell’ordine, delle fasi di riprogettazione su alcuni componenti per soddisfare le esigenze specifiche del cliente. Infine si definiranno “Engineer to stock” quelle imprese per cui la progettazione del prodotto è fatta completamente a monte della ricezione dell’ordine e nessuna riprogettazione viene svolta per il singolo cliente.
- Tra le imprese del tipo “Adapt to order” si è deciso di utilizzare una ulteriore classificazione, basata sulla percentuale di componenti del prodotto per i quali può essere necessario effettuare delle attività di riprogettazione, rispetto al totale dei componenti di cui è composto il prodotto.
- Per quanto riguarda l’asse relativo al processo di gestione della Produzione si è deciso di riprendere la classificazione diffusa in letteratura: “Make to Order”, “Assemble to Order” e “Make to Stock”. Per “Make to Stock” si intende l’impresa che effettua tutte le fasi di produzione prima di ricevere l’ordine del cliente; per “Assemble to order” si intende l’impresa che effettui parte della produzione a monte della ricezione dell’ordine e parte a valle. Infine per “Make to order” l’impresa che effettui tutte le fasi di produzione solo dopo aver ricevuto l’ordine del cliente.

All’interno della matrice non tutti i quadranti sono ammissibili. Infatti vi sono dei vincoli di sequenzialità tra le attività di progettazione e quelle di produzione: un componente non può essere prodotto se prima non è stato progettato. Questo vincolo porta ad escludere la presenza di imprese del tipo “ETS – ATO”, “ETS – MTS”, “ATO – MTS”. Non possono infatti esistere imprese che progettino tutti i componenti a dopo la ricezione dell’ordine e che però li producano prima, o imprese che progettino parte dei componenti o effettuino una

riprogettazione di alcuni componenti “standard” a valle della ricezione dell’ordine, ma producano tutti i componenti prima.

Di seguito viene mostrata la nuova matrice:

		Processo produttivo		
Processo di SNP		MTO	ATO	MTS
	ETO		X	X
	ATO			X
	ETS			

Tabella 12_La nuova matrice di classificazione

Analisi del posizionamento delle imprese nella matrice

Dopo aver effettuato le modifiche necessarie alla matrice si è andati a posizionare le imprese all’interno. In questo paragrafo si vogliono analizzare i risultati ottenuti per capire come si posizionano le imprese rispetto questo nuovo metodo di classificazione. Di seguito viene riportata la matrice con le imprese al suo interno. Nella matrice, tre imprese sono state inserite in due volte, in due posizioni differenti, in quanto, come verrà spiegato in dettaglio nel prossimo paragrafo, utilizzano due “modus operandi” diversi a seconda delle esigenze dei clienti e quindi sono classificabili in due modi diversi.

	MTO	ATO	MTS
--	------------	------------	------------

ETO		x	X
ATO	Geico Spina Group Arioli - Vaporizzi IGV Saes Getters		X
ETS	Rancilio Spina Group 2 Arioli – Vaporizzi 2 IGV 2	Same Deutz-Fahr	Clay Paky

Tabella 13_Le imprese del campione all'interno della nuova matrice

Il primo elemento che risulta evidente osservando il posizionamento delle imprese all'interno della matrice è il seguente: in due quadranti della matrice non si posiziona alcuna impresa ("ETO – MTO" e "ATO – ATO"), mentre negli altri quadranti vi è almeno un'impresa all'interno. Non sono infatti state trovate, nel campione di analisi, imprese che sviluppassero completamente il prodotto solo dopo la ricezione dell'ordine, né imprese che svolgessero parte dello sviluppo prodotto a valle della ricezione dell'ordine e fossero allo stesso tempo "Assemble to order". Questo risultato si potrebbe spiegare come una semplice coincidenza o potrebbe avere ragioni specifiche di diverso tipo. In relazione a ciò, si sono svolte delle osservazioni che saranno presentate di seguito.

Le imprese del tipo "Engineer to order" sono state definite come quelle imprese che effettuano tutte le fasi dello sviluppo prodotto dopo aver ricevuto l'ordine del cliente. Non viene sviluppata nessuna progettazione del prodotto prima di ricevere l'ordine. Diversamente le imprese "Adapt to order" effettuano parte dello sviluppo prodotto dopo aver ricevuto l'ordine del cliente. Dall'analisi delle imprese "Adapt to order" sono emersi alcuni

comportamenti che potrebbero spiegare l'assenza di imprese del tipo "Engineer to order" nel nostro campione.

Intervistando le imprese "Adapt to order" e analizzando i loro casi si è riscontrato che esse preferiscono svolgere più fasi possibili di sviluppo prodotto prima della ricezione dell'ordine, così da arrivare di fronte al cliente con una conoscenza più profonda possibile del prodotto che dovranno realizzare. Prendiamo il caso dell'impresa che realizza interi impianti di verniciatura per gli "Original Equipment Manufacturers" del settore auto motive (Geico). Il suo prodotto è molto complesso, poiché formato da circa 10.000 part number differenti. Per un prodotto così complesso, che deve essere ritagliato su misura in base alle esigenze di layout dell'impianto del cliente, sulle sue esigenze di produzione, in termini sia di volumi che di caratteristiche del veicolo da produrre, ci si potrebbe aspettare che una parte rilevante del prodotto sia sviluppata soltanto dopo la ricezione dell'ordine del cliente. Invece, l'impresa ha "modularizzato" il prodotto per permettergli di adattarsi alle diverse esigenze della clientela riducendo il numero di componenti che debbano essere riprogettati. Tanto da arrivare ad avere l'80% dei moduli del prodotto che rimangono uguali in tutte le realizzazioni. L'esecuzione delle fasi di sviluppo prodotto a monte della ricezione dell'ordine permette all'impresa di organizzare il proprio lavoro con la libertà necessaria per una allocazione ottima dei carichi di lavoro: quando la domanda del mercato è elevata e quindi ci sono molte commesse da gestire, le attività a monte del punto di disaccoppiamento vengono rallentate, viceversa in periodi in cui la domanda del mercato cala. Un vantaggio è anche la possibilità di effettuare più cicli di sperimentazione e test e di effettuare correzioni prima che il prodotto arrivi nelle mani del cliente. La qual cosa sarebbe difficile nel caso si stia sviluppando un prodotto dopo aver ricevuto l'ordine dal cliente, il quale pretende date certe di consegna e risultati garantiti. Infine un ulteriore vantaggio di assoluta importanza a cui l'impresa va incontro è la maggiore conoscenza dei costi del prodotto. L'impresa vende il prodotto ad un prezzo concordato con il cliente in fase di vendita, quando ancora il prodotto non è stato realizzato, e maggiore è lo sviluppo effettuato a monte della ricezione dell'ordine e minore è la parte di costo che deve essere stimata. Un prezzo troppo basso e l'impresa non genererà utili bensì perdite, un prezzo troppo alto e l'impresa rischierà di perdere dei clienti a favore della concorrenza.

Per quanto riguarda la difficoltà riscontrata nel trovare imprese del tipo "Adapt to order – Assemble to order" si potrebbe pensare a diverse ragioni che la spieghino. Perché tutte le

imprese “Adapt to order” del campione si posizionano nella classe “Make to order”? Una delle ipotesi potrebbe essere: le imprese spinte dall’obiettivo di ridurre il capitale circolante ed i suoi costi associati, evitano quindi di svolgere attività di produzione prima della ricezione dell’ordine, per ridurre le scorte di semilavorati. Questa spiegazione potrebbe essere valida per questo tipo di imprese, le quali hanno clienti che richiedono modifiche ai prodotti e che quindi sono disposti ad attendere un tempo che permetta alle imprese di far partire la produzione dopo la ricezione dell’ordine.

Diversamente, le imprese che operano “Engineer-to-stock” sono quelle che effettuano tutte le fasi di progettazione del prodotto prima di iniziare a ricevere gli ordini dei clienti, i prodotti vengono progettati nelle loro varianti e vengono messi “a catalogo” pronti per essere ordinati; i clienti possono scegliere soltanto quello che l’impresa ha a disposizione nel proprio catalogo. Le imprese dei quadranti “Adapt to order” invece, sono quelle che accettano che il cliente ponga delle richieste tali da necessitare un adattamento del prodotto così come era stato pensato “a catalogo”, o che evitano di progettare esattamente tutto il prodotto nella sua interezza ed effettuano la parte mancante dello sviluppo solo dopo aver conosciuto le specifiche esigenze del cliente. Nel nostro campione non ci sono però imprese di questa seconda tipologia, infatti tutte le imprese posizionate nei quadranti “Adapt to order”, hanno progettato il prodotto nella sua completezza per poi modificarlo di volta in volta. In alcuni casi inoltre (IGV, Spina Group, Arioli), il prodotto è messo “a catalogo”, cioè è progettato nella sua interezza ed è pronto per essere ordinato dal cliente che non desideri caratteristiche differenti. Per i clienti che invece vogliono un prodotto con caratteristiche personalizzate l’impresa svolge delle fasi dello sviluppo prodotto a valle della ricezione dell’ordine. Per queste tre imprese che effettuano anche la vendita di prodotti “standard”, venduti senza necessita di ulteriori fasi di sviluppo, e allo stesso tempo accettano dai clienti modifiche tali da richiedere nuove attività di sviluppo del prodotto, si è effettuato un doppio posizionamento nella matrice: le si è collocate nella classe “Adapt to order” e nella classe “Engineer to stock”, rispecchiando contemporaneamente le caratteristiche di queste due categorie.

Analisi delle differenze della modalità di gestione delle fasi a monte e a valle

Considerando solamente il processo produttivo, l’analisi del posizionamento del punto di disaccoppiamento permette di individuare le difficoltà gestionali che l’impresa deve

affrontare e gli obiettivi nella gestione di ciascuna parte del processo. La letteratura scientifica sul tema (da Fisher 1997 e Hau Lee 2002, fino ad autori più recenti come Simchi-Levi 2010 e S. Chopra 2013) ci dice che per le fasi a monte del punto di disaccoppiamento l'impresa debba ricercare l'efficienza produttiva, cioè puntare a ridurre i costi, scegliendo la soluzione ottimale, in termini di trade off tra dimensione dei lotti, set up e scorte a magazzino. Al contrario per le fasi a valle, l'impresa deve puntare ad essere "agile", quindi flessibile e reattiva per reagire velocemente alla domanda di mercato che può cambiare velocemente in volumi ed esigenze. Le implicazioni del posizionamento del punto di disaccoppiamento nel processo di sviluppo nuovo prodotto sono invece ancora incerte e, attraverso l'analisi dei risultati del campione si cercherà di capire come si comportano le imprese specificatamente nelle due fasi.

Dai risultati delle interviste è stato possibile osservare che le imprese nelle fasi a valle pongono principalmente attenzione alla velocità di esecuzione del processo, per cercare di rispettare le date di consegna al cliente, e la corretta esecuzione delle attività, per consegnare al cliente un prodotto senza malfunzionamenti o problemi di altro tipo. Per ottenere ciò le imprese "Adapt to order" del campione adottano una serie di metodi gestionali di cui si andrà ad approfondire nel seguito del capitolo. Diversamente si è osservato che, nelle fasi a monte del punto di disaccoppiamento, l'attenzione è principalmente sulla qualità del processo, cioè sulla capacità di realizzare un prodotto che risponda agli obiettivi funzionali e di costo assegnati in fase di pianificazione, all'inizio del processo. Anche in questo caso si andranno ad evidenziare i metodi gestionali che si sono osservati nelle imprese.

Per mettere in risalto le caratteristiche delle fasi a monte e valle si andrà ad analizzare, per le imprese del quadrante "ATO – ATO", le differenze nell'ambito delle variabili di interesse, messe in evidenza nel capitolo precedente.

Persone coinvolte e metodi di pianificazione: si andranno ora ad analizzare i diversi casi aziendali, concentrando l'attenzione sulle variabili: "le persone coinvolte" e "i metodi di pianificazione". Tutte le imprese del campione utilizzano risorse diverse per svolgere rispettivamente le fasi a monte e a valle del processo di sviluppo nuovo prodotto; tutte tranne la "Arioli", nella quale vi è un solo team all'interno della funzione "R&S" che si occupa di entrambe le fasi. Nelle altre imprese invece, sono distinti i team, all'interno della funzione R&S, che si occupano delle attività a monte da quelli che si occupano delle attività a valle.

