



POLITECNICO DI MILANO
FACOLTÀ DI INGEGNERIA DEI SISTEMI
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

IL RUOLO DEI SISTEMI INFORMATIVI COME STRUMENTO PER L'EFFICIENZA DEI PROCESSI AZIENDALI

Tesi di Laurea Magistrale di:

Giorgio GIUSSANI, 755674

Emanuele VARVA, 766704

Relatore

Chiar.mo Prof. Giampio BRACCHI

Correlatore

Ing. Marco BESSI

ANNO ACCADEMICO 2011-2012

*"Considerate la vostra semenza:
fatti non foste a viver come bruti,
ma per seguir virtute e canoscenza."*

*Alle nostre famiglie
e a Cristian*

SOMMARIO

Le piccole e medie imprese, in Italia, ricoprono un ruolo di fondamentale importanza, essendo oltre il 99% delle aziende sul territorio, in grado di portare oltre il 70% del Prodotto Interno Lordo. La recente crisi economica ha colpito in modo particolare le PMI, mettendo in luce alcuni problemi fino ad oggi trascurati. Dall'analisi della letteratura economica inoltre, sono emerse due tematiche che, se adeguatamente trattate, consentono alle aziende di ritrovare produttività e competitività, senza richiedere investimenti finanziari particolarmente elevati. A partire da questa analisi sono stati realizzati due modelli che consentono rispettivamente di rendere più efficienti i propri processi produttivi, aumentando lo sfruttamento delle risorse a disposizione, e di attivare un processo di configurazione di prodotto personalizzata e standardizzata. Dopo averne dato un'ampia descrizione, identificato gli aspetti critici e i vantaggi ottenibili, i modelli sono stati implementati attraverso un caso di studio reale che ha reso possibile la loro validazione e l'individuazione delle principali problematiche. Si può ritenere che l'implementazione in azienda abbia permesso di confermare la validità di entrambi i modelli proposti. Sono stati raggiunti vantaggi competitivi e l'investimento richiesto è stato limitato, in linea con gli obiettivi posti inizialmente.



ABSTRACT

SMEs play a crucial role in Italy since they account for 99% of the Italian enterprises and they contribute up to 70% of the Gross Domestic Product (GDP). SMEs have been greatly struck by the recent economic crises, shedding light on issues that have been thus far neglected. The study of the economic literature helped to identify two aspects that, if properly analysed, will give SMEs the necessary tools to regain productivity as well as competitiveness without engaging themselves in excessive financial investments. Starting from this analysis, two models were created, allowing respectively to make productive processes more efficient through a further exploitation of the available resources, and to initiate a tailor-made and standardised product shaping process. After having widely described such models and identified both their critical aspects and their advantages, they have been implemented on an actual case study making their validation possible and allowing the identification of the main issues. It is arguable that the implementation of the suggested solution on the company allowed to confirm the validity and the effectiveness of both the models. In fact, it was possible to get a competitive advantage, moreover the capital expenditure was moderate, consistently with the proposed objectives.

INDICE

1. Introduzione.....	1
2. Stato Dell'arte.....	7
2.1 PMI.....	7
2.1.1 L'Italia delle PMI.....	11
2.1.2 Le PMI in Europa.....	23
2.1.3 L'imprenditorialità non è ereditaria.....	29
2.2 I sistemi ERP all'interno delle PMI.....	34
2.2.1 I Sistemi Informativi a supporto della pianificazione della produzione	41
2.2.2 Il ruolo dei configuratori di prodotto.....	46
2.3 Il settore della nautica.....	65
2.3.1 La crisi nella nautica.....	69
2.3.2 Il comparto degli accessori nautici.....	70
2.3.3 Il configuratore nella nautica.....	74
3. Il supporto dei Sistemi Informativi alle PMI.....	77
3.1 Un modello per la pianificazione di produzione.....	77
3.1.1 L'ottimizzazione della pianificazione della produzione.....	79
3.1.2 Schema riassuntivo del modello.....	93
3.1.3 Osservazioni sul modello.....	94
3.2 Il Configuratore di prodotto.....	97
3.2.1 Le misure delle performance dei sistemi di configurazione.....	102

4. Caso di studio: Veco SpA	103
4.1 Descrizione dell'azienda.....	103
4.1.1 Strategie per l'impresa	105
4.1.1 Bilancio.....	106
4.1.2 I principali Prodotti.....	107
4.1.3 I Sistemi Informativi di Veco	116
4.2 La pianificazione della produzione: il modello sviluppato per il caso Veco.....	116
4.2.1 La situazione dell'azienda e del suo reparto di produzione.....	116
4.2.2 Individuazione componenti critici.....	118
4.2.3 Selezione tra i componenti critici.....	119
4.2.4 Individuazione punti di disaccoppiamento.....	123
4.2.5 L'intervento sulle vasche	125
4.3 La gestione del commerciale: il configuratore di prodotto.....	134
4.3.1 Come si pone Veco.....	136
4.3.2 Dalla teoria alla pratica	137
4.3.3 La scrittura dell'algoritmo.....	152
5. Implementazione e valutazione economica della soluzione.....	159
5.1 La pianificazione della produzione	159
5.1.1 Limiti e vantaggi dell'approccio proposto.....	159
5.1.2 Impatto economico	160
5.1.3 Sviluppi futuri.....	170
5.2 Il configuratore di prodotto	171
5.2.1 Limiti e vantaggi dell'approccio proposto.....	172
5.2.2 Impatto economico	177
5.2.3 Sviluppi futuri.....	178
6. Conclusioni.....	181
Appendice	187
Allegato A	187
Allegato B.....	189
Bibliografia	195
Ringraziamenti.....	199

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Immagine e specifiche del prodotto Compact di Veco SpA	107
Figura 2 – Principali componenti del prodotto Compact.....	108
Figura 3 – Esempio d’installazione su un’imbarcazione del prodotto Compact.....	110
Figura 4 – Immagine e specifiche di un prodotto CWS di Veco SpA.....	112
Figura 5 – Immagine e specifiche di un prodotto Fancoil di Veco SpA	112
Figura 6 – Schema di una possibile installazione di un sistema CWS + Fancoil.....	113
Figura 7 – Prodotto Custom Frigomatic K50 per celle frigorifere	114
Figura 8 – Celle frigorifere fino a 380 litri e freezer	114
Figura 9 – Esempio d’installazione di prodotti Custom	115
Figura 10 – Frigorifero realizzato da Veco SpA installato su un’imbarcazione.....	115

INDICE DEI GRAFICI

Grafico 1 – Numero di fallimenti nelle PMI dal 2001 al 2012 (Cerved Group SpA, Settembre 2012)	13
Grafico 2 – Andamento dei fallimenti nelle PMI dal 2005 al 2012 (Cerved Group SpA, Settembre 2012)	13
Grafico 3 – Fallimenti per area geografica tra il 2010 e il 2012 (Cerved Group SpA, Settembre 2012)	16
Grafico 4 – Insolvency Ratio delle Regioni italiane nei primi 6 mesi del 2012 (Cerved Group SpA, Settembre 2012).....	16
Grafico 5 – Numeri di fallimenti nel 2011 e 2012 per dimensione di impresa e variazione rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente (Cerved Group SpA, Settembre 2012)	17
Grafico 6 – Classificazione delle PMI (Balocco, Mainetti, & Rangone, 2006)	21
Grafico 7 – CLUP nell'economia totale e nel manifatturiero dei principali Paesi europei (Banca Monte dei Paschi di Siena, Febbraio 2010)	27
Grafico 8 – Rilevazione delle maggiori problematiche indicate dalle PMI – anno 2008 (Renda & Luchetta, 2011)	28
Grafico 9 – Rilevazione delle maggiori problematiche indicate dalle PMI – anno 2009 (Renda & Luchetta, 2011)	29
Grafico 10 – Andamento di soddisfazione e successo durante le fasi della vita di un lavoratore (Cytrynbaum & Crites, 1991).....	32
Grafico 11 – Cambiamento di varietà, tempi e costi in base al metodo di produzione (Forza & Salvador, 2003).....	48
Grafico 12 – Tipi di personalizzazioni e relative implicazioni sulle fasi produttive (Lampel & Mintzberg, 1996).....	50
Grafico 13 – I 6 processi per la realizzazione di un configuratore di prodotto (Haug, 2007).....	58
Grafico 14 – Le 3 principali strategie con le figure coinvolte per la realizzazione di un configuratore di prodotto (Haug, Hvam, & Mortensen, 2012).....	62
Grafico 15 - Mappa italiana delle regioni a più alta specializzazione nel settore nautico in generale (Banca MPS - Confindustria Toscana - Unioncamere Toscana, 2011).....	65

Grafico 16 – Mappa italiana delle regioni a più alta specializzazione nel settore della costruzione di imbarcazioni (Banca MPS - Confindustria Toscana - Unioncamere Toscana, 2011)	67
Grafico 17 – Produzione di unità da diporto in alcuni Paesi – valori assoluti (UCINA, 2012)	67
Grafico 18 – Produzione della cantieristica italiana (UCINA, 2012)	68
Grafico 19 – Composizione del fatturato globale delle imprese italiane nel comparto degli accessori dal 2006 al 2011 (UCINA, 2012)	72
Grafico 20 – Ripartizione delle vendite degli accessori nautici per tipologia di intermediario (CNA e Istituto EURES, 2012)	74
Grafico 21 – Diagramma di Pareto	81
Grafico 22 – Ripartizione delle classi sul diagramma di Pareto	82
Grafico 23 - Schema riassuntivo del modello di pianificazione della produzione.....	93
Grafico 24 – Curva di Pareto del fatturato dei codici vasca di Veco SpA.....	122
Grafico 25 – Istogramma del numero di vasche complessive realizzate mese.....	127
Grafico 26 – Istogramma della capacità produttiva inutilizzata nella stazione di taglio distinta per mese	128
Grafico 27 – Giacenza a magazzino per componente	132
Grafico 28 – Algoritmo che simula il processo di configurazione prodotto in Veco SpA.....	152

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Implicazioni delle personalizzazioni di prodotto sulle fasi relative all'ordine (Forza & Salvador, 2003).....	51
Tabella 2 – Pro e contro delle 3 principali strategie di configurazione prodotto (Haug, 2012).....	64
Tabella 3 – Produzione di unità da diporto, quote per Paese (UCINA, 2012)	68
Tabella 4 – Produzione nazionale, importazioni e fatturato globale delle imprese italiane operante nel comparto degli accessori (UCINA, 2012)	71
Tabella 5 – Parte 1: valori delle composizioni del fatturato globale delle imprese italiane nel comparto degli accessori dal 2006 al 2011 (UCINA, 2012)	73
Tabella 6 – Parte 2: valori delle composizioni del fatturato globale delle imprese italiane nel comparto degli accessori dal 2006 al 2011 (UCINA, 2012)	73
Tabella 7 – Valori e rispettive numerosità di prodotti per ciascuna classe ABC.....	82
Tabella 8 – Fatturato e percentuale di export di Veco SpA dal 2009 al 2011.....	106
Tabella 9 – Utili, ammortamenti e rapporto di leva (D/E) di Veco	106
Tabella 10 – Identificazione dei codici vasca alto rotanti.....	121
Tabella 11 – Vasche prodotte nei primi 6 mesi dell'anno, considerando i giorni effettivamente lavorati e la capacità produttiva inutilizzata.....	126
Tabella 12 – Vasche prodotte nei secondi 6 mesi dell'anno, considerando i giorni effettivamente lavorati e la capacità produttiva inutilizzata.....	126
Tabella 13 – Piano di produzione di un mese standard suggerito per le vasche alto rotanti.....	130
Tabella 14 – Piano di produzione annuale suggerito per le vasche alto rotanti.....	131
Tabella 15 – Riassunto delle figure coinvolte nelle fasi di realizzazione di un configuratore di prodotto.....	144
Tabella 16 – Fasi e relative tempistiche per la realizzazione del configuratore di prodotto.....	145
Tabella 17 – Valori corrispondenti del fattore K.....	154
Tabella 18 – Previsione ex-ante: analisi degli sfridi dei fogli di acciaio.....	162
Tabella 19 – Previsione ex-ante: utilizzo dei fogli di acciaio	163
Tabella 20 – Confronto sulla stima della spesa in fogli di acciaio.....	163
Tabella 21 – Confronto dei costi annui tra situazione as is e to be e conseguente risparmio annuo in termini di ore-uomo per il personale responsabile della macchina di taglio (fase 2)	164

Tabella 22 – Confronto dei costi annui tra situazione as is e to be e conseguente risparmio annuo in termini di ore-uomo per il personale responsabile dell’ammucchiamento (fase 4)	165
Tabella 23 – Confronto dei costi annui tra situazione as is e to be e conseguente risparmio annuo in termini di numero di set up della macchina piegatrice manuale (fase 5)	166
Tabella 24 – Confronto dei costi annui tra situazione to be e to be’ e conseguente risparmio annuo in termini di numero di set up della macchina piegatrice automatica (fase 5)	167
Tabella 25 – Voci di risparmio ottenibili ottimizzando la produzione di Veco	167

INTRODUZIONE

A partire dalla seconda metà del '900 le aziende di piccole e medie dimensioni appartenenti al settore manifatturiero hanno visto una forte espansione ma, negli ultimi anni, stanno subendo, più delle altre, un forte ridimensionamento della redditività del proprio *business*, ulteriormente compresso dalla congiuntura economica.

L'aumento della pressione competitiva del mercato, l'incremento dei costi di produzione, la carenza di innovazione e l'ingresso di nuovi *competitor* sono tutti fattori che hanno impattato negativamente sulle performance delle PMI, determinandone in molti casi persino il fallimento. Le imprese di grosse dimensioni, in passato, si sono dimostrate più lungimiranti nel comprendere le potenzialità offerte da un buon sfruttamento delle piattaforme ICT, al punto che oggi non possono più prescindere da un intenso ed esteso utilizzo dei propri Sistemi Informativi. Alcune di esse si sono dimostrate in grado di sfruttare tali tecnologie come leva strategica per l'ottimizzazione dei propri processi e l'ottenimento di vantaggi competitivi. Al contrario, tra le PMI sono poche ad aver sfruttato i sistemi d'informazione aziendali per migliorare le proprie *performance*, principalmente a causa di una minore capacità d'investimento. Per questo motivo il presente lavoro di tesi fornisce indicazioni per modificare i processi aziendali allo scopo di generare rilevanti benefici, attraverso lo sfruttamento d'informazioni già presenti nell'impresa ed un limitato uso di risorse economiche.

L'obiettivo è fornire degli strumenti che permettano di ottenere significativi incrementi di *performance* della propria azienda, attraverso un migliore sfruttamento dei Sistemi Informativi.

Dopo un'attenta ed estesa analisi sulla ricerca in tale ambito, è stato possibile individuare due aree aziendali d'impatto sui processi interni: la pianificazione di produzione e l'offerta commerciale.

Ampia e variegata è la letteratura che affronta il tema dell'importanza dei Sistemi Informativi all'interno della gestione operativa dell'industria italiana. In particolare, sono diversi i ricercatori che hanno individuato modelli e tecniche di pianificazione della produzione efficienti che permettono di aumentare la produttività aziendale. La maggior parte di queste tecniche, però, risulta applicabile solo ad imprese di discrete dimensioni, che abbiano disponibilità economiche sufficienti a garantire sostanziosi investimenti.

Tuttavia, le tecnologie offerte dai Sistemi Informativi a supporto dei processi industriali, possono rappresentare una leva di differenziazione strategica anche per le PMI. A tal proposito, la letteratura riguardante la pianificazione della produzione nelle imprese di più modeste dimensioni, con limitate disponibilità economiche e spesso con basso livello d'innovazione, è piuttosto lacunosa. In particolare, la letteratura esistente riporta casi di aziende caratterizzate da una produzione di tipo artigianale, nelle quali il livello di pianificazione è estremamente ridotto e, di conseguenza, il grado di efficienza risulta ampiamente migliorabile.

Un altro tema di fondamentale importanza per le imprese manifatturiere riguarda l'evolversi delle esigenze dei consumatori. I clienti sentono il bisogno di esprimere se stessi e le proprie esigenze attraverso i prodotti che acquistano, pertanto le aziende devono essere in grado di soddisfare queste richieste, fornendo degli innovativi sistemi di personalizzazione: i configuratori automatizzati di prodotto. Essi non permettono soltanto al consumatore di scegliere tra una serie di elementi quelli a lui più consoni ma, consentono alle aziende di ottenere importanti benefici, come la standardizzazione della procedura di formulazione dell'offerta. La letteratura propone un maggiore numero di studi e ricerche a riguardo: numerosi ricercatori hanno infatti elaborato diversi modelli di configurazione di prodotto, evidenziando le principali fasi, gli attori e giustificandone l'esborso economico. Si tratta di tecniche applicabili, con piccole modifiche, sia a casi di PMI, sia a imprese di maggiori dimensioni.

A fronte della difficile situazione in cui oggi versano le piccole e medie imprese italiane, obiettivo di questa tesi è l'elaborazione di due modelli che consentano di rispondere adeguatamente alle esigenze delle PMI sopra evidenziate.

In particolare, il primo modello cercherà di colmare le lacune emerse dalla teoria, proponendo una tecnica di ottimizzazione della produzione che consenta alle piccole imprese di accrescere l'efficienza, sfruttando le risorse interne, e ridurre i tempi di attraversamento. Questo tipo d'intervento, viste le difficili condizioni economiche in cui si trovano le PMI italiane, anche in conseguenza della recente crisi economica, non comporterà eccessivi investimenti a livello monetario e permetterà a tali imprese di incrementare le prestazioni aziendali e la competitività già nel breve-medio periodo.

Il secondo modello, invece, dovrà fornire delle linee guida per le imprese che intendono automatizzare il processo di formulazione della propria offerta commerciale, mediante l'impiego di un configuratore di prodotto. In considerazione del supporto fornito dalla letteratura internazionale, la tecnica di realizzazione del configuratore di prodotto segue fedelmente i modelli da essa elaborati.

Per entrambi i modelli saranno discusse le fasi, le possibili problematiche e gli aspetti critici d'implementazione, a cui dedicare maggiore attenzione. Verranno anche presentati i principali vantaggi ed incentivi all'adozione di questa metodologia da parte delle PMI.

Infine, il lavoro si propone la verifica dell'applicabilità dei modelli proposti che verrà condotta su una *case history* reale di PMI italiana. L'azienda, di modeste dimensioni (con 29 dipendenti e un fatturato di 6,76 mln € nel 2011), ha sede in Brianza e opera nel settore manifatturiero della nautica italiana. L'impresa di riferimento si è rivelata interessata da entrambe le tematiche trattate: la volontà di automatizzare parte della offerta commerciale e la necessità di ottimizzare un processo di pianificazione di produzione che presenta ampi margini di miglioramento. A questo proposito, è stato realizzato uno strumento di configurazione e, in seguito, è stato applicato il modello elaborato per l'ottimizzazione della produzione. In tutte le fasi del cambiamento, l'azienda è stata seguita passo passo da chi si è proposto questa ricerca, che ha assunto un ruolo consulenziale e di supporto nell'implementazione dei modelli. Una volta conclusa l'analisi, si individueranno i limiti e le possibilità di sviluppo dei modelli proposti.

Nel *Capitolo 1* si introduce il lavoro di tesi descrivendo brevemente gli obiettivi del presente lavoro e come esso viene sviluppato.

Nella prima parte del *Capitolo 2* viene descritto lo stato dell'arte per quanto riguarda il contesto competitivo in cui si trovano attualmente le Piccole e Medie imprese italiane. Viene presentato un confronto di quella che è la situazione italiana rispetto alla situazione media europea, con particolare riferimento alla crisi che ha colpito il settore manifatturiero. Successivamente si affronta il tema dell'impresa familiare e di alcune criticità che la caratterizzano, come il passaggio da "padre a figlio".

La seconda parte invece si occupa del tema dei Sistemi Informativi, in particolare i sistemi ERP, all'interno delle PMI. Si analizza lo stato dell'arte e l'apporto che le ICT possono portare alle imprese di piccole dimensioni, con particolare riferimento alle tecnologie a supporto della pianificazione della produzione e ai configuratori di prodotto.

Nella terza ed ultima parte si analizza il settore della nautica, ambito in cui opera l'azienda su cui si implementeranno i modelli realizzati. Dopo una breve introduzione, si affronterà il tema della crisi elencando qualche rimedio per sopravvivere e alcuni Sistemi Informativi utilizzati in questo ambito.

Nel *Capitolo 3* viene illustrato il modello a livello teorico, per quanto riguarda i due temi trattati: la pianificazione della produzione e il configuratore di prodotto. Per il primo, si analizza la situazione attuale e le esigenze per quanto riguarda le PMI; si individuano le criticità e si esplicita la gestione del modello stesso. Successivamente si tratterà del configuratore di prodotto, delle procedure che è necessario seguire per una buona implementazione, le figure coinvolte, gli aspetti critici e alcune misure che possono essere utilizzate per monitorare le *performance* di questo strumento.

Nel *Capitolo 4* si introduce il caso di studio, andando a descrivere le motivazioni che ci hanno portato alla scelta dell'azienda Veco SpA, i principali prodotti che essa realizza ed il livello di maturità dei Sistemi Informativi attualmente presenti. Nella seconda parte viene illustrata nel dettaglio l'applicazione pratica del modello teorico per quanto riguarda la pianificazione della produzione. Vengono evidenziate le criticità emerse, i vantaggi e gli svantaggi che possono risultare con questa metodologia e le principali implicazioni future all'intera azienda.

Nell'ultima parte di questo capitolo si illustra l'applicazione del modello realizzato per il configuratore di prodotto. Viene descritta la sua realizzazione pratica, lo scopo della sua introduzione, chi è stato coinvolto all'interno dell'azienda e la sua implementazione. Successivamente verranno evidenziati i possibili rischi, la fattibilità a livello organizzativo e pratico e la fattibilità economica di questa procedura. Per concludere si entrerà nel dettaglio sull'algoritmo costruito per automatizzare il processo di formulazione ordini in Veco SpA.

Nel *Capitolo 5* si effettua un'analisi speculare dei due modelli introdotti per quanto riguarda l'avanzamento dell'implementazione, le problematiche riscontrate durante essa, i vantaggi che erano stati previsti ma non si sono riscontrati, l'impatto economico ed i possibili sviluppi futuri delle due soluzioni realizzate.

Nel *Capitolo 6*, con le conclusioni, si chiude la trattazione di questo lavoro di tesi sintetizzando i risultati ottenuti dall'implementazione dei due modelli. Inoltre si evidenziano, sia in ambito pratico che teorico, le principali criticità riscontrate, sottolineando alcuni limiti e le possibili evoluzioni dei modelli.

STATO DELL'ARTE

All'interno di questo capitolo si affronterà il tema delle piccole e medie imprese in Italia ed in Europa. Dopo la presentazione di alcuni dati e statistiche si analizzerà la crisi che ha portato, negli ultimi anni, un grande numero di PMI al fallimento e la competitività che le nostre aziende hanno sul mercato nazionale, continentale e mondiale. Infine sarà fatto un breve focus sul settore manifatturiero trattando il tema delle imprese familiari e il loro problema sul passaggio generazionale.

2.1 PMI

Per poter analizzare il ruolo e il contesto delle Piccole e Medie Imprese italiane è necessario darne una definizione. Esse vengono definite in modo generico come imprese dalle dimensioni limitate in termini occupazionali e finanziari. Nel corso degli anni il concetto di PMI è stato oggetto di numerose revisioni, in particolare differente era la definizione che veniva data nei vari Paesi dell'Unione Europea. Sostanzialmente la ragione alla base della classificazione delle PMI era il numero di dipendenti: in Italia si è sempre considerato un massimo di 250 persone, in Belgio 100 mentre in Germania un limite di 500 dipendenti.

Dal 1996 la Commissione Europea ha voluto definire in modo unitario e preciso, per evitare incoerenze o "concorrenze sleali", anche e soprattutto in caso di partecipazione a finanziamenti, incentivi o agevolazioni regionali, nazionali ed europee.

“Le piccole e medie imprese, in appresso denominate "PMI", sono definite come imprese:

- *aventi meno di 250 dipendenti, e*
- *aventi: o un fatturato annuo non superiore a 40 milioni di Ecu (European current unit), o un totale di bilancio annuo non superiore a 27 milioni di Ecu, e in possesso del requisito di indipendenza.”¹*

In tale definizione si fa leva su quattro principali criteri: numero di dipendenti, fatturato, totale di bilancio (i.e. totale del valore dell'attivo e passivo di bilancio) e condizione di indipendenza.

Il 6 maggio del 2003 la Commissione, attraverso la Raccomandazione numero 1442, ha aggiornato i criteri utilizzati in precedenza per dare la prima definizione comunitaria di PMI. Il motivo di questa rivisitazione è sostanzialmente legato all'evoluzione del contesto economico (in particolare a fenomeni come l'inflazione e la produttività) e alla conoscenza maturata dall'esperienza pratica maturata negli anni. In questa più recente revisione, in vigore dal 1 gennaio 2005, il criterio principale di classificazione è sempre svolto dal numero di dipendenti affiancato secondariamente da una divisione in ottica più finanziaria e da un criterio legato alla indipendenza.

“La nuova definizione precisa la qualifica delle piccole e medie imprese (PMI) e la nozione di microimpresa. L'efficacia dei programmi e delle politiche comunitarie destinati a tali imprese ne risulta rafforzata. Si tratta di evitare che le imprese, il cui potere economico sia superiore a quello di una PMI, approfittino dei meccanismi di sostegno destinati in maniera specifica alle PMI.”²

Con il termine impresa la normativa intende ogni entità che, a prescindere dalla sua forma giuridica, eserciti un'attività economica con scopo di lucro: vengono quindi escluse da tale definizione le associazioni e le fondazioni che non hanno questo scopo.

¹ Regolamento (CE) n. 70/2001 della Commissione Europea, del 12 gennaio 2001, relativo all'applicazione degli articoli 87 e 88 del trattato CE agli aiuti di Stato a favore delle piccole e medie imprese, *Gazzetta ufficiale n. L 010 del 13/01/2001 pag. 0033 – 0042*

² Raccomandazione 2003/361/CE della Commissione Europea, del 6 maggio 2003, relativa alla definizione delle microimprese, piccole e medie imprese, testo integrale dell'atto [Gazzetta ufficiale L 124 del 20.05.2003]

La distinzione rivista non è più solo tra piccola e media impresa, ma tra “microimpresa, piccola e media impresa”. Il primo criterio, quello del numero massimo di lavoratori, rimane lo stesso della definizione data nel '96 cioè 250 dipendenti. Al di sotto di questo limite si articolano tre sottogruppi:

- micro imprese, con meno di 10 dipendenti;
- piccole imprese, con meno di 50 dipendenti;
- medie imprese, con meno di 250 dipendenti.

Il nuovo criterio divisionale basato sui parametri di bilancio, permette l'introduzione di una nuova categoria, quella delle microimprese.

Il vero cambiamento consiste nella dilatazione dei tetti massimi per fatturato e attivo di bilancio (relativi all'ultimo esercizio contabile chiuso) per poter rientrare nella categoria delle cosiddette PMI. Restano invece validi e immutati i limiti riguardanti il numero di dipendenti e il criterio dell'indipendenza. Il secondo criterio è stato introdotto per “apprezzare la vera importanza di un'impresa, i suoi risultati e la sua situazione rispetto ai concorrenti.” Questo cambiamento è piuttosto rilevante in quanto permette ad un più elevato numero di imprese di avere la possibilità di ottenere agevolazioni e attenzioni da parte di organismi comunitari e nazionali.

Per quanto riguarda il fatturato, la classificazione decisa dalla Comunità Europea prevede:

- micro imprese, meno di 2 milioni di euro (nella vecchia definizione non previsto);
- piccole imprese, meno di 10 milioni di euro (nella vecchia definizione erano 7 milioni di euro);
- medie imprese, meno di 50 milioni di euro (prima vecchia definizione erano 40 milioni di euro).

Come alternativa al criterio del fatturato può essere usato quello del totale di bilancio, in questo caso le nuove norme prevedono:

- micro imprese, meno di 2 milioni di euro (nella vecchia definizione non previsto);
- piccole imprese, meno di 10 milioni di euro (nella vecchia definizione erano 5 milioni di euro);
- medie imprese, meno di 43 milioni di euro (nella vecchia definizione erano 27 milioni di euro).

La scelta tra l'utilizzo del criterio del fatturato e quello del totale di bilancio è legata alla convenienza per la specifica azienda, infatti essa può scegliere quello più favorevole.

Il terzo ed ultimo criterio è quello dell'indipendenza economica il quale, definisce un'impresa indipendente, se essa è detenuta per non più del 25% del suo capitale da un'altra impresa. Per quanto riguarda le società partecipate con quote superiori al 25% invece, si dovranno cumulare i valori (sia a monte che a valle dell'impresa in oggetto) in termini di dipendenti e fatturato (o totale attivo) di ciascuna entità giuridica, per poter arrivare alla definizione di micro, piccola (sopra usi il termine piccola) e media impresa. Quest'ultimo criterio è rimasto invariato rispetto alla precedente definizione di PMI data nel 1996.