Nelle fasi a monte del processo tutte le imprese coinvolgono risorse appartenenti a ruoli gerarchici elevati. Infatti in tutti i casi sono direttamente i responsabili delle funzioni interessate al processo, insieme ai propri team, ad essere coinvolti (principalmente “R&S”, “Commerciale”, “Area tecnica”) e, nei casi della “Saes Getter” e della “Spina Group”, direttamente la proprietà dell’impresa partecipa ad alcune attività. Diverso è per le fasi a valle: per queste attività tutte le imprese del campione impiegano risorse di minore rilevanza nella gerarchia aziendale. Questo ulteriore elemento è risultato evidente dai casi aziendali analizzati, ma non sembra essere collegato con la tendenza delle imprese a voler essere più veloci a valle, piuttosto alla minore difficoltà e strategicità associata alle attività della fase a valle.

Per quanto riguarda i metodi di “pianificazione del lavoro” sono state identificate ulteriori differenze. I criteri di scelta delle risorse da impiegare nelle varie attività sono diversi tra la fase a monte e quella a valle: nella prima, le risorse da coinvolgere in ciascun progetto vengono selezionate in base alle competenze possedute, considerando quindi la “qualità” della risorsa, mentre nella seconda fase, si selezionano le risorse in base alla quantità di lavoro che già hanno assegnata, al fine di equilibrare i carichi di lavoro. Ad esempio, il responsabile della funzione “R&S” di “IGV” ha affermato che la scelta delle risorse da coinvolgere nel progetto si basa sulla sua valutazione di ciascun elemento della sua “squadra” a disposizione; a seconda delle necessità del singolo progetto è lui che realizza il giusto mix di competenze, basandosi unicamente sul proprio giudizio, che gli permette di stabilire le competenze necessarie al progetto e il livello di “bravura” di ciascuna risorsa. Nel caso della Arioli invece esiste all’interno dell’organizzazione una gerarchia non scritta, legata soprattutto all’esperienza acquisita, ed è in base a questa gerarchia non scritta legata alle conoscenze acquisite che si cerca di distribuire all’interno del team le attività di sviluppo.

Un ulteriore elemento di notevole interesse è emerso durante le interviste, ed è legato ad un aspetto organizzativo. Tutte le imprese del campione cercano di sovradimensionare la propria “capacità produttiva” delle fasi a valle. I meccanismi utilizzati sono due: il sovradimensionamento del team dedicato alle attività a valle e l’utilizzo delle risorse assegnate alle fasi a monte, che, in caso di necessità, vanno in supporto al team della fase a valle. Nello specifico, tutte le imprese, tranne la Arioli e la Spina Group sovradimensionano il team della fase a valle e tutte le imprese predispongono il team dedicato alla fase a monte

come supporto per il team della fase a valle. Ma tale meccanismo di “back-up” viene utilizzato anche all’inverso, tranne nel caso della “Saes Getter” e della “Spina Group”; per cui le risorse del team dedicato alle attività a valle, a loro volta, se in condizioni di poco lavoro, vanno in supporto al team della fase a monte.

Key performance indicators: l’attenzione dell’analisi viene ora posta sulla variabile “Key performance indicators”, cioè sugli indicatori di performance utilizzati dalle imprese per monitorare le prestazioni del processo di sviluppo nuovi prodotti. Tra le imprese del campione si è osservata una forte somiglianza nella scelta degli indicatori per le fasi a valle del punto di disaccoppiamento. Infatti tutte utilizzano un indicatore di tempo, ed in particolare tutte, tranne “Saes Getter”, utilizzano “il rispetto dei tempi di consegna pattuiti con il cliente” come misura fondamentale di performance. Questo indicatore viene utilizzato per misurar la performance del processo e, in tutte le imprese che prevedono la figura del project manager (tre imprese su cinque), per assegnare a quest’ultimo gli obiettivi da raggiungere. “Saes Getter” invece misura la propria performance confrontando il tempo di esecuzione dello “Studio di fattibilità” con il limite massimo considerato accettabile: cinque giorni lavorativi.

Differente è invece la situazione per le fasi a monte. Un indicatore di tempo è utilizzato solo da due imprese, Spina e Arioli, che utilizzano “il rispetto dei tempi di sviluppo pianificati” nelle fasi di pianificazione all’inizio del processo di sviluppo. Nella “Saes Getter” nessun indicatore di performance viene utilizzato per le fasi a monte, mentre “Geico” e “Arioli” utilizzano un indicatore che misura la “qualità” del lavoro svolto dai progettisti: il numero di “non conformità” imputabili a difetti di progettazione, registrate in fase di produzione, montaggio e messa in opera del prodotto. L’impresa “IGV” utilizza invece un indicatore di costo per controllare che il prodotto abbia un costo pari a quello stimato in fase di “studio della fattibilità economica”.

KPI	Fasi a monte	Fasi a valle
Spina Group	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei tempi di sviluppo pianificati; 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei tempi di consegna pattuiti con il cliente
Geico	<ul style="list-style-type: none"> • Il numero di non conformità; 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei tempi di consegna pattuiti con il cliente
Arioli	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei tempi di sviluppo 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei tempi di consegna

	pianificati; <ul style="list-style-type: none"> • Il numero di non conformità 	pattuiti con il cliente
IGV	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei costi previsti in fase di progettazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei tempi di consegna pattuiti con il cliente
Saes Getters	<ul style="list-style-type: none"> • \ 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto dei tempi di consegna prestabiliti dalla R&S

Meccanismi di coordinamento orizzontale: l'attenzione dell'analisi viene ora posta sui "Meccanismi di coordinamento orizzontale". Dai risultati delle interviste risulta che tutte le imprese coinvolgono nelle attività del processo di sviluppo nuovo prodotto risorse appartenenti a più funzioni differenti e in alcuni casi anche alcuni fornitori. Il numero di persone coinvolte è risultato essere sempre maggiore nelle fasi a monte del punto di disaccoppiamento rispetto alle fasi a valle, anche in termini di funzioni coinvolte. Tutte le imprese del campione svolgono le attività più complesse di progettazione nelle fasi a monte, in quanto il prodotto viene progettato per intero prima del punto di disaccoppiamento, mentre nelle fasi a valle si effettuano attività di modifica della progettazione precedentemente effettuata. Queste attività di riprogettazione sono rivolte ad una percentuale più o meno elevata dei componenti del prodotto e permettono di adattare il prodotto alle specifiche esigenze del cliente.

Entrando nel dettaglio dei meccanismi di coordinamento delle risorse, per le fasi a monte tutte le imprese adottano il meccanismo dei meeting periodici, in cui vengono prese decisioni condivise, effettuate valutazioni sul lavoro svolto o da svolgere. In tutti i casi però, gli intervistati hanno dichiarato che tra un meeting e l'altro, cioè tra un momento di incontro e l'altro, il lavoro è svolto da ciascuna risorsa in modo autonomo, con interazioni più o meno frequenti per lo scambio di informazioni. Questo indica che le imprese non adottano un vero e proprio sistema di "lavoro in team", in cui non vi sono solo dei momenti di condivisione, ma tutte le attività sono svolte congiuntamente. Nelle fasi a valle la complessità delle attività è inferiore e l'attenzione è focalizzata sul rispetto delle date di consegna pattuite con il cliente, le imprese cercano di ridurre le interazioni tra le risorse delle diverse funzioni, riducendole ad un solo meeting, come nel caso della "IGV" e dell'"Arioli", o a due come nel caso della "Spina" e della "Geico", o eliminando completamente il meccanismo dei meeting come nel caso di

“Saes Getter”. L’obiettivo è quello di rendere rapido il lavoro delle risorse e far scorrere le attività veloci e senza errori.

Tre imprese su cinque, all’interno del campione, adottano e identificano un project manager come responsabile del progetto, affinché vi sia una maggiore facilità nell’attribuzione delle responsabilità e nella gestione del flusso delle attività.

Analisi delle differenze tra imprese “ATO” rispetto quelle “ETS”

In questo paragrafo si analizzeranno i risultati delle interviste al fine di identificare differenze e somiglianze tra le imprese della tipologia “Adapt to order” e quelle della tipologia “Engineer to order”. Come si è detto, le imprese che effettuano modifiche del prodotto in base alle specifiche del singolo cliente (“Adapt to order”) devono gestire la variazione della domanda e quindi il problema del dimensionamento della “capacità produttiva” all’interno del processo di sviluppo nuovo prodotto. Al contrario, le imprese che effettuano progettazione solo a monte dell’ordine del cliente, possono gestire la propria capacità produttiva distribuendo arbitrariamente i carichi di lavoro per ottimizzare la produttività delle risorse, senza essere influenzati dalla domanda. Questa maggiore complessità gestionale ha condotto le imprese del tipo “Adapt to order” ad elaborare alcune soluzioni che le rendano più flessibili e che facilitino la gestione delle attività a valle della ricezione dell’ordine; attività che risentono della necessità di essere svolte velocemente e senza errori.

Come primo elemento, di cui si è parlato anche nel paragrafo precedente, le imprese “ATO” identificano un team di risorse all’interno della funzione “R&S” dedicato solamente alle attività di riprogettazione, tranne nel caso della “Arioli”, e gestiscono le variazioni della domanda attraverso un sovradimensionando del numero delle risorse o attraverso la predisposizione di meccanismi di flessibilità per i quali le risorse dedicate alle fasi a monte, qualora vi sia necessità, si spostano in supporto al team di riprogettazione e viceversa nei casi di bassa domanda, le risorse del team di riprogettazione si spostano in supporto al team delle fasi a monte. Come secondo elemento, le imprese “ATO” adottano dei meccanismi di coordinamento tra fasi. L’analisi dei risultati ha messo in evidenza che tutte le imprese del campione adottano meccanismi di questo tipo. Questi meccanismi consistono nella

predisposizione, già durante le fasi a monte, di regole per guidare il lavoro dei progettisti nelle fasi a valle. Tali regole mirano ad identificare:

- i parametri dei componenti modificabili e i limiti di variazione entro i quali si possono operare modifiche (ad esempio nel caso dell'IGV, viene preventivamente definito il range di modificabilità del vano ascensore in funzione delle caratteristiche del motore e del sistema di movimentazione verticale; in Arioli invece vengono definiti i componenti modificabili e quelli non, per cui circa il venti per cento dei componenti è modificabile)
- le attività da effettuare, con il dettaglio delle risorse necessarie per ciascuna attività (ad esempio in Geico vengono definite tutte le attività da eseguire per effettuare la riprogettazione e i successivi test dei moduli modificati, e sono definite la sequenza delle attività, i problemi che si possono presentare e le soluzioni da attuare in ciascun caso)

L'obiettivo di tali regole è quello di facilitare il lavoro dei progettisti, riuscendo a ridurre il tempo necessario a svolgere le attività di riprogettazione, a ridurre il rischio di errori e a ridurre la necessità di collaborazione tra le risorse coinvolte. Per comunicare e spiegare tali regole, i progettisti delle fasi a monte che le hanno progettate, effettuano uno o più meeting con il team della fase a valle.

Le imprese "Adapt to order" devono far fronte a difficoltà gestionali maggiori rispetto alle imprese "Engineer to order" e per gestire tali difficoltà adottano meccanismi di flessibilità gestionale e di coordinamento tra fasi, non presenti nelle imprese del secondo tipo.

Infine l'analisi si è focalizzata sulle fasi a monte del punto di disaccoppiamento, per cercare di identificare eventuali differenze nel comportamento delle imprese delle due categorie. Dai risultati ottenuti risulta una forte somiglianza nei valori delle variabili di interesse. Non si sono infatti riscontrate differenze significative.

L'interferenza delle variabili di contesto

Questo paragrafo infine vorrebbe analizzare i risultati ponendo l'attenzione alle "variabili di contesto" di cui si era ipotizzato un ruolo, all'inizio del lavoro, nel determinare i metodi di

gestione del processo SNP scelti dall'impresa. Nelle interviste si sono effettuate delle domande per ricavare informazioni relative alle variabili di contesto di cui si era ipotizzato.

Per tenere in considerazione la dimensione dell'impresa si è raccolto per ognuna il numero dei dipendenti e il fatturato: il campione è principalmente formato da PMI italiane, con un numero di dipendenti che non supera le trecento unità, ad esclusione della SAME, che è ai livelli dimensionali di una grande impresa, con oltre un miliardo di fatturato e oltre duemila dipendenti di cui 150 nella funzione R&S e della SAES Getter che ha un migliaio di dipendenti di cui 135 nelle funzioni R&S ed Ingegneria. L'osservazione sull'impatto della variabile dimensionale sulle modalità gestionali del processo di SNP può essere fatta quindi solo considerando nella classe delle grandi imprese le due di maggiori dimensioni e le altre nella classe delle piccole. Questo tipo di analisi ha evidenziato che: la Same (ETS) non si differenzia nei valori delle variabili di interesse rispetto alle altre imprese "Engineer to stock" e lo stesso per la Saes (ATO) nei confronti delle altre imprese "Adapt to order". Quindi la distinzione secondo la dimensione non sembra giovare.

Per analizzare l'impatto della complessità del prodotto, si è posta nell'intervista una domanda riguardo il numero di componenti da cui era composto il prodotto. I valori per le imprese del campione variano dai due componenti della SAES ai diecimila della Geico. Al crescere del numero di componenti, se questa variabile interferisse con la metodologia gestionale del processo di sviluppo, si avrebbe un cambiamento più o meno graduale nei valori delle variabili che ne descrivono la modalità gestionale. Al contrario l'analisi dei risultati ottenuti non pone nessuna evidenza di questo fenomeno. La Saes come la Geico coinvolgono le stesse funzioni, adottano gli stessi meccanismi di coordinamento delle risorse e di coordinamento tra fasi e adottano entrambe un indicatore di tempo per misurare le prestazioni delle fasi a valle del punto di disaccoppiamento.

Conclusioni

Risultati della ricerca

Il modello di Wikner e Rudberg ha aperto un nuovo tema di ricerca; il loro articolo del 2005 è stata la base di questo lavoro di approfondimento. Il modello del punto di disaccoppiamento ad una dimensione mira ad identificare le diverse difficoltà gestionali associate al suo posizionamento lungo la Supply chain. Ma tale modello secondo i due professori manca di completezza:

- Non considera le situazioni che si collochino tra la completa realizzazione della progettazione e dello sviluppo dopo la ricezione dell'ordine e la completa esecuzione della progettazione prima della ricezione dell'ordine (manca cioè una definizione di punti intermedi, in cui parte delle attività di sviluppo sono prima e parte dopo la ricezione dell'ordine)
- Non considera situazioni dove vi sia una sovrapposizione tra attività di sviluppo e attività di produzione (poiché il modello ad una dimensione è lineare)
- Non considera situazioni ibride in cui vi sia o parte delle attività di sviluppo svolte prima del punto di disaccoppiamento o parte dopo e lo stesso avvenga in ambito produttivo, cioè la presenza di due punti di disaccoppiamenti distinti nei processi produttivo e "Ingegneristico"

L'obiettivo di rispondere alle domande di ricerca esposte nel capitolo terzo, è stato raggiunto, anche se con delle riserve.

Il primo passo è stato quello di verificare l'applicabilità del modello così come sviluppato dai due autori. L'applicazione alle imprese del campione ha però posto alcune difficoltà (si veda "l'applicabilità del modello di Wikner e Rudberg" nel capitolo "Risultati"). Dopo alcune modifiche alla matrice di classificazione originale, la una nuova versione, è risultata correttamente utilizzabile per classificare le imprese e l'utilizzo di tale matrice ha messo in evidenza che, come correttamente teorizzato dai due autori, le imprese hanno effettivamente punti di disaccoppiamento diversi all'interno del processo di SNP. Alcuni quadranti della matrice sono però risultati difficilmente "riempibili", perlomeno sulla base del campione di

imprese da noi utilizzato per l'analisi. Non si sono potute indagare a fondo le cause di questi "vuoti", poiché ciò necessitava un campione più numeroso e diversificato di imprese.

Il secondo passo dell'analisi è stato cercare di capire quali implicazioni gestionali vi fossero per le imprese, al variare del punto di disaccoppiamento nel processo di SNP. Abbiamo allora cercato eventuali differenze nei metodi di gestione del processo e ci siamo accorti che le imprese con fasi di sviluppo prodotto dopo la ricezione dell'ordine presentano alcune peculiarità che le distinguono dalle altre:

- utilizzano dei meccanismi di coordinamento tra le fasi a monte e quelle a valle, al fine di velocizzare il lavoro dopo la ricezione dell'ordine e per ridurre al minimo il rischio di errori di riprogettazione che potrebbero causare problemi al funzionamento del prodotto.
- Utilizzano dei meccanismi di flessibilità organizzativa, al fine di gestire le variazioni di domanda, problema simile a quello affrontato per il processo produttivo quando si hanno delle attività che vengono svolte "Make to order".

Nell'andare ad osservare le modalità gestionali delle imprese ci siamo accorti che le fasi a valle e quelle a monte venivano gestite diversamente dalle imprese, le quali cercavano di massimizzare flessibilità e rapidità nelle fasi a valle, mentre ricercavano efficacia nelle fasi a monte.

In sintesi potremmo schematizzare nel modo seguente i risultati ottenuti:

1. **Il modello proposto da Wikner è realmente applicabile alle imprese?** – E' stato necessario effettuare delle modifiche alla matrice. La nuova matrice è risultata applicabile.
2. **Come si posizionano le imprese nella matrice?** (vengono superati i limiti del modello tradizionale?) – Assenza di imprese in due quadranti, incertezza dovuta alle motivazioni di tale fenomeno. Non abbiamo trovato imprese che si posizionassero in due quadranti e qualora non vi fossero imprese di queste due tipologie, questo farebbe perdere parte dell'utilità del modello, infatti uno dei tre limiti che si voleva superare del modello tradizionale è la mancanza di combinazioni ibride (rappresentano pochissime imprese?).

Si è potuto verificare che esistono imprese “Adapt to order”, che nel modello lineare sarebbero finite schiacciate nella tipologia “Engineer to order”, ma che in realtà compiono solo parte dello sviluppo dopo la ricezione dell’ordine e quindi questo limite del modello tradizionale è stato superato. Per quanto riguarda l’overlapping delle attività di progettazione e sviluppo e di produzione, si è visto che le imprese in alcuni casi svolgono delle attività di produzione per le parti standard, dopo la ricezione dell’ordine, mentre stanno lavorando alle modifiche ad altri componenti, secondo le specifiche del cliente.

Quindi qual è l’utilità di questo nuovo modello? Supera alcuni limiti apparenti del precedente, ma è utile? Per capire ciò ci siamo posti due domande per indagare differenze tra imprese in posizioni diverse nella matrice:

- a. **Esistono differenze tra le modalità di gestione delle fasi a monte e a valle nelle imprese ATO, se si questa differenza può portare a differenze tra le imprese ATO e ETS(nella domanda successiva)?** – differenze nelle priorità, nelle attività svolte, nelle persone coinvolte, nelle scelte di coordinamento, nella pianificazione del lavoro. Questo mette in evidenza che queste due fasi tra loro hanno delle diverse difficoltà che vengono affrontate dalle imprese con approcci gestionali diversi.
- b. **Esistono differenze tra le imprese “Adapt to order” e le imprese “Engineer to stock”** – sì, e queste differenze nascono dal fatto che le imprese devono affrontare difficoltà differenti, dovute specificatamente dall’aver delle fasi di sviluppo a valle della ricezione dell’ordine. Le imprese “ATO” sviluppano dei meccanismi di flessibilità organizzativa (ridondanza, cambio delle attività delle risorse nella funzione R&S, meccanismi di coordinamento tra fasi), mentre non ci sono differenze nella gestione delle fasi a monte.

I risultati ottenuti dall’analisi del campione hanno prodotto delle risposte interessanti che ci permettono di affermare in prima battuta l’utilità del modello di Wikner e Rudberg nel dare una visione più completa del punto di disaccoppiamento.

Benché interessanti tali risultati però non esauriscono certamente l'esigenza di ulteriori approfondimenti. Essi inoltre presentano dei limiti dovuti alla ristretta dimensione del campione di imprese da cui sono stati ottenuti.

Implicazione per le imprese

Le diversità riscontrate tra le imprese a seconda del loro punto di disaccoppiamento nel processo SNP sono un fattore rilevante per il management, che voglia ad esempio traghettare la propria impresa da "Engineer to stock" ad "Adapt to order". Le diverse sfide gestionali a cui le imprese devono far fronte, a seconda della posizione del punto di disaccoppiamento, hanno portato le imprese del campione a sviluppare soluzioni organizzative e metodologiche differenti.

Limiti dell'analisi e sviluppi futuri

Questo lavoro, benché presenti dei risultati innovativi ed evidenti all'interno del campione di imprese, presenta però dei limiti di generalizzabilità e di esaustività. Le principali cause di tali limiti possono essere identificate nei seguenti due aspetti:

- ridotta dimensione del campione di analisi
- limiti di profondità nell'analisi delle imprese del campione

Per poter generalizzare i risultati ottenuti sarebbe necessario allargare lo studio ad un numero maggiore di imprese di settori diversi e con caratteristiche dimensionali e di complessità di prodotto diverse. Uno studio su un campione di otto imprese appartenenti unicamente al settore meccanico non permette di generalizzare i risultati ottenuti. Inoltre la metodologia utilizzata delle interviste presenta dei limiti di profondità: non permette una osservazione diretta e prolungata dei metodi di lavoro utilizzati dall'impresa. Tali limiti non permettono inoltre una sufficientemente ampia analisi delle variabili di contesto. Sarebbe infatti necessario verificare il ruolo delle variabili di contesto nella determinazione dei risultati ottenuti su un numero maggiore di imprese, di diverse dimensioni e con complessità di prodotto differenti.

Per espandere quindi la validità dei risultati ottenuti sarebbe necessario effettuare nuove analisi, allargando il campione di osservazione e includendo tecniche di analisi come l'osservazione diretta dell'impresa nella sua operatività.

Bibliografia

Azzone G., 2006, Sistemi di controllo di gestione, Etas

Argentiero C., 2011, Proposal of a Methodology for the Continuous Improvement of Product Development Process, Tesi magistrale

Attolico L., 2013, Innovazione Lean, Hoepli

Bartezzaghi E., 2010, L'organizzazione dell'impresa, Etas

Bhimani, Caglio, Ditillo, Morelli, 2010, Performance Management, Egea

Calcaterra A., Pozzi F., 2009, Proposal of a performance measurement system for a lean oriented new product development process, Tesi magistrale

Chopra, Meindl, 2013, Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operations, Pearson

Fisher, M.L., 1997. What is the right supply chain for your product? Harvard Business Review, March-April, pp. 105-119.

Lee, H.L., 2002. Aligning supply chain strategies with product uncertainties. California Management Review, Vol. 44, pp. 105-119.

Pero, M., Sianesi, A., 2009. Alignment supply chain management and new product development: a theoretical framework. International Journal Electronic Customer Relationship Management, Vol. 3, No. 3, pp 302-315.

Reni, Saraceni, 2011, L'integrazione tra i processi di Sviluppo Nuovo Prodotto e Supply Chain Design: timing delle decisioni e pratiche gestionali, Tesi magistrale

Rossi M., 2010, Tools and Methodologies for Improving New Product Development Process, Tesi magistrale

Schilling M., Izzo F., 2013, Gestione dell'innovazione, McGrawHill

Schiraldi M., 2007, La gestione delle scorte, Edizioni Simone

Secchi R., 2012, Supply Chain management e made in Italy, Egea

Sianesi A., 2011, La gestione del sistema di produzione, Etas

Sichmi-Levi D., 2010, Operations Rules, MIT

Spina G., 2006, Gestione Aziendale, Etas

Trott P., 2012, Innovation management and New Product Development, Pearson

Ulrich K.T, Eppinger S, 2007, Progettazione e sviluppo prodotto, McGrawhill

Verganti R., 2009, Design-Driven Innovation, Etas

Joakim Wikner, Martin Rudberg, (2005), "Integrating production and engineering perspectives on the customer order decoupling point", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25 Iss: 7 pp. 623 - 641

Appendice

Appendice A – Il protocollo di intervista

Le seguenti domande sono rivolte ad una singola famiglia di prodotti dell'impresa . Lo stesso questionario può essere applicato a più famiglie diverse di prodotti dell'impresa qualora vi siano differenze significative nei loro processi di sviluppo prodotto e gestione della supply chain.