In questo caso viene fatta una distinzione sulla base delle natura delle relazioni che le varie imprese intrattengono con le altre in termini di partecipazione al capitale, diritto di voto o diritto di esercitare un'influenza dominante. Anche in questo caso vengono identificati tre possibili alternative:

- imprese partner, sono imprese che detengono significative relazioni di partenariato finanziario con altre imprese, senza che l'una eserciti un effettivo controllo diretto o indiretto sull'altra. Un'impresa è partner di un'altra quando possiede una partecipazione compresa tra il 25% e il 50% in tale impresa;
- imprese collegate, fanno parte di un gruppo che controlla direttamente o indirettamente la maggioranza del capitale o dei diritti di voto oppure è in grado di esercitare un'influenza dominante su un'impresa. Sono casi molto poco frequenti e che si distinguono rispetto agli altri due;
- imprese autonome, sono quelle imprese che non appartengono a uno degli altri due casi precedenti ovvero non possiedono partecipazioni né sono detenute direttamente al 25% da un'altra impresa o organismo pubblico salvo talune eccezioni. Rappresentano la condizione più diffusa.

2.1.1 L'Italia delle PMI

In Italia le piccole-medie imprese iniziano a diventare una realtà importante intorno agli anni settanta e ottanta, periodo in cui anche la grande industria del Paese subisce un forte ridimensionamento dopo l'importante crescita del secondo dopoguerra. I principali motivi a supporto della significativa crescita delle PMI si possono trovare nella diffusione dei distretti, nel lancio del prodotto "Made in Italy" e dall'aumento del "peso economico" dei centri urbani nei confronti delle grandi città.

Attualmente in Italia le PMI costituiscono una realtà decisamente rilevante: il 99,9% (4.335.448) delle imprese totali sono infatti micro, piccole o medie imprese. Andando ad analizzare nel dettaglio si scopre che tra di esse circa il 95% (4.117.491) sono imprese con meno di 10 addetti, il 4,5% (196.090) hanno un numero complessivo di lavoratori compreso tra 10 e 49 mentre solo lo 0,5% (21.867) del totale è rappresentato dalle imprese di taglia più grande cioè con un numero di addetti tra 50 e 249.

A livello di distribuzione regionale la Lombardia la fa da padrona con il 15,7% del totale, ben distante dalla seconda, la Campania con una quota del 9%. Altre Regioni con un buon numero di PMI sono il Lazio (8,7%), il Veneto (8,7%) e l'Emilia Romagna (8,1%).

Per quanto riguarda i settori economici in cui le PMI operano, le micro imprese (meno di 10 addetti) sono soprattutto concentrate nel settore del terziario, essendo quasi il 76% del totale. Le attività più gettonate sono quelle immobiliari, quelle legate all'informatica, alla ricerca e ad altre attività professionali (complessivamente il 25,2%) seguite dal commercio al dettaglio (oltre il 16%).

Analizzando invece le piccole e medie imprese si nota un certo equilibrio per quanto riguarda il settore industriale e terziario. Nelle imprese con numero di addetti compreso tra 10 e 49 l'attività industria e servizi sono rispettivamente il 39,5% e il 45,5% con un discreto equilibrio di ripartizione anche tra le diverse sottoattività del terziario. Per le grandi imprese (da 50 a 249 addetti) i settori sopracitati sono quasi in perfetto equilibrio, rappresentano infatti il 47,7% e il 45,9% del totale mentre nel settore delle costruzioni ci sono solo il 6,7% delle imprese.

Anche dal punto di vista occupazionale e non solo da quello numerico, si può capire quanto le PMI rappresentino una realtà decisamente significativa in Italia. Oltre l'81% degli occupati del territorio italiano sono difatti impiegati all'interno di una micro, piccola o medio impresa. Nel settore dei servizi c'è quasi il 49% (8.069.880) del totale addetti, seguito dal settore industria con il 21,1% (3.492.380).

Anche per il valore aggiunto la parte da protagonista la fa il terziario con quasi il 40,5% del totale, mentre l'industria contribuisce per il 22%. Complessivamente le PMI contribuiscono a una creazione di valore aggiunto del 72,4% (490.030.100 migliaia di euro) sul totale nazionale, esclusa l'agricoltura (Ufficio Studi Confcommercio, 2009).

Oltre il 62% delle PMI sono micro imprese senza dipendenti il cui unico lavoratore è costituito dal proprietario, 2 su 3 sono invece ditte individuali (impresa ed imprenditore sono una sola e medesima persona), in grado di dare impiego al 25% degli occupati totali. Altre forme giuridiche usate per costituire una PMI sono: società di persone (18%), società di capitali (17%) e società cooperative (1,1%).

Le imprese individuali e quelle di persone risultano in leggero calo (rispettivamente -1% e -1,9% dal 2008 al 2009) mentre hanno evidenziato una moderata crescita le società di capitali (+ 3 mila unità dal 2008 al 2009) (Ufficio Studi Confcommercio, 2009).

Il numero di addetti che operano all'interno di una medio-piccola impresa è un parametro critico da cui può dipendere anche la competitività e il buon funzionamento dell'azienda stessa.

In alcuni casi un numero limitato di lavoratori può costituire un freno alla competitività, in altri casi i vincoli dimensionali influiscono solo se si verificano anche altri fattori di contesto come la debolezza delle reti infrastrutturali. Di fatto il tessuto italiano, formato per la maggior parte da micro-imprese, assegna ad esse un ruolo di primo piano (Messinese & Villa, 2011).

PMI sinonimo di fallimento

In Italia negli ultimi anni è notevolmente cresciuto il numero di fallimenti delle PMI. Nel 2011 si è registrato un picco dal 2006 del numero di medio-piccole imprese che hanno chiuso: oltre 12 mila aziende, con un aumento rispetto al 2010 di oltre il 7%

(Grafico 1). Da quasi quattro anni (15 trimestri consecutivi) il numero di fallimenti di PMI italiane supera quello del medesimo periodo dell'anno precedente. Complessivamente tra il 2009 e il 2011 sono andate in *default* oltre 33 mila imprese, con un aumento record del +19,8% registrato nel 2009 (Grafico 2).

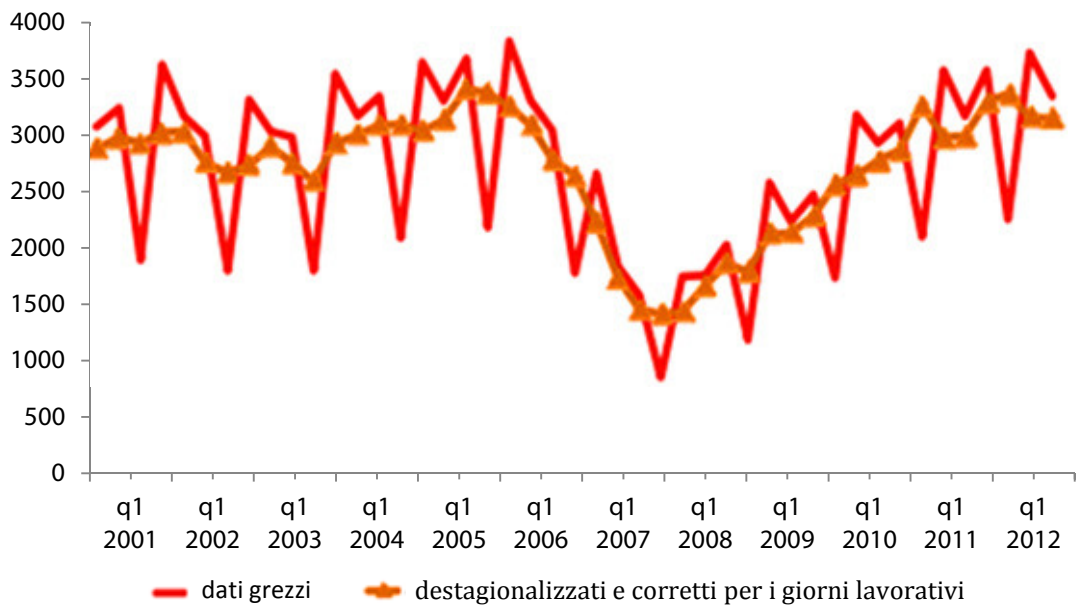


Grafico 1 - Numero di fallimenti nelle PMI dal 2001 al 2012 - dati trimestrali (Cerved Group SpA, Settembre 2012)

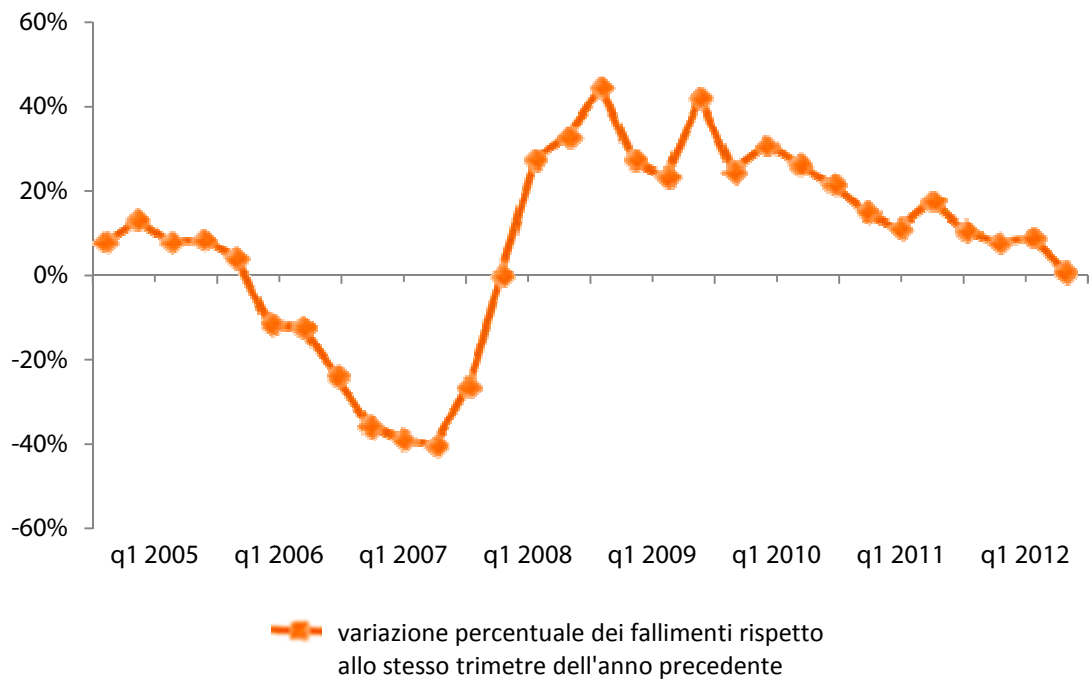


Grafico 2 - Andamento dei fallimenti nelle PMI dal 2005 al 2012 - Tassi di variazione sul trimestre dell'anno precedente (Cerved Group SpA, Settembre 2012)

Tra le più penalizzate ci sono le società di capitale con un aumento di fallimenti dell'8,6% tra 2010 e 2011. Anche per le società di persone e le altre forme giuridiche si sono registrati degli aumenti di *default* ma in modo più contenuto (per entrambe il +4,7%). Nel 2011 ogni 10 mila imprese attive 81,5 società di capitale sono fallite rispetto alle 14,5 società di persone e alle 5,2 formate da altre forme giuridiche.

In termini di bilancio invece, sono le PMI con un attivo compreso tra 2 e 10 milioni di euro quelle soggette ad un maggior numero di fallimenti (*insolvency ratio*³ di 132,9 punti, +3,3% tra 2010 e 2011), seguite dalla fascia 10-50 milioni di euro (+6,6% tra 2010 e 2011) con un IR di 127,2 punti. Per le piccole imprese, sotto i due milioni di euro di attivo di bilancio, la frequenza di fallimento è cresciuta rispetto il 2010 del +2,5% mentre l'*insolvency ratio* risulta decisamente più basso rispetto ai due casi precedenti.

Analizzando il fenomeno dal punto di vista geografico, si nota anche qui un generale aumento del numero di fallimenti nella maggior parte delle regioni italiane. L'unica area italiana in cui si è verificato un decremento del numero di fallimenti è stata la zona del Nord-Est con un -0,3% rispetto al 2010. A livello di percentuali il Sud e le isole hanno subito un aumento di *default* tra 2010 e 2011 dell'11,2%, il Centro del +9,5% mentre la regione del Nord Ovest un +8,4%.

La Lombardia con 2.613 imprese è stata una delle regioni più colpite dai fallimenti: un totale di 11.615 lavoratori hanno dovuto abbandonare la loro attività durante il 2011.

Il *trend* negativo del 2011 è proseguito anche nei primi tre mesi del 2012, durante il quale sono state avviate oltre 3 mila procedure fallimentari da parte di imprese medio-piccole (+4,2% rispetto al I trimestre 2011). Anche a livello settoriale l'andamento crescente prosegue in modo analogo a quanto osservato nel 2011 ad eccezione dell'industria in cui si verifica un calo del -7,2% delle imprese in *default*. A livello territoriale il Centro con un +12,7% diventa la regione con più fallimenti scavalcando il Mezzogiorno (+6,5%) e le Isole (+6,5%) mentre il Nord Est prosegue con la diminuzione (-8,8% rispetto al I trimestre 2011).

³ IR, *insolvency ratio*: numero di fallimenti ogni 10 mila imprese.

Nel secondo trimestre del 2012 sono state ricevute richieste di procedure fallimentari di circa 3.300 imprese. Rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente però il valore è risultato in calo del -3,2%, interrompendo così il lungo *rally* di sedici trimestri consecutivi in cui si sono verificati incrementi del numero di *default*. A livelli assoluti rimane comunque un numero elevato e discretamente superiore rispetto agli anni 2009 (+37%) e 2010 (+10%) anche se, complessivamente, i quasi 6.500 dei primi sei mesi del 2012 sono superiori solo dello 0,8% a quelli del primo semestre 2011.

A livello territoriale, come si evince nel Grafico 3, il primo semestre del 2012 ha fatto registrare dinamiche piuttosto differenti tra le diverse zone geografiche italiane. Se nel Centro Italia (+7,1%) e nel Nord Ovest (+5,5%) l'aumento di fallimenti è cresciuto a ritmi piuttosto intensi e nel Sud e nelle Isole si è verificato un lieve calo (-1,7%), nel Nord Est è stato registrato una notevole diminuzione, di quasi dieci punti percentuali (-9,8%), confermando il *trend* negativo che era già iniziato nei precedenti trimestri.

Sul numero elevato di fallimenti della regione di Nord Ovest (IR del 13,8) incide in maniera pesante la Lombardia che è la regione con IR maggiore (13,8) e un aumento percentuale rispetto allo stesso periodo del 2011 di +6,2%. Senza dubbio un motivo che giustifica questa *performance* negativa è legato all'alta concentrazione di PMI in Lombardia rispetto alle altre regioni italiane.

Nel Centro i fallimenti sono particolarmente diffusi in Umbria e nelle Marche (IR di 15,3 e 14,3 e aumenti percentuali annuali del +59,3% e del +7,7%) mentre l'unica regione a "salvarsi" è la Toscana in cui si è verificata una diminuzione del -4,3% rispetto al secondo trimestre 2011.

La diffusione dei fallimenti del Nord Est è scesa sotto i livelli del 2010 (IR 10,4) grazie alla forte diminuzione dei tassi registrati in Veneto, la più colpita delle regioni dal fenomeno dei suicidi degli imprenditori, ed Emilia Romagna (rispettivamente -13,2% e -10,2%); in controtendenza invece il Trentino con un +6,1% di procedure fallimentari aperte.

Il miglioramento del Mezzogiorno rispetto al 2011 è giustificato solo dalle diminuzioni registrate in Basilicata (-21%) e Campania (-9,3%) mentre nel resto dell'area i fallimenti sono continuati a crescere (soprattutto in Abruzzo e Sardegna). Inoltre in questa macro-area troviamo un elevato numero di aziende e microaziende

che non raggiungono i requisiti minimi dimensionali di fattibilità. Per questo motivo gli *insolvency ratio* di queste regioni risultano minori rispetto a quelle del Centro-Nord (Grafico 4).

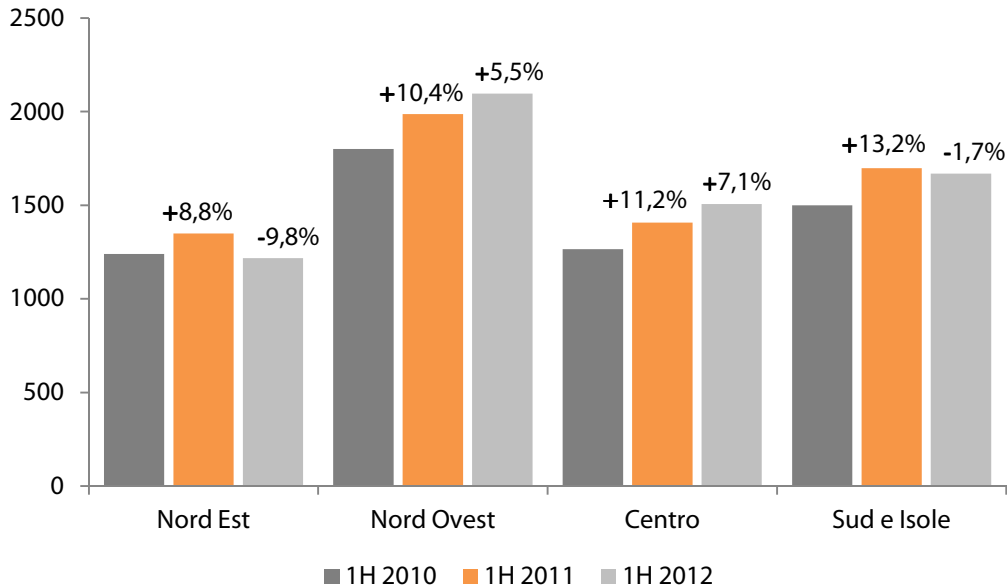


Grafico 3 - Fallimenti per area geografica tra il 2010 e il 2012 - Numero di fallimenti e tassi di crescita sullo stesso periodo dell'anno precedente (Cerved Group SpA, Settembre 2012)

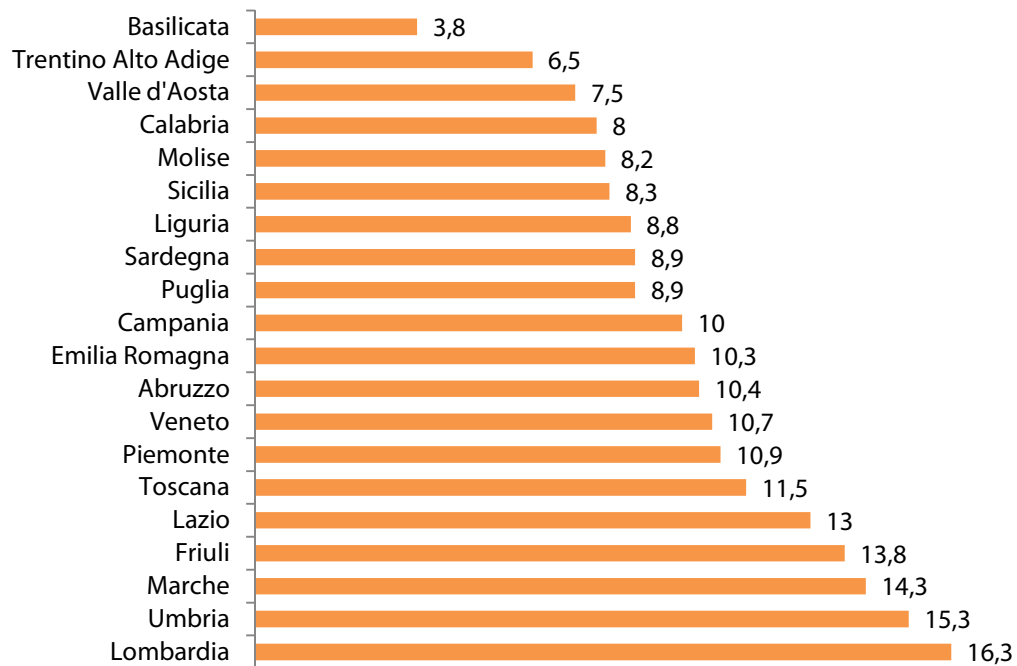


Grafico 4 - Insolvency Ratio delle Regioni italiane nei primi 6 mesi del 2012 (Cerved Group SpA, Settembre 2012)

Dal punto di vista della forma giuridica, quasi tre quarti del totale dei fallimenti è riscontrato da società di capitali (aumentato in percentuale del +4,6% rispetto al 2011), una delle tipologie più diffuse e che ha risentito maggiormente la crisi. Sono invece diminuiti durante il primo semestre 2012 i casi di *default* per le società di persone (-7,3%) e per le imprese individuali (-9,8%).

Dal Grafico 5 si nota come sia stabile il dato delle procedure avviate dalle microimprese con attivo di bilancio inferiore a 2 milioni di euro (+0,8%), in calo quello delle piccole (fascia 2-10 milioni di euro, -2,6%) e delle medie aziende (fascia 10-50 milioni, -17,8%).

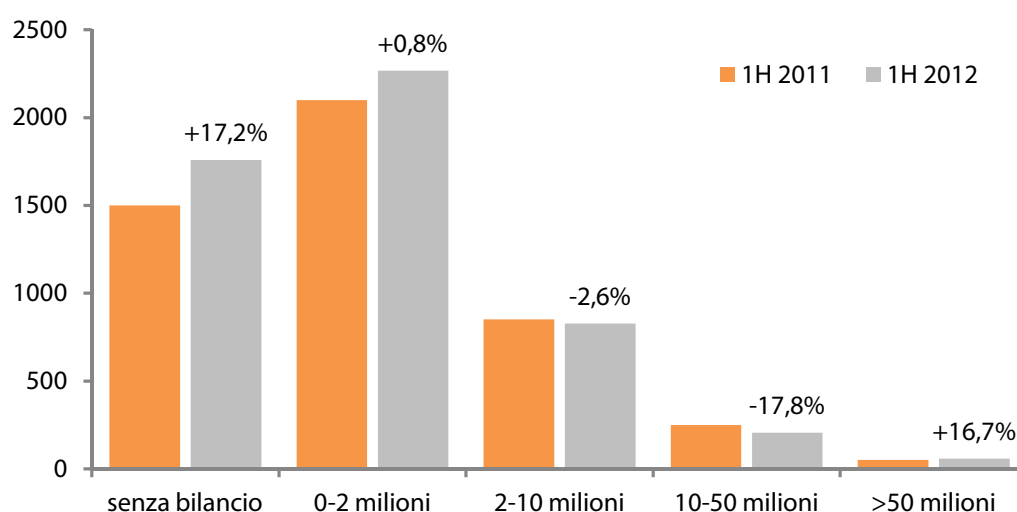


Grafico 5 - Numeri di fallimenti nel 2011 e 2012 per dimensione di impresa e variazione rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente - valori di bilancio di tre anni prima rispetto all'apertura della procedura; sono escluse le società finanziarie (Cerved Group SpA, Settembre 2012)

Un'analisi fatta sulle probabilità che le imprese hanno di fallire entro il 2012 ha evidenziato un peggioramento rispetto al 2011: un'impresa su tre rischia di fallire e nel Mezzogiorno la probabilità di fallimento è doppia rispetto alla media nazionale (Cerved Group SpA, Settembre 2012).

Le cause della crisi

Uno dei principali motivi che mettono in crisi le aziende PMI italiane è il ritardo nei pagamenti della pubblica amministrazione, fenomeno ritenuto responsabile nel 31% dei casi in un campione di 11.615 imprese fallite nel 2011. Se nel 2008 il tempo medio di pagamento (riguardante tutte le imprese e non solo le PMI) era di 27 giorni, nel 2011 è salito a 53 giorni, valori decisamente più alti rispetto alla media europea.

Questo fenomeno spinge le aziende a ricorrere ad ulteriori aiuti da parte di banche. Secondo il Centro Studi Unimpresa, «le sofferenze continuano a crescere a fronte di una limitata capacità delle banche di assorbire il costo del credito attraverso un'innovativa strategia di gestione del credito problematico. Le banche stanno finanziando le imprese ancora in modo eccessivo, con scoperti di conto corrente; per le banche una forma tecnica vantaggiosa per i tassi applicati, sebbene assai rischiosa in presenza di una crisi diffusa di liquidità» (Ufficio Studi Unimpresa, 2012).

Esaminando l'accesso al credito per le piccole-medie imprese italiane, rispetto a quelle europee, si scopre come esso sia più limitato per le nostre aziende. Nell'anno 2010 i prestiti concessi alle PMI sono stati solo il 19% di tutti i prestiti erogati alle imprese italiane; negli Stati Uniti la percentuale sale al 29% mentre in Francia è intorno al 26%. Se prendiamo in considerazione invece il totale dei prestiti bancari concessi all'intera economia italiana, la fetta destinata alle piccole-medie imprese scende al 10% mentre le grandi imprese la fanno da padrone con una quota del 40%. Il restante 50% è distribuito tra credito al consumo (26%), settore pubblico (14%) e istituzioni finanziarie (10%). Nonostante la leggera crescita registrata negli ultimi anni (nel 2008 erano solo il 2,2%) queste percentuali rimangono in netto contrasto con la ben più larga diffusione delle PMI in termini di numerosità e persone occupate rispetto alle grandi imprese.

Questa difficoltà di accesso al credito può essere parzialmente giustificata dalle condizioni più severe di concessione prestiti in termini di tassi d'interesse, minore durata e aumento delle garanzie richieste per coprire il debito (OCSE, Aprile 2012).

Talvolta, specie quando gli imprenditori non riescono ad ottenere liquidità dagli istituti bancari, si ricorre anche a forme illegali di accesso al credito con conseguente pericolo di fenomeni di usura (CGIA Mestre, 2012).

L'usura colpisce ben 200 mila esercizi commerciali e tra il 2008 e il 2011 sono state oltre 10 mila le aziende oggetto di estorsione che hanno dovuto chiudere a causa di questo fenomeno o di eccessivi debiti contratti.

Quasi il 90% degli imprenditori caduti nella morsa dell'usura gestisce un'impresa con meno di 10 dipendenti, il 60% sono commercianti, ristoratori, ed artigiani (abbigliamento e calzature su tutti) con un'età media compresa tra i 49 e i 55 anni (Sos Impresa, Febbraio 2012).

Oltre alle cause di fallimento legate alla stretta del credito (i prestiti bancari alle PMI hanno subito una contrazione negativa del -2,4% negli ultimi 14 anni e contemporaneamente i tassi di interesse sono aumentati), le altre cause sono il calo della domanda interna, il rapporto con l'Agenzia delle Entrate ed Equitalia, errori gestionali, mancanza di cruscotti, ritardi nel riconoscere e nel contrastare i sintomi della crisi (Cerved Group SpA, Agosto 2012).

Una delle problematiche che colpiscono tutte le imprese italiane è la bassa produttività nei confronti delle colleghe europee. Nelle PMI in particolare, non potendo essere sfruttate alcune peculiarità delle grandi imprese come le economie di scala o i grandi capitali, questa inefficienza si accentua maggiormente. Se esse fossero in grado di unirsi in distretti industriali specializzati potrebbero aumentare la massa critica e incrementare la loro efficienza.

All'interno delle PMI troviamo una bassa presenza di personale qualificato, in particolare nel settore manifatturiero, anche a causa dell'incapacità di attirare talenti. Il circolo vizioso si chiude se si identifica la scarsa produttività come una delle cause di questa insufficienza.

La competitività delle PMI italiane

Per poter capire il livello di competitività delle PMI italiane è necessario classificare e capire quali sono le diverse tipologie che le nostre aziende possono assumere. Per quest'operazione è stata presa una classificazione elaborata nel libro "Innovare e competere con le ICT" scritto nel 2006 da alcuni docenti del Politecnico di Milano (Balocco, Mainetti, & Rangone, 2006). Questo modello prevede l'analisi di un'impresa secondo due *driver*: il livello competitivo, sulla base dell'attrattività dell'area di *business* in cui opera e la posizione competitiva rispetto ai propri *competitor*. Per poter misurare l'entità di questi due *driver* sono state individuate due *proxy*: il tasso di crescita del mercato e la quota di mercato posseduta dall'impresa.

Viene costruita una matrice sui cui assi ci sono le *proxy* appena identificate e vengono individuati cinque possibili *cluster* con cui è possibile classificare le PMI.

I *cluster*, evidenziati anche nel Grafico 6 sono:

- Davide contro Golia, attrattività *business* alta – posizione competitiva bassa; il mercato di questa tipologia di imprese è caratterizzato da una buona attrattività, ma a causa della presenza di grandi imprese la posizione competitiva della PMI risulta notevolmente limitata.
- Leader di nicchia, attrattività *business* alta – posizione competitiva alta; il mercato ha un buon livello di attrattività e grazie ad un numero limitato di *competitor* le PMI sono in grado di mantenere la loro posizione di *leadership*.
- Vecchie glorie, attrattività *business* bassa – posizione competitiva alta; l'attrattività del mercato subisce un calo ma l'impresa continua a mantenere la buona posizione competitiva che aveva in passato.
- In balia delle onde, attrattività *business* bassa – posizione competitiva bassa; il mercato in cui opera è di scarsa attrattività e l'impresa non è in grado di ottenere una buona posizione competitiva.
- Subfornitori, attrattività *business* media – posizione competitiva media; *cluster* particolare che ha al suo interno tutte quelle imprese che non realizzano prodotti finiti e/o non si rivolgono in modo diretto al mercato ma solo a pochi clienti di grosse dimensioni. Caratteristiche e *performance* di queste imprese dipendono molto dal tipo di azienda a cui si rivolgono.



Grafico 6 - Classificazione delle PMI (Balocco, Mainetti, & Rangone, 2006)

Attraverso questa classificazione si possono identificare anche i rischi principali in cui possono incorrere le piccole-medie imprese.