1. Fatturato aziendale
2. Numero dipendenti
3. Organigramma aziendale
4. Scegliendo un prodotto dell'impresa, quali fasi del processo di progettazione vengono svolte dopo la ricezione dell'ordine del cliente:
 - Progettazione concettuale
 - Progettazione di sistema
 - Progettazione di dettaglio
 - Altra nominazione delle fasi (specificare le fasi in base alla propria nominazione)
 - Nessuna fase
5. In relazione allo stesso prodotto scelto per la domanda precedente, quali fasi del processo di gestione della produzione vengono svolte prima della ricezione dell'ordine del cliente? Se sì quali attività vengono svolte a valle della ricezione dell'ordine:
 - Acquisto materiali
 - Produzione
 - Assemblaggio
 - Nessuna
6. Può descrivere per intero il processo di sviluppo nuovo prodotto, in termini di quali sono le fasi del processo e chi se ne occupa? (FASI, FUNZIONI COINVOLTE, LEAD TIME)

7. Quali caratteristiche ha il prodotto in termini di:
- Innovatività
 - Modularità
 - Costo
 - Numero componenti (numero di part number)
8. **Come viene gestito il processo di sviluppo nuovo prodotto** (descrizione, mappatura del processo dell'azienda):
- Processo lineare
 - Concurrent Engineering
9. Quali **tecniche di collaborazione** vengono usate per far collaborare i team di progettazione e i team delle funzioni della supply chain interne? E quali metodi per far collaborare i team di progettazione di prodotto con i fornitori o con i clienti?
- Suggerimenti, alcuni metodi di collaborazione tra cui può scegliere:
- Design for ... (lista di regole o limiti che i progettisti devono seguire; da chi è redatta?)
 - Team interfunzionali dedicati (gruppi di lavoro dedicati al progetto, costruiti ad hoc per ciascun progetto o permanenti. Da chi sono composti? quali compiti sono assegnati al team?)
 - Meeting interfunzionali periodici (che tipo di meeting, con che frequenza? Devono essere dei meeting e non dei gruppi di lavoro)
 - Team interaziendali (formati da quali figure)
 - Project manager dedicato (è un PM proveniente dalla Supply chain o proveniente dalla progettazione?)
 - Altro metodo
10. Quali sono gli indicatori di performance e gli **obiettivi assegnati ai gruppi di lavoro** che si occupano della progettazione e dello sviluppo del prodotto?

Appendice B – I casi di studio

Intervista a GEICO

Intervista al Direttore della funzione “Innovation”

Prodotti: impianti per la verniciatura delle auto

Introduzione: dal sito web dell’azienda “Geico è una impresa con una grande tradizione industriale, da sempre tra i protagonisti nel fornire alle Case automobilistiche impianti automatizzati completi per la verniciatura delle scocche. Per oltre mezzo secolo Geico si è sviluppata in campo internazionale e ha realizzato alcuni tra i più importanti impianti del mondo, integrandosi a sistemi esistenti, ammodernando linee ormai obsolete e costruendo stabilimenti chiavi in mano, anche da prato verde. La forza competitiva di Geico è da sempre fondata sulla motivazione e sull'integrità delle persone che condividono l'obiettivo primario della reale creazione di valore. L'identità di Geico, immutata nello spirito originario e cresciuta negli anni, si fonda su un insieme di valori che permettono di affrontare le sfide con pragmatismo, assumendo la responsabilità diretta sulle iniziative e gestendo con coscienza il lavoro di gruppo. Geico è una società fortemente orientata all'innovazione e all'integrazione di nuove tecnologie e metodologie. Per questo gli impianti di verniciatura Geico risultano sempre più affidabili, flessibili e rispettosi dei budget e delle esigenze del Cliente.”

1. Fatturato impresa: \approx 40 mln
2. Numero dipendenti: 150
3. Le principali funzioni aziendali che sono coinvolte nel processo di innovazione e sviluppo nuovi prodotti sono la funzione “Innovazione” e la funzione “Ingegneria”: la prima ha il compito principale di gestire la strategia di innovazione dell’azienda e sviluppare i concept per i nuovi prodotti, effettuare analisi di fattibilità economica e funzionale, la seconda ha il compito di fornire supporto alla prima per le analisi di fattibilità, e il compito principale di effettuare le fasi di progettazione di sistema e di dettaglio, di test del prodotto.
4. Punto di disaccoppiamento nel processo di SNP:

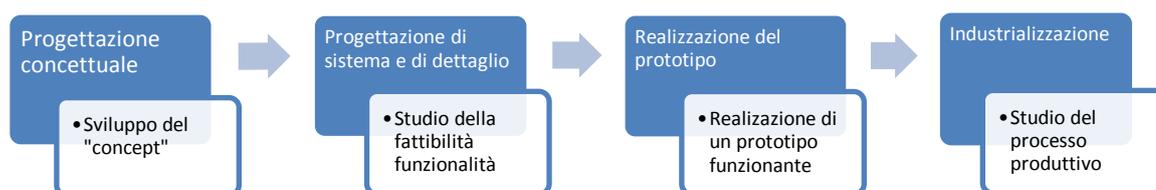
- a. L'80% dei moduli sono progettati completamente a monte della ricezione dell'ordine e rimangono tali in tutti gli impianti realizzati, quindi non cambiano a seconda delle specifiche del cliente, e li chiameremo "standard".
- b. Il rimanente 20% dei moduli sono progettati a monte dell'ordine del cliente, ma sono poi adattati a seconda delle specifiche esigenze del cliente (in termini di layout dell'impianto, di capacità produttiva, di dimensione delle scocche, ecc)

5. Punto di disaccoppiamento nel processo produttivo:

Tutte le attività del processo produttivo vengono svolte a valle della ricezione dell'ordine: l'acquisto dei materiali parte dopo che è stata vinta la commessa da parte di un nuovo cliente. Anche il parco fornitori varia in base alla commessa. Infatti vi sono alcuni fornitori che hanno relazioni stabili con l'impresa e da cui ci si rifornisce per tutte le commesse, mentre un'altra parte di fornitori vengono scelti in base alla posizione geografica dell'impianto che deve essere realizzato.

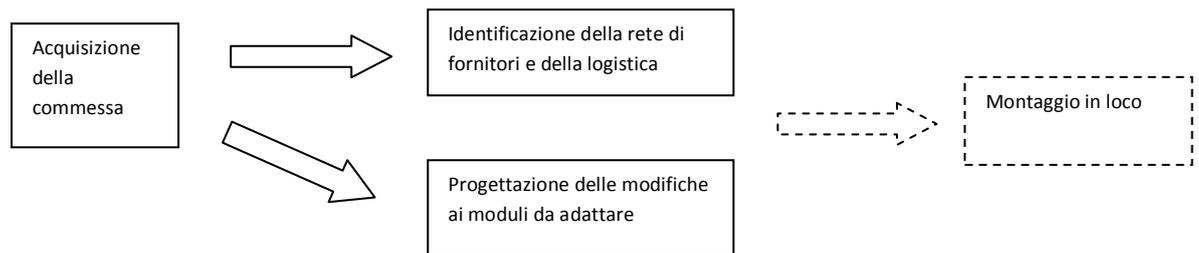
6. Il processo di SNP: l'impresa ha una struttura organizzativa a matrice, in cui i "silos" funzionali forniscono le risorse per i vari progetti (le funzioni principali sono: "Innovazione", "Ingegneria", "Operations". I progetti sono di due tipi: quelli per la progettazione dei moduli prima della ricezione dell'ordine (e parliamo sia dei moduli che rimarranno uguali in tutti gli impianti realizzati, che abbiamo chiamato moduli "standard", sia dei moduli che verranno poi adattati alle specifiche del cliente) e quelli per la realizzazione delle modifiche ai moduli che devono essere adattati secondo le esigenze del cliente. Queste due tipologie di progetti, rappresentano due processi diversi di progettazione e sviluppo prodotto.

Il processo di realizzazione dei moduli a monte della ricezione del cliente:



Delle prime tre fasi si occupa il team della funzione “Innovazione”, coinvolgendo anche qualche membro della funzione “Ingegneria”. Mentre l’ultima fase viene svolta da un team appartenente alla funzione “Ingegneria”, supervisionato dalla funzione “Innovazione”.

Il processo di adattamento dei moduli dell’impianto in base alle specifiche del cliente:



Dopo aver acquisito la commessa, un project manager viene incaricato di costruire un team formato da membri della funzione “Ingegneria” e uno con membri della funzione “Operations” che si occupino i primi di progettare le modifiche necessarie ai moduli dell’impianto e i secondi di pianificare la Supply Chain.

7. Le caratteristiche del prodotto:

- a. Innovatività: il prodotto non è innovativo rispetto a quelli degli altri unici due competitor a livello mondiale
- b. Modularità: il prodotto presenta un’ architettura modulare in cui a ciascuna funzione corrisponde un solo modulo e a ciascun modulo corrisponde una sola funzione
- c. Costo: 60-70 mln di euro
- d. Numero di part number: 10.000 part number

8. Il processo è lineare

9. Tecniche di collaborazione utilizzate:

sia per le fasi di progettazione a monte della ricezione dell’ordine che per le fasi a valle, vengono creati dei team interfunzionali che si incontrano attraverso meeting periodici, in cui ognuno ha compiti diversi che svolge autonomamente e poi li presenta nei meeting.

Per il processo di adattamento dei moduli viene inoltre utilizzato un project manager che coordina i due team, quello dell' "Ingegneria" e quello delle "Operations".

Nelle fasi di progettazione dei moduli a monte della ricezione dell'ordine, vengono coinvolti anche alcuni fornitori di componenti critiche, i quali portano competenze di progettazione di parti, per le quali i team dell'azienda non hanno competenze.

Inoltre il team della funzione "Ingegneria" che si occupa delle fasi 1,2,3,4, redige una lista di regole, procedure e informazioni che dovranno essere seguite dai team che si occuperanno delle fasi di riprogettazione, montaggio e messa in opera

10. Obiettivi e indicatori di performance:

per le fasi prima della ricezione dell'ordine viene utilizzato come indicatore di performance il numero di "non conformità" rilevate nella fase successiva di montaggio e che sono riconducibili ad errori di progettazione. Per le fasi a valle invece viene utilizzato il rispetto delle date di consegna pattuite con il cliente come indicatore di performance.

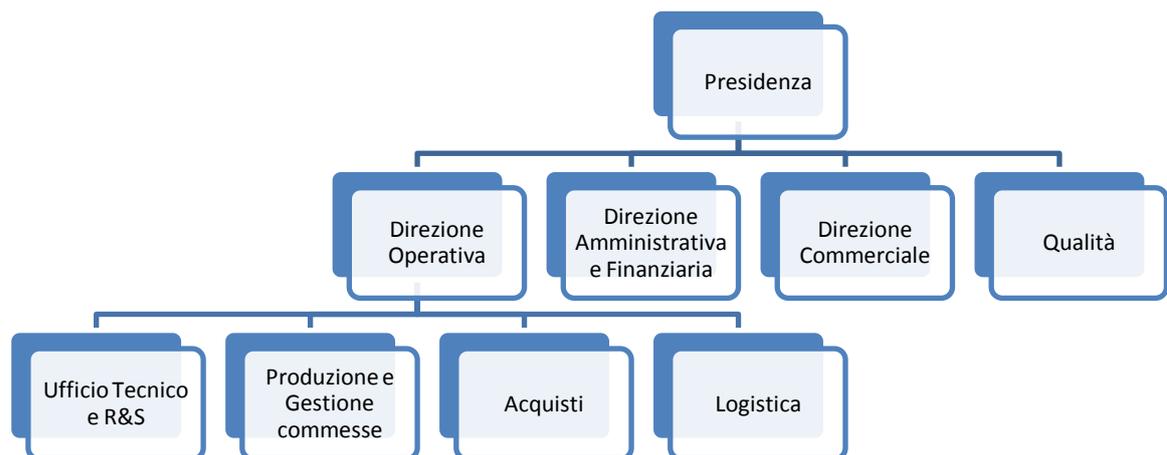
Intervista a Spina group

Intervista al responsabile della “Direzione operativa”

Prodotto: passerelle per cavi (settore oil&gas)

Introduzione: dal sito web dell’azienda: “Spina Group è una realtà italiana che opera da oltre 30 anni, sia in ambito nazionale che internazionale, nei settori dell’Oil & Gas, Industria, Energia e Trasporti. È nata e si è sviluppata con l’obiettivo di rappresentare il punto di riferimento per la fornitura di materiali e servizi per l’industria, e di materiali di ricambio per la manutenzione di impianti industriali quali: Piattaforme (onshore-offshore), Raffinerie, Gasdotti e oleodotti, Impianti navali, ferroviari e aerei, Centrali idroelettriche e termoelettriche”

1. Fatturato impresa: 15 mln
2. Numero dipendenti: 50 (di cui 9 in R&S)
3. Organigramma aziendale:



4. Punto di disaccoppiamento del processo di SNP:

Il 50% dei prodotti venduti è progettata esattamente sulle specifiche del cliente, mentre il rimanente 50% è progettato al buio, messo a catalogo e poi venduto. Per i

prodotti progettati esattamente sulle specifiche del prodotto, tutte le fasi della progettazione sono fatte dopo la ricezione dell'ordine.

5. Punto di disaccoppiamento del processo produttivo:

Per i prodotti venduti "a catalogo" la produzione parte dopo la ricezione dell'ordine e lo stesso ovviamente avviene per i prodotti progettati "su misura".

6. Il processo di sviluppo nuovi prodotti:

il processo di sviluppo nuovi prodotti nei due casi dei prodotti progettati "a catalogo" e dei prodotti progettati "su misura" è lo stesso. Infatti le fasi che lo compongono e le funzioni coinvolte sono le stesse; l'unica differenza deriva dal fatto che nel caso dei prodotti "a catalogo" le specifiche del prodotto sono decise dall'azienda mentre nell'altro caso sono definite dal cliente.

Le fasi del processo sono le seguenti:

- Analisi delle specifiche: in cui vengono definite le specifiche del prodotto, o secondo i bisogni del cliente specifico, o secondo i bisogni previsti.
- Sviluppo del progetto: in cui viene realizzato il disegno CAD del prodotto
- Validazione del disegno: in cui si verifica il rispetto delle specifiche stabilite nella fase uno.
- Industrializzazione del prodotto: in cui si valutano le esigenze produttive e logistiche del prodotto
- Realizzazione di un prototipo: in cui si realizza un prototipo per definire con esattezza i costi di prodotto
- Realizzazione della documentazione di prodotto

Le funzioni coinvolte nelle varie fasi del processo sono:

- 1) Nella prima fase: un progettista della funzione R&S ed una persona della funzione "Produzione e Gestione commesse", il quale sarà il Project manager del progetto
- 2) Nella seconda fase: un disegnatore dell'Ufficio Tecnico
- 3) Nella terza fase: le due persone coinvolte nella prima fase del processo
- 4) Nella quarta fase: una persona della produzione
- 5) Nella quinta fase: la persona della fase precedente
- 6) Nella sesta fase: una persona della funzione "Qualità"

7. Caratteristiche del prodotto:

- Innovatività: il prodotto non ha caratteristiche di innovatività
 - Modularità: il prodotto ha caratteristiche di modularità, poiché ciascuna funzione viene svolta da un solo modulo e ciascun modulo svolge una sola funzione.
 - Costo: da pochi euro a centinaia di euro, in funzione delle dimensioni
 - Numero componenti differenti: 25
8. Il processo di sviluppo nuovi prodotti è costituito da fasi in sequenza tra loro e la maggior parte delle attività svolte all'interno delle fasi sono anch'esse svolte in sequenza.
9. Tecniche di collaborazione utilizzate:
- L'impresa utilizza un Project manager che supervisiona il progetto, il quale appartiene alla funzione "Produzione e Gestione commesse". Per far collaborare le diverse persone coinvolte nel progetto l'impresa utilizza dei meeting in alcuni momenti specifici del progetto: un kick off meeting per svolgere la prima fase del progetto ed un meeting dopo la realizzazione del prototipo per valutare l'avanzamento del progetto. A questi meeting partecipano: una persona dell'ufficio tecnico, una degli acquisti, una della logistica, una della Contabilità, una del commerciale ed il Project manager.
- Nella fase di sviluppo dei disegni il progettista definisce quali parametri possono essere cambiati e le implicazioni conseguenti a ciascuna variazione, in termini di variazioni dei componenti interconnessi. Vengono definiti i controlli da effettuare
10. Indicatori di performance utilizzati:
- Per le fasi a valle del punto di disaccoppiamento viene utilizzato il rispetto delle date di consegna pattuite con il cliente, mentre per le fasi a monte del punto di disaccoppiamento viene utilizzato il rispetto della data di conclusione che si era prevista in fase di pianificazione del lavoro.

Intervista all'IGV

Intervista al responsabile della "Ricerca e Sviluppo".

Prodotto: elevatori ad uso commerciale e domestico

Introduzione: dal sito web dell'azienda "Fondata da Giuseppe Volpe nel 1966, ingegnere con la propensione per l'invenzione, IGV è oggi presente in 50 paesi nel mondo con una gamma di ascensori, home lift e componenti, frutto di una solida tradizione produttiva. In oltre quattro decenni di attività, l'azienda ha progettato e costruito per i suoi clienti un'ampia varietà di soluzioni per la mobilità verticale, divenendo leader del prodotto su misura. Tra i fattori strategici del successo dell'azienda la costante tensione verso l'innovazione tecnologica e il design. Sin dalla sua fondazione, IGV ha puntato sulla ricerca estetica, sullo studio di materiali ed accessori inediti, lanciando nuove tendenze nel settore ascensoristico che hanno consolidato la sua identità di azienda italiana produttrice di stile. Tra i marchi più noti dell'azienda lanciati a livello internazionale: gli ascensori SuperDomus, MRL e Programma Save, gli elevatori domestici DomusLift, la linea di cabine per ascensori Carbon, Chrome e Titanium, i montascale DomuStair."

1. Fatturato dell'impresa: 45 mln
2. Numero dipendenti: 220
3. Organigramma aziendale: tutte le attività principali relative all'innovazione e allo sviluppo prodotto sono svolte all'interno della funzione "Ricerca e Sviluppo".

4. Punto di disaccoppiamento nel processo SNP:

Il prodotto viene progettato a catalogo. Ma i clienti possono richiedere modifiche tali da necessitare una parte di riprogettazione del prodotto. Fino ad un 30% dei componenti possono dover essere riprogettati. La principale richiesta di modifica riguarda la dimensione e la forma della cabina dell'ascensore. Questo comporta il ridimensionamento di una serie di parti strutturali del prodotto.

5. Punto di disaccoppiamento nel processo produttivo:

Il 60% dei componenti per la realizzazione del prodotto sono ordinati dopo la ricezione dell'ordine. La produzione è quindi fatta dopo la ricezione dell'ordine.

6. Il processo di sviluppo nuovo prodotto:

Il dipartimento di ricerca e Sviluppo è costituito da due gruppi. Il primo si occupa dello sviluppo di prodotti nuovi da mettere a catalogo, mentre il secondo si occupa degli adattamenti del prodotto alle specifiche di ciascuna commessa. Il primo gruppo è costituito da:

- a. 4 progettisti meccanici
- b. 3 progettisti elettrici
- c. 2 progettisti idraulici

Il secondo gruppo è invece costituito da:

- d. 3 addetti alla documentazione
- e. 17 progettisti addetti allo sviluppo della commessa

Fasi del processo di sviluppo nuovo prodotto:

1. Definizione delle specifiche desiderate dal nuovo prodotto, compreso il target cost.
2. Studio di fattibilità funzionale e di costo. In questa fase si verifica che le specifiche desiderate in termini di prestazioni ed in termini di costo siano fattibili per l'azienda.
3. Progettazione dell'architettura del prodotto e delle interfacce tra i 12 moduli del prodotto.
4. Progettazione dei moduli in contemporanea tra loro.
5. Prodotto di prova per fase di test.
6. Industrializzazione del prodotto: studio del processo produttivo dei componenti prodotti internamente e definizione dei componenti che verranno acquistati dai fornitori.

Le funzioni coinvolte nelle varie fasi sono:

1. Nella prima fase: Marketing e R&S, nella persona del responsabile della Ricerca e Sviluppo
2. Nella seconda fase: un team della R&S scelto dal gruppo dei progettisti che si occupano dello sviluppo nuovi prodotti.
3. Nella terza fase: il team della fase due
4. Nella quarta fase: il team della fase tre

5. Nella quinta fase: il team della fase quattro insieme ad un team della produzione.
6. Nella sesta fase: il team della produzione della fase precedente e membri della funzione acquisti

Fasi del processo di adattamento del prodotto:

1. Raccolta delle specifiche del cliente
2. Analisi di fattibilità funzionale e stima del costo
3. Progettazione delle modifiche

Funzioni coinvolte nelle varie fasi del processo:

1. Nella prima fase: funzione Commerciale
2. Nella seconda fase: funzione R&S, con un team di massimo cinque progettisti provenienti dal gruppo che si occupa di adattare i prodotti alle specifiche del cliente
3. Nella terza fase: il team della fase due

7. Caratteristiche del prodotto:

- Innovatività: in questo settore i prodotti hanno un basso livello di innovatività. I prodotti nuovi presentano “solo” caratteristiche strutturali e di design diverse.
- Modularità:
 - Il 60% dei componenti del prodotto è in comune con altri prodotti
 - L'architettura è modulare per la maggior parte dei moduli. Infatti l'80% dei moduli circa svolge una sola funzione e viceversa queste funzioni sono svolte da un solo modulo.
 - Costo: tra i 10.000 e i 25.000 euro
 - Il numero di part number nella distinta base è di circa 1000 codici

8. Il processo è sequenziale nelle sue principali fasi. Ma all'interno della fase 4, i moduli vengono progettati in contemporanea da progettisti che lavorano in parallelo

9. Tecniche di collaborazione

Nelle fasi a monte del punto di disaccoppiamento:

- Nella prima fase il team formato da membri del Marketing e della R&S si incontra in una serie di meeting.

- Dalla seconda fase fino alla quarta è il team della R&S che si occupa di portare avanti il lavoro. I progettisti del team, dopo una prima fase in cui viene definita congiuntamente l'architettura del prodotto e in cui vengono definite le interfacce, lavorano in modo indipendente uno dall'altro.
- Nella quinta fase il team che ha lavorato alla progettazione segue con una serie di incontri la realizzazione di un esemplare di prova effettuata da un team della produzione.
- Nella sesta fase il lavoro dei progettisti è concluso e viene passato ad un team composto da membri della funzione Produzione e della funzione acquisti

Per le fasi a valle del punto di disaccoppiamento:

- Nella prima e nella seconda fase vi è uno scambio di documenti tra i membri della funzione commerciale e i membri della funzione R&S.
- Nella terza fase il team della R&S incaricato effettua la progettazione. I membri del team si occupano di progettare moduli diversi, le cui interfacce sono state precedentemente definite nel processo di sviluppo nuovi prodotti, possono quindi lavorare in modo indipendente.

Inoltre nelle fasi di progettazione a monte vengono definiti i parametri modificabili a valle e i limiti di variazione dei valori. Sono inoltre definite le procedure di lavoro per progettare le modifiche, cioè la sequenza di attività che devono essere svolte

10. Indicatori di performance

Nella fase a monte del punto di disaccoppiamento viene utilizzato il rispetto dei costi di sviluppo stimati in fase di pianificazione, e il rispetto delle specifiche di prodotto che si erano poste come obiettivo di sviluppo all'inizio del processo.

Nella fase a valle del punto di disaccoppiamento è il rispetto delle date di consegna stabilite con il cliente che determina la performance.

Non esistono premi in denaro associati agli obiettivi.

Intervista a Saes Getters

Intervista al Responsabile della funzione “Ingegneria”

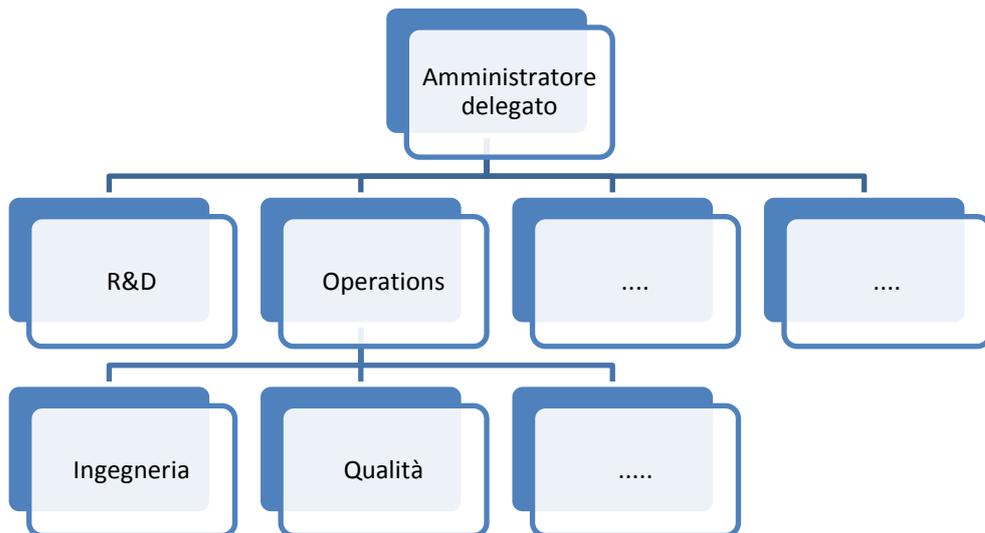
Prodotto: Wafer di silicio con un substrato, per assorbire impurità in condizioni di sottovuoto, applicazione nell’elettronica

Introduzione: dal sito dell’azienda “The SAES Group’s vision is to be the leading global supplier of advanced materials to niche markets characterized by high growth potential in the high-tech business segments, through the exploitation of our proprietary core competences in special metallurgy and material science technologies. By leveraging:

- A seventy-year corporate culture of R&D and manufacturing excellence
- A worldwide leadership in the traditional getter-based application fields
- A commitment to product and process quality
- Sound financial position and business integrity

the SAES Group is uniquely positioned to offer competitive advantages to the advanced material markets, as well as to support customers’ innovation and productivity enhancement through the provision of technological value.”