Quando un'azienda riesce a raggiungere un buon livello competitivo, deve continuare a intraprendere una serie di azioni volte al mantenimento di esso.

Una possibile contrazione improvvisa di un mercato con conseguente crollo della sua attrattività (situazione molto frequente al giorno d'oggi) può far passare molto velocemente un'impresa dal *cluster* "Davide contro Golia" a quello "In balia delle onde", pertanto è necessario che l'impresa consolidi la propria posizione.

Una situazione molto probabile nei contesti attuali è un'impresa considerata come "Vecchia gloria" che finisce col trovarsi "In balia delle onde". Essa, forte del proprio passato, decide di non adeguarsi ai nuovi mercati non innovando i propri prodotti e, può capitare, che finisca col perdere in maniera drastica la propria posizione competitiva conquistata negli anni precedenti.

Questa classificazione si mostra utile anche perché è possibile identificare una correlazione positiva tra posizionamento strategico delle imprese e la loro maturità in termini ICT, argomento trattato successivamente.

I dati risultanti da uno studio effettuato dall'Osservatorio del Politecnico di Milano evidenziano come le imprese che competono in *business* con un'alta attrattività dispongono anche di una buona maturità ICT, al contrario quelle imprese che

operano in settori meno attrattivi hanno una maturità tecnologica decisamente inferiore.

Una giustificazione può essere che le imprese trovatesi ad operare in *business* attrattivi e in crescita sono state in grado di sfruttare l'ICT come leva strategica per innovare i propri prodotti e processi, aumentando così la propria competitività. Quelle operanti invece in settori con un grado di attrattività in discesa, hanno deciso di prestare meno attenzione all'innovazione e di concentrarsi maggiormente su interventi di breve periodo per far fronte alla difficile situazione che si stava verificando (Messinese & Villa, 2011).

Le PMI italiane sul mercato europeo

Analizzando la competitività delle PMI italiane, sui mercati esteri, si osserva che il 50% dell'export totale dell'Italia è prodotto da realtà medio-piccole. Se ci si concentra esclusivamente sui settori tradizionali del "Made in Italy" questa percentuale raggiunge circa il 70%. Nonostante questi numeri siano positivi, anche le PMI hanno risentito della crisi internazionale: tra il 2008 e il 2009 il numero di micro-imprese esportatrici si è infatti ridotto di oltre 13 mila unità, una contrazione di circa il 30%. Grazie alla maggiore flessibilità che le caratterizza, le PMI sono state in grado di sfruttare meglio delle grandi imprese la ripresa del commercio avvenuta a partire dal 2010, riuscendo in alcuni casi a tornare ai livelli pre-crisi.

Nel 2008 quasi 45 mila aziende hanno realizzato più del 20% del proprio fatturato all'estero; la distanza geografica dei mercati di sbocco non è più un vincolo insuperabile, le PMI operano infatti su piazze extraeuropee con percentuali di export analoghe a quelle possedute dalle imprese medio-grandi (e.g. in Oceania) se non in alcuni casi superiori (e.g. Paesi extra UE, Medio Oriente, Africa). Tutto ciò è stato reso possibile grazie all'abbandono del costoso modello di esportazione usato dalle grandi aziende che prevedeva la creazione di filiali e punti vendita di proprietà o *franchising*. Le PMI utilizzano infatti delle reti di agenti e di intermediari operanti sul luogo, i quali stringono contatti con potenziali clienti (commerciali e industriali) per conto dell'impresa committente, consentendo di essere più efficaci e reattivi sui mercati esteri. Anche le modalità indirette di export nelle quali ci si affidava alle *trading company* o ai *buyer* (coloro che comprano prodotti dal fornitore italiano e li rivendono sul mercato finale) sono state abbandonate.

Alcune PMI hanno spostato una parte della propria attività produttiva nei Paesi in cui il numero di clienti risulta sostanzioso, tale da giustificare l'investimento. Circa il 15% delle imprese ha un indotto costituito da almeno un fornitore estero e circa il 25% sono imprese che hanno esternalizzato in terra straniera almeno parte del loro processo produttivo (Il Made in Italy e le PMI: la ricetta per risolleverare l'economia reale, 2012).

2.1.2 Le PMI in Europa

La grande diffusione di strutture PMI non è una caratteristica esclusiva del territorio italiano, anche a livello europeo, infatti, troviamo una dominanza schiacciante a livello di numerosità e numero di occupati a favore di aziende medio-piccole.

Escludendo le imprese agricole e quelle del settore finanziario, il 99,8% (19,6 milioni) delle aziende sul territorio europeo ha un numero di dipendenti inferiore a 250 riuscendo a dare lavoro a oltre 85 milioni di persone. Il valore aggiunto in grado di generare supera i 3.000 miliardi di euro, circa il 60% di quello totale.

Tra le PMI, sono le micro imprese (fino a 10 dipendenti) ad occupare la fetta maggiore con oltre 18.035 migliaia di aziende sulle 19.600 migliaia totali. Il numero di occupati per sottocategoria è quasi uniforme (micro 29,6%, piccole 20,6%, medie 16,8%), così come il valore aggiunto prodotto (micro 1.120 mld euro, piccole 1.011 mld euro, medie 954 mld euro).

Analizzando le PMI dal punto di vista dei settori economici, il terziario è quello in cui si concentra il maggior numero di imprese (quali il 74% del totale) con più della metà degli occupati e un valore aggiunto che supera il 60% del totale. L'industria è invece il secondo settore per importanza con il 26,2% di PMI totali e quasi il 40% degli occupati.

Nonostante sia il tessuto produttivo più diffuso in tutti gli stati membri dell'Unione Europea, esistono alcune differenze tra i singoli Paesi. In alcuni stati come Italia, Grecia e Portogallo la quota degli occupati in una media-piccola supera l'80% del totale; in Regno Unito e Germania la quota occupati è intorno al 55-60%. Il valore aggiunto portato si regola di conseguenza: le PMI italiane portano oltre il 70% del valore aggiunto dell'intero Paese mentre in Regno Unito si ferma a poco oltre il 50%.

Da sottolineare come in diversi Paesi europei, tra cui l'Italia, la quota di occupati nelle imprese di grandi dimensioni è in diminuzione anche se, la qualità dei posti di lavoro nelle PMI, non sempre equivale a quella offerta dalle imprese più grosse (in termini di produttività del lavoro, salario e stabilità). I dati sono stati presi da un'analisi fatta dai ricercatori Renda e Luchetta per il Dipartimento delle Politiche Europee (Renda & Luchetta, 2011).

L'Italia è il quarto Paese d'Europa per numero di PMI rispetto al numero di abitanti. L'ISTAT ha fatto una ricerca che ha evidenziato come, nel nostro Paese, ci siano ben 66 imprese ogni mille abitanti, un dato superiore di ben tre volte rispetto alla Germania. Questo crea una frammentazione della filiera con conseguente aumento dell'inefficienza nel coordinamento e nella gestione della stessa (Istat, 2012).

L'importanza delle PMI nel tessuto economico e sociale delle economie nazionali

Come testimoniato dalle statistiche sopra citate dell'analisi di Renda e Luchetta (Renda & Luchetta, 2011), in numerosi Paesi le imprese di piccole dimensioni hanno un'importanza a livello economico più che proporzionale rispetto al loro peso, costituendo il principale motore della creazione di nuova conoscenza ed innovazione.

In particolare, nei settori caratterizzati dalla presenza di un'alta intensità di conoscenza come quello delle biotecnologie o dell'informatica, il contributo portato dalle piccole-medie aziende è notevole sia per quanto riguarda la creazione di nuovi prodotti e processi sia per il miglioramento di quelli già esistenti. Al contrario, nei settori maturi, caratterizzati da grandi economie di scala, le principali innovazioni nascono all'interno di imprese di grandi dimensioni, con grosse disponibilità di capitale.

Uno dei grossi vantaggi delle PMI è la capacità di sfruttare le sinergie offerte dal proprio territorio. L'alto tasso d'innovazione generato dalle PMI è, in molti casi, legato allo sfruttamento delle esternalità prodotte da centri di ricerca o università presenti nelle zone limitrofe. Questo fattore diventa ancor più importante quando ci troviamo di fronte a distretti e reti territoriali; la struttura flessibile di queste realtà rende le PMI ancor più adatte a cogliere nuove opportunità di mercato, attraverso delle innovazioni incrementali relative più al prodotto che al processo.

La competitività delle PMI nel settore industriale

Il settore industriale è uno dei principali campi dove le PMI italiane operano, in particolare le micro-imprese si caratterizzano per una forte specializzazione produttiva nell'ambito manifatturiero. Il tasso di specializzazione in questo sotto-settore è più elevato rispetto agli altri Paesi dell'Unione Europea, secondo soltanto a quello della Germania.

La *performance* economica delle imprese italiane è influenzata da quelle che sono le caratteristiche strutturali dell'intero sistema produttivo. Analizzando gli indicatori di *performance* si capisce che la competitività (in termini di valore aggiunto e fatturato per addetto) delle imprese italiane (239,2 migliaia di euro per addetto) è inferiore rispetto quella delle principali economie europee come Francia (269,0 migliaia), Regno Unito (266,1 migliaia) e Germania (274,3 migliaia). L'Italia ha il vantaggio di avere un costo del lavoro dipendente relativamente basso (34,9 migliaia di euro contro una media delle principali economie europee di 42 migliaia di euro) ma, nonostante questo, la competitività (148,7%, rapporto tra valore aggiunto per addetto e costo del lavoro) risulta superiore a quella della Francia (140,1%) e della Germania (141,9%) ma inferiore a quella della Gran Bretagna (200,4%) e Spagna (175,3%).

A livello di sottocategoria delle PMI, sono le micro imprese ad avere delle *performance* peggiori e quindi a necessitare più di tutte di interventi a sostegno che aumentino la loro competitività. Il tasso degli investimenti risulta in linea con quello degli altri Paesi europei (16,6% contro una media delle principali economie europee di 14,9%). Inoltre essendo le piccole imprese le più indebitate sono, di conseguenza, le più vulnerabili ad eventuali *shock* di breve periodo, in quanto detengono un elevato indebitamento nel breve periodo e una scarsa liquidità (Renda & Luchetta, 2011).

Le PMI nel settore manifatturiero

“Il sistema industriale italiano rappresenta un patrimonio per il Paese. Le imprese manifatturiere stanno vivendo un periodo difficile, ma ci sono esempi edificanti di imprese che hanno tracciato la strada.”

Mario Monti

Lo scenario, già di per se complesso, è particolarmente soggetto alla crisi internazionale che dal 2008 affligge il mondo economico e finanziario. La crisi ha colpito duramente le PMI italiane; dai dati pubblicati da una ricerca di Iperion Corporate Finance, condotta su circa 430 mila imprese, emerge che il 59% delle PMI ha chiuso con il segno negativo il bilancio dell'esercizio 2008, dunque solo il 41% ha presentato un bilancio in utile contro il 54% del 2007.⁴

Negli ultimi anni un notevole numero di imprese, soprattutto straniere, ha fatto il suo ingresso nel mercato manifatturiero incrementando notevolmente la competizione a svantaggio delle imprese italiane. In particolare questi nuovi entranti provengono per la maggior parte da Paesi emergenti dell'Asia orientale (e.g. Cina, Vietnam, Thailandia) e riescono a sfruttare come principale vantaggio il basso costo di produzione, sia in termini di forza lavoro sia per quanto riguarda l'acquisto delle materie prime.

Al fine di poter competere, le imprese italiane devono essere in grado di cambiare la loro strategia e riorganizzarsi dato che cercare una competizione sui costi risulta praticamente impossibile.

Da un'analisi effettuata dall'“Area Research, Intelligence & Investor Relations” della Banca Monte dei Paschi di Siena sul costo del lavoro per unità di prodotto (CLUP) emerge che l'Italia ha subito, negli ultimi anni, una sensibile perdita della propria competitività (Banca Monte dei Paschi di Siena, Febbraio 2010). Questa perdita non si verifica solo confrontando il nostro Paese ai quelli fuori dalla zona Euro, ma in particolare rispetto ai Paesi che condividono la nostra stessa moneta come Francia e Germania (Grafico 7).

⁴ Iperion Corporate Finance, 2010

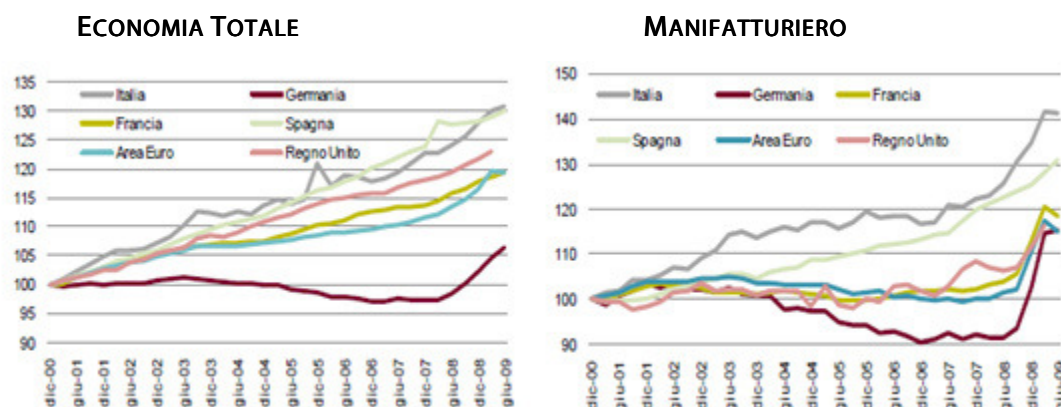


Grafico 7 - CLUP nell'economia totale e nel manifatturiero dei principali Paesi europei (Banca Monte dei Paschi di Siena, Febbraio 2010)

Tra gli anni 2000 e 2008 in Italia si è registrata una crescita salariale di circa il 20% superiore alla media UE, a questa però non è stato corrisposto un aumento in termini di produttività (+0,5%), valore più basso tra i Paesi europei. In media i salari dei Paesi dell'Unione Europea sono infatti cresciuti del 24,5% (2000-2008) mentre la produttività è incrementata di quasi 8 punti percentuali. La nazione che si è più distinta nell'ottenere un alto aumento della produttività con un non eccessivo aumento dei salari è stata la Germania con un *gap* salari-produttività di circa 8% (salari + 18%, produttività +10%). L'Italia è, ancora una volta, fuori dalla media dell'area Euro con un valore di quasi 20% contro una media di circa 16%. Grazie alla sua *performance* la nazione tedesca è riuscita a rimanere competitiva a livello internazionale e ad incrementare la propria quota di importazioni del 23%. Focalizzandoci sul settore manifatturiero, in Italia, si registra l'incremento maggiore del costo del lavoro per unità di prodotto, circa il +40% (da fine 2000 a metà 2009) (Banca Monte dei Paschi di Siena, Febbraio 2010).

I problemi attuali delle PMI italiane ed europee

Prima di predisporre una serie di politiche a sostegno delle PMI, la Commissione Europea ha effettuato un'analisi delle effettive difficoltà che queste imprese riscontravano nella loro attività economica. I principali problemi emersi sono quelli riguardanti gli oneri amministrativi generati dalla legislazione, con una conseguente necessità di semplificazione normativa e amministrativa. In secondo luogo, la difficoltà di accedere ai finanziamenti, l'eccessiva fiscalità, la difficoltà ad individuare e attirare i migliori profili professionali e l'accesso a gare d'appalto (Grafico 8).

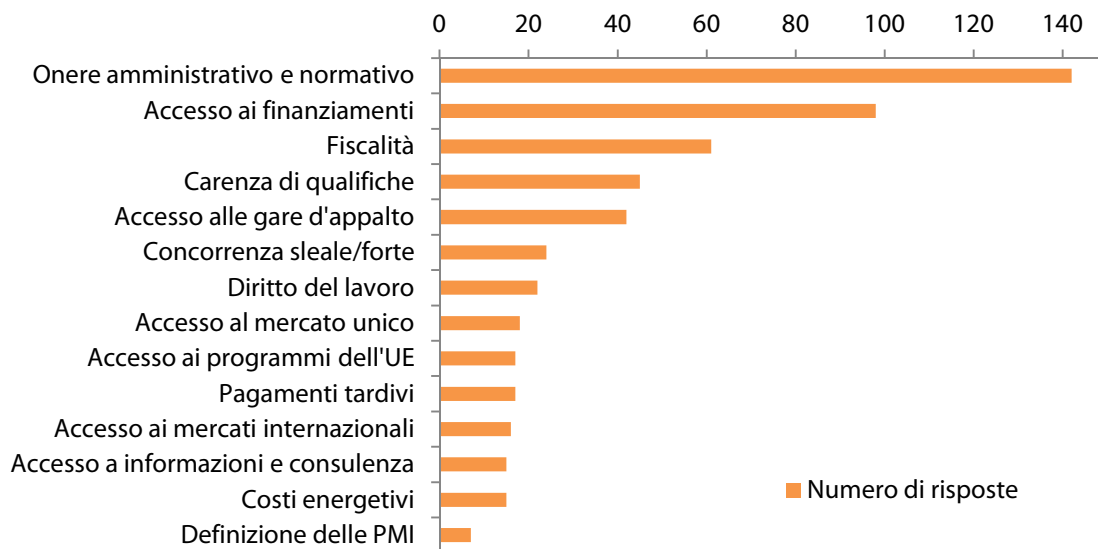


Grafico 8 - Rilevazione delle maggiori problematiche indicate dalle PMI - anno 2008 (Renda & Luchetta, 2011)

Considerando solo i problemi riscontrati dalle PMI del territorio italiano, emerge come la facilità di accesso ai finanziamenti sia un elemento chiave per la sopravvivenza aziendale. Circa il 21% delle medio-piccole imprese italiane lo considera il problema principale, rispetto a una media del 14% a livello europeo con punti di minimo del 6% in Francia e Belgio. A parziale giustificazione dell'elevata percentuale italiana c'è la forte specializzazione produttiva che ha il nostro territorio per quanto riguarda l'industria manifatturiera. In questo settore, infatti, il problema dell'accesso ai finanziamenti ha una percentuale più rilevante (15%) rispetto al settore dei servizi (9%) (European Central Bank - Eurosystem, Febbraio 2010).

Da un'indagine fatta nel 2009 all'interno del lavoro di Renda e Luchetta (Renda & Luchetta, 2011), emerge che la crisi economica ha fatto sì che un'altra problematica raggiungesse livelli di criticità simili all'accesso a forme di finanziamento: la difficoltà di trovare nuovi mercati di sbocco (Grafico 9).

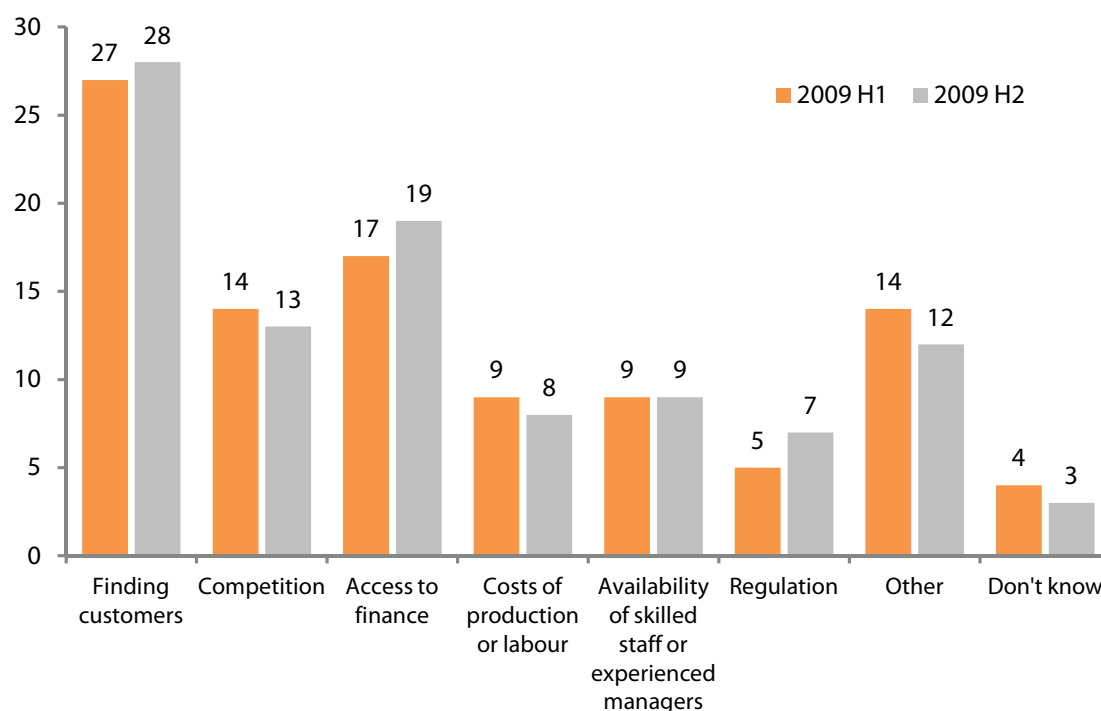


Grafico 9 – Rilevazione delle maggiori problematiche indicate dalle PMI – anno 2009 (Renda & Luchetta, 2011)

La nascita di nuovi *competitor*, specialmente nel *Far East* dove il costo della manodopera è più conveniente, è la principale causa di questa problematica.

2.1.3 L'imprenditorialità non è ereditaria

Con il termine “impresa familiare” si indica un’impresa fondata da un capo-famiglia, dotato di spiccate capacità imprenditoriali, nella quale i membri della sua stessa famiglia occupano dei posti chiave. Generalmente si tratta di imprenditori nati in un’epoca in cui, per avere successo, bastava la sola capacità imprenditoriale istintiva, *know-how* successivamente affinato dall’esperienza quotidiana, dal superamento delle difficoltà e in qualche caso anche dalla cultura d’impresa dell’autodidatta.

I livelli di capitalizzazione e di solidità patrimoniale-finanziaria sono relativamente modesti, con una propensione fortemente individualistica degli imprenditori che rende difficile l’ingresso di nuovi soci. Essendo imprese prettamente familiari è proprio la famiglia che si occupa sia della gestione operativa sia molto spesso anche di quella lavorativa, fornendo forza lavoro all’interno del processo di produzione.

La maggior parte delle imprese PMI sul territorio italiano hanno un modello di tipo familiare e, secondo il CERIF (Centro di Ricerca sulle Imprese di Famiglia), rappresentano il 92% del totale nazionale (Associazione CERIF, Febbraio 2011).

L'intuito dell'imprenditore, unito alla mancanza di formalizzazione e alla presenza di un unico decisore con totale potere decisionale, sono stati gli elementi di flessibilità che hanno contribuito al successo di tale organizzazione societaria. L'eccessiva libertà di azione, la mancanza di una programmazione strutturata e definita a priori sono invece elementi di criticità che influiscono negativamente sul processo di innovazione, sui possibili cambiamenti di *business* e soprattutto sulla successione imprenditoriale-generazionale.

Una buona conduzione d'impresa imprenditoriale non può prescindere dalla razionalizzazione dei rapporti tra il "sistema impresa" e il "sistema famiglia". Il più delle volte però, la logica familiare tende a privilegiare e proteggere i membri della propria famiglia, per quanto riguarda le fasi di assunzione, sviluppo delle carriere e soddisfacimento delle aspirazioni materiali e immateriali (e.g. formazione, crescita professionale, prestigio interno ed esterno). Questi conflitti vengono solitamente gestiti in cattivo modo dalla generazione al potere che, per non creare dei conflitti all'interno della propria famiglia, limita il supporto di professionalità esterne al nucleo familiare.

All'interno dell'impresa-famiglia si possono identificare tre differenti figure: la famiglia, la proprietà e il *management*. La famiglia vede l'azienda come una fonte di benessere finanziario oltre come uno strumento di identità familiare da trasmettere nel tempo. La proprietà considera l'azienda come un vero e proprio investimento dal quale ci si aspetta una remunerazione soddisfacente. Il *management* invece, considera l'impresa come un mezzo per intraprendere le proprie carriere professionali e ottenere una retribuzione economica.

Nelle imprese di stampo imprenditoriale molto spesso si generano dei conflitti tra questi tre punti di vista, anche e soprattutto perché queste tre figure sono in parte sovrapposte. Alcune persone, infatti, sono contemporaneamente due o tre categorie e devono risolvere da sole i conflitti che si generano tra i differenti punti di vista per il raggiungimento degli obiettivi dell'azienda.

Negli ultimi anni si è assistito a una crisi di questo modello: la situazione odierna richiede delle organizzazioni e degli assetti societari più moderni e aperti. Gli imprenditori che hanno creato una piccola azienda negli anni '70 - '80 si trovano oggi a dover passare il testimone, al fine di garantire il proseguimento e il successo delle attività di loro creazione. Il più delle volte questo ricambio generazionale prevede il passaggio di consegne dal padre ai propri figli, ma non sempre questa scelta garantisce all'azienda una guida adeguata, questo perché l'imprenditorialità non è per sua natura ereditaria.

L'imprenditore spesso tende sia a rinviare la decisione di passare la mano, sia ad avere un atteggiamento reattivo e non proattivo nei confronti della soluzione da scegliere. Il desiderio di trasmettere la proprietà della propria impresa alla generazione emergente è, il più delle volte, più forte della razionalità economica che porterebbe a preferire la vendita dell'azienda a terzi giudicati più competenti. Scelta che viene presa oltre che per il bene futuro dell'attività economica, anche per l'armonia e l'unità della propria famiglia.

Senza una *leadership* carismatica e con un certo *know-how* questo modello può risultare fallimentare e, tipicamente, una successione di tipo ereditario preclude la possibilità di accesso in azienda a potenziali talenti imprenditoriali a favore di persone selezionate dal diritto di nascita e quindi, non necessariamente dotate di qualità indispensabili per gestire al meglio un'attività imprenditoriale.

Un'altra criticità è data dalla frammentazione della proprietà: se l'imprenditore decidesse di dividere il controllo e il relativo potere decisionale tra più di un erede, si otterrebbe una proprietà frammentata con conseguente perdita di flessibilità e reattività, tra i principali vantaggi delle PMI di tipo familiare.

Un elemento critico del passaggio generazionale ha anche una natura psicologica. Gli autori Cytrynbaum e Crites (Cytrynbaum & Crites, 1991) sostengono che, la soddisfazione per la carriera lavorativa ed il successo professionale hanno andamenti differenti in base alla fase di vita di una persona. Come si nota dal Grafico 10 da loro stessi tracciato, all'inizio la soddisfazione ha un livello elevato, si raggiunge il punto più basso verso metà del periodo dell'assestamento, per poi risalire fino a circa 40 anni. Successivamente avviene un lento declino.

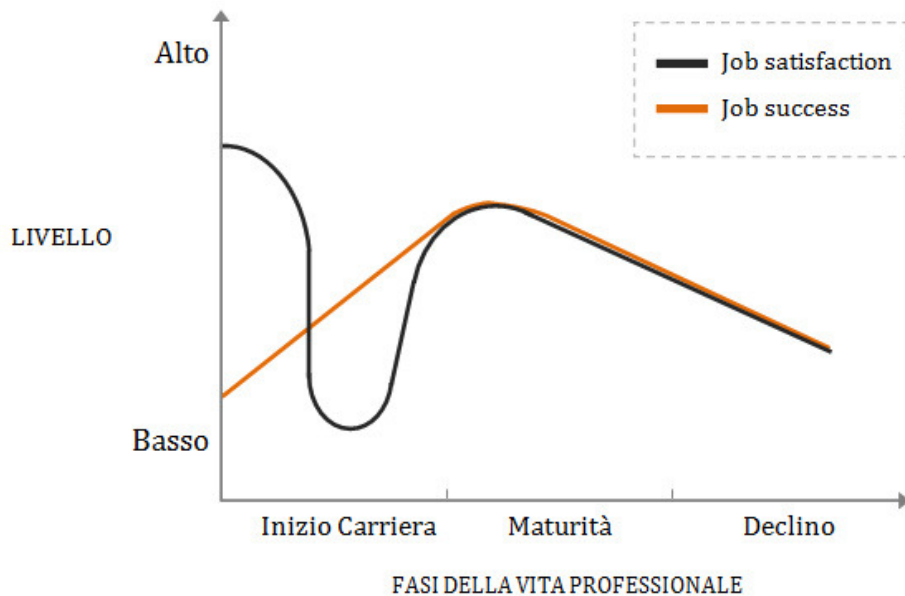


Grafico 10 – Andamento di soddisfazione e successo durante le fasi della vita di un lavoratore (Cytrynbaum & Crites, 1991)

In base al periodo di vita c'è una relazione diversa tra successo e soddisfazione professionale, il punto di massima relazione positiva lo si raggiunge tra i 35 e i 40 anni.

Se si cerca di contestualizzare questa teoria con il caso “passaggio generazionale padre-figlio”, si può dire che le persone che lasciano e quelle che entrano in azienda sono in fasi differenti per quanto riguarda successo e soddisfazione personale. Questo può comportare degli atteggiamenti diversi riguardo alle diverse problematiche che insorgono durante le fasi del passaggio generazionale. Molto spesso il subentrante si posiziona nel punto in cui la crescita del successo è più elevata mentre colui che lascia si trova nella fase di declino, con un lento e costante abbassamento del livello di soddisfazione e successo professionale.

Questo appunto causa dei comportamenti diversi sui vari aspetti che costituiscono le delicate fasi del passaggio generazionale non rendendo agevole la presenza contemporanea di entrambi nella stessa organizzazione.