1. Fatturato dell’impresa: 150 mln
2. Numero dipendenti: circa 1000 (di cui 100 in R&S e 35 in Ingegneria)
3. Organigramma:



4. Punto di disaccoppiamento del processo SNP

L'impresa effettua una progettazione concettuale e di dettaglio per sviluppare il prodotto e le attrezzature necessarie per produrlo. Poi in base alle esigenze di ciascun cliente il prodotto è progettato con le caratteristiche richieste ed infine prodotto.

5. Punto di disaccoppiamento nel processo di produzione

La produzione avviene sempre dopo la ricezione dell'ordine perché tutti i prodotti sono progettati "su misura" per il cliente

6. Il processo di sviluppo nuovo prodotto

Distinguiamo il processo di innovazione radicale, in cui il prodotto viene concepito e il processo di sviluppo del prodotto a valle della ricezione di ogni ordine.

Il processo di innovazione radicale è diviso nelle seguenti fasi intervallate da dei "Gate", cioè dei momenti di verifica:

- 1) Nascita dell'idea innovativa
- 2) Gate 1: valutazione dell'idea innovativa
- 3) Studio di fattibilità preliminare
- 4) Gate 2: valutazione fattibilità economica e tecnica
- 5) Sviluppo prototipi e test prodotto
- 6) Gate 3: Valutazione finale: stima del mercato potenziale del prodotto e analisi del ritorno sull'investimento necessario

- 7) Industrializzazione del prodotto: progettazione attrezzature produttive e loro realizzazione

Le funzioni coinvolte in ciascuna fase del processo sono:

- a. Nella prima fase: l'idea può nascere in qualsiasi funzione aziendale. Infatti chiunque può proporre attraverso uno specifico modulo, una idea innovativa
- b. Nel primo Gate: viene creata una commissione che si occuperà di eseguire le verifiche in tutti e tre i Gate. Essa è composta da:
 - L'amministratore delegato
 - Il responsabile dell'Ingegneria
 - Il responsabile della R&S
 - Il responsabile dell'ufficio brevetti
 - Il responsabile delle operations
- c. Nella seconda fase: un team della R&S viene incaricato di svolgere lo studio di fattibilità tecnica preliminare
- d. Nel secondo Gate: la stessa commissione del Gate 1
- e. Nella terza fase: lo stesso team che si è occupato dello studio di fattibilità tecnica preliminare con l'aiuto della funzione acquisti e della produzione
- f. Nel terzo Gate: la stessa commissione del Gate 1
- g. Nella quarta fase: un team della funzione Ingegneria viene incaricato di studiare il processo produttivo per realizzare i volumi necessari

Il processo di sviluppo del prodotto per il singolo cliente è diviso nelle seguenti fasi:

- 1) Studio della fattibilità delle specifiche richieste dal cliente: viene studiata la fattibilità delle richieste del cliente, si effettua un disegno di massima e si calcola il costo del prodotto
- 2) Progettazione dell'attrezzatura necessaria alla produzione del prodotto
- 3) Acquisto dei materiali e delle attrezzature progettate
- 4) Realizzazione prodotto di prova e test

Le funzioni coinvolte in ciascuna fase del processo precedente sono:

- a. Nella prima fase: due persone della funzione Ingegneria vengono incaricate di studiare la fattibilità e il costo del prodotto richiesto dal cliente
- b. Nella seconda fase: le stesse due persone della fase precedente
- c. Nella terza fase: i disegni del prodotto e delle attrezzature necessarie vengono passati ad una persona della funzione acquisti
- d. Nella quarta fase: il responsabile della produzione si occupa di far realizzare dagli operatori di macchina un prodotto di prova che viene poi testato da una persona della funzione Qualità

7. Caratteristiche del prodotto:

- Innovatività: il prodotto è unico nel suo genere e protetto da brevetto
- Modularità: il prodotto non è modulare
- Prezzo di vendita: alcune centinaia di euro
- Numero di componenti differenti: 2

8. Per il processo di innovazione radicale le fasi individuate sono sequenziali tra loro, mentre all'interno di ciascuna fase molte attività vengono svolte in parallelo.

Nel processo di sviluppo del prodotto per il singolo cliente invece tutte le fasi e le attività sono in sequenza tra loro.

9. Tecniche di collaborazione

In entrambi i processi di sviluppo prodotti il principale strumento di collaborazione sono i meeting periodici e lo scambio di documenti. Comunque, trovandosi tutti i partecipanti al processo sotto lo stesso tetto, le occasioni di comunicazione e di scambio opinioni sono molte e continue.

Nelle fasi a monte vengono definiti i parametri modificabili secondo le specifiche dei clienti e le attività da effettuare per gestire la commesse

10. Indicatori di performance

Per il processo di innovazione radicale l'impresa non utilizza nessun indicatore di performance.

Per il processo di sviluppo prodotti per ciascun cliente viene utilizzato come indicatore di performance il tempo di evasione dello studio di fattibilità, il quale deve essere minore di 5 giorni lavorativi, partendo dal momento della definizione delle specifiche richieste dal cliente.

Intervista ad “Arioli Spa”

Intervista al responsabile della Ricerca e Sviluppo

Prodotto: “Vaporizzo” – beni strumentali

Introduzione: dal sito web dell’azienda “L’8 luglio 1952 Piero Arioli, un brillante ingegnere e direttore tecnico di un’importante azienda milanese, fondò con altri due azionisti “Arval per Costruzioni Meccaniche Srl” con sede a Milano. ARVAL è stato il primo nome dal quale si sviluppò una nuova società: il 14 febbraio 1953, ARVAL cambiò la propria denominazione sociale in “ARIOLI & C per Costruzioni Meccaniche srl”. Arioli ha iniziato subito la sua attività nel settore tessile: i suoi primi clienti furono aziende tessili molto qualificate nel trattamento di tessuti di alta qualità. Grazie a queste richieste Arioli sviluppa in pochi anni un’estrema attenzione alla qualità, uno dei valori più importanti che accompagna anche oggi l’azienda. Nel corso del 2008 Arioli acquisisce il marchio “Muzzi costruzioni meccaniche”, in modo da ampliare la gamma di prodotti. Da Gennaio 2011, il gruppo Arioli si ingrandisce ulteriormente acquisendo MHM, ditta austriaca leader nella costruzione di macchine da stampa a carosello.”

1. Fatturato dell’impresa: 55 mln di euro
2. Numero dipendenti: 210
3. Punto di disaccoppiamento nel processo SNP:

Tutti i moduli del prodotto sono progettati a monte della ricezione del cliente. Il cliente qualora voglia un prodotto con caratteristiche non presenti a catalogo, può richiedere delle modifiche. Tali modifiche possono essere anche molto consistenti, e richiedere che l’impresa effettui nuovamente alcune attività tipiche della progettazione di sistema.

4. Punto di disaccoppiamento nel processo produttivo:

L’acquisto dei materiali viene fatto quasi completamente a valle della ricezione dell’ordine. Quindi tutte le fasi successive sono svolte a valle della ricezione dell’ordine

5. Il processo di sviluppo nuovo prodotto:

Esistono due tipologie di processi di sviluppo prodotto:

- a. Un processo è per sviluppare prodotti nuovi, che poi saranno proposti al mercato

b. Un processo è per adattare il prodotto alle esigenze dello specifico cliente

Il primo processo serve per progettare tutti i moduli del prodotto per comporre diverse varianti di prodotto, che vengono messe a catalogo. Le sue fasi sono:

- Definizione delle specifiche del prodotto che si vuole sviluppare; definizione delle soluzioni tecniche principali
- Progettazione di sistema e progettazione di dettaglio. La progettazione di sistema serve per definire i moduli del prodotto e le interfacce di connessione. Dopo la progettazione di sistema c'è una fase di controllo in cui si verifica che il prodotto rispetti le specifiche desiderate. La progettazione di dettaglio parte per ciascun modulo non appena la fase di controllo ha dato risultati positivi.

Le funzioni coinvolte sono:

- Nella prima fase di definizione sono coinvolte la funzione commerciale, la Ricerca e sviluppo, la produzione e l'assistenza clienti
- Nella seconda fase è coinvolta solamente la Ricerca e Sviluppo, che però intrattiene rapporti informali con la produzione

Il processo di adattamento dei prodotti secondo le specifiche dei clienti ha le seguenti fasi:

- Raccolta delle specifiche del cliente e loro validazione, cioè analisi di fattibilità (Ufficio commerciale e Ricerca e Sviluppo)
- Progettazione delle modifiche al prodotto (Ricerca e Sviluppo)

6. Caratteristiche del prodotto:

a. Innovatività: il prodotto è storico, non è innovativo

b. Modularità:

i. Circa il 20% dei componenti è in comune con altri prodotti

ii. Circa l'80% dei moduli svolge una sola funzione, e la maggior parte delle funzioni sono svolte da un solo modulo

c. Costo: 200.000 – 400.000

d. Part number: 1500 part number + le minuterie

7. Il processo di sviluppo prodotti ha delle fasi in parallelo:

Nella fase di progettazione di sistema, in parallelo avviene la progettazione meccanica e la progettazione dell'automazione, e la stessa cosa accade nella progettazione di dettaglio.

Nel processo di adattamento del prodotto alle specifiche del cliente di volta in volta si cerca di effettuare il maggior numero di fasi in parallelo.

8. Tecniche di collaborazione

Nel processo di sviluppo nuovi prodotti:

Nella fase di definizione delle specifiche il team si incontra in meeting periodici

Nella seconda fase c'è un project manager che gestisce il progetto, ed è lui che collabora quotidianamente con gli altri membri del gruppo della Ricerca e Sviluppo, è un team permanente che lavora insieme.

Nel processo di adattamento dei prodotti:

L'ufficio commerciale e la Ricerca e Sviluppo comunicano nella prima fase, per la validazione delle specifiche richieste dal cliente, ed è solo una comunicazione fatta attraverso lo scambio di documenti.

Nella fase di progettazione c'è un project leader che lavora da solo o in alcuni casi in cui il progetto è complesso è affiancato da un altro progettista.

Inoltre i progettisti che progettano tutti i componenti del prodotto, definiscono anche i parametri e i limiti di modificabilità e le implicazioni per la produzione che dovrà poi realizzare i pezzi.

9. Gli indicatori di performance:

Per il processo di sviluppo nuovi prodotti:

- Il rispetto del lead time previsto
- Numero di non conformità dovute alla progettazione (individuate dalla produzione o dal montaggio)

Per il processo di adattamento del prodotto:

- Rispetto delle date di consegna al cliente

Intervista Rancilio Group

Intervista al Responsabile della Ricerca e Sviluppo

Prodotto: macchine per caffè espresso professionali

Introduzione: dal sito web dell'azienda "Rancilio Group è un'azienda italiana di grande tradizione che dagli anni '20 produce macchine per caffè espresso di massimo prestigio e qualità. Dopo molti anni di costante affermazione, vantiamo oggi una gamma completa di soluzioni all'avanguardia per tecnologia e design. In Rancilio, nei centri di sviluppo Rancilio and Egro LAB, facciamo ricerca vera, per poi mettere a frutto i nostri studi con un ciclo completo di produzione e collaudo, ponendo la massima attenzione in ogni cosa che facciamo. Essere un'azienda leader per noi significa garantire i servizi di assistenza con una rete distributiva ben preparata dalla scuola tecnica interna e supportata dalla rapidità del servizio ricambi. I nostri distributori sono i migliori che potete incontrare, veri consulenti che sapranno aiutarvi nelle vostre scelte e continueranno a seguirvi con puntuale assistenza. E' così che vogliamo continuare ad affermare la nostra posizione di primo piano ovunque ci si trovi nel mondo a gustare un buon espresso. In Rancilio Group da anni seguiamo una rigorosa linea verde in ogni processo produttivo. Siamo certificati ISO 14001 e per tutto il 2010 Rancilio Group Spa è stata impegnata nella realizzazione di un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni realizzato sul tetto dello stabilimento produttivo dell'azienda."