Oltre a queste differenze bisogna tener conto che tra persona che lascia e chi subentra possono esserci anche differenze riguardo i valori e gli stili di vita che andranno ad influenzare il futuro dell'intera organizzazione aziendale. Pertanto, il passaggio generazionale necessita una progettazione con largo anticipo che richiede un arco temporale molto ampio al fine di far sviluppare, al subentrante, tutte quelle caratteristiche necessarie (e.g. *skill* specifiche di gestione, sensibilità nel percepire cambiamenti ambientali, identificazione dei propri obiettivi e modalità di

realizzazione degli stessi) e cercare di trasmettergli il *know-how* appreso dal padre negli anni, fondamentale per svolgere al meglio il suo nuovo ruolo imprenditoriale.

Analizzando alcuni numeri (Studio Barale, 2005) si scopre che:

- il numero di imprenditori con più di 60 anni supera il 40%;
- circa 66.000 imprese di tipo familiare sono coinvolte ogni anno nel passaggio generazionale;
- circa 5.000 imprese chiudono ogni anno per problemi legati alla successione (stima della UE);
- il 70% delle imprese ha membri della famiglia all'interno del *management* aziendale;
- gli imprenditori intenzionati a lasciare la gestione dell'impresa ad un erede sono circa il 68% (Unioncamere);
- il 10% dei fallimenti annui delle aziende deriva dalla mancata pianificazione e gestione del passaggio generazionale;
- gli imprenditori che considerano il passaggio generazionale come una fase critica da gestire sono circa l'80%;
- meno di un terzo delle imprese familiari sopravvive al ricambio generazionale (25%);
- solo il 15% delle aziende riesce a superare la seconda generazione.⁵

⁵ Bianchi, 2010

2.2 I sistemi ERP all'interno delle PMI

In questa parte del presente lavoro di tesi si discuteranno i lavori di ricerca riguardanti i sistemi ERP nello specifico ambito delle piccole e medie imprese. Saranno presentate delle ricerche riguardanti le motivazioni che portano all'implementazione di un sistema ERP e il supporto alle decisioni che è in grado di fornire. In seguito s'illustreranno le caratteristiche differenziali tra un tale sistema in ambito PMI rispetto all'uso fatto nelle grandi aziende. Per concludere verranno descritte quelle caratteristiche che possono decretare il successo o il fallimento di una piattaforma ERP, il rapporto tra ICT e innovazione e la propensione all'adozione di un ERP in ambito PMI.

Per introdurre l'ambito del presente lavoro si ritiene importante dare un'indicazione sulle motivazioni che spingono le imprese a implementare e sviluppare nuove tecnologie informatiche. Le ricerche in questo campo sono numerose.

Deloitte (Deloitte Consulting, 1998) ha effettuato una ricerca somministrando un questionario a 164 aziende, di cui 62 presenti sulla lista Fortune 500 e l'88% con fatturato superiore al miliardo di \$. Lo studio, riguardante aziende presenti nel settore manifatturiero e dei beni di consumo, evidenzia come tutto il campione utilizzi una delle quattro soluzioni software tra Oracle, Baan, People Soft e SAP, con predominanza dell'ultimo, con circa il 65% di diffusione. Considerando che, lo studio sia datato, il campione utilizzato si può considerare, a livello informatico, all'avanguardia per quanto riguarda la possibilità d'investimento e per il contesto movimentato nel quale operavano. A questo proposito aziende ad oggi di dimensioni limitate, tenendo conto di tutto quel che è il diverso contesto e le differenti caratteristiche, possono trovarsi ad affrontare situazioni e aspettative simili a quelle vissute dalle aziende del campione anni fa.

I risultati del questionario identificano anche le motivazioni predominanti per l'uso di ERP a livello operativo. In ordine di frequenza il 27% dei rispondenti identifica la necessità d'implementazione a fronte d'insoddisfacenti *performance* del *business*, il 24% per costi della struttura organizzativa troppo elevati, il 21% per un'eccessiva lentezza nella risposta ai clienti e con percentuali decrescenti per l'inefficacia dei

processi aziendali, l'incapacità di supportare nuove strategie di *business* e per la globalizzazione del *business*.

Come risultati che le imprese si attendono dall'implementazione ERP, la ricerca indica i seguenti. Il 70% del campione si aspetta un miglioramento della qualità attraverso la visibilità delle informazioni, il 37% l'integrazione e il miglioramento dei processi aziendali, il 31% la standardizzazione delle informazioni e continuando vantaggi quali la riduzione dei costi attraverso l'aumento della produttività, il supporto per l'intera *supply chain* e per la crescente globalizzazione.

Un'ulteriore analisi riguarda invece i benefici che, i membri del campione, hanno indicato come attesi dall'adozione di un sistema ERP: innanzitutto una riduzione del personale (44% delle aziende intervistate) e dell'inventario (42%), dei costi legati all'IT (27%), un aumento della produttività (23%), della rapidità del ciclo dell'ordine (19%) e del *Cash-to-Cash*⁶ (16%), ossia il tempo di incasso vendite, rispetto al pagamento fornitori.

Holsapple e Sena (Holsapple & Sena, Gennaio 2005) approfondiscono l'importanza dell'aspetto di supporto alle decisioni, indicando cinque ambiti in cui un Sistema Informativo può essere di supporto per la decisione: singola persona che prende una decisione individuale, un gruppo che insieme prende una decisione oppure una decisione inter-correlata, decisioni prese da persone interne all'azienda insieme ad esterni riguardanti una negoziazione o una collaborazione, decisioni che utilizzano strumenti di supporto alle decisioni (riguardanti il processo di decisionali).

In aggiunta a quanto affermato dalle ricerche precedenti (in particolare da Cooke and Peterson nel loro "Implementation: Strategies and Result"), Holsapple e Sena (Holsapple & Sena, Gennaio 2005), attraverso un'analisi sperimentale, mostrano quanto i *manager* ritengano si debba dare importanza al supporto alle decisioni, come obiettivo dell'implementazione di un sistema ERP. In particolare i risultati dello studio indicano come i maggiori benefici ricercati nel supporto alle decisioni siano quelli di: attuare delle scelte più affidabili, più velocemente, migliorare il processo di apprendimento e ottenere attraverso i dati l'evidenza delle decisioni prese.

⁶ *Cash-to-Cash*: indica il tempo che intercorre tra il pagamento dei fornitori e il ricevimento del pagamento della merce venduta.

Questa considerazione è un aspetto rilevante per il presente lavoro. Infatti, il supporto alle decisioni, nello specifico ambito produttivo, è un elemento cardine per il modello che sarà poi presentato. L'analisi degli studi riguardanti le piccole e medie imprese, piuttosto che quelle di grandi dimensioni, consente di trarre osservazioni ancor più utili per il lavoro di tesi qui sviluppato.

La dimensione delle aziende, in cui si è deciso d'implementare *software* ERP, è uno degli aspetti predominanti che determina quali siano i fattori che portano al successo o all'insuccesso del progetto. Negli anni novanta la diffusione dei sistemi ERP è stato ampiamente il fenomeno di maggior rilievo nell'ambito dell'*Information Technology*. Le ricerche in quest'ambito hanno riguardato principalmente le medie e grandi imprese, attestando risultati soddisfacenti in alcuni casi ma anche molti fallimenti (Federici, 2009).

A valle del processo d'implementazione per le grandi imprese, in anni più recenti, i produttori di *software* ERP si sono focalizzati sullo sviluppo di sistemi destinati alle pubbliche amministrazioni e ad aziende di più piccole dimensioni (Federici, 2009). Questi applicativi necessitano di modifiche in quanto, spesso, non è sufficiente o possibile duplicare ed adattare alla piccola impresa il *software* originariamente destinato ad una grande azienda. Alcuni autori, considerando le peculiarità di ogni PMI, delle notevoli differenze nella struttura organizzativa e hanno suggerito la costruzione di sistemi *software* proprietari per ogni impresa, possibilmente incorporando moduli acquistati per le funzioni più standard. (Olsen & Sætre, 2007). Nel loro elaborato Olsen e Sætre portano a termine casi studio su quattro aziende di cui una di grandi dimensioni, ma operante in un settore di nicchia, e altre tre di dimensioni medio-piccole. Gli autori costatano che molte aziende, tra le quali quelle in esame, implementano soluzioni allo scopo di essere più efficienti. In molti casi adottano soluzioni integrate, offerte da un singolo fornitore, che difficilmente sono in grado di supportare i processi come l'azienda ne avrebbe bisogno.

Gli autori indicano che le aziende in esame non hanno considerato la possibilità di adottare un sistema proprietario, nonostante le considerazioni che: non è necessario sviluppare tutto il pacchetto internamente ma solo quelli relativi alle funzioni *core* dell'azienda; possono essere utilizzati dei moduli standard esistenti per integrare la parte proprietaria con quella acquistata; lo sviluppo dei *software* proprietari è

semplificato grazie alle applicazioni *open source*, quindi con trasparenza e possibilità di modifica a livello di codice.

L'autore (Federici, 2009), in conclusione, propone come soluzione quella di implementare Sistemi Informativi proprietari in modo tale da rispecchiare quelle che sono le esigenze di un mercato di nicchia.

Un interessante lavoro di letteratura è svolto sempre da Federici (Federici, 2009). Lo studio riguarda la realtà delle piccole e medie imprese italiane e quindi si può considerare più attinente nell'ambito del presente lavoro di tesi. Lo studio, basato (ex ante) su un campione di cinquanta medie e piccole imprese italiane, indica i seguenti risultati.

Le aziende in gran parte scelgono soluzioni fornite dalle piccole *software house* nazionali, piuttosto che dalle multinazionali o dai fornitori del sistema MRP. Ciò è dovuto al fatto che le società informatiche di dimensioni limitate possono meglio comprendere i bisogni di una PMI e possono condividere con essa la cultura, il comportamento e il *management*. Quest'osservazione può essere ritenuta in accordo con le conclusioni sopra discusse da Olsen e Sætre, in quanto si può pensare che le piccole *software house*, avendo un numero limitato di clienti, possano sviluppare dei sistemi proprietari.

Federici osserva anche che i progetti informativi, per il campione esaminato, riguardano l'*update* di dieci o più processi e che i livelli di cambiamento organizzativo (identificati in tre categorie: integrazione dei processi, modifiche limitate/locali, re-ingegnerizzazione) mostrano una equa distribuzione tra di essi. Inoltre lo studio empirico rileva che: 48 imprese su 50 ritengono che l'adozione dell'ERP sia da considerare di successo e 42 pensano che il *software* sia decisivo per le *performance* della propria azienda. L'impatto identificato di maggiore rilievo riguarda l'aumento della semplicità nel reperimento d'informazioni utili. Questa osservazione è poco differenziata rispetto alle caratteristiche dell'azienda e può essere ritenuta come un implicito e naturale risultato dell'implementazione di un *software* ERP. In secondo luogo l'aspetto di maggior miglioramento è quello delle prestazioni del *management*, con differenziazione significativa rispetto al tipo di fornitore del *software*. La diminuzione dei costi amministrativi si è dimostrata essere un vantaggio secondario ai precedenti in quanto, le dimensioni limitate dell'azienda, riducono il livello di burocrazia e quindi la possibilità di trovare un risparmio in queste attività a fronte dell'implementazione di un ERP è piuttosto

limitata. Le imprese che decidono di optare per un nuovo fornitore sono quelle che statisticamente beneficiano dei maggiori vantaggi e cambiamenti.

In ottica di efficienza l'introduzione dell'ERP per una PMI identifica principalmente due vantaggi. Primo una sostanziale semplificazione delle procedure, influenzata sia dal tipo di fornitore *software*, sia da quanto esteso sia l'impatto della sua introduzione a livello organizzativo. Secondo, metà del campione mostra un miglioramento dell'efficienza superiore al 10%, valore da ritenere considerabile, in quanto non sono di facile identificazione i vantaggi tangibili ottenuti attraverso l'introduzione di un sistema ERP.

Dopo aver studiato il contesto delle piccole e medie imprese, le scelte a livello d'implementazione e gli impatti rilevati, ora si analizza il legame tra innovazione e ICT, sempre nell'ambito di aziende di dimensioni limitate. La quantità di risorse (nel senso più ampio del termine: finanziarie, umane, tecnologiche, *know-how*) è un fattore che influenza in modo chiaro la possibilità di innovare, anche in ambito ICT. Spesso, proprio l'insufficiente disponibilità di esse, rappresenta un limite nelle piccole e medie imprese. Di ciò si è occupata l'analisi di tre ricercatori (Shubert, Julie Fisher, & Uwe, 2007) che, a fronte di una mancanza di ricerca scientifica riguardante l'innovazione per piccole imprese in ambito ICT, effettuano uno studio che esamina cinque ipotesi. L'indagine effettuata su un campione di 389 piccole imprese (con numero di dipendenti tra i 10 e i 49) localizzate in Svizzera ha portato ai seguenti risultati.

Un elevato livello di conoscenza ICT nello *staff* e nel *management*, nonché un coinvolgimento del reparto ICT aziendale, ha un rilevante effetto positivo sull'abilità di innovare proprio attraverso questo strumento.

Se il livello di conoscenza ICT e il coinvolgimento da parte del reparto sono elevati, l'impresa è ritenuta come innovativa da parte dei clienti.

I miglioramenti dei processi aziendali hanno un impatto positivo sulla possibilità dell'azienda d'innovare attraverso l'uso di ICT. Inoltre viene affermato che "una costante innovazione guida a un miglioramento dei processi, con conseguente riduzione dei tempi e costi di produzione".

Non ci sono conferme sperimentali che, l'accesso ad informazioni rilevanti e i miglioramenti dei processi aziendali, abbiano un impatto positivo sulla percezione da parte dei clienti del livello di innovazione dell'impresa.

Se un'impresa è in grado di raggiungere vantaggi competitivi grazie all'uso dell'ICT, essa è percepita essere innovativa da parte dei clienti. La ricerca indica come l'uso dell'ICT a supporto della definizione di strategie competitive sia di maggior impatto sulla percezione d'innovatività dell'impresa rispetto all'ICT a supporto di miglioramenti nelle *operations*.

Inoltre si conclude che, almeno per quanto riguarda la Svizzera, la dimensione dell'azienda non è fattore predittivo del livello di innovazione dell'impresa. Piccole e medie imprese non sono strutturalmente limitate per quanto riguarda l'innovazione. Il 63% delle piccole e il 72% delle medie imprese pensa che i propri clienti riconoscano la propria azienda come innovativa. Inoltre il 66% delle piccole e il 64% delle medie del campione ritiene l'ICT uno strumento abilitante per l'innovazione.

Ciò è contro corrente rispetto a quanto affermato dalla Commissione Europea in uno studio pubblicato nel 2003 (Commission European, 2003) in cui si afferma che, "la probabilità per un'azienda di non innovare è inversamente proporzionale alla propria dimensione" e che "il 52% delle imprese con meno di 50 impiegati non è innovativa".

In aggiunta, il lavoro di Shubert, Julie Fisher e Uwe, non trova una correlazione significativa tra la dimensione dell'azienda e la percentuale di investimenti in ICT, decretando così che queste due grandezze non possano essere significativamente legate tra loro. Nel suddetto lavoro si è utilizzata la definizione di Rogers (Rogers, 1962), secondo la quale innovazione è "un'idea, una pratica, un oggetto che viene percepito essere nuovo".

Un ulteriore ambito di ricerca è quello che indaga il successo dell'implementazione del sistema ERP. A riguardo Raymond e Uwizyemungu nel loro *paper* (Raymond & Uwizyemungu, 2007) analizzano 356 piccole e medie imprese, con sede in terra canadese. Lo scopo è di colmare la mancanza, a livello di ricerca, per quanto riguarda le caratteristiche che permettono di comprendere, a priori, il successo nell'implementazione di un ERP in aziende di dimensioni limitate.

L'ambizione del lavoro è definire un profilo di PMI con elevata probabilità di adottare in modo efficace un sistema ERP, partendo dall'analisi delle motivazioni che spingono l'azienda alla sua implementazione.

Attraverso l'analisi della relativa letteratura, vengono identificate alcune variabili che influiscono sulla probabilità d'implementazione di un Sistema Informativo integrato (ERP). In relazione al contesto esterno, si indica che: le aziende operanti in un mercato molto *price-sensitive* necessitano maggiormente di un ERP per poter efficientare al meglio processi e costi operativi generali. Aree di *business* dinamiche e/o con tassi di crescita particolarmente elevati richiedono buona flessibilità che può essere fortemente supportata da un Sistema Informativo aziendale attraverso la rivisitazione dei processi aziendali e l'integrazione interna. Aziende che hanno *partnership*, quindi elevata relazione e dipendenza coi propri fornitori, necessitano di un frequente scambio d'informazioni coi *partner* e integrazione della *supply chain*, motivazione ulteriore per l'adozione di un ERP. Infine l'affiliazione ad un *network* d'impresе può motivare l'azienda a implementare un Sistema Informativo di questo tipo.

Il contesto organizzativo determina che aziende con bassa disponibilità di risorse (intese in modo generale, economiche, umane e tecniche) risultano certamente meno disposte all'implementazione di ERP. Dall'altra parte imprese più grandi e maggiormente decentralizzate sono più favorevoli alla sua adozione, così come quelle aziende con maggiore formalizzazione aziendale.

Per quanto riguarda il contesto tecnologico dell'azienda, si può considerare che esso agisca in due macro-direzioni. Le PMI che si confrontano con un alto grado d'obsolescenza dei propri Sistemi Informativi a livello di produzione (che quindi provoca inefficienze, bassa flessibilità e non integrazione), saranno più propense all'adozione di un ERP. Anche le aziende che hanno già implementato tecnologie manifatturiere integrate quali CAD, FMS, etc., saranno maggiormente predisposte alla sua implementazione.

Lo studio definisce tre categorie di PMI in relazione alla loro propensione all'adozione di un sistema ERP:

- “predisposte internamente”, sono quelle che sono fortemente inclini a implementare un ERP, a fronte della loro dipendenza commerciale, tipo di produzione, intensità di procedure amministrative, forte capacità innovativa, operativa, elevato utilizzo di sistemi *computer integrated manufacturing* (CIM). L'obiettivo per queste aziende è quello di diminuire i costi manifatturieri, aumentare la qualità del prodotto/servizio ed essere più innovativi. Scopo dell'ERP è essere “una piattaforma per essere agili”.

- “predisposte esternamente”, ossia le aziende che oltre alle caratteristiche di quelle “internamente predisposte”, hanno anche un’alta intensità dei rapporti con il *network*, di fornitori e clienti, nel quale operano. Per questa categoria lo scopo dell’ERP non è solo quello di aumentare la propria “agilità” interna ma soprattutto quella coi propri *partner*, introducendo piattaforme collaborative coi membri della propria *supply chain*.
- “poco predisposte”, quelle per cui il basso livello di attività amministrativa, il tipo di produzione, la debole capacità innovativa e il basso livello di CIS, fa sì che siano poco preparate per l’introduzione di un ERP. Per queste aziende l’adozione di un Sistema Informativo simile può provocare un disallineamento organizzativo tra i processi presenti in azienda e quelli da sistema, data la mancanza di predisposizione all’implementazione di questo strumento.

Gli autori concludono affermando che “le imprese devono aumentare contemporaneamente la loro abilità di gestire la produzione e l’*information technology* e per fare ciò necessitano di un continuo supporto da parte dei ricercatori e degli utilizzatori”.

2.2.1 I Sistemi Informativi a supporto della pianificazione della produzione

In tema di relazione tra i Sistemi Informativi e il loro supporto all’area produzione, in particolare in fase di pianificazione, le ricerche si sono sviluppate in due direzioni. La prima, che non riguarda questo lavoro di tesi, è quella verso le grandi aziende. La seconda si è concentrata invece sullo sviluppo di modelli di pianificazione della domanda per aziende medio-piccole che producono secondo diverse logiche (e.g. *make to order MTO*, *engineer to order ETO*, *assembly to order ATO*). Questo ambito, è di particolare rilevanza per il presente lavoro di tesi.

La pianificazione nei diversi modelli di produzione

Le ricerche presentano una mancanza per quanto riguarda l’ambito delle PMI che operano secondo logiche *assembly to order (ATO)*, il che non è comune in quanto, le dimensioni contenute di queste aziende, fanno sì che esse spesso cerchino di differenziarsi per la personalizzazione del prodotto (piuttosto che il prezzo, dato che

possono sfruttare limitatamente economie di scala) e quindi operino secondo logiche MTO oppure ETO. In realtà, per avere una sufficiente ampiezza di gamma di prodotti, alcune PMI scelgono di adottare logiche diverse secondo la tipologia di *item*. In questo modo offrono ai propri clienti dei prodotti sia a elevata personalizzazione, lavorando secondo logiche MTO, sia più standard, per garantire al cliente buona ampiezza di gamma e tempi di risposta inferiori, seguendo una logica ATO (si esclude la logica MTS perché poco vantaggiosa per imprese manifatturiere di limitate dimensioni).

Alessandro Persona, Alberto Regattieri e Pietro Romano (Persona, Regattieri, & Romano, 2004) esaminano il contesto delle piccole e medie imprese italiane. Il focus del loro lavoro di ricerca riguarda le *versatile manufacturing companies (VM)*. Con questo termine si indicano le aziende che producono secondo tecniche *MTO e ETO*, fornendo prodotti particolarmente personalizzabili e distinti da ogni altro realizzato precedentemente. Lo scopo del lavoro è quello di stilare un modello che possa essere di spunto per i fornitori di Sistemi Informativi. Questo viene fatto a fronte della constatazione che gli attuali fornitori di sistemi ERP si focalizzano sul supporto di attività ripetitive o sulla fornitura di servizi alle grandi imprese. Le piccole e medie imprese necessitano invece di sistemi in grado di gestire la flessibilità tipica di questo tipo di aziende. Dall'analisi dei processi informativi di quattro imprese gli autori elaborano uno schema di processo, dall'ordine alla consegna, che può essere la guida per lo sviluppo di un relativo Sistema Informativo di supporto.

Deep, Guttridge, Dani e Burns (Deep, Guttridge, Dani, & Burns, 2008) constatano che, per gli sviluppatori di sistemi ERP, il mercato verso le grandi imprese è ormai saturo, mentre quello potenziale è rappresentato per lo più da PMI. Per queste esistono delle complicità che si possono riassumere principalmente in una non chiara definizione degli obiettivi e una difficile comprensione di come un sistema ERP possa essere di aiuto, per migliorare le *performance* e costituire un vantaggio competitivo. Attraverso un caso di studio, basato su un'azienda inglese di circa 100 dipendenti, che produce sistemi di movimentazione per materiali da costruzione, con fatturato tra i 7,5 e 10 milioni di sterline, gli autori definiscono una guida per le PMI che può essere d'aiuto in fase di scelta e d'implementazione di un sistema ERP.

Le misure per aumentare la competitività

Le ricerche analizzate in seguito discuteranno maggiormente l'ambito della pianificazione e del controllo di produzione, senza considerare gli strumenti, che nel presente caso sono i Sistemi Informativi, che possono essere di supporto. Quanto riportato in seguito è necessario che sia visto in ottica d'implementazione di un Sistema Informativo di supporto.

Tre autori australiani (Hastings, Marshall, & Willis, 1982) analizzano il problema della variabilità della domanda di prodotto, e della mancanza di flessibilità della capacità produttiva per farne fronte, tipica delle aziende manifatturiere. Essi sottolineano che di fatto, la capacità produttiva è difficilmente adattabile o incrementabile, se non attraverso un notevole esborso economico, per rispondere alle richieste dei picchi della domanda. Un'alternativa che comunque diminuisce efficienza sarebbe quella di avere un livello d'inventario maggiore ma, in taluni casi non è adottabile, o perché l'azienda realizza prodotti deperibili o perché i clienti richiedono un'elevata personalizzazione. In caso di non sufficiente capacità, si può incorrere in ritardi nella risposta al cliente con conseguente mancato rispetto dei tempi di consegna.

La ricerca presenta un approccio integrato tra *production scheduling* e *materials requirements planning (MRP)*, allo scopo di fornire il materiale necessario per le lavorazioni nel tempo d'effettiva richiesta. Il processo è il seguente: il *master schedule*, ossia la lista dei prodotti richiesti con la relativa data di consegna, viene tradotto in piano di produzione, indicando il tempo richiesto da ogni operazione, il tempo d'approvvigionamento delle varie componenti e tenendo conto della limitata capacità produttiva. A questo punto vengono definiti i materiali richiesti per ogni operazione e il piano di produzione finale risulta essere fattibile.

La prospettiva di nostro interesse in questa ricerca (Hastings, Marshall, & Willis, 1982) è il ruolo fondamentale della consegna del materiale da assemblare nel tempo richiesto, in modo tale che non blocchi il piano di produzione.

Ong in un suo *paper* (Ong, 1997) esamina la realtà di una piccola impresa che fabbrica lamine di metallo. Indica che, per essere competitivi in un contesto sempre più mutevole, le medie e grandi aziende hanno le risorse (e.g. finanziarie, umane) per migliorare la produzione e la gestione di essa. Al contrario le piccole necessitano d'interventi a basso assorbimento di risorse ma che possano comunque avere un

elevato impatto. L'autore identifica tre interventi che possono raggiungere questo fine: la standardizzazione dei progetti e dei prodotti, la ri-progettazione del *layout* e la rivisitazione del sistema di controllo della qualità. Considerando che gli ultimi due punti riguardino molto specificatamente il caso di studio della ricerca e che l'estendibilità del progetto sia limitata, l'analisi proseguirà con il focus sul primo punto.

Si tratta di cercare la standardizzazione della progettazione e delle parti che compongono il prodotto finale. I vantaggi di questa scelta sono: ridurre il tempo di produzione, aumentare la velocità di realizzazione dei disegni per il prodotto, incrementare la qualità attesa e diminuire gli spazi nel magazzino componenti. Certamente, questa soluzione presenta dei possibili problemi: la forza commerciale pur di vendere richiede la realizzazione di prodotti di nuova progettazione, il *designer* necessita maggiori tempi di progetto data la limitata disponibilità a livello componenti, i progettisti non frequentemente ri-utilizzano i lavori già sviluppati nonostante si siano dimostrati come efficaci. Per giungere alla standardizzazione l'autore identifica le fasi del progetto.

Prima di tutto il ricercatore ritiene che sia necessaria la standardizzazione della progettazione del prodotto. Per questa fase è necessario analizzare il *trend* delle vendite, con focus su quali sono i prodotti ad alta richiesta. Poi è opportuno stabilire le caratteristiche comuni ai diversi prodotti, partendo con studiare quelli ad elevata vendita e proseguendo in ordine decrescente. L'identificazione delle caratteristiche necessita il supporto da parte sia dei progettisti, sia dell'area produzione, nonché dei fornitori. *Output* desiderato è una guida di progettazione per ogni gruppo di prodotti definito in precedenza. Fondamentale inoltre è l'apporto della forza vendita a cui è richiesto di saper vendere al meglio il prodotto, sfruttando al meglio le leve di miglioramento dei prodotti standardizzati: riduzione tempi di consegna, maggior livello qualitativo e prezzo competitivo grazie al progetto già sviluppato.

Seconda fase è quella della standardizzazione delle parti. Lo scopo è ridurre al minimo il numero di componenti necessari per la fabbricazione del prodotto finale. Ciò ha un impatto positivo sul livello di articoli a scorta e sui tempi di consegna.

Terzo *step* è quello d'identificare le parti e aggiornare i dati. La descrizione dei componenti deve essere standardizzata, nella forma e nel contenuto, per semplificarne la comprensione e deve essere in grado di fornire le informazioni più utili all'interno di uno spazio limitato. Opportuno inoltre è tener traccia, per ogni

pezzo, della frequenza di utilizzo in modo tale da poter avere immediatamente disponibile una graduatoria dei componenti più adottati.

A questo punto la standardizzazione può essere implementata e a questo fine può essere istituita una *task force* con membri provenienti da diverse aree aziendali, il che può portare anche a un miglioramento della gestione organizzativa dell'azienda.

L'importanza di pianificazione e controllo nelle PMI

Dopo aver presentato le azioni da implementare, Ong (Ong, 1997) sottolinea anche l'importanza di avere un elevato focus sulla pianificazione di produzione e sul controllo. Questa caratteristica è deficitaria presso le medie e piccole imprese, in particolare il ricercatore identifica una "mancanza di piano di produzione e inability di gestire le future richieste da parte dei clienti". L'orizzonte di previsione è breve se non in alcuni casi assente. Spesso aziende di questo tipo reagiscono solo al momento della domanda pervenuta, generando delle risposte lente e un'inefficiente allocazione delle risorse produttive e umane. In conclusione, indica come di notevole rilevanza, oltre a una buona previsione, un'appropriata pianificazione della produzione, perché essa permette di sfruttare le risorse disponibili in modo efficace ed efficiente.

Il lavoro effettuato da Ong risulta di notevole interesse per le piccole e medie imprese che presentano inefficienze a livello produttivo, in particolare dovute ad una scarsa attenzione in fase di pianificazione. Per il presente lavoro di tesi, la ricerca sopra descritta fornisce spunti molto utili, in quanto il processo di standardizzazione è alla base del modello che sarà sviluppato in seguito.

Due ricercatori australiani (Samadhi & Hoang, 1995) nel loro elaborato studiano delle metodologie per l'adozione di *computer integrated manufacturing (CIM) system* in modo condiviso tra diverse aziende manifatturiere. Lo scopo è di dare alle aziende un maggior supporto in termini di flessibilità (definita come capacità di saper mutare in modo semplice e rapido) e d'innovazione (intesa come abilità di rinnovarsi rapidamente). Sostengono che la limitata disponibilità di risorse finanziarie delle PMI fa sì che la condivisione di sistemi CIM possa essere una soluzione accettabile per far sì che anche queste imprese possano utilizzare tali sistemi. Esse pertanto andrebbero a suddividersi anche l'investimento monetario,

nonostante al giorno d'oggi i costi per l'accesso a sistemi CIM siano decisamente diminuiti rispetto il passato. L'aspetto d'interesse, per il presente lavoro di tesi, è quello che riguarda il processo consigliato per sistemi ATO. L'autore sottolinea che la chiave del successo per un'azienda, operante con logica ATO, sia quella di poter garantire al cliente tempi di risposta brevi, lasciandogli comunque un margine di personalizzazione per il prodotto. Per fare questo è necessario che i componenti standard siano disponibili e pronti all'impiego nell'istante in cui se ne fa richiesta, e questo è possibile solo se c'è una gestione integrata di tutto il processo di pianificazione della produzione. Ogni stazione produttiva (o responsabile della fornitura, nel caso un componente sia ordinato) deve condividere il piano di produzione e rispettare le scadenze.

Le analisi illustrate sono alla base del modello che verrà presentato in seguito e che avrà lo scopo di integrare gli spunti colti da queste ricerche e cercare di colmare i *gap* presenti.

2.2.2 Il ruolo dei configuratori di prodotto

Il configuratore di prodotto è un particolare tipo di *software* utilizzato come strumento di supporto per la gestione della varietà di prodotto.

L'obiettivo che cerca di soddisfare è selezionare e formalizzare una combinazione di sotto-componenti per soddisfare delle specifiche, che possono provenire dalle esigenze di un cliente o dalla definizione di un nuovo prodotto.

Tipicamente in un processo di configurazione è previsto un *input*, costituito dalle informazioni raccolte dalle esigenze del cliente, e un *output*, costituito dalla generazione della documentazione che descrive nel dettaglio le caratteristiche richieste (attraverso la distinta base e il ciclo di produzione). Un configuratore è il motore di un *sales configurator system*, fondamentale in un sistema che permette di avere un approccio strutturato al mercato e di gestire gli ordini clienti. Questo sistema richiede una notevole dose d'informazioni relative al prodotto, al fine di collegare le richieste che provengono dai clienti alle restrizioni tecniche costruttive.

Le conseguenze all'evoluzione delle esigenze di mercato

Il mercato e le esigenze dei consumatori hanno subito una forte evoluzione negli ultimi anni. All'inizio del XX secolo le aziende operavano prevalentemente con tecniche di produzione di massa (e.g. catene di montaggio rigide), realizzando prodotti pressoché identici per grandi quantitativi di volume. Questo “movimento per la standardizzazione” sosteneva che, per aumentare l'efficienza, era necessario ridurre l'impatto della varietà dei prodotti sulle attività interne all'azienda.

Erano poche le aziende specializzate nella produzione di prodotti su ordine cliente, altamente personalizzati e molto diversi tra loro. I tempi di realizzazione per una singola unità risultavano essere molto elevati, i volumi produttivi erano di conseguenza bassi e il costo unitario di realizzazione era decisamente alto.

Con l'andare avanti degli anni, il mercato ha cercato di spingere tutte le imprese ad aumentare il proprio *range* di prodotti offerti, al fine di soddisfare le esigenze di tutti i potenziali clienti. L'obiettivo divenne quello di offrire al consumatore un prodotto che incontri le sue necessità, ma con un costo di realizzazione contenuto.

A partire da metà anni '50, si fece strada il concetto di “segmentazione di mercato”, con il quale le aziende cercavano di realizzare dei prodotti in grado di soddisfare le esigenze medie di *cluster* di clienti. Non si focalizzavano né sulla totalità dei clienti né sul singolo ma ricercavano una via di mezzo.

Oggi i segmenti prima identificati stanno diventando sempre più piccoli; già negli anni '90 questi micro-segmenti si trasformano in *mass customization*. L'idea è quella di servire dei mercati ampi, unendo l'efficienza che si aveva con la produzione di massa con la personalizzazione, elemento principe della produzione su commessa.

Altra variabile fondamentale riguarda il tempo; bisogna, infatti, riuscire a presentare al cliente ciò che chiede nel modo più rapido ma efficace possibile. Il cliente non è più disposto ad attendere i lunghi tempi di consegna che si manifestavano quando si produceva su commessa.

Il Grafico 11, elaborato da Forza e Salvador (Forza & Salvador, 2003) mostra, a partire dall'analisi delle tre variabili costi, tempi e livello di varietà offerto al cliente, il passaggio dalla produzione su commessa a quella di massa, per poi passare ad una produzione detta “varietà efficiente”. La produzione di commessa comporta un impegno di tempo e costi decisamente elevato, ma garantisce un livello di varietà per il cliente altrettanto alto, pertanto, egli, sarà pienamente soddisfatto. Il passaggio alla produzione di massa, al contrario, vede una forte diminuzione di tutte e tre le

variabili, con conseguente abbassamento della soddisfazione cliente. Con la nascita della varietà efficiente, si cerca di puntare a una segmentazione efficace del mercato, andando a soddisfare i principali bisogni emersi dai clienti, aumentandone la soddisfazione, con un impegno in termini di tempi e costi accettabile.

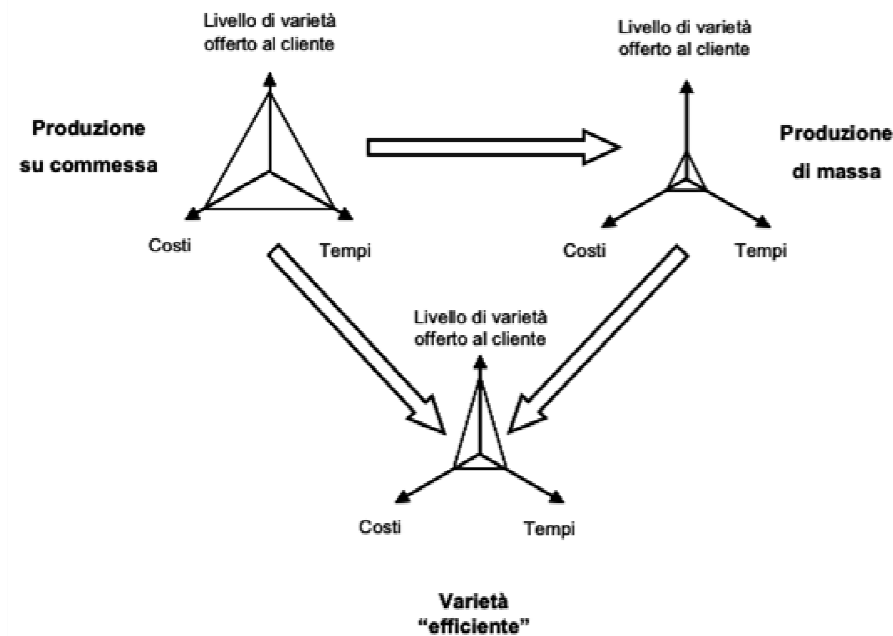


Grafico 11 - Cambiamento di varietà, tempi e costi in base al metodo di produzione (Forza & Salvador, 2003)

Per soddisfare il mercato, la maggior parte delle imprese realizza nuovi prodotti oppure adatta i loro prodotti già in produzione, personalizzandoli con dei nuovi componenti aggiuntivi. Un approccio molto utilizzato prevede l'utilizzo di famiglie di prodotti in cui vengono utilizzati dei moduli che, combinati in modo diverso, danno luogo a prodotti differenti.

Con questa evoluzione aumenta decisamente la complessità di prodotti e mercato. Inizialmente la varietà permette di incrementare le vendite in quanto cresce l'attrattiva dei singoli clienti verso il prodotto ma, se dovesse crescere eccessivamente, si rischia di creare confusione nel mercato. Inoltre i costi per poter mantenere una vasta gamma di prodotti sono conseguentemente più elevati.

Per ottimizzare la varietà ed avere un giusto compromesso tra attrattiva e costi di produzione, un'azienda può continuamente verificare il livello che rende attrattiva l'offerta ai clienti, tenendo sotto controllo i costi di gestione.

In molti casi, la decisione d'acquisto di un cliente non dipende dall'ampiezza della varietà di prodotto offerta, ma dalla capacità che ha il prodotto di fargli nascere un bisogno e di soddisfare tale esigenza. Per questo motivo le imprese possono concentrarsi sulla realizzazione di un prodotto personalizzato e non su un prodotto con un'ampia gamma di varianti da scegliere (Ongarato, 2012).

Un prodotto può definirsi personalizzato se almeno una delle sue fasi operative viene effettuata secondo modalità che dipendono dai bisogni espressi dal singolo cliente. Le fasi operative che ogni prodotto deve percorrere per essere realizzato, sono progettazione, fabbricazione, assemblaggio e distribuzione.

Lampel e Mintzberg (Lampel & Mintzberg, 1996) sostengono che per illustrare i tipi di personalizzazione con cui un prodotto viene venduto al cliente finale, è utile considerare tutte le attività di una qualsivoglia impresa manifatturiera. Quando una specifica data dal cliente influenza una determinata attività, anche le attività successive saranno a loro volta influenzate. I ricercatori identificano cinque tipi di possibile personalizzazione (Grafico 12):

- varietà senza personalizzazione: le richieste del cliente non influenzano nessuna attività produttiva, egli sceglie esclusivamente da un ampio assortimento di prodotti;
- distribuzione personalizzata: solo la distribuzione viene influenzata dalle specifiche richieste del cliente;
- assemblaggio personalizzato: il cliente personalizza il prodotto a partire da una serie di componenti standard che saranno poi assemblati secondo le sue necessità;
- fabbricazione personalizzata: viene adattato un prodotto base ai particolari bisogni del cliente in modo che le sue scelte non influenzino la fase di progettazione;
- personalizzazione pura: i bisogni del cliente vengono presi in considerazione già dalla progettazione, produttore e cliente collaborano insieme per ottenere la soluzione migliore.

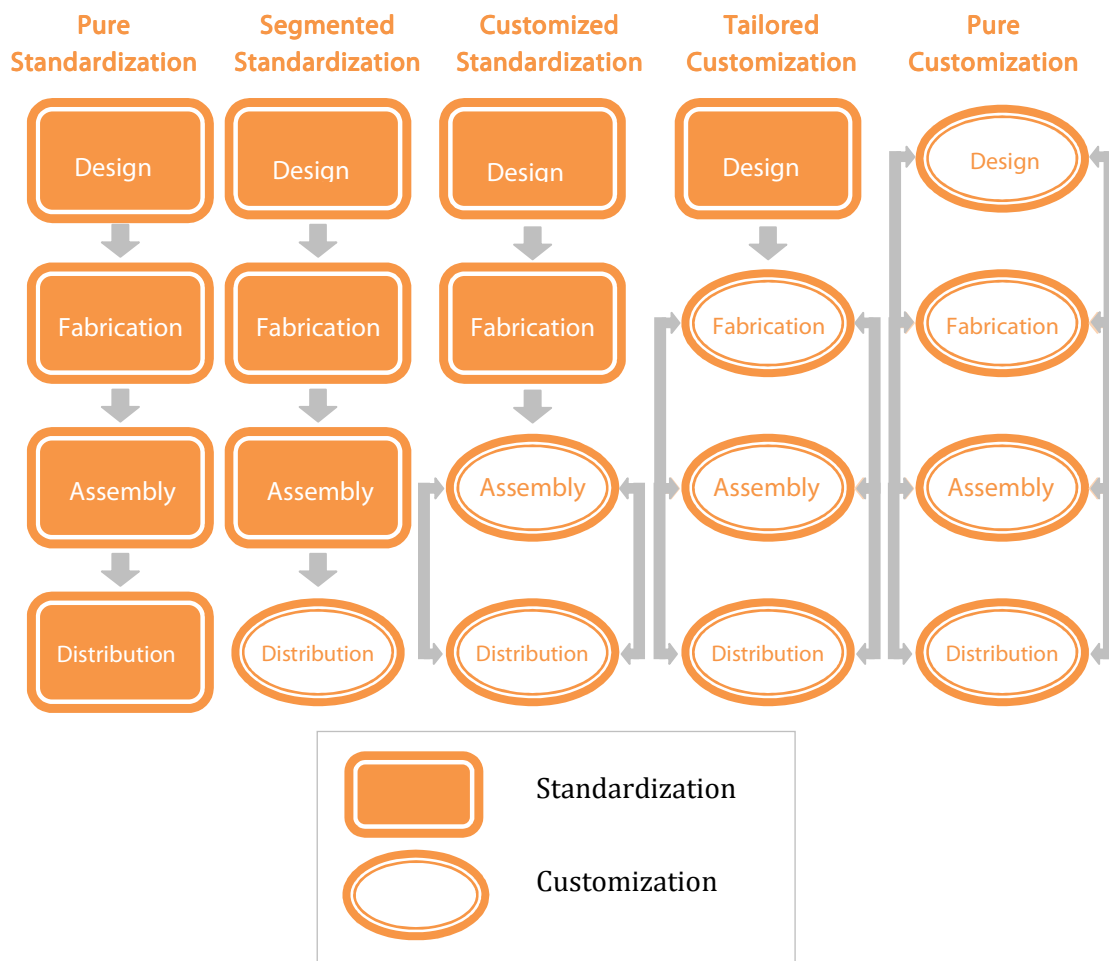


Grafico 12 - Tipi di personalizzazioni e relative implicazioni sulle fasi produttive (Lampel & Mintzberg, 1996)

Dovendo offrire un prodotto personalizzato emerge il problema di collegare le specifiche del cliente con le attività operative. Innanzitutto è necessario verificare l'eventuale fattibilità sulla base delle esigenze espresse e, successivamente, fornire alle aree di *business* interessate, le informazioni che permettano la realizzazione dei prodotti personalizzati. Quest'ultima fase, in particolare, comporta anche problemi di coordinamento tra i reparti oltre che delle criticità dal punto di vista della elaborazione delle informazioni.

Più si passa da una condizione di distribuzione personalizzata a una personalizzazione pura, più le difficoltà aumentano. Per poter essere identificate quest'ultime Forza e Salvador, all'interno della Tabella 1 (Forza & Salvador, 2003), realizzano una distinzione tra attività relative all'acquisizione dell'ordine e attività di tipo operativo, come l'evasione dell'ordine.

	Varietà senza personalizzazione	Distribuzione personalizzata	Assemblaggio personalizzato	Fabbricazione personalizzata	Personalizzazione pura
Acquisizione dell'ordine	Nessuna rilevazione di informazione legata alla personalizzazione	Selezione di opzioni e impostazioni di parametri di prodotto/servizio			Definizione di nuove opzioni o nuovi parametri di prodotto/servizio
Evasione dell'ordine	Nessuna attività di personalizzazione	Necessità di individuare modalità di consegna, di trasporto... associati a ogni specifico ordine cliente	Necessità di individuare cicli di assemblaggio, liste materiali, collaudi... associati a ogni specifico ordine cliente	Necessità di individuare lavorazioni, setup... associati a ogni specifico ordine cliente	Attività ad hoc di progettazione, fabbricazione, assemblaggio...
		Ambito della configurazione di prodotto			

Tabella 1 - Implicazioni delle personalizzazioni di prodotto sulle fasi relative all'ordine (Forza & Salvador, 2003)

La fase di acquisizione dell'ordine (dal contatto con il cliente all'*order entry*) prevede un'interazione tra azienda e cliente, dove la prima deve riuscire a comunicare al meglio ciò che offre o potrà offrire al secondo. L'impresa deve riuscire a trasmettere come la sua proposta può soddisfare le esigenze del cliente, le condizioni di prezzo, le modalità di consegna, etc.

L'intensità dell'interazione dipende dalla tipologia di strategia implementata: minima se il livello di personalizzazione è basso, massima se è elevato.

La fase di evasione dell'ordine (dall'*order entry* alla consegna prodotto) si occupa di trasferire le informazioni riguardanti le specifiche di prodotto, raccolte in precedenza, alle aree aziendali che si occupano della realizzazione degli stessi. In questo caso i problemi maggiori si hanno quando si intraprende una strategia di personalizzazione pura.

Andando ad analizzare le implicazioni che le due tipologie di attività operative hanno sulle cinque modalità di personalizzazione emerge che nelle configurazioni con distribuzione, assemblaggio e fabbricazione personalizzata ci sono importanti elementi in comune.

Per quanto riguarda l'acquisizione dell'ordine, emerge un problema legato alla scelta di opzioni come l'impostazione di determinati parametri o la selezione tra un insieme predefinito di alternative.

Per la fase di evasione ordine, l'aspetto critico delle tre tipologie, riguarda la definizione della stessa attività (fabbricazione, assemblaggio, distribuzione), legata

alle specifiche date dai clienti, senza che sia necessaria una progettazione del prodotto.

Gli aspetti in comune appena descritti permettono di identificare queste tre tipologie di personalizzazioni come ideali per un sistema di configurazione prodotto.

L'introduzione di un configuratore

Le aziende che seguono una politica di personalizzazione dell'offerta hanno il problema di gestire in modo rapido ed efficiente il ciclo di vita dei prodotti che hanno tante opzioni e varianti. Uno dei processi in cui s'incontrano più problemi è il processo di vendita. In questa fase comincia il processo di personalizzazione dell'articolo offerto ed è dove si manifestano numerosi errori causati dall'inefficienza del processo di acquisizione ordini.

Uno studio degli anni '90, effettuato da due ricercatori finlandesi, ha evidenziato come circa l'80% delle specifiche raccolte durante la fase di acquisizione ordini risultano incomplete e circa il 50% contengono degli errori (Tiihonen J., 1997). In particolare, tanto più a valle del processo di produzione questi errori emergono, tanto maggiori sono i costi per correggerli.

Un'altra ricerca, anch'essa datata, ma che ribadisce come già da quegli anni questo tema era d'interesse e se ne valutavano gli impatti, ha evidenziato che negli anni '90 le aziende ogni anno perdevano mediamente il 2-3% dei profitti per colpa dei ricicli produttivi e dei costi opportunità generati da una configurazione iniziale di prodotto errata (PC AI, Gennaio-Febbraio 1996).

Questo era dovuto al fatto che la maggior parte delle aziende che fornivano prodotti personalizzabili, non avevano a disposizione degli strumenti in grado di gestire in modo efficace ed efficiente la fase di raccolta informazioni dei prodotti ordinati dai clienti.

Tra i vari elementi che hanno contribuito a risolvere questo problema ci sono sicuramente i Sistemi Informativi, in grado di razionalizzare e automatizzare molte attività aziendali.

Ciò nonostante i tradizionali *software* per la gestione delle operazioni di *back-office*, spesso non sono in grado di svolgere in modo efficiente operazioni relative alla raccolta, mantenimento e organizzazione delle informazioni sui prodotti finali.

Per superare tali problematiche, i produttori di *software* gestionali, hanno iniziato a investire molte risorse per sviluppare delle applicazioni dedicate da integrare alle *suite* tradizionali degli ERP.

In particolare sono stati realizzati dei sistemi di configurazione che permettono in un tempo limitato di creare una configurazione di prodotto su misura per il cliente. Tali *software* vengono progettati per il supporto della configurazione di articoli personalizzabili con diverse opzioni e varianti.

Ai giorni nostri la complessità dei sistemi e il loro difficile aggiornamento portano la funzione commerciale delle aziende ad utilizzare *software* sviluppati molte volte *ad hoc*.

Secondo Franke e Piller (Franke & Piller, 2003) un vantaggio fondamentale per un'azienda che introduce un configuratore di prodotto riguarda la capacità che questo strumento ha di comunicare facilmente al consumatore il prodotto realizzato dall'impresa. Esso inoltre permette di controllare la completezza e la validità della descrizione delle varianti di prodotto che il consumatore sarà disposto a comprare e che l'azienda è disposta a costruire. Il configuratore inoltre fornisce in *real-time* informazioni per tutte le tipologie di prodotti offerte riguardanti il prezzo, i costi, i tempi di spedizione, le caratteristiche tecniche e altro ancora.

Centro Software (Centro Software - Software Partner PMI - Il Sole 24 ORE, 2012), una società fondata nel 1988 con l'obiettivo di fornire alle PMI italiane degli strumenti avanzati per compiere un processo di evoluzione tecnologica e competere sui mercati internazionali, identifica altri vantaggi che una società può ottenere con l'implementazione di un configurazione:

- controllare e snellire i processi aziendali in particolare quelli relativi alla vendita;
- aumentare la soddisfazione migliorando il livello di servizio offerto al cliente, in particolare per quanto riguarda la riduzione del tempo di risposta;
- utilizzare nuovi canali di vendita, presentare in modo più veloce al mercato i prodotti e rendere immediatamente operative le proprie strategie commerciali (sia in ambito B2B che in B2C);
- incrementare le attività commerciali, velocizzare la fase di progettazione e utilizzare il tempo risparmiato per altre attività a più valore aggiunto;

- far capire al cliente in modo semplice e chiaro come sarà configurato il prodotto finale;
- illustrare tutta l'ampiezza di gamma ed evitare che il venditore proponga sempre le stesse configurazioni (per scelta o per dimenticanza di altre);
- velocizzare la catena di fornitura, un portale per fornitori permette di ridurre sia il *lead time* complessivo che le incomprensioni o le interpretazioni equivocate (e.g. errate traduzioni);
- migliorare i servizi e l'immagine aziendale nel complesso;
- analizzare i dati, possibilità di creare delle statistiche in modo facile e immediato grazie all'utilizzo di sistemi IT.

L'introduzione di sistemi di configurazione di prodotto permette quindi di ottenere una serie di vantaggi come la riduzione dei tempi di *lead-time* di produzione e del tempo di risposta al cliente. Essi permettono inoltre di incrementare la qualità delle specifiche di prodotto e di ottimizzare la produzione utilizzando solo poche risorse per uno specifico prodotto. Inoltre, hanno la capacità di preservare quella conoscenza che andrebbe persa con il tempo, nel caso si utilizzino esclusivamente le capacità delle persone per fare la configurazione. Altro vantaggio è il tempo ridotto di *training* per un eventuale nuovo assunto.

Al giorno d'oggi, per le imprese, un elemento fondamentale per ottenere un vantaggio competitivo e sopravvivere è sicuramente l'innovazione. Esso è infatti il fattore critico di successo principe per la maggior parte delle imprese, qualsiasi sia il settore in cui operano.

L'innovazione introdotta dall'implementazione di un configuratore di prodotto è legata al miglioramento del processo di configurazione in termini di costi di gestione, qualità del prodotto e soddisfazione del cliente finale. Viene inoltre ottimizzato il tempo di ciclo dell'ordine (dalla ricezione dell'ordine alla consegna al cliente finale) grazie alla riduzione dei tempi di produzione e al miglioramento della gestione dell'informazione sul prodotto a disposizione del cliente.

C'è inoltre da dire che ormai quasi tutte le imprese stanno spingendo per ottenere una forte efficienza operativa, pertanto essa è diventata un pre-requisito necessario più che un elemento capace di dare un vantaggio competitivo nel tempo.

Inoltre con l'introduzione di un *software* di configurazione può essere opportuno effettuare una revisione di tutti quei processi legati al ciclo dell'ordine e alla generazione della relativa documentazione. La ricerca in questo ambito è ampia e ancora in atto e, dato che riguarda limitatamente il presente lavoro di ricerca, non sarà estesa ulteriormente.

Le differenze tra configuratore tecnico e commerciale

Forza e Salvador nel 2007, all'interno di una loro pubblicazione (Forza & Salvador, 2007), evidenziano come il processo di configurazione di un prodotto possa essere distinto in due macro-categorie: un configuratore di tipo tecnico (*technical product configurator*) e uno di tipo commerciale (*sales configurator*).

Queste configurazioni rappresentano due visioni, di altrettante funzioni aziendali, tipicamente in contrapposizione poiché detengono esigenze eterogenee e spesso anche incompatibili. Questi due schieramenti in azienda possono avere idee molto differenti sul medesimo prodotto o servizio e su come esso debba essere configurato.

La configurazione tecnica tiene in considerazione le problematiche di tipo progettuale e quelle legate all'assemblaggio. Punto fondamentale è la misurazione di tutte le possibili variazioni dimensionali nonché la validità di vincoli e dipendenze. Deve essere in grado di dire "se e come si può fare" un prodotto.

Serve principalmente come collegamento tra le caratteristiche di prodotto, definite nel modello di configurazione commerciale, e i documenti che descrivono ogni variante di prodotto dal punto di vista costruttivo (e.g. BOM, sequenza di produzione). I documenti che riassumono le caratteristiche di ogni variante di prodotto vengono sempre costruiti all'interno della configurazione tecnica.

La configurazione di tipo commerciale prevede calcoli di natura appunto commerciale, coinvolgendo il listino e in modo più limitato la distinta base. Deve essere in grado di dire "quanto costa e in quali varianti è presente". Essa può essere composta da una serie di domande, possibilmente supportate da immagini e video, che guidano il consumatore verso la definizione del prodotto con le caratteristiche che meglio lo soddisfano.

Gian Angelo Geminiani, *Chief Technology Officer* (CTO) di Spinner Srl⁷, attraverso il suo sito personale (Geminiani, 2011), ribadisce i concetti sopracitati da Forza e Salvador, andando anche ad analizzare le contrapposizioni tra le due configurazioni. Nonostante il prodotto sia il medesimo, le prospettive viste dai due uffici cambiano; i punti di vista e le esigenze sono nettamente differenti. Quasi mai però chi progetta il sistema sposa la visione di chi vende il prodotto. In alcuni casi, il potere contrattuale più forte è quello della funzione tecnica, a discapito di quella commerciale ma può accadere anche il contrario.

Molto spesso gli insuccessi nell'implementazione di un configuratore dipendono dal non esser riusciti a capire le varie esigenze e aver trascurato una funzione, per soddisfare meglio le esigenze dell'altra.

Alcuni sistemi utilizzano dei motori di modellazione e configurazione che consentono di automatizzare la fase di *order entry*, in modo da far rispettare le interdipendenze tecniche e commerciali dei componenti selezionati.

Tipicamente però, non esiste un unico processo di configurazione in grado di risolvere contemporaneamente i problemi tecnici e commerciali, difatti, per ottenere il risultato migliore bisogna sempre considerare queste due attività distinte e realizzare un configuratore *ad hoc* per entrambe.

Un configuratore di tipo commerciale è uno strumento che viene impiegato in ausilio all'attività di vendita; lo si può trovare nei totem espositivi presso i punti vendita ma in particolar modo su internet (tipicamente il sito internet dell'azienda stessa).

Geminiani evidenzia come i rischi di un possibile insuccesso per un progetto di configurazione commerciale siano piuttosto alti, maggiori rispetto a quelli che si corrono in un eventuale progetto di configurazione tecnica.

Secondo il CTO, uno dei motivi principali dell'alto rischio è dovuto al fatto che vengano sottovalutate le problematiche che insorgono durante la definizione del configuratore, sia dal punto di vista tecnologico sia da quello funzionale. In genere le problematiche di tipo commerciale sono considerate di minor rilievo rispetto a quelle di natura tecnica e quindi sottovalutate, sia da chi implementa la soluzione di configurazione, sia dai responsabili aziendali. Un'altra causa di molti insuccessi riguarda la sottovalutazione dei costi di sviluppo. Solitamente il costo dell'intero progetto di realizzazione è molto variabile ma mai molto basso.

⁷ Spinner Srl (www.spinner.com) è un'azienda operante nel mondo ICT da oltre 15 anni; essa realizza soluzioni *e-commerce* e di configurazione di prodotto.

Come si realizza un configuratore

Anders Haug, Lars Hvam e Henrik Mortensen, (Haug, Hvam, & Mortensen, 2012) all'interno di una loro pubblicazione, hanno identificato un modello teorico per il processo di realizzazione di un sistema di configurazione di prodotto e hanno identificato tre macro-sequenze per un configuratore ideale.

L'acquisizione di conoscenza

Per far sì che si colgano il maggior numero di benefici dall'implementazione di un configuratore è necessario implementare le informazioni il più corrette possibili. Queste informazioni provengono generalmente dagli esperti di prodotto e di produzione dell'impresa, tipicamente quelle persone che hanno a che fare con il design, l'ingegnerizzazione, la produzione o la vendita del prodotto stesso. Coloro che sono responsabili della raccolta informazioni e conseguente formalizzazione in semplici modelli sono chiamati "*knowledge engineers*", mentre il processo di acquisizione della conoscenza viene chiamato "*knowledge acquisition*".

La rappresentazione della conoscenza

Nello sviluppo di un processo di configurazione, per poter rappresentare la conoscenza acquisita nella fase precedente, vengono utilizzati dei modelli molto intuitivi basati su grafici e simboli. Uno studio fatto da Haug e Hvam nel 2007 (Haug & Hvam, 2007) ha evidenziato che quelli più usati risultano sostanzialmente due e sono entrambe delle tecniche basate su diagrammi chiamate *product variant master* (PVM) e *class diagram*.

La tecnica PVM è composta da due sezioni: una che definisce le classi di cui una data famiglia di prodotto è composta e un'altra che descrive la possibile variazione di alternative delle parti (i.e. tipi differenti con stesse caratteristiche in comune).