1. Fatturato dell'impresa: 60 mln
2. Numero dipendenti: 220
3. Organigramma: tutte le principali attività relative all'innovazione e allo sviluppo di nuovi prodotti vengono svolte all'interno della funzione "Ricerca e Sviluppo"
4. Punto di disaccoppiamento del processo di SNP:
Nessuna fase di progettazione prodotto viene svolta dopo la ricezione dell'ordine (a parte in alcuni rari casi in cui, a valle di esigenze specifiche di grandi clienti, si accettano delle modifiche che comportino una parte di riprogettazione di dettaglio del prodotto)
5. Punto di disaccoppiamento del processo di produzione:

L'acquisto materiali viene fatto su previsione, ma la produzione parte una volta ricevuti gli ordini dei clienti.

6. Il processo di sviluppo nuovi prodotti.

il processo di sviluppo nuovi prodotti può essere diviso in fasi:

- a. Definizione del posizionamento di mercato del prodotto che si vuole sviluppare, definizione degli obiettivi del progetto in termini di costo del prodotto e delle caratteristiche principali
- b. Sviluppo del design del prodotto
- c. Sviluppo delle principali soluzioni tecniche del prodotto
- d. Progettazione di sistema e di dettaglio, definizione del costo industriale di prodotto e verifica rispetto il costo target definito nella fase di pianificazione
- e. Sviluppo del processo produttivo
- f. Produzione di un piccolo lotto per test sul prodotto

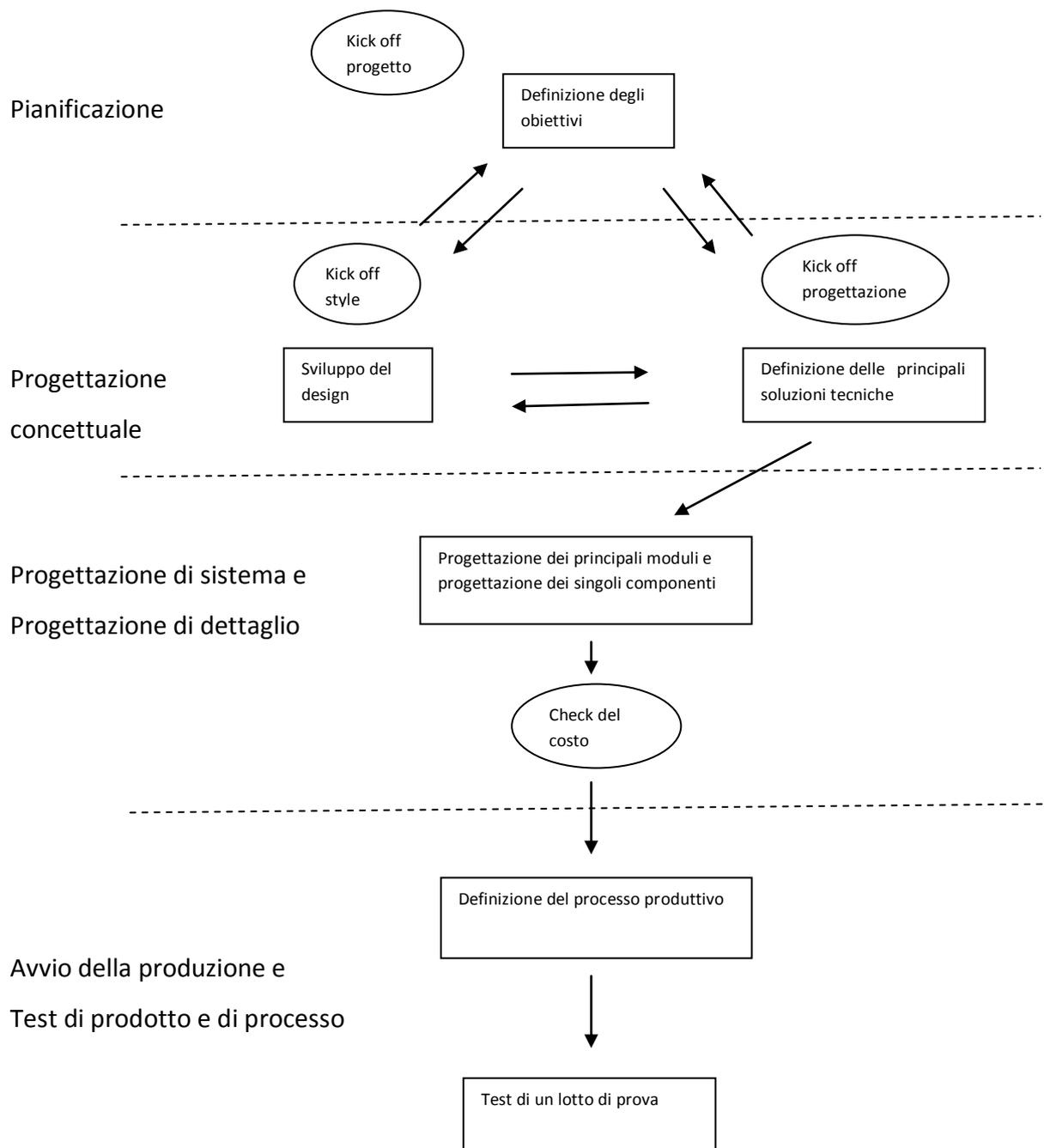
Ciascuna fase è responsabilità di membri di una o più funzioni:

- a. Questa fase è gestita da membri del direttore della Ricerca e Sviluppo, dalla direzione industriale e da membri della proprietà dell'azienda
- b. Questa fase coinvolge designer esterni all'azienda
- c. Questa fase è gestita da membri della Ricerca e sviluppo
- d. Questa fase è svolta da membri della Ricerca e sviluppo, con l'aiuto di membri degli acquisti e del controllo qualità e dei fornitori
- e. Questa fase è svolta da membri della Ricerca e Sviluppo con l'aiuto di membri della produzione e dei fornitori
- f. Questa fase è svolta dal controllo qualità

7. Caratteristiche del prodotto:

- a. Innovatività: prodotto uscito nel 2009, proponendo una soluzione dal punto di vista della digitalizzazione dei comandi, nuova sul mercato, mentre dal punto di vista delle soluzioni tecniche non costituisce una novità
- b. Modularità:
 - i. 30% dei componenti sono condivisi con altri prodotti dell'azienda

- ii. L'architettura del prodotto è modulare perché presenta un rapporto uno ad uno tra le funzioni del prodotto e i moduli fisici
 - c. Costo: 9000 – 10000 euro
 - d. Numero di part number di acquisto per l'azienda: circa 800
8. Il processo presenta delle fasi in parallelo, e all'interno delle fasi di progettazione vengono svolte attività di progettazione in parallelo:



9. Tecniche di collaborazione:

le tecniche di collaborazione usate sono diverse in base alla fase del processo di sviluppo:

- a. Fase Pianificazione: Il team lavora insieme intorno ad un tavolo, attraverso discussioni che portino ad un output condiviso
- b. Fase Progettazione concettuale: Con il team di designer esterni si fanno incontri per definire l'output desiderato e poi per valutare i risultati. Il project leader della Ricerca e sviluppo a cui viene assegnata la progettazione del prodotto, lavora principalmente da solo e si avvale della collaborazione di un progettista elettrico dell'azienda fornitrice dei componenti elettrici. Effettuano degli incontri periodici.
- c. Fase di Progettazione di sistema e di dettaglio: il project leader collabora con un progettista elettrico del fornitore, con la funzione acquisti e con la funzione controllo qualità. Vengono fatti meeting periodici.
- d. Fase di industrializzazione: il project leader collabora con membri della produzione attraverso meeting periodici.

La Ricerca e Sviluppo e la produzione sono fisicamente vicini e comunicano continuamente, ma in modo informale, attraverso dialoghi continui.

10. Indicatori di performance.

- a. Rispetto delle date di conclusione delle varie fasi pianificate nella prima fase del processo.
- b. Accorciamento del Lead time totale
- c. Numero di modifiche necessarie ai componenti progettati (numero di riprogettazioni). Indicatore informale misurato autonomamente dal direttore della Ricerca e Sviluppo

Per i dirigenti all'interno della funzione Ricerca e Sviluppo i sono dei premi in denaro associati agli indicatori di Rispetto delle date prefissate e all'accorciamento del Lead Time totale.

Intervista Clay paky

Intervista al direttore attività industriali - COO

Prodotti: illuminatori/fari professionali. Mercato mondiale circa 300 milioni. Principali player:

- Martin
- Clay Paky (70 mln di fatturato)
- Robe
- Vari lite (Philips)

Introduzione: dal sito web dell'azienda "Clay Paky è dal 1976 un marchio di riferimento a livello mondiale nel settore dei sistemi di illuminazione professionale. I prodotti Clay Paky sono conosciuti in tutto il mondo per aver innovato il modo di fare spettacolo, e continuano tutt'oggi a essere leader nel mondo per le straordinarie performance, per l'affidabilità, per la ricerca costante della qualità e dell'innovazione in ogni dettaglio. Nel corso della sua storia, Clay Paky è stata premiata con decine di riconoscimenti internazionali, assegnati alla qualità dei suoi prodotti e dei suoi processi di produzione. Questi effetti sono impiegati in tutto il mondo in molteplici settori dell'illuminazione professionale, architetture e dell'intrattenimento: Teatro, Televisione & Broadcast, Eventi Live, Tour e Concerti, Moda, Cinema, Show Room, Presentazioni Industriali e Corporate Event, Bar e Ristoranti, Parchi a Tema, Club e Discoteche, City Beautification, Crociere, Hotel e Musei, Retail, Sport & Leisure. L'ampia gamma di prodotti comprende oggi diverse tipologie: teste mobili (spot, wash, ACL beam light e beam shaper), specchi mobili, ledwall, seguipersona, cambiacolori fissi e per l'impiego architetture, luci d'ambiente, proiettori grafici, effetti per club, software per il controllo luci. L'azienda partecipa ogni anno a circa 30 importanti fiere internazionali di settore, che comprendono tutti i maggiori Paesi in Europa, Asia, America e Australia, e fa parte delle principali Associazioni del proprio comparto produttivo."

1. Fatturato impresa: 70 mln
2. Numero dipendenti: 200

3. Organigramma: l'impresa ha diviso all'interno di due diverse funzioni le principali attività legate all'innovazione a allo sviluppo di nuovi prodotti. La funzione "Ricerca e innovazione di prodotto" si occupa delle attività di gestione strategica dell'innovazione e dello sviluppo di nuovi concepts, collaborando con la funzione "Ricerca e Sviluppo" per l'esecuzione delle analisi di fattibilità. Questa seconda funzione si occupa di effettuare la progettazione di sistema, di dettaglio i test e l'avvio in produzione dei prodotti che devono essere sviluppati.
4. Punto di disaccoppiamento nel processo di SNP:
Nessuna fase della progettazione è svolta a valle della ricezione dell'ordine del cliente
5. Punto di disaccoppiamento nel processo produttivo:
Nessuna fase della produzione è svolta a valle della ricezione dell'ordine (magazzino prodotti finiti)
6. Il processo di sviluppo nuovi prodotti:
il processo di sviluppo nuovi prodotti è diviso in quattro fasi:
 - a. Sviluppo del concept, studio di fattibilità tecnico-funzionale
 - b. Stima del costo e analisi di fattibilità produttiva, stima del prezzo finale di prodotto e suo posizionamento nel mercato
 - c. Progettazione di dettaglio e produzione pre-serie (con i materiali finali ma con produzione da laboratorio)
 - d. Industrializzazione di processo (studio e definizione del processo produttivo)
7. Caratteristiche del prodotto
 - a. Innovatività: è il primo prodotto del suo tipo uscito sul mercato
 - b. Modularità:
 - 20% dei componenti è condiviso con altri prodotti;
 - ogni funzione del prodotto ha un solo modulo fisico che la implementa, ogni modulo svolge più funzioni (le funzioni identificate sono 20 mentre i moduli identificati sono 5)
 - c. Costo: 1600 euro costo industriale, prezzo di vendita 4000 euro
 - d. Numero di part number: 330
8. Il processo di sviluppo nuovo prodotto viene gestito principalmente in modo lineare: le 4 fasi identificate precedentemente si susseguono in modo lineare, mentre

all'interno della terza fase le attività vengono svolte anche in parallelo, per ciascun moduli diverso. All'interno delle altre fasi le attività si susseguono in modo lineare.