Il *class diagram* invece prevede la descrizione degli oggetti in classi, evidenziando le loro proprietà e le relazioni che hanno con le altre. Esso fa parte del linguaggio UML (Unified Modelling Language).

La principale differenza tra queste due tecniche è che il *class diagram*, rispetto al PVM, presenta una notazione più ricca e formale, mentre il PVM risulta più facile da imparare e comprendere, soprattutto per persone che non hanno ampie conoscenze riguardanti questi modelli di formalizzazione e rappresentazione dei prodotti.

Uno studio effettuato sempre dai due ricercatori sopracitati ha evidenziato come, all'interno di aziende europee che si occupano di realizzazione di configuratori di prodotto, la tecnica PVM sia maggiormente utilizzata rispetto al *class diagram*.

Il processo di sviluppo del configuratore

Haug (Haug A., 2007) descrive le attività di creazione e mantenimento di un processo di configurazione attraverso sei principali processi. Questa classificazione, illustrata anche nel Grafico 13, è però solo una descrizione a livello teorico, nella pratica si troveranno facilmente delle variazioni in termini di unione, eliminazione o mancanza di formalizzazione di alcuni processi descritti dal modello formulato dal ricercatore danese. I sei processi vengono a loro volta classificati in due categorie: analisi e design. Tipicamente i processi di design sono più formalizzati e dettagliati rispetto a quelli di analisi.

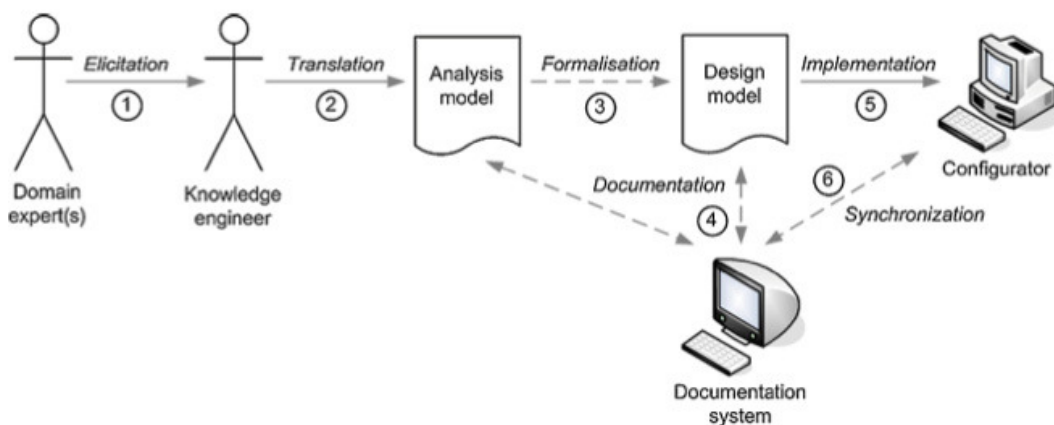


Grafico 13 - I 6 processi per la realizzazione di un configuratore di prodotto (Haug, 2007)

La prima fase del processo di sviluppo di un configuratore di prodotto ideale è quella chiamata "elicitazione"; essa è il processo nel quale il *knowledge engineer* recupera le informazioni relative al prodotto in oggetto. Questo tipo di informazioni possono essere comunicate verbalmente, tramite una dimostrazione o tramite documenti in forma cartacea o elettronica. Le informazioni possono essere rappresentate tramite diagrammi, tabelle, formule, schizzi o regole informali.

Il secondo processo è quello della "translation", nella quale le informazioni recuperate vengono appunto tradotte in modelli di analisi, in modo da fornire un punto di partenza per capire quali dati, relativi al prodotto, dovranno essere inclusi nel configuratore. In particolare se l'informazione raccolta nella fase precedente dovesse risultare in forma verbale, sarà necessario trascriverla in un modello di

rappresentazione, per evitare che venga persa in futuro; a volte possono anche essere usati dei semplici schemi per rendere più chiaro il concetto. Altre informazioni, come per esempio quelle raccolte da schemi e diagrammi, necessitano talvolta di essere tradotte in altri formati al fine di rendere la loro comunicazione più immediata ed efficiente. Accanto alle conoscenze già raccolte, può essere necessario ottenere nuovi dati a causa dell'affiorare di nuove questioni e problematiche inizialmente non considerate. Durante questa fase di traduzione, può anche essere eseguita l'ottimizzazione del prodotto oggetto alla configurazione.

Terza attività è quella della formalizzazione (*"formalization"*) in cui i modelli di analisi, costruiti nella fase di traduzione, vengono trasformati ulteriormente in formati più adatti alla loro implementazione. I modelli di analisi creati, infatti, possono non essere adatti all'implementazione diretta nel configuratore, se il linguaggio di rappresentazione di essi dovesse differire da quello usato nell'ambiente di modellazione del configuratore. In più, è necessario andare a definire altri aspetti riguardanti il configuratore come la sua integrazione con gli altri sistemi (informatici e non) presenti in azienda e le interfacce utente che permetteranno agli operatori di usarli.

Come già accennato, alcune fasi del processo di configurazione possono differire rispetto al modello teorico quando vengono messe in pratica. È il caso delle ultime due fasi, in quanto, spesso, il passaggio dall'analisi e traduzione delle informazioni alla formalizzazione in modelli più adatti al configuratore, viene eseguito in un'unica operazione.

Il quarto processo è chiamato *"documentation"* ed è dove l'informazione, ormai acquisita e definita durante le fasi di analisi e design, deve essere organizzata in un documento. Esso verrà poi reso disponibile a delle persone esterne al processo di configurazione, che lo dovranno valutare e successivamente utilizzare. In molti casi gli esperti di prodotto non capiscono o non hanno accesso all'ambiente di modellazione del configuratore, pertanto è necessario creare della documentazione adeguata al fine di far capire a tutti, in modo chiaro e preciso, ciò che si vuole costruire.

Nel quinto processo, l'implementazione, il modello progettato è implementato nel *software* di configurazione scelto. Durante quest'attività, possono verificarsi alcuni cambi rispetto al *design model*, creato nelle fasi precedenti, e possono essere introdotte anche nuove informazioni riguardanti il prodotto.

Il sesto ed ultimo processo è quello della sincronizzazione ("*synchronization*") e il suo scopo è quello di assicurare che la documentazione, relativa al prodotto e alla sua configurazione, sia sempre aggiornata. Questo significa che le informazioni esterne dovranno essere aggiornate ogni volta che si verifica un cambiamento alla base del modello di configurazione. Se questo tipo di documentazione esterna non dovesse essere creata, in alcuni casi diventa molto difficile se non impossibile tenere sotto controllo ciò che viene realmente implementato.

Gli autori Haug, Hvam e Mortensen nella loro pubblicazione "Definition and evaluation of product configurator development strategies" (Haug, Hvam, & Mortensen, 2012) hanno trovato tre differenti mansioni per quanto riguarda lo sviluppo teorico di un configuratore di prodotto:

- recuperare informazioni di prodotto rilevanti;
- rappresentare le informazioni di prodotto rilevanti;
- implementare le informazioni di prodotto definite.

La prima *task* include l'identificazione di persone, documenti o sistemi informatici che racchiudono le informazioni necessarie allo scopo di costruire il configuratore. È inoltre necessario assicurare che le informazioni ottenute siano corrette e congruenti tra loro, inoltre esse non devono essere delle stime soggettive fatte da singole persone senza una piena competenza sull'argomento.

La mansione successiva è sempre più spesso uno *step* necessario da effettuare prima dell'implementazione del configuratore. Se le informazioni più rilevanti non dovessero essere rappresentate in un modo ben comprensibile, le discussioni e gli accordi successivi possono risultare difficili da raggiungere. Una problematica piuttosto importante sul successo del configuratore è legata al fatto che gli utilizzatori futuri dovranno essere d'accordo con le informazioni implementate. Se, infatti, essi non dovessero essere in accordo, il rischio di inutilizzo e di fallimento dell'intero progetto è piuttosto rilevante.

La terza ed ultima mansione, l'implementazione di definite informazioni di prodotto, varia dal punto di vista della complessità, in base al *software* scelto per effettuare la

realizzazione vera e propria del configuratore. In alcuni casi il *software* permette anche a persone le cui competenze IT non sono elevate di costruire il modello alla base del configuratore, in altri casi sono necessari invece veri e propri esperti IT.

Sempre gli stessi autori Haug, Hvam e Mortensen oltre a identificare le tre principali mansioni sopracitate, fanno anche una divisione per quanto riguarda la tipologia di persone coinvolte nel progetto di configurazione.

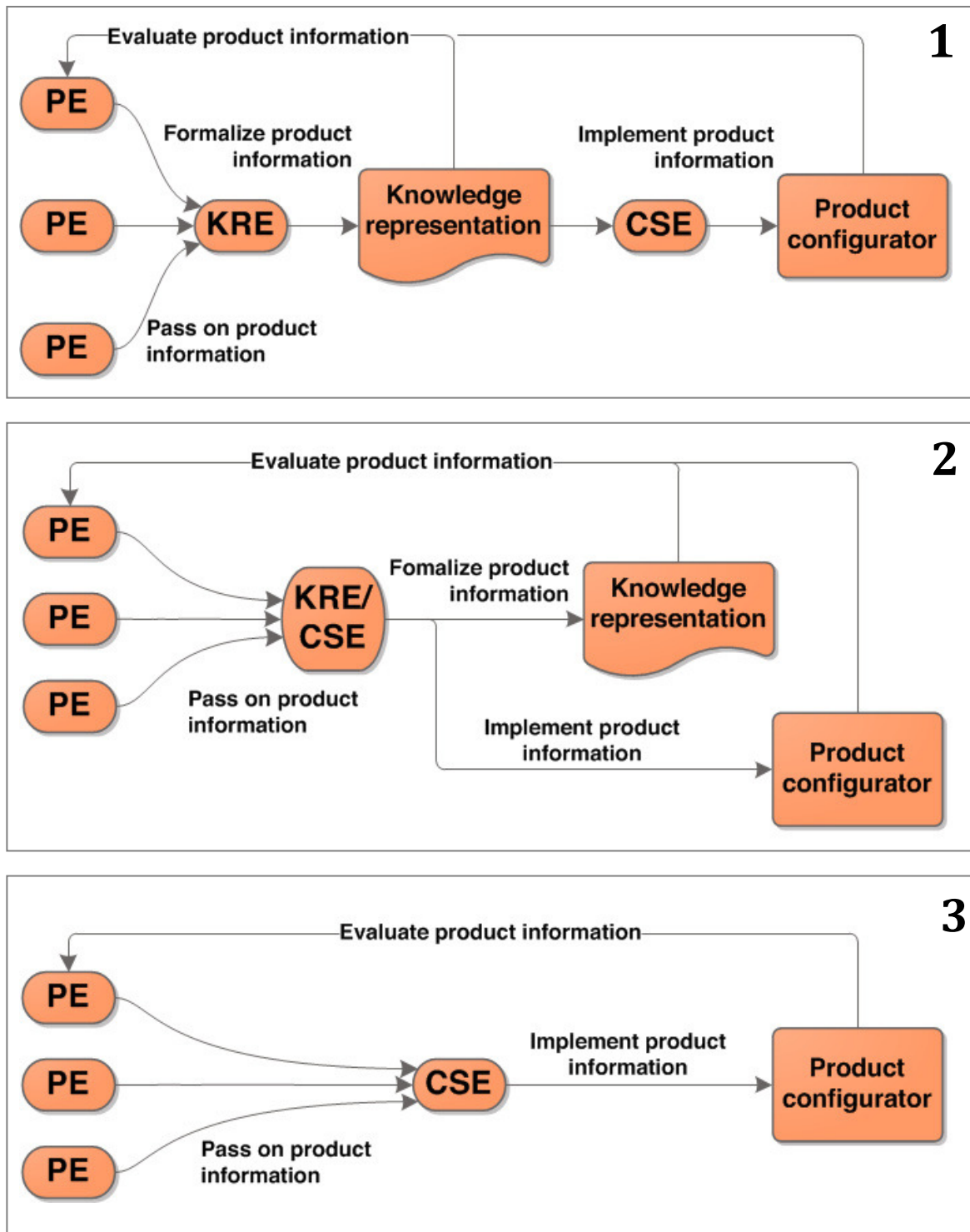
Sono state identificate tre differenti figure:

- esperti di prodotto (“product expert”);
- esperti di rappresentazione di conoscenza (“knowledge representation expert”);
- esperti di configurazione *software* (“configurator software expert”).

I *product expert* sono le persone che detengono le informazioni più rilevanti del prodotto oggetto della configurazione. Essi possono essere ingegneri, personale tecnico, personale commerciale o *manager*. Il loro *know-how* può essere sia quello posseduto personalmente, sia quello derivante da documenti cartacei che contengono informazioni sottoforma di testi, disegni o all’interno di sistemi *software*. Gli *knowledge representation expert* sono invece coloro che hanno il compito di rappresentare le informazioni di prodotto, raccolte in modo da risultare adeguatamente formalizzate e non ambigue, al fine di permettere una migliore implementazione nel configuratore. Allo stesso modo devono cercare di rappresentare tali informazioni tenendo conto che anche gli esperti dei prodotti devono riuscire a comprenderle, affinché anche loro possano darne una valutazione. L’ultima categoria di lavoratori sono gli esperti di configurazione *software*, che sono quelle persone con adeguate *skill* per lo sviluppo del configuratore di prodotto nel linguaggio *software* scelto dai responsabili del processo.

Il ricercatore danese Haug, dopo aver analizzato il modello teorico con tanto di attività e mansioni per la corretta realizzazione di un configuratore di prodotto ideale, è andato ad analizzare a livello pratico come le aziende sviluppano tale modello. Egli, infatti, ha analizzato alcuni progetti di configurazione realizzati da più di 50 imprese della sua nazione e, focalizzandosi su 7 casi⁸ di studio, ha identificato tre principali strategie (Haug, Hvam, & Mortensen, 2012).

⁸ Le aziende di cui Haug ha analizzato nel dettaglio il processo di configurazione prodotto sono: Demex Electric, Fritz Hansen, FLSmidth, Niro, APC, Novenco e Grundfos.



Legenda:

PE	Product Expert
KRE	Knowledge Representation Expert
CSE	Configurator Software Expert
→	Processo

Grafico 14 - Le 3 principali strategie con le figure coinvolte per la realizzazione di un configuratore di prodotto (Haug, Hvam, & Mortensen, 2012)

La prima strategia si può definire la strategia di sviluppo di configuratore di prodotto “classica”, dove ciascuna mansione è svolta da una persona specializzata per quel tipo di lavoro. Con questo approccio, i *product expert* valutano i modelli sviluppati prima che siano implementati nel configuratore e danno un ulteriore giudizio a configuratore ultimato.

La seconda strategia rappresenta invece il caso in cui le persone che raccolgono ed elaborano le informazioni di prodotto svolgono anche il ruolo di implementatori del configuratore. La creazione di modelli concettuali delle informazioni di prodotto acquisite permette a questi esperti di prodotto di fare delle sufficienti valutazioni, prima e durante la loro implementazione nel configuratore. Essi devono inoltre avere delle competenze anche per quanto riguarda il *software* informatico che verrà utilizzato per la costruzione fisica del configuratore. La valutazione della correttezza del configuratore verrà anche questa volta fatta dai *product expert* sia a configuratore modellizzato, sia a configuratore implementato.

La terza strategia differisce dalle due precedenti in quanto, la realizzazione di modelli di *concept* non viene fatta né prima né durante l’implementazione delle informazioni di prodotto. La figura del *knowledge expert* non è presente e solo nella fase finale di *testing* gli esperti di prodotto potranno valutare la correttezza dell’implementazione.

Secondo gli studi effettuati la strategia più utilizzata risulta la numero uno con il 45% dei casi, seguita dalla strategia numero tre (33%) e per ultima, come meno utilizzata, risulta la strategia due (22%).

Ciascuna di queste tre strategie porta con sé una serie di punti a favore e di aspetti negativi, se confrontate una con l'altra. Vengono identificati sette criteri con cui sono state confrontate le tre strategie, evidenziando quali sono i punti a favore (+) e quali quelli contro (-). La Tabella 2 riassume lo studio fatto dal ricercatore Haug:

Criterio	S1	S2	S3
Valutazione dell'informazione di prodotto raccolta prima dell'implementazione	+	+	-
Facilità di modificare l'informazione di prodotto implementata	+	+	-
Facilità di cambiare il software di configurazione	+	+	-
Facilità di comunicazione tra i product expert e i configurator software expert	+	-	-
Minimizzazione dell'uso di risorse riguardante il lavoro di documentazione	-	-	+
Minimizzazione del numero di consegne di informazioni (i.e. meno possibilità di incomprensioni ed errori)	-	+	+
Rapidità di implementazione dell'informazione raccolta (velocità del processo)	-	+	+

Tabella 2 - Pro e contro delle 3 principali strategie di configurazione prodotto (Haug, 2012)

Il vantaggio principale della prima strategia rispetto alle altre due è quello di facilitare maggiormente la comunicazione tra gli esperti dei prodotti e quelli che dovranno costruire il configuratore a livello *software*. Questo vantaggio viene ulteriormente accentuato quando il caso diventa sempre più complesso.

Prima di intraprendere una strada piuttosto che un'altra, un'impresa che volesse implementare una configurazione informatizzata di prodotto dovrebbe valutare attentamente i pro e i contro delle diverse strategie e in base alle proprie esigenze implementare quella che ritiene più adeguata.

2.3 Il settore della nautica

Andandoci a focalizzare sul mondo della nautica, settore di forte interesse per questo lavoro di tesi in quanto l'azienda su cui si andrà ad effettuare l'implementazione del modello opera proprio in questo campo, emerge che in Italia il numero di unità regionali presenti nel settore della nautica di diporto è di 10.864, per un totale di circa 30.000 addetti (Banca MPS - Confindustria Toscana - Unioncamere Toscana, 2011). In particolare, oltre il 38% di esse si occupano della costruzione di imbarcazioni vere e proprie (Ateco 30.12.00), il 16% si occupano del commercio all'ingrosso e al dettaglio di tali imbarcazioni e dei relativi accessori (Ateco 46.69.11 e 47.64.20), il 26% riguarda imprese che noleggiano imbarcazioni (Ateco 77.21.02) mentre quasi il 20% sono aziende concentrate sulla riparazione e la manutenzione di barche (Ateco 33.15.00).

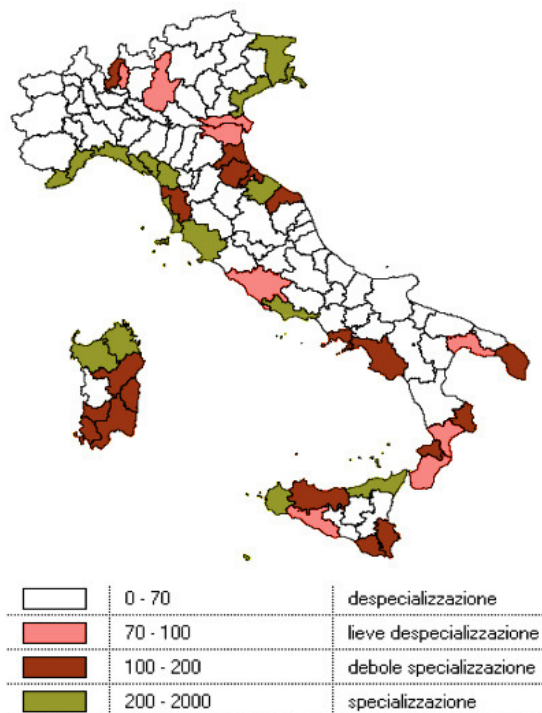


Grafico 15 - Mappa italiana delle regioni a più alta specializzazione nel settore nautico in generale (Banca MPS - Confindustria Toscana - Unioncamere Toscana, 2011)

Completamente l'industria nautica, se si include anche l'intera filiera, raggiunge quota 37.000 imprese, il 97% delle quali sono di piccole e medie dimensioni. Completamente questo settore occupa oltre 234 mila addetti indiretti. Per quanto riguarda la struttura economica ciò che prevale è la società di capitali, impiegata per il 42% dalle imprese del settore della nautica, un dato decisamente più elevato della media nazionale di tutti i settori.

Nonostante ciò, la componente di produzione artigianale, con le sue competenze più tradizionali, risulta essere molto importante sia per quanto riguarda la parte costruttiva delle imbarcazioni (1.892 unità, 45% del totale) sia per la categoria della riparazione e manutenzione (1.024 unità, 49% del totale).

A livello regionale la Toscana è la regione con più unità locali (1.607) seguita dalla Liguria (1.408); la Lombardia si colloca al sesto posto con le sue 891 imprese.

A livello territoriale le attività della nautica evidenziano un elevato grado di concentrazione spaziale: cinque provincie, infatti, coprono oltre il 30% del totale delle imprese italiane e le 20 prime provincie il 66%. In particolare queste attività sono principalmente addensate in territori che si affacciano sul mare e che hanno a disposizione grandi infrastrutture portuali come Napoli e Genova.

Analizzando la mappa territoriale, presentata nel Grafico 15, si possono notare 4 macro aree principali:

- il versante del Mar Tirreno, l'arco costiero che parte dalla provincia di Imperia e prosegue per tutta la Liguria e parte della Toscana fino ad arrivare alla provincia di Grosseto;
- il versante adriatico, l'arco costiero che va dalla provincia di Trieste e Venezia e prosegue fino ad Ancona;
- l'Italia insulare, con le provincie della Sardegna e quelle della Sicilia (in particolare settentrionale);
- altri addensamenti di estensione più limitata come quello della Campania (provincie di Napoli e Salerno) o quello lombardo con le provincie di Lecco e Como.

Focalizzandoci solamente sulla costruzione di imbarcazioni, un settore molto importante per quanto riguarda questo lavoro di tesi, si nota che in Italia ci sono quasi 4.200 unità locali che operano in tale sotto-settore. Rispetto al livello generale prima descritto, in questo caso il ruolo dei grandi centri urbani risulta meno accentuato, mentre è più rilevante il contributo dato dalle provincie che non si affacciano lungo la costa (Milano, Torino, Brescia e Como).

L'asse produttivo si sposta più verso settentrione, con oltre il 42% delle imprese nel Nord e circa il 30% nel Centro. A livello di macroaree infatti, la situazione è meno definita che a livello globale. Rimangono alcune 3 macroaree principali (Nord-Est, Nord-Ovest, Sardegna) e aumenta l'importanza delle micro-aree isolate coinvolte (Grafico 16).

A livello di produzione globale, dal Grafico 17 si vede come gli Stati Uniti siano la nazione con il maggior numero di barche prodotte (643.358 tra vela e motore nel 2008) nonostante una flessione tra il 2007 e il 2008 (-15%). Anche nelle principali economie europee e mondiali tra 2007 e 2008 si è registrato un calo delle vendite complessive: in Francia -21 mila unità, in Giappone -14 mila unità e in UK -13 mila unità. In Italia invece la situazione è opposta e la quota mondiale complessiva (2,9%) sta crescendo sempre di più. Analizzando la distinzione vela e motore della Tabella 3, in nazioni come Francia e Germania la parte della vela è senza dubbio dominante. Anche in Italia la vela è più presente rispetto all'alternativa a motore, con una quota a livello mondiale del 4,9% rispetto all'1,2%.

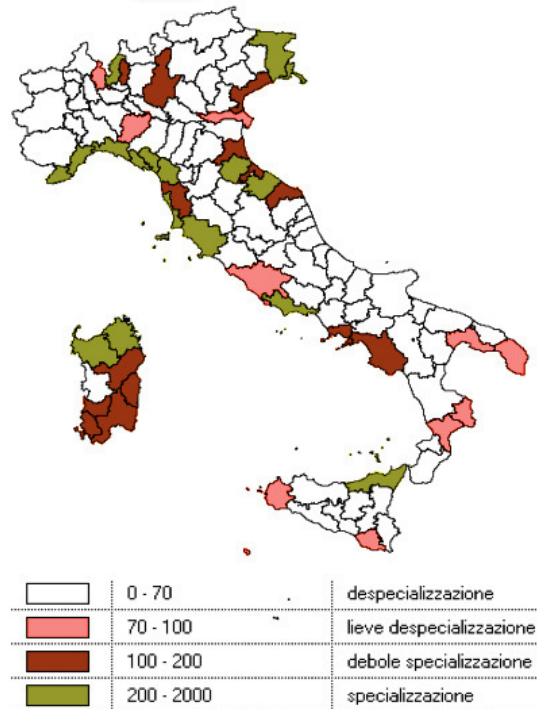


Grafico 16 - Mappa italiana delle regioni a più alta specializzazione nel settore della costruzione di imbarcazioni (Banca MPS - Confindustria Toscana - Unioncamere Toscana, 2011)

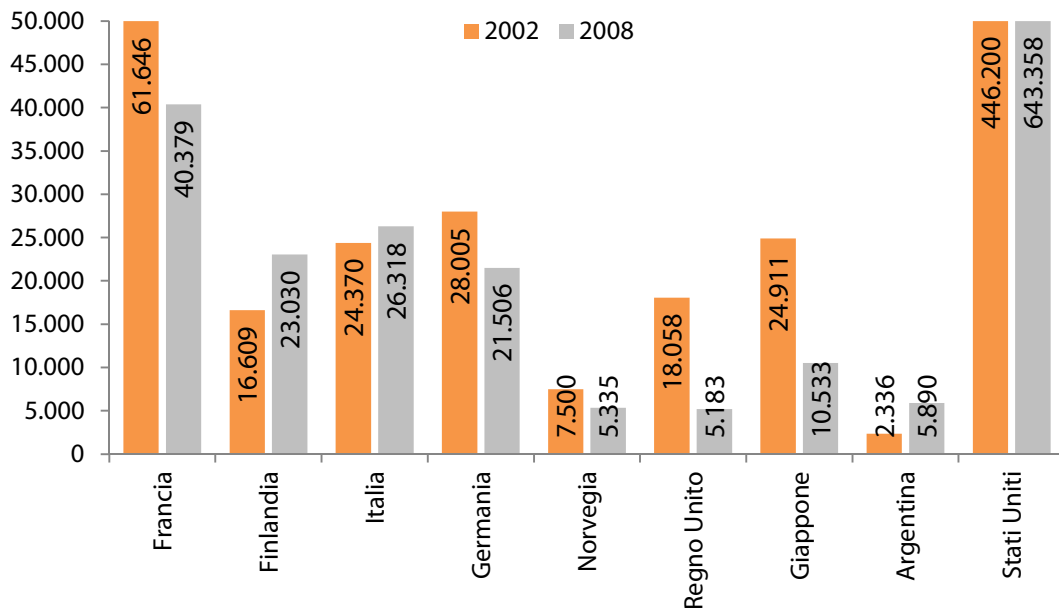


Grafico 17 - Produzione di unità da diporto in alcuni Paesi - valori assoluti (UCINA, 2012)

La produzione di unità da diporto

	A motore	A vela
Stati Uniti	87,6%	38,9%
Francia	1,2%	29,6%
Germania	2,1%	11,7%
Italia	1,2%	4,9%
Regno Unito	0,4%	3,8%
Nuova Zelanda	0,8%	3,7%
Danimarca	0,0%	3,0%
Polonia	nd	1,7%
Turchia	0,1%	1,1%
Giappone	0,5%	0,6%
Argentina	0,5%	0,4%
Finlandia	3,3%	0,3%
Croazia	0,2%	0,2%
Grecia	1,3%	0,2%
Norvegia	0,7%	0,0%
Portogallo	0,2%	0,0%

Tabella 3 - Produzione di unità da diporto, quote per Paese - dati cumulati 2007-2008 (UCINA, 2012)

A livello cantieristico italiano (Grafico 18), come già detto, fino al 2008 si è registrato un significativo incremento poi, anche a causa della crisi, nel 2009 la produzione si è decisamente ridotta. Il fatturato si è ridotto di quasi il 28% rispetto all'anno migliore a causa della grande flessione del mercato interno (-30% produzione) e di una più limitata diminuzione di quello estero (-20%) che pesa sul valore complessivo oltre il 58%.

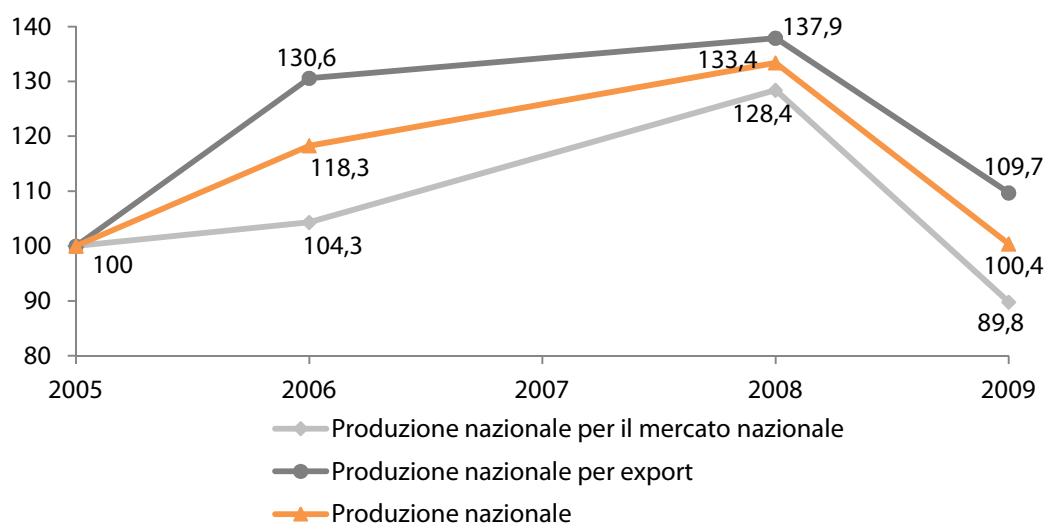


Grafico 18 - Produzione della cantieristica italiana - Indice 2005 = 100 (UCINA, 2012)

2.3.1 La crisi nella nautica

Durante il 52° Salone Nautico Internazionale di Genova, il Comitato Economico e Sociale Europeo (CESE), ha evidenziato come la crisi economica abbia comportato, nell'industria nautica, una perdita di oltre 46 mila posti di lavoro e una diminuzione del fatturato di circa 3,4 miliardi di euro dal 2008 ad oggi. Il fatturato globale nel 2008 infatti ammontava a circa 6,4 miliardi di euro e nel 2011 scese a 3,4 e si prevede che nel 2012 segnerà un ulteriore calo tra il -18% e il -25% arrivando a 2,5-2,7 miliardi di euro. Inoltre, quasi 2 miliardi di essi sono destinati all'export, lasciando al mercato italiano una quota molto limitata.

Alcuni tra i principali motivi che hanno causato questa forte crisi sono, secondo il presidente di Ucina Anton Francesco Albertoni, da imputare ad alcune leggi introdotte dal governo italiano. In particolare hanno influito negativamente l'introduzione della tassa di stazionamento degli yacht (corretta poi in tassa di possesso), l'eccessiva burocrazia per il settore nautico e il trattamento eccessivo che ha avuto sulle imbarcazioni il redditometro. In questo modo "gli armatori italiani e stranieri sono fuggiti dai porti italiani e si è azzerato il mercato colpendo gli imprenditori".

La contrazione del fatturato ha riguardato di più la sezione industriale del settore cioè la cantieristica nautica, accessori e componenti mentre i servizi hanno mantenuto la loro quota.⁹

Uno dei modi per far fronte alla crisi del settore è tentare di riposizionare il proprio *business*. Puntando al Made in Italy, fattore decisamente non insidiabile dalla concorrenza nel breve termine, le imprese cercano di diversificare la loro offerta per poter mantenere la stessa produttività e fatturato.

Per far fronte alla riduzione dei nuovi ordini le aziende si sono così occupate di attività di riadattamento (circa il 35% dei casi) per mantenere una continuità di lavoro, inoltre si è cercato di rafforzare maggiormente il rapporto diretto con il cliente finale. Le principali attività con cui le aziende della filiera nautica hanno cercato di diversificarsi sono state le costruzioni in vetroresina (22,7%), il rimessaggio (18,5%), l'impiantistica elettrica e idraulica (17,5%), gli arredi e le lavorazioni in legno (12,3%) e in altri materiali (13,3%).

⁹ Comitato Economico e Sociale Europeo (Cese), 2012

Ad esempio il “Cantiere Linetti” di Erbusco (BS) ha convertito il suo *know-how* nella lavorazione della vetroresina per stampi industriali. «Nel 2007 — ammette il proprietario Mauro Linetti — abbiamo venduto 14 barche, quest’anno solo tre. Per fortuna abbiamo diversificato».

Anche grazie a queste strategie, dal punto di vista dell’occupazione, le PMI che hanno diversificato sono riuscite a tenere una certa stabilità: quasi l’82% infatti non ha ridotto il numero degli addetti mantenendo quindi professionalità e competenze. Ancora più stabile la quota di vendite dedicata al mercato estero dove il 92,1% non ha subito variazioni.

Andando ad intervistare direttamente gli imprenditori emerge che, secondo loro, nel lungo periodo, la globalizzazione e lo spostamento della domanda settoriale verso i Paesi emergenti farà sì che i livelli pre-crisi, ovvero antecedenti al 2008, non verranno più raggiunti. Il 73% degli intervistati infatti, non prevede un raggiungimento di tali livelli entro 3-5 anni, la metà di essi ritengono tale *target* “impossibile” e l’altra metà “improbabile”. Solo l’8,5% delle imprese del campione pensa di recuperare quote di fatturato nel medio termine e quasi il 19% ritiene questa sfida “possibile” (CNA e Istituto EURES, 2012).

2.3.2 Il comparto degli accessori nautici

Il sotto-settore degli accessori nautici, costituito principalmente da imprese di medio-piccole dimensioni ad alto contenuto tecnologico e qualitativo, svolge un ruolo importante all’interno dell’intera filiera dell’industria nautica italiana.

Il concetto di “accessori”, applicato alla nautica, rispecchia però un quantitativo di prodotti molto ampio, pertanto è necessario dare una sorta di definizione e classificazione di essi. Il problema alla base è cercare di identificare quali possono essere gli accessori ritenuti essenzialmente nautici e quali invece, pur non essendo totalmente esclusivi del mondo della nautica, possono rientrare comunque in questa categoria merceologica.

L’analisi svolta nel 2012 dall’Unione Nazionale Cantieri Industrie Nautiche ed Affini (UCINA, 2012), ha suddiviso il comparto in due principali settori: il primo rappresentato dai componenti, cioè quegli elementi che sono parte integrante dell’imbarcazione e senza dei quali non si potrebbe effettuare la navigazione, e il

secondo rappresentato dagli accessori non strettamente necessari a navigare ma che comunque costituiscono l'allestimento dell'imbarcazione stessa.

Dall'indagine evidenziata anche dalla Tabella 4, emerge che il fatturato 2011 complessivo dell'intero settore è di oltre € 906 miliardi diviso tra 664 miliardi provenienti dalla produzione nazionale e oltre 241 miliardi dalle importazioni. A sua volta la produzione nazionale genera vendite per oltre il 57% effettuate sul territorio italiano e per il restante 43% su territorio internazionale (per il 64% dei casi all'interno dell'Unione Europea e per il 36% a Paesi Extra UE).

Nonostante la fetta maggiore della torta sia ancora quella costituita dalle vendite nell'ambito del territorio nazionale, esse stanno sempre più perdendo importanza a favore delle vendite effettuate all'estero.

I dati riguardanti le importazioni evidenziano come la maggior parte di esse provenga da Paesi UE anche se con un netto calo rispetto al 2010 (da 72% a 57%). Le relative vendite dei prodotti importati riguardano per l'83% dei casi oggetti distribuiti su territorio italiano e per il 17% prodotti venduti all'estero.

Comparto degli accessori	<i>Valori in migliaia di €</i>	<i>Valori in %</i>
Produzione nazionale	664.820	73%
sul mercato nazionale	379.920	57%
per esportazione	284.900	43%
di cui verso Paesi UE	181.620	64%
di cui verso Paesi extra UE	103.280	36%
Importazioni	241.830	27%
provenienti dai Paesi UE	138.310	57%
provenienti da Paesi extra UE	103.520	43%
vendute in Italia	200.820	83%
vendute all'estero	41.010	17%
Fatturato globale	906.650	100%
destinazione finale all'estero	325.910	36%
destinazione finale Italia	580.740	64%

Tabella 4 - Produzione nazionale, importazioni e fatturato globale delle imprese italiane operante nel comparto degli accessori - anno 2011 (UCINA, 2012)

Analizzando l'andamento storico (Grafico 19, Tabella 5 e Tabella 6) si nota come rispetto all'anno precedente il fatturato 2011 sia in leggera crescita, +2,8%, dovuto principalmente ai rapporti con l'estero.

Il valore della produzione nazionale, mostra una situazione di stagnazione in quanto, rispetto al 2010, essa è cresciuta solo dell'0,9%. Questo perché c'è stata una sorta di compensazione tra il fatturato nazionale e quello generato dall'esportazione. Se la produzione per esportazioni ha subito una discreta crescita (+23.410.000€ equivalente al +9% rispetto al 2010), il valore del fatturato italiano è sceso (-17.450.000€, equivalente al -4,4%), andando a compensare il valore positivo del primo dato.

Confrontando i dati 2011 agli anni ancora precedenti, il settore fa registrare dei risultati non proprio positivi. In particolare la produzione nazionale venduta su territorio italiano presenta un valore di quasi la metà di quello del 2007. Rispetto all'anno pre-crisi il fatturato complessivo invece è sotto di quasi 40 punti percentuali (1.470.130.000 € contro i 906.650.000 € attuali). L'unico dato in positivo è quello riguardante la bilancia commerciale che, con un valore quasi triplicato, ci testimonia sia che il mercato estero ha risentito in modo minore della crisi internazionale sia che le PMI italiane di questo settore abbiano deciso di puntare fortemente sull'internazionalizzazione delle loro vendite.

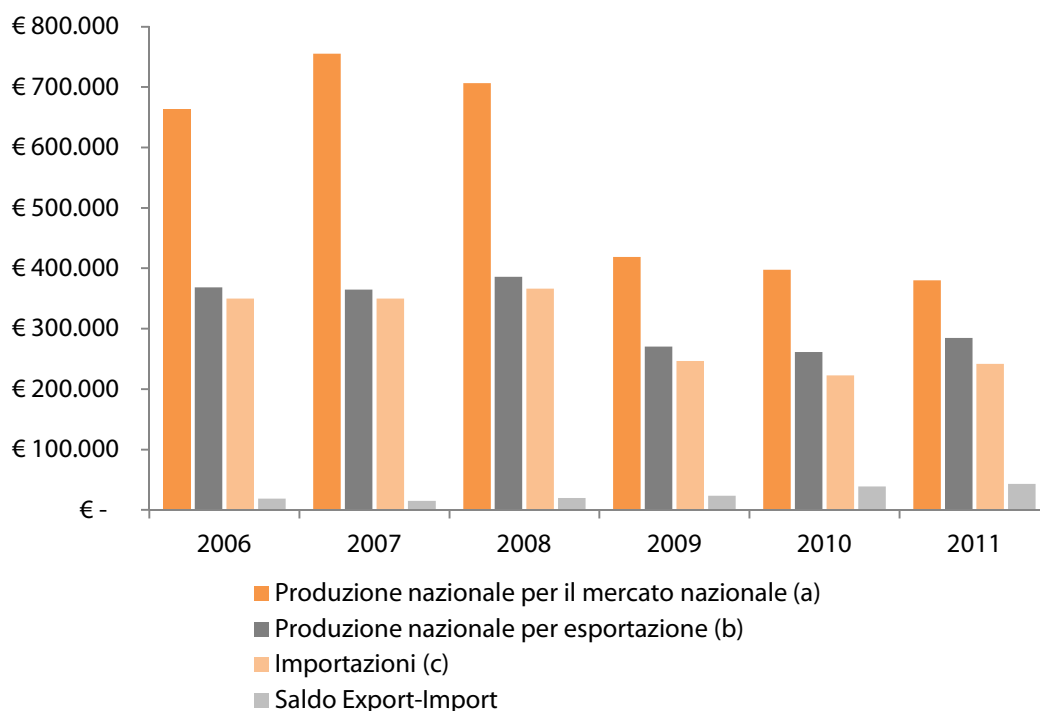


Grafico 19 - Composizione del fatturato globale delle imprese italiane nel comparto degli accessori dal 2006 al 2011 (UCINA, 2012)

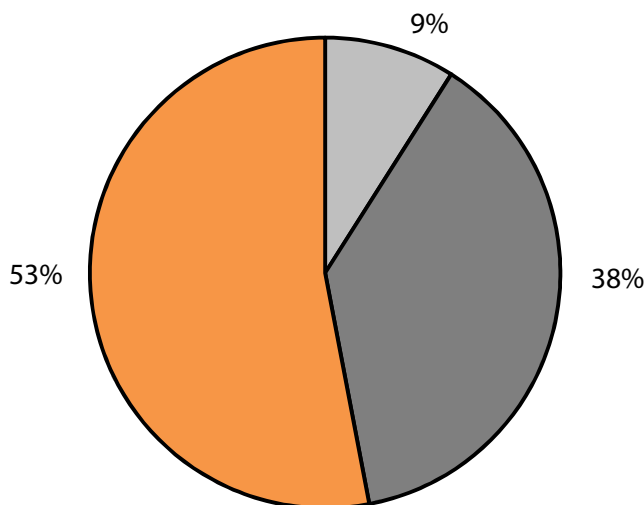
Anno	Produzione nazionale per il mercato nazionale (a)	Produzione nazionale per esportazione (b)	Produzione nazionale (a+b)
2006	662.630	368.650	1.031.280
2007	755.500	364.720	1.120.220
2008	706.280	386.000	1.092.280
2009	418.910	270.330	689.240
2010	397.370	261.490	658.860
2011	379.920	284.900	664.820
Variazione % 11-10	-4,4%	+9,0%	+0,90%

Tabella 5 – Parte 1: valori delle composizioni del fatturato globale delle imprese italiane nel comparto degli accessori dal 2006 al 2011 (UCINA, 2012)

Anno	Importazioni (c)	Saldo Export-Import	Fatturato globale (a+b+c)
2006	349.730	18.920	1.381.010
2007	349.910	14.810	1.470.130
2008	366.220	19.780	1.458.500
2009	246.640	23.690	935.880
2010	222.740	38.750	881.600
2011	241.830	43.070	906.650
Variazione % 11-10	+8,6%		+2,8%

Tabella 6 – Parte 2: valori delle composizioni del fatturato globale delle imprese italiane nel comparto degli accessori dal 2006 al 2011 (UCINA, 2012)

Lo studio si conclude con il Grafico 20, con l'analisi delle tipologie di intermediario ai quali le aziende del settore dell'accessoristica nautica effettuano la vendita. Dal grafico emerge come il 53% del fatturato provenga da vendite dirette ai cantieri, il 38% da vendite tramite dei rivenditori e solo nel 9% dei casi si realizza una vendita tramite concessionari (CNA e Istituto EURES, 2012).



■ Vendita tramite concessionari ■ Vendita ai rivenditori ■ Vendita diretta ai cantieri

Grafico 20 - Ripartizione delle vendite degli accessori nautici per tipologia di intermediario (CNA e Istituto EURES, 2012)

2.3.3 Il configuratore nella nautica

Anche nel settore della nautica l'utilizzo di sistemi di configurazione automatizzata è piuttosto diffuso. In particolare, questi sistemi sono utilizzati in mercati in cui ci si rivolge direttamente ai consumatori (B2C), ma anche per mercati *business* (B2B) in cui tendenzialmente i clienti sono rappresentati da cantieri navali o grossi produttori d'imbarcazioni.

Lo scopo di utilizzare configuratori di prodotto in ambienti B2C è quello di aiutare il cliente a creare un prodotto finale che rispecchi le proprie esigenze. Pertanto questi sistemi consentono all'utilizzatore di comporre una vera e propria imbarcazione con la possibilità di personalizzare gran parte dei suoi allestimenti, componenti e accessori.

Esempi di aziende che hanno adottato tali sistemi sono Azimut¹⁰ (società *leader* nella vendita di barche di lusso) che attraverso la collaborazione fatta con Autodesk ha realizzato una piattaforma che permette di far capire a chi compra come sarà composta la barca (e.g. accessori, colori, disposizione oggetti), attraverso l'uso di modelli 3D.

¹⁰ Azimut Yachts, www.azimutyachts.com

Anche l'azienda milanese Nautica Puricelli¹¹ ha introdotto un sistema simile, non sofisticato e con capacità tridimensionali simili al servizio di Azimut, ma con il vantaggio di fornire un preventivo sul costo finale della soluzione creata, vero e proprio punto di forza. Varianta¹², per uno dei suoi modelli di punta (Varianta 44), permette non solo di formulare un preventivo ma anche di ordinare e acquistare direttamente dal sito.

In ambito B2B invece lo scopo è cercare di supportare il cliente *business* nell'acquisto del prodotto. Installatori, cantieri o grandi produttori d'imbarcazioni inserendo alcuni parametri potranno trovare un prodotto che soddisfi le loro esigenze. Ampio è il mondo dei componenti ed accessori per imbarcazioni ma, come testimoniato dagli esempi successivi, la soluzione configuratore è utilizzata in molti di essi. Viene utilizzata la configurazione automatica per la scelta di depuratori di acque (Blue Sea by Selmar¹³), motori da diporto (Volvo Penta¹⁴), attuatori elettrici (Linak¹⁵) o impianti di refrigeramento (Webasto Marine¹⁶).

¹¹ Nautica Puricelli, www.nauticapuricelli.it

¹² Varianta Segelyachten, www.varianta.info

¹³ Selmar Technologies, www.selmar.it

¹⁴ Volvo Penta, www.volvopenta.com

¹⁵ Linak, www.linak.it

¹⁶ Webasto Marine, www.webasto-marine.it

IL SUPPORTO DEI SISTEMI INFORMATIVI ALLE PMI

Il presente lavoro di tesi svilupperà, due modelli implementabili da imprese di medio-piccole dimensioni, il primo riguardante la pianificazione della produzione e il secondo la configurazione automatizzata dell'offerta di prodotti.

L'attenzione è rivolta al settore delle PMI, in particolare italiane, anche se entrambi i modelli sono estendibili ad aziende operanti al di fuori dal confine nazionale. Recentemente molte di queste imprese stanno vivendo un periodo di difficoltà economica: lo scopo di entrambi i lavori, è quello di trovare degli strumenti che attraverso investimenti limitati (a livello organizzativo piuttosto che finanziario) possano fornire vantaggi per incrementare la competitività delle stesse.

È molto frequente che le PMI si trovino di fronte a particolari difficoltà nel cambiare il modo di lavorare. L'introduzione di sistemi ERP, ad esempio, viene adottata più per stimoli esogeni all'azienda, piuttosto che per motivazioni interne. La conseguenza è che, in questo caso, le PMI non siano in grado di saper sfruttare i vantaggi offerti dai Sistemi Informativi che vengono introdotti. I modelli prossimamente descritti saranno strettamente legati all'ERP aziendale, attraverso una sua estensione (nel caso del configuratore) o attraverso il supporto aggiuntivo che esso può fornire se sfruttato a dovere (per il modello di pianificazione della produzione).

3.1 Un modello per la pianificazione di produzione

La realtà di piccola imprenditorialità, in particolare italiana, è spesso caratterizzata da una produzione di tipo artigianale. Il cliente richiede un dato prodotto, con le proprie specifiche, che in taluni casi può essere uguale ad un prodotto precedentemente richiesto dallo stesso cliente, ma difficilmente uguale a uno

richiesto da un cliente diverso. In questa situazione l'impresa che produce secondo questa logica è in grado di fornire ai propri acquirenti elevati livelli di personalizzazione, in grado di soddisfarli pienamente. Il principale risvolto della medaglia è che l'unicità del prodotto finito necessita di lunghi tempi di risposta al cliente. Inoltre la difficoltà di sfruttare economie di scala in fase produttiva si riflette sui costi di produzione unitari e quindi causa prezzi di vendita elevati. Ciò fa perdere competitività a questo tipo d'impresa rispetto a concorrenti che offrono prodotti più standard, i quali oltre ad utilizzare economie di scala, spesso possono lavorare approvvigionandosi di risorse (e.g. manodopera, materie prime, energia) a costi inferiori: è il caso, ad esempio, di aziende del sud-est asiatico e del Sudamerica.

Una risposta a questa situazione può essere quella di cambiare, in parte, la gestione della produzione. Si può quindi scegliere di adottare logiche diverse secondo la tipologia di item.

Per i prodotti più ricercati e per i quali il cliente richiede requisiti specifici è opportuno che l'azienda continui a proseguire su una produzione di tipo artigianale, secondo la classificazione di Wortmann MTO o ETO. Per prodotti meno personalizzati e per i quali la differenziazione tra essi risulta essere limitata, può essere più appropriato lavorare secondo logiche ATO, ossia produrre i componenti che devono in qualche modo essere modulari e, al momento dell'ordine, eseguire solo la fase di assemblaggio, poiché la fabbricazione è già stata eseguita.

In sintesi, in questo modo, è possibile offrire ai propri clienti prodotti sia a elevata personalizzazione, lavorando secondo logiche MTO, sia più standard, seguendo una logica ATO. In particolare, in questo secondo caso, si riesce a garantire al cliente una buona ampiezza di gamma, dei prezzi d'acquisto ridotti e dei tempi di risposta inferiori. Appare evidente che la modifica appena descritta ha come punto cruciale la comprensione di quali possano essere i prodotti che è opportuno produrre secondo logiche ATO. Per fare ciò è importante comprendere quali siano le richieste e le aspettative da parte della clientela e, nello specifico, quali siano le esigenze domandate per ogni tipologia di prodotto. I clienti che necessitano prodotti su misura, ossia che richiedono requisiti *ad hoc* per l'utilizzo del prodotto è opportuno che siano serviti attraverso logiche ETO o MTO. Invece, per la clientela con un certo margine di adattamento del prodotto acquistato all'utilizzo che ne farà, e che quindi ricerca prodotti con caratteristiche standard, è intelligente gestire la produzione secondo logiche di tipo ATO.

3.1.1 L'ottimizzazione della pianificazione della produzione

La prima conseguenza di questo cambiamento nel modo di lavorare è il fatto che sia necessaria una maggior attenzione alla pianificazione di produzione. Come individuato in precedenza dalle ricerche nell'ambito della gestione PMI, la chiave di successo per un'azienda che opera secondo una logica ATO è quella di poter ridurre i tempi di risposta al cliente, lasciandogli comunque un discreto margine di personalizzazione del prodotto. Per fare questo è necessario che i componenti standard siano disponibili e pronti all'impiego all'istante in cui se ne fa richiesta, e questo è possibile solo se c'è una gestione integrata di tutto il processo di pianificazione della produzione: ogni stazione produttiva (o responsabile della fornitura, nel caso un componente sia ordinato) deve condividere il piano di produzione e rispettare le scadenze.

Perché la variazione nel modo di lavorare sia eseguita correttamente è opportuno avere il coinvolgimento di un *team* esterno. Esso può assistere il cambiamento in atto in azienda, aiutando a selezionare i prodotti che verranno realizzati secondo logiche ATO e soprattutto supportando l'azienda nella gestione della pianificazione.

Il presente lavoro di tesi si prefigge lo scopo di definire un modello che possa essere implementato fin dalla fase di cambiamento sopra descritta. Oltre a essere un pianificatore di produzione per le componenti più critiche della gestione della produzione (che saranno definite in seguito), suggerisce una metodologia per il *management* da seguire durante la fase di transizione.

Individuazione componenti critici

Per la fase di transizione uno degli elementi più critici è essere in grado di avere disponibili le parti che costituiscono il prodotto finito, nel momento in cui se ne fa richiesta. Alcuni componenti sono rapidamente realizzabili o reperibili; per altri, invece, il tempo d'approvvigionamento necessario è superiore. È su questi che è necessario porre una maggiore attenzione: attraverso una gestione MTO, queste parti critiche sono quelle che impattano maggiormente sull'intervallo di tempo tra l'istante dell'ordine e il momento in cui è pronto il prodotto finito. Infatti, dato che questi componenti sono quelli che necessitano il maggior tempo di fabbricazione (o reperimento), essi determineranno il momento in cui il prodotto potrà essere definitivamente assemblato. Considerando questo effetto, il processo di cambiamento deve avere un forte focus sui componenti che assorbono maggiori

risorse e tempo per la loro realizzazione (per convenzione saranno definiti componenti "critici").

Essere capaci di individuarli può risultare non facile. I Sistemi Informativi, se ben implementati, sfruttati e con report efficienti, sarebbero in grado di rilevare i tempi di realizzazione per ogni pezzo. Infatti, con un sistema che tenga conto dei tempi d'inizio produzione e fine realizzazione, in grado di elaborare media e varianza di questo intervallo, sarebbe facile individuare la tipologia di componenti sopra descritti. Al contrario, nel caso in cui il Sistema Informativo aziendale non fosse in grado di estrarre queste informazioni, sarebbe opportuno fare rilevazioni *ad hoc*. Un'alternativa è ricorrere ad un *team* di consulenti esterni all'azienda; attraverso mirate interviste ai lavoratori, queste figure potrebbero ancor meglio individuare i componenti critici, oltre a fornire un supporto per le fasi future di implementazione.

Selezione tra i componenti critici

Superata questa fase è opportuno cercare delle migliorie nel processo di realizzazione e gestione dei componenti che abbiamo definito precedentemente come critici.

Il cambiamento richiesto necessita di risorse, in particolare in ambito organizzativo, il che porta a cercare di effettuare delle modifiche solo per quei componenti in grado di generare benefici tali da giustificare l'investimento.

Per fare ciò una metodologia che può essere d'aiuto è il diagramma di Pareto e la relativa analisi ABC.

Il principio di Pareto è una metodologia utilizzata in ambito economico con lo scopo di rappresentare in forma grafica gli aspetti prioritari di un problema o di un fenomeno. Essa prende il nome da Vilfredo Pareto, uno dei più importanti economisti italiani, vissuto a cavallo del 1900, che è anche chiamata "Legge 80/20" o "principio della scarsità dei fattori". È una legge empirica, riformulata anche da Joseph M. Juran negli anni '40 che, considerando effetti ad elevata frequenza, indica come la maggior parte degli effetti, circa l'80%, sia dovuta ad un numero limitato di cause, circa il 20%.

Questi valori (80% e 20%) sono stati ottenuti in seguito a delle osservazioni empiriche e sono puramente indicativi, anche se sono molti i fenomeni in natura che hanno una distribuzione statistica in linea con essi.

A partire da questa legge è possibile analizzare un insieme di dati in modo da determinare le poche variabili, tra le tante in esame, che influenzano significativamente i risultati finali di un preciso fenomeno. Uno strumento di fondamentale importanza e adatto a questo scopo è il diagramma di Pareto (Grafico 21). Esso consiste in un istogramma della distribuzione percentuale di un fenomeno, ordinato in senso decrescente, affiancato al grafico delle frequenze cumulate. La variabile in ordinata è continua, mentre l'ascissa è discreta.

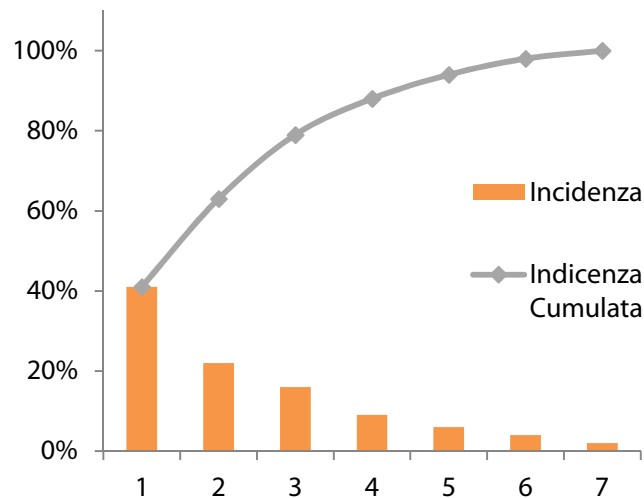


Grafico 21 - Diagramma di Pareto

L'utilità di questo modello sta nel poter facilmente stabilire quali sono i fattori più rilevanti e quanto essi incidono su un dato fenomeno. Quando la curva si appiattisce gli elementi sono poco rilevanti, al contrario quando la curva si impenna ci troviamo davanti a elementi ad elevato impatto. Pertanto il diagramma di Pareto è uno strumento molto utile per prendere delle decisioni: una strategia molto utilizzata consiste nel concentrare la maggior parte delle risorse disponibili solo sugli elementi ritenuti importanti, dando seconda importanza agli altri.

Il diagramma identificato è generalmente suddiviso in tre macro-classi di analisi, in modo da valutare in modo selezionato l'impatto dei diversi prodotti in esame, definendo quali sono quelli critici su cui focalizzare l'attenzione.

Il primo settore è per consuetudine, in corrispondenza di una frequenza cumulata dell'80%, che in una curva ideale corrisponde ad un valore in ascissa intorno al 20%; gli altri due settori hanno una progressiva minore incidenza del valore di frequenza

cumulata, ma una rispettiva numerosità di prodotti crescente. Il Grafico 22 e la Tabella 7 indicano gli intervalli che comunemente identificano le tre diverse classi:

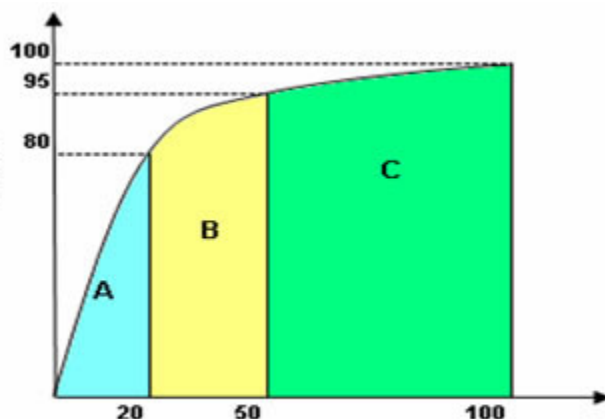


Grafico 22 - Ripartizione delle classi sul diagramma di Pareto

Valore (e.g. fatturato)	Numerosità prodotti	Classe
80%	20%	A
15%	30%	B
5%	50%	C
100%	100%	

Tabella 7 - Valori e rispettive numerosità di prodotti per ciascuna classe ABC

La classe che merita maggiore attenzione è la classe A; essa genera un maggior fatturato e dunque è necessario prevederne una buona scorta. Nel caso dovesse rimanere invenduta i costi di gestione e di capitale sarebbero però molto elevati. Dalle precedenti osservazione, appare evidente che questa classe è quella che merita maggiore attenzione. Le classi B e C hanno un'incidenza e rilevanza gradualmente minore pertanto si dedicherà ad esse una minore attenzione. Difatti un'azienda che dovesse avere dei problemi di spazio in magazzino potrebbe, per esempio, decidere di ridurre drasticamente gli articoli di classe C senza gravi ripercussioni. Essi infatti, essendo molto numerosi, occupano molte risorse in relazione al fatturato che possono generare potenzialmente.