9. Tecniche di collaborazione:

La tecnica di collaborazione utilizzata è quella dei meeting periodici settimanali in cui si incontrano

- a. Un responsabile dell'Innovazione
- b. Un responsabile della Ricerca e Sviluppo
- c. Un responsabile degli acquisti
- d. Un responsabile dell'area elettronica
- e. Un responsabile dell'industrializzazione

Questi responsabili si incontrano settimanalmente per discutere dell'andamento del progetto di sviluppo e lo fanno sin dalla prima fase, per ciascun prodotto. Ciascun responsabile ha poi un suo team con il quale lavora nella settimana. Questi responsabili ed i loro team sono permanenti.

All'interno dei meeting vengono inseriti spesso dei fornitori di parti critiche, che vengono coinvolti tipicamente solo dalla fase due in poi.

Il marketing viene coinvolto solo nella fase due per andare a definire il prezzo di mercato ed il posizionamento del prodotto.

1. Indicatori di performance:

Non esistono obiettivi associati a premi in denaro. Al team di sviluppo prodotto vengono dati obiettivi diversi in base alla fase:

- f. Nella prima fase l'indicatore di performance è il numero di prodotti nuovi concepiti e realizzabili in ciascun anno, e l'obiettivo è sviluppare almeno 4 prodotti nuovi ogni anno, con il target di sei)
- g. Nella fase due non vi sono indicatori nè obiettivi espliciti
- h. Nella fase tre gli indicatori di performance sono legati alle principali caratteristiche del prodotto progettato nel dettaglio: costo, peso, dimensioni e luminosità. L'obiettivo è rispettare il posizionamento desiderato del prodotto: si confrontano queste caratteristiche con i valori dei prodotti già esistenti, e il mix dei valori deve essere migliore dei prodotti già esistenti se il prodotto vuole migliorare le prestazioni, altrimenti deve migliorare il rapporto prezzo qualità.

- i. Nella fase quattro si usa come indicatore di performance il costo di produzione del prodotto.

Intervista a Same Deutz-Fahr

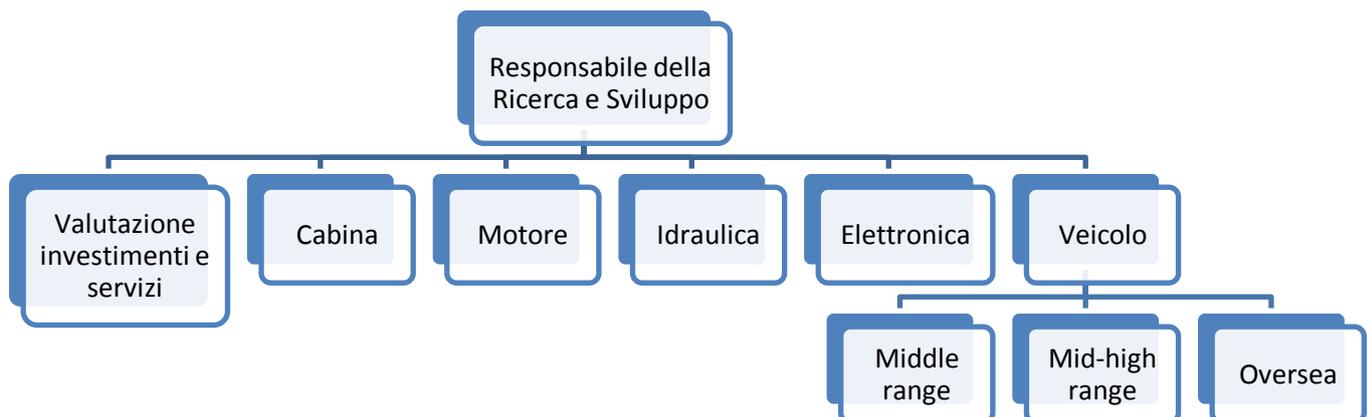
Intervista al responsabile della “Ricerca e Sviluppo”

Prodotto: Trattori mid-high range

Introduzione: dal sito web dell’azienda “C’è un binomio inscindibile tra SAME e il mondo dell’agricoltura, che l’azienda ha contribuito a far crescere con i suoi trattori e le migliori soluzioni tecniche. Ogni modello è una macchina affidabile, moderna, solida e sicura: un alleato fedele e instancabile.

SAME ha saputo conquistarsi “sul campo” un posto molto speciale nel cuore degli agricoltori di tutto il mondo, diventando per intere generazioni un punto di riferimento per quei valori di solidità e concretezza che ha sempre espresso e continua a rappresentare ogni giorno.”

1. Fatturato impresa: 1,187 miliardi di euro
2. Numero dipendenti: 2.604 (150 nella funzione R&S)
3. Organigramma:



4. Punto di disaccoppiamento nel processo di SNP:

nessuna fase di progettazione viene svolta a valle della ricezione dell'ordine del cliente.

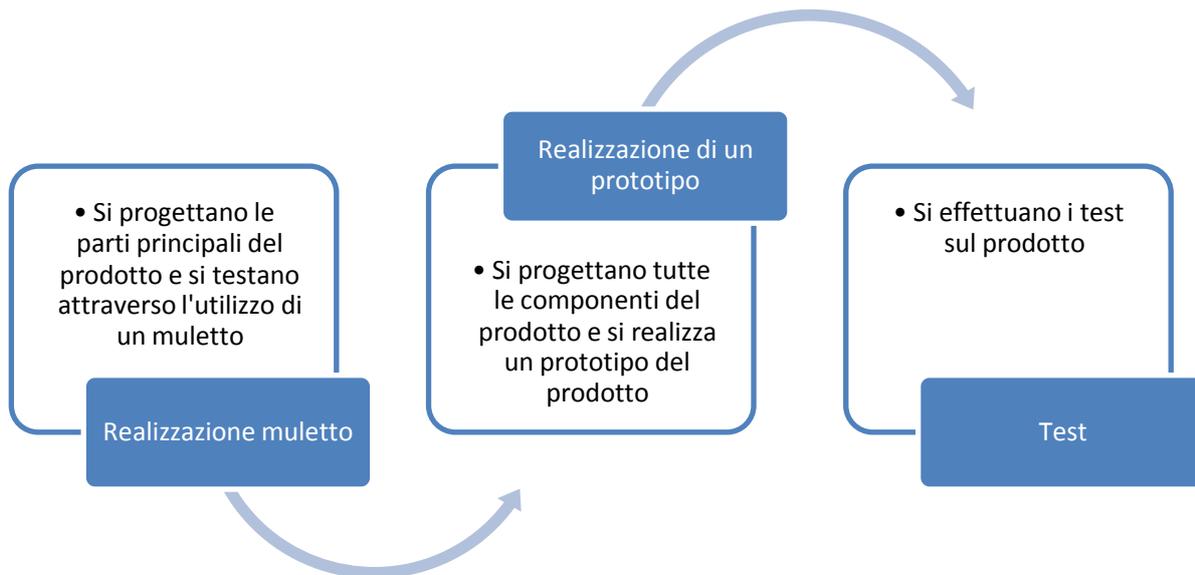
5. Punto di disaccoppiamento nel processo di produzione:

L'azienda cerca di produrre su ordine, ma in mancanza di ordini non blocca la produzione e quindi produce su previsione. Si arriva a produrre quindi un 50% di trattori su ordine ed un 50% su previsione

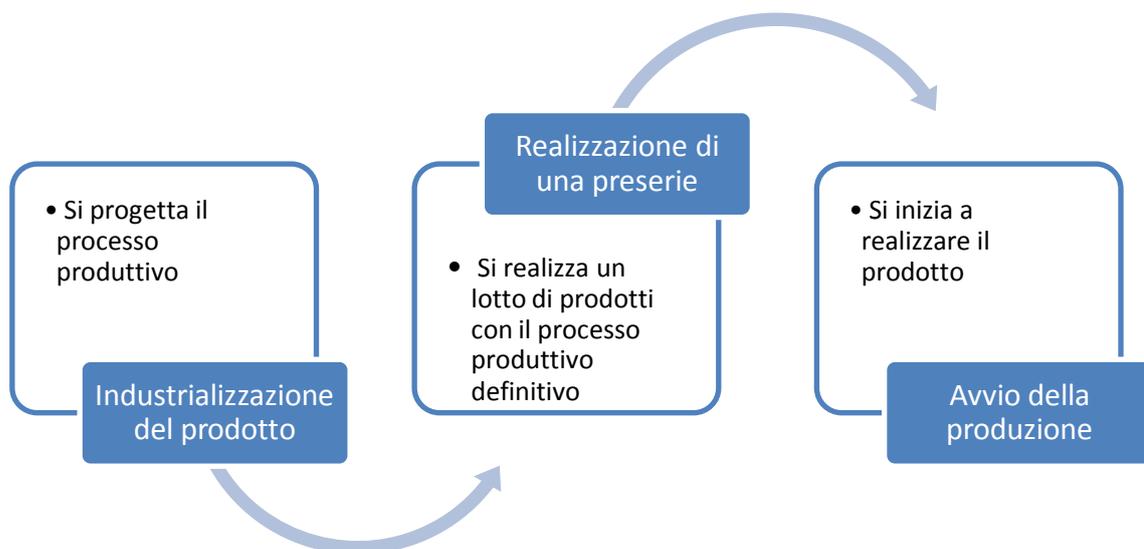
6. Il processo di sviluppo nuovi prodotti:

il processo di sviluppo nuovi prodotti ha un lead time di circa due anni ed è suddiviso nelle seguenti fasi con dei "gate" inter-fasi:

- 1) Progettazione concettuale: si ipotizzano le caratteristiche di un prodotto che si potrebbe sviluppare, sia nell'ottica di soddisfare esigenze insoddisfatte dei clienti, sia nell'ottica di proporre soluzioni tecniche innovative. L'output è un concetto di prodotto molto generico, senza neanche i costi associati, che viene presentato ad una commissione di valutazione.
- 2) Progettazione preliminare: i concept che passano a questa fase, cioè quelli che hanno superato il "gate" di valutazione, vengono analizzati per arrivare a stimare i costi dell'investimento associato, in termini di persone, costi e soluzioni tecniche. L'output è un concept definito con delle precise specifiche ed un piano di lavoro che scandisce tempi e costi del progetto. Questo output viene valutato da una commissione che stabilisce se l'investimento è in linea con i piani dell'impresa.
- 3) Sviluppo: il progetto inizia la sua fase di sviluppo vero e proprio. All'interno di questa macro fase vi sono diverse sottofasi, l'obiettivo è quello di realizzare l'intera distinta base del prodotto:



4) Delibera: questa fase è composta da più sotto-fasi. L'obiettivo è quello di industrializzare il prodotto e iniziarne la produzione:



Le funzioni coinvolte in ciascuna fase sono:

- 1) Nella fase di progettazione concettuale: la funzione R&D e il marketing
- 2) Nella fase di progettazione preliminare: la funzione R&D, la funzione acquisti e il marketing
- 3) Nella fase di sviluppo: la funzione R&S, la funzione acquisti, la produzione, la logistica e alcuni fornitori

- 4) Nella fase di delibera: la funzione R&S, la funzione acquisti, la produzione, la logistica e alcuni fornitori
7. Il processo di sviluppo nuovi prodotti viene gestito cercando di parallelizzare il maggior numero di attività. Le macrofasi mostrate precedentemente sono in sequenza tra loro, così come le sottofasi. Ma all'interno delle sottofasi molte attività sono fatte in parallelo.
8. Tecniche di collaborazione:
 - 1) Nella fase di progettazione concettuale: per far collaborare il team del marketing ed il team della R&S vengono fatti dei meeting periodici
 - 2) Nella fase di progettazione preliminare: i team di R&S, degli acquisti e del marketing si incontrano periodicamente in meeting oltre a lavorare su documenti digitali condivisi (supporti informatici per la collaborazione)
 - 3) Nella fase di sviluppo: all'interno del team di R&S è selezionato un project leader, il quale è il coordinatore dell'intero progetto, e sarà colui che coordinerà anche sia gli incontri tra i team della R&S e il team degli acquisti, sia quelli con il team della produzione o della logistica o con i fornitori. La R&S è la funzione centrale di questo processo, e tutte le sue sottofunzioni sono coinvolte nel processo.
 - 4) Nella fase di delibera: come la fase precedente
9. Indicatori di performance:
 - 1) Rispetto del tempo pianificato
 - 2) Rispetto del costo pianificato

Ai manager sono assegnati obiettivi, sulla base degli indicatori sopra indicati, associati a premi in denaro