L'applicazione di questa teoria per il modello in esame è la seguente.

Sono due le dimensioni che saranno poi rappresentate nel diagramma. La prima è quella relativa ai codici che rappresentano la categoria di componente che è stato definito critico. Come esempio può essere utilizzato il settore automobilistico: i codici sopra descritti sono l'insieme di tutti i codici che descrivono ogni tipologia di sedile, supponendo che il componente sedile (disponibile in diverse varianti, e.g. pelle, tessuto, sportivo) sia stato identificato come critico. Il presente esempio ha il mero obiettivo di chiarire la procedura, non è da intendersi con lo scopo di selezionare un settore di applicabilità del modello.

La seconda dimensione ha lo scopo d'identificare l'impatto che ogni codice ha per l'azienda. In questo caso una grandezza valida può essere il fatturato che ogni codice, assemblato sul prodotto finito genera. In alternativa, ancor più corretto, sarebbe opportuno utilizzare il margine che il pezzo crea, montato sul prodotto. C'è però da considerare che questa situazione è poco frequente, in quanto, particolarmente le piccole imprese, difficilmente tengono traccia a sistema del margine medio (variabile in base al cliente, alla stagione, alla dimensione dell'ordine, etc.) generato da ogni prodotto venduto. In entrambi i casi, quello che è richiesto è calcolare l'apporto di ogni codice al fatturato (o al margine nella seconda opzione). Questa è la seconda dimensione dell'analisi.

Il processo che permette di assegnare ad ogni codice il fatturato che genera, (per semplicità in seguito si farà riferimento al fatturato ma gli stessi *step* sono identici nel caso si disponga del margine) può presentare più difficoltà di quello che si pensi. La prima cosa da fare è avere a disposizione i dati di vendita di ogni prodotto. Fase successiva è trovare per ognuno di esso il codice del tipo di componente che monta. Il problema è che, nel contesto di una PMI, ciò può essere decisamente complesso. Infatti, la distinta base può presentare due problematiche: la prima è che dal codice non si riesca a riconoscere la tipologia di componente d'interesse e in secondo luogo, il codice si può trovare su diversi livelli della distinta base e quindi la ricerca non è fattibile con l'utilizzo di una semplice interrogazione del *database* (e.g. *query*). Se il numero di prodotti è limitato e c'è il supporto da parte di un responsabile d'azienda, si può procedere assegnando manualmente ad ogni prodotto, il codice componente che viene assemblato su di esso. Invece, se il numero di prodotti è ampio, è opportuno fare una ricerca a più livelli della distinta base. In quest'ultimo caso è necessario porre attenzione al fatto che ci sia una corrispondenza biunivoca tra il

prodotto e il codice assemblato, perché potrebbe risultare che un prodotto abbia più di un codice a causa della ricerca su più livelli. Il concetto è che questa fase, apparentemente banale e di rapido svolgimento può presentare delle problematiche che quindi meritano attenzione. Una buona progettazione della struttura delle distinte base, supportata anche dal Sistema Informativo, potrebbe essere la soluzione alle problematiche sopra elencate.

La fase successiva consiste nel raggruppare i prodotti in cui è assemblato lo stesso codice. In questo modo è possibile identificare quanto fatturato genera ogni codice montato sui diversi prodotti. Facendo ancora riferimento all'esempio sopra citato, questo passaggio ha lo scopo di rilevare quanto fatturato genera ogni tipologia di sedile, tenendo conto che lo stesso codice-sedile può essere assemblato su diversi modelli di auto (prodotti). Ciò è fatto sfruttando come dati le vendite delle autovetture e assegnando ad ognuna di esse, la tipologia di sedile che è montato. Dopo di che, per ogni codice-sedile, si sommano insieme i fatturati delle auto che lo hanno assemblato su di esse.

Ottenute le misure precedentemente descritte, ciò che è richiesto fare è mettere in ordine decrescente l'impatto che hanno in azienda, ossia il fatturato che generano. A questo punto si calcola la cumulata di questi valori e in relazione si calcola anche la cumulata dei codici. Si va così a costruire un diagramma di Pareto. Si ottiene sull'asse delle ascisse la cumulata dei codici e su quella delle ordinate quella del fatturato generato.

Disegnato il grafico, si procede con un'analisi di categorizzazione ABC. Infatti, il cambiamento richiesto necessita di investimenti, in particolare verranno impiegate delle ore uomo per cercare di modificare la gestione della produzione. Obiettivo è quindi cambiare la pianificazione solo ai codici-componente che possono garantire benefici tali da giustificare il dispendio.

Il focus deve andare verso quei prodotti di categoria A. Ossia quelli per cui una miglioria nel processo produttivo può comportare un forte impatto a livello aziendale. Ogni PMI, e nello specifico caso, ogni componente identificato come critico, avrà una curva caratteristica che si potrà discostare molto o poco dall'ideale 80%-20%.

Proprio per questo il *management* dell'azienda ha la responsabilità di scegliere quali saranno i codici componente su cui si cercherà di implementare il cambiamento. In questo modo un'azienda potrà scegliere se selezionare una percentuale dei codici (e.g. il 20%), indipendentemente da quanto fatturato genera, oppure una percentuale di esso (e.g. l'80%), mettendo in secondo piano il numero di codici interessati. Questa scelta è influenzata dal livello di volontà dell'azienda di portare avanti questa soluzione. In pratica il *trade-off* è tra l'impatto che la soluzione ha per l'impresa, quindi i potenziali vantaggi che può generare, e l'investimento per perseguire queste modifiche a livello produttivo.

Output di questa fase è ottenere l'insieme di tutti i codici dei componenti, che sono stati identificati come critici, e che sono stati selezionati per una modifica nella loro gestione di produzione. Questi codici (successivamente si farà riferimento ad essi utilizzando questo termine "codici") saranno oggetto delle modifiche descritte in seguito.

Individuazione punto di disaccoppiamento

Fino ad ora si è parlato in modo esplicito di ATO in diverse aziende, in particolare nelle medie e piccole, in cui la dipendenza dal singolo ordine è elevata, la realtà può essere leggermente diversa. Infatti il compromesso, tra aver un *lead time* di consegna limitato e un'elevata esposizione finanziaria per i componenti a *stock*, può essere un metodo di gestione ATO in cui il punto di disaccoppiamento sta nella fase di assemblaggio. Si intende dire che durante la fase di assemblaggio, alcuni componenti sono prodotti per la messa a magazzino, quindi su previsione, mentre gli altri sono realizzati solo al momento in cui l'ordine si manifesta. La scelta in questo ambito è molto delicata e incide fortemente sulle *performance* dell'azienda. Per questo motivo è necessario cercare il più possibile delle informazioni che possano aiutare a giustificare questa scelta. Per il precedente fine i Sistemi Informativi possono rappresentare un notevole aiuto. Le informazioni che possono essere di supporto alla decisione sono:

- Valore del componente realizzato.

Tanto più esso è elevato, maggiormente si tenderà a non produrlo se non al momento dell'ordine. Questo è dovuto a diversi motivi. Uno fra essi è la potenziale mancata vendita: tanto è grande il valore dell'invenduto, maggiore è il danno per l'impresa. Un altro fattore è il deperimento del

prodotto, il cui impatto è incrementale in base al costo sostenuto per la sua produzione. Un altro ancora è il costo di mantenimento, anch'esso proporzionale al valore del componente di cui il prodotto è composto.

- Tempo di realizzazione del componente o tempo di approvvigionamento di esso.

I componenti che sono realizzati solo quando si manifesta la domanda, portano a ritardare la data di consegna del prodotto finito. *Ceteris paribus*, se il tempo dovesse essere elevato, sarebbe opportuno realizzare questo componente seguendo la sua previsione di domanda, mettendolo di conseguenza a scorta.

- Precedenza nell'assemblaggio delle parti.

C'è da valutare quante parti non possono essere assemblate prima che vengano montati altri sotto-componenti. Ciò significa, su quante e quali parti ogni singolo codice ha la precedenza. Se il numero dovesse risultare elevato, esso porterebbe a bloccare il successivo assemblaggio e quindi, a parità delle altre condizioni, è consigliabile realizzare tale componente per la messa a magazzino per averlo già pronto.

- Costo e tempo di *set up* per la realizzazione del componente.

Se questi parametri dovessero essere elevati sarebbe opportuno realizzare dei lotti di componente abbastanza grandi da poter bilanciare il *trade-off* tra l'investimento in attrezzaggio e il costo di mantenimento a scorta del materiale. Di conseguenza se il costo di *set up* fosse tale da rendere il lotto economico di dimensione elevata, sarebbe opportuno produrre questi componenti a lotti e per una messa a magazzino. Questo perché se fossero realizzati al momento del manifestarsi dell'ordine, la probabilità che esso sia in una quantità simile a quella del lotto risulterebbe bassa e di conseguenza si genererebbero delle gravi inefficienze operative, intese come elevato impatto dei *set up*.

Per tutte le grandezze precedenti, i Sistemi Informativi possono essere di notevole aiuto. Infatti, se essi fossero ben progettati ed utilizzati, potrebbero offrire i dati sopra richiesti di una qualità tale da prendere delle decisioni attendibili. Tener traccia del costo sostenuto in ogni sua fase durante il processo produttivo è possibile, così come monitorare il tempo necessario per realizzare (o approvvigionarsi di) un componente. Vero sì che in molte realtà della PMI,

l'evoluzione dei Sistemi Informativi non è tale da rilevare queste grandezze. Però, in questo modo, la volontà di aumentare l'efficienza dei processi produttivi, può essere un motore da traino per la rivisitazione e lo sfruttamento degli strumenti di rilevazione dei dati per l'elaborazione delle informazioni in azienda.

Se, come spesso succede, non fosse possibile raccogliere le informazioni dal sistema aziendale, una buona alternativa sarebbe quella di utilizzare un approccio più qualitativo. In questo caso, è consigliabile conciliare l'esperienza pratica dei lavoratori con l'approccio manageriale di persone a più alta responsabilità o, ancor meglio, interpellare dei consulenti esterni, per comprendere quali siano le componenti che è meglio produrre per la messa a *stock* e quali solo al momento dell'ordine.

Output di questa fase è avere una chiara visione di quale sia il punto di disaccoppiamento per l'azienda. Con questo termine si indica il punto che separa la parte d'azienda che lavora per previsione e quella che produce solo dopo il manifestarsi l'ordine.

L'intervento sui prodotti selezionati

Deciso quale sia il punto di disaccoppiamento, quindi quali componenti fare MTS e quali fare MTO, il focus del modello si sposta sulla gestione dei componenti definiti precedentemente critici, e fino ad ora prodotti solo al momento dell'ordine. Per essi è opportuno delineare due obiettivi fondamentali: definire la dimensione del lotto di produzione e non richiedere l'incremento della capacità produttiva disponibile nella stazione in cui si realizza il componente. Questa scelta è consigliabile affinché l'impatto per l'impresa sia il più limitato possibile.

Si analizzerà per prima una tecnica che per permette di avere influenza sulla gestione di produzione, senza che sia necessario aumentare la capacità produttiva. Come primo *step* è richiesto di valutarla nei suoi valori effettivi. Infatti, si può riscontrare come alcune PMI non abbiano una percezione della loro capacità produttiva, dal momento che essa non viene rilevata e di conseguenza, il più delle volte, non sfruttata appieno.

Dare un'indicazione generale per il calcolo della capacità produttiva potenziale, adattabile in tutte le situazioni aziendali, è un obiettivo assai ambizioso. Si possono però definire delle linee guida, anche attraverso la teoria, che possono essere seguite per una sua approssimazione.

In primis è importante stabilire secondo quale prodotto si esprime la capacità produttiva. Non si può indicare la potenzialità indipendentemente dal prodotto realizzato. Quello necessario da fare è esprimere il tempo di realizzazione di ogni componente in base ad un codice di riferimento. Un'altra variabile da tener conto è la disponibilità delle risorse, ossia una valutazione dello storico dei fermi macchina e dei tempi di riparazione, in modo tale da esprimere il tempo di reale funzionamento. In diversi casi le aziende scelgono di non lavorare al ritmo di targa della macchina, espressa in "unità/ora". Le motivazioni possono essere diverse: dall'omogeneità del flusso produttivo fino alla sotto-disponibilità di personale. In ogni caso, è necessario tener conto del reale ritmo produttivo, deciso dall'azienda, piuttosto che i dati di targa. Inoltre, una variabile di cui è importante tener conto è la difettosità media della stazione (Brandolese, Pozzetti, & Sianesi, 1991). Tutti questi parametri influiscono in modo rilevante sul calcolo della potenzialità produttiva ed è fondamentale che vengano presi in considerazione per esprimere un suo valore.

Si può ovviare alle difficoltà riscontrate nella definizione di capacità produttiva massima potenziale attraverso un'analisi dei dati a consuntivo. L'idea è di analizzare i dati produttivi di ogni stazione, mese per mese. Ognuno di essi sarà influenzato dai giorni effettivamente lavorati, dalle eventuali sostituzioni o riparazione delle macchine, dal numero di operatori presenti sulla stazione. Tenendo in considerazione queste peculiarità, è possibile rilevare quale sia stata la capacità produttiva verificatasi in ogni periodo di tempo stabilito. Ad esempio, nel contesto di una PMI può essere sensato utilizzare come intervallo di tempo d'analisi il mese. Si suggerisce di rilevare quale sia il mese, nel caso dell'esempio, in cui si è prodotto di più, tenendo conto delle variabili sopra menzionate, e di prenderlo come riferimento. Appare evidente che avere a disposizione questi dati è compito del Sistema Informativo e una mancanza in questo ambito può essere di stimolo per accorgimenti al sistema. La metodologia presentata non è corretta in termini teorici, in quanto non valuta la reale capacità produttiva potenziale perché nel mese considerato saranno comunque presenti, molto o poco in base all'azienda, delle inefficienze eliminabili. In ogni modo l'approccio permette di avere un valore di riferimento, al di sotto del quale è evidente che non si sfrutti la capacità disponibile. Nel contesto delle PMI questa metodologia può essere utile, in primo luogo perché la valutazione della potenzialità è complessa e, in secondo luogo, perché si possono riscontrare inefficienze tali che il solo raggiungimento della capacità produttiva del miglior mese, può essere sufficiente per ottenere rilevanti vantaggi.

Quali sono le inefficienze a cui si fa riferimento e quale è la loro origine? Si può riscontrare come, in alcuni casi, producendo solo al momento del manifestarsi dell'ordine si creino, implicitamente, delle inefficienze. Generalmente ciò avviene a causa di alcune lavorazioni (si pensi ad esempio al taglio, finitura, colorazione, etc.) che impiegano molto più tempo se i codici del componente realizzato sono diversi. Se, al contrario, fosse possibile effettuare queste fasi su componenti dello stesso codice, le caratteristiche uguali come la dimensione, il peso, la struttura e altre, sarebbe possibile ridurre i tempi di lavorazione sul singolo pezzo. Si precisa che si sta trattando il tema generale dei tempi di *set up*. Si può dedurre, quindi, che la capacità produttiva potenziale viene ridotta a causa delle inefficienze causate da un numero troppo elevato di questi *set up*.

Un esempio può permettere di comprendere al meglio questo concetto. Tornando all'ambito automobilistico, si può applicare questo criterio all'operazione di taglio del materiale che costituisce la selleria. Se il materiale grezzo (e.g. pelle, microfibra, tessuto) viene ritagliato per realizzare la stessa tipologia di sedile, si potrà ottimizzare l'operazione riducendo la quantità di sfridi. La parte tagliata inoltre potrà essere riposta a magazzino nello stesso posto, senza problemi di smistamento e trasporti aggiuntivi. La successiva stazione di cucitura si potrà poi preparare a lavorare lo stesso materiale, ottenendo lo stesso vantaggio e altri ancora.

Il secondo obiettivo fondamentale è una diretta conseguenza. Difatti, si ritiene opportuno identificare un lotto che permetta di ottimizzare il *trade-off* tra le risorse impiegate per i *set up* e i costi di mantenimento a scorta. In realtà, in alcune PMI, quello che limita la definizione del lotto, a favore di quantità unitarie di produzione, non sono i costi d'immagazzinamento. La causa è talvolta il timore che adottando una produzione a lotti, la capacità non sia in grado di soddisfare la domanda nel breve periodo. Si ritiene infatti che, soprattutto durante la fase di transizione, la produzione di un lotto di un certo codice componente assorba del tempo necessario per la produzione di altri codici dei quali, in alcuni casi, si è già manifestato l'ordine.

A scopi esemplificativi si fa ancora riferimento al caso sopra citato. Ipotizziamo si stabilisca che il lotto di produzione minimo per un codice-sedile sia dodici pezzi; se durante la realizzazione del lotto si manifesta l'ordine di autovetture con codice diverso da quello in lavorazione, il tempo di risposta al cliente risulterà maggiore rispetto a quello potenziale se si producesse il sedile in quantità unitaria.

Quanto appena descritto è possibile ma l'idea è che, adottando una logica a lotti, si vada a impattare e sfruttare anche quella capacità produttiva potenziale non utilizzata in azienda. Facendo in questo modo si fa sì che non si manifestino ritardi.

Una metodologia per verificare che non si incorra in *stock out* è eseguire delle analisi attraverso simulazioni. Per fare questo sono necessarie principalmente due informazioni: i dati di domanda e i tempi di produzione. Per i dati di vendita è opportuno utilizzare le previsioni della domanda. A questo scopo i Sistemi Informativi svolgono un ruolo di notevole supporto. Dal *database* deve essere possibile estrarre i dati di ordini del periodo precedente e renderli "di previsione" attraverso tecniche che possono basarsi su serie storiche, modelli di regressione o metodi qualitativi. In questa fase le informazioni da sistema svolgono un ruolo fondamentale. Oltre a fornire le informazioni passate, è ancor più utile se il complesso di infrastrutture e applicazioni permettono di ottimizzare la loro capacità predittiva di anno in anno. Questa fase può permettere all'azienda di comprendere le proprie mancanze a livello informatico ed essere di stimolo per una rivisitazione del sistema. Infatti, analizzare gli scostamenti tra previsioni passate e dati di vendita effettivamente riscontrati, può permettere di comprendere se è necessario un cambiamento nel sistema di rilevazione e nel modello di previsione della domanda.

Per i tempi di realizzazione del lotto, sono necessarie indagini del processo di produzione. Anche per questa fase l'apporto del Sistema Informativo è molto importante. Utilizzando i dati storici di produzione e valutando l'impatto dei tempi di *set up* è possibile stimare la durata per la produzione dei lotti dei diversi codici componente. In caso di assenza di suddette informazioni il consulto di un esperto può essere una valida soluzione alternativa.

Raccolti i dati di previsione e i tempi di realizzazione, ponendo precedenze tra i lotti è possibile effettuare simulazioni atte a verificare gli eventuali *stock out*. In caso il loro numero non fosse limitato, le possibili soluzioni sono due. In primis i magazzini sono dei *buffer* che permettono di soddisfare la domanda temporaneamente ma, per la messa a *stock* della merce, è richiesto lavorare fuori dall'orario ordinario. La seconda soluzione è usare dei lotti più piccoli nella prima fase di transizione, attuabile più semplicemente ma che non permette di sfruttare i vantaggi del dimensionamento del lotto fin da subito.

Per la definizione del lotto si possono adottare diverse tecniche offerte dalla teoria, in base alla situazione aziendale in cui ci si trova. In questo contesto non ci pone l'obiettivo di specificare questi modelli, ma semplicemente di menzionarli allo scopo

di suggerire quelli di più facile implementazione e validi risultati. La gestione del modello implementato.

Dopo aver eseguito le fasi sopra descritte di transizione è opportuno fornire delle indicazioni riguardo la gestione della produzione a regime. Supponendo un'implementazione del modello di successo, la conseguenza diretta è che la capacità produttiva effettivamente utilizzata sia incrementata rispetto alla condizioni pre-modifica. In questa situazione i temi d'interesse sono due.

Il primo è valutare in che quantità saturare la capacità produttiva. La situazione è che si riesca a soddisfare la domanda, attraverso gestione ATO, e che le modifiche apportate al sistema siano valide tali da aumentare la produttività. A questo punto non è intelligente andare a colmare la capacità e quindi riempire il magazzino fino alla sua saturazione (ed oltre), perché, nella situazione suddetta, la potenzialità risulterebbe superiore al livello della domanda. È consigliabile porre un limite alla generazione di ordini di produzione del lotto. Una soluzione è introdurre il concetto di copertura. Essa è espressa come:

$$\text{Copertura del codice A} = \frac{(\text{quantità a magazzino} + \text{quantità in produzione} - \text{quantità richiesta dalla filiera})}{\text{domanda del codice A nel tempo}}$$

Quest'espressione può essere utilizzata per stabilire un limite all'immissione di ordini. Quando la copertura tramite scorte supera un limite massimo di copertura, non si potrà generare un nuovo ordine per quel codice. La copertura è espressa in unità di tempo e deve essere legata al tempo di produzione del componente. Tanto più è elevato e variabile, maggiore sarà la copertura richiesta e così viceversa. Si tiene a sottolineare come anche in questa fase la qualità delle informazioni provenienti dal sistema aziendale abbia un elevato impatto sull'affidabilità e di conseguenza sulla correttezza nella determinazione della copertura.

La seconda questione è come usare la potenzialità produttiva insatura. Principalmente si possono delineare due linee. Una consiste nell'utilizzare la capacità per attività a maggiore valore aggiunto. Infatti, ogni stazione, oltre a realizzare codici-componente per cui è prevista una produzione a lotti, fabbrica codici di dimensione unitaria e ad elevata personalizzazione. Prima dell'introduzione di modifiche nella gestione della produzione, il limitato tempo

disponibile può indurre a rifiutare gli ordini più personalizzati a causa dell'elevato assorbimento di risorse. Questa tipologia di prodotto però è dove le PMI, generalmente, sono in grado di generare margini più ampi. Per questo motivo il tempo non utilizzato per i codici componente da messa a *stock* può essere utilizzato per quelli a maggiore valore aggiunto. La chiave della possibilità di rimanere competitivi sul mercato è appunto soddisfare i clienti nelle proprie richieste (anche quelle standard), ma soprattutto essere in grado di trarre il massimo profitto da produzioni *ad hoc*. In questa fase i Sistemi Informativi possono essere di grande aiuto nella gestione della produzione e suggerire quale sia il piano che ottimizza l'uso della capacità disponibile non utilizzata. Un'opzione alternativa è quella di ridurre la potenzialità della stazione, diminuendo il numero di risorse disponibili quali macchinari e/o personale. Così facendo non si va a creare dei potenziali ricavi, bensì, a ridurre i costi attualmente sostenuti. In entrambi i casi sussistono vantaggi per la PMI e in base alla potenzialità o meno di ricevere ordini aggiuntivi è da preferirsi la prima alternativa piuttosto che la seconda.

3.1.2 Schema riassuntivo del modello



Grafico 23 - Schema riassuntivo del modello di pianificazione della produzione

Si ritiene opportuno e utile, al fine di esemplificare la descrizione del modello, fornire una rappresentazione riassuntiva del modello. La trattazione sintetica è supportata dalla rappresentazione grafica illustrata nel Grafico 23.

La prima fase ha lo scopo di trovare i componenti del prodotto finale che saranno definiti critici. Essi hanno un rilevante impatto nel determinare il tempo di attraversamento totale del prodotto, a causa di un lungo tempo di fabbricazione, di approvvigionamento oppure di una bassa frequenza di rifornimento.

Il secondo *step* si occupa di selezionare, per ogni componente critico, i codici con maggiore rilevanza per l'azienda. A questo scopo è opportuno elaborare un'analisi di Pareto in cui si indica il fatturato potenziale che si attende possa generare ogni codice. Se l'informazione fosse disponibile, in alternativa al ricavo, come unità di misura può essere utilizzata la marginalità, sempre potenziale, generata da ogni codice.

Terza fase riguarda la definizione del punto di disaccoppiamento della produzione. Tra i componenti critici è richiesto di effettuare un'analisi rispetto ad alcune caratteristiche quali: valore unitario, precedenza nelle operazioni di montaggio, tempo di fabbricazione/approvvigionamento e impatto dei *set up*. A questo punto, basandosi sulle informazioni precedenti, si procede determinando quale debba essere il punto di disaccoppiamento, ossia il momento nel processo produttivo in cui si passa dalla gestione su previsione a quella su ordine.

La fase successiva è quella che indica le caratteristiche delle modifiche portate al processo produttivo. Per fare ciò, sono descritti i passi da intraprendere. In primis è da definirsi la capacità produttiva delle stazioni interessate dal cambiamento e, basata su di essa, può essere stimata la potenzialità inutilizzata. Passo successivo è definire la dimensione del lotto standard, nonché valutare la fattibilità della soluzione proposta, attraverso la valutazione che la capacità produttiva assorbita sia inferiore a quella disponibile. In caso contrario, devono essere apportate delle modifiche al piano secondo i criteri proposti nella descrizione del modello. Per verificare la fattibilità del piano si suggerisce inoltre di effettuare una simulazione con il piano di produzione previsto e le previsioni di vendita.

L'ultima fase, che sarà ampiamente trattata nella sezione 4.2, descrive l'implementazione del modello in un caso di studio aziendale. In questo modo si tratteranno le problematiche realmente riscontrate nell'adozione del modello da parte di una piccola-media impresa.

3.1.3 Osservazioni sul modello

Per supportare l'azienda nella scelta d'implementare o meno il modello proposto, è opportuno presentare i vantaggi attesi:

- Maggior sfruttamento della capacità produttiva. I vantaggi possono essere due: utilizzare la potenzialità inutilizzata per attività a maggior valore aggiunto, oppure disinvestire nelle risorse in modo tale da avere un'inferiore capacità produttiva e avere risparmio nei costi.
- Il processo di cambiamento come incentivo e stimolo per un migliore e corretto utilizzo del Sistema Informativo attualmente presente in azienda; ciò consente di sfruttare al pieno le sue funzionalità e potrebbe garantire un

migliore supporto del processo produttivo con conseguenti vantaggi in termini di competitività e redditività.

- Aumento della qualità del prodotto finito, grazie alla produzione a lotti. In questo modo la ripetitività del processo produttivo permette di mantenere più elevati standard di conformità. Anche il controllo della qualità può essere semplificato attraverso una produzione a lotti, poiché la verifica può essere fatta a campione e non su tutti i prodotti finiti.
- Miglioramento della qualità complessiva del lavoro del personale, dato che gli operai hanno una maggiore visione nel complesso sull'evolversi dell'intero processo produttivo e in fase di lavorazione dei lotti le lavorazioni sono identiche, permettendo loro la specializzazione; conseguenza è l'aumento della qualità del prodotto finale.
- Lo sfruttamento del Sistema Informativo, può permettere di tenere traccia del possibile disallineamento tra la previsione ordini fornita dal budget e gli effettivi ordini richiesti dai clienti; si andrà ad ottimizzare il sistema di previsione domanda cercando informazioni sempre più affidabili che consentano di ridurre sia livello d'inventario che la probabilità di *stock out*.
- Miglioramento del rapporto coi fornitori. Grazie al potenziamento della gestione della produzione e al maggiore sfruttamento dei Sistemi Informativi si può pianificare con maggiore anticipo l'approvvigionamento di componenti. Ciò, se permesso dalla PMI, consente al fornitore di pianificare anch'esso al meglio, in modo tale che, durante la fase di contrattazione, l'acquirente possa ottenere degli sconti sull'ordine.
- Ottimizzazione della gestione del magazzino. Da una parte il controllo e il confronto dei dati provenienti dal Sistema Informativo con le quantità di prodotti fisicamente presente permette il riallineamento delle due informazioni. In secondo luogo la miglior programmazione permette di evitare eccessive quantità di prodotti a scorta che provocano un aumento dei costi di mantenimento ed effetti legati al deperimento della merce.

Una delle problematiche legate all'introduzione di un nuovo sistema di gestione della produzione può essere, una sfiducia, da parte del personale, nei confronti dei dati forniti dal Sistema Informativo, in particolare se in disaccordo rispetto a quanto precedentemente pensato in azienda. Ciò può accadere in primis per il responsabile della produzione quando la sua esperienza contrasta con le indicazioni fornite dal

Sistema Informativo aziendale. Il livello di utilizzo dell'ERP, precedente all'implementazione del modello, può accentuare o meno la sfiducia nelle indicazioni del sistema.

Altre potenziali problematiche sono legate alle competenze necessarie per poter gestire correttamente le informazioni estraibili del sistema e utilizzarle in modo efficace per il modello. Altri aspetti critici sono la possibile difficoltà ad andare a modificare il Sistema Informativo in modo tale che sia in grado di fornire le informazioni richieste. Ad esempio, l'uso del modello a scopi previsionali si basa sulla possibilità di poter alimentare il sistema ERP coi dati di vendita passati.

Un fattore di rischio, per il modello, è il contesto economico. Infatti, il modello si basa su stime della domanda che devono avere una buona accuratezza. In una congiuntura instabile del mercato le stime future di vendita possono essere poco affidabili. In questa situazione, avendo a disposizione dati poco attendibili, la gestione della pianificazione di produzione attraverso il sistema ERP diviene anch'essa poco affidabile. La conseguenza è che sia frequentemente necessario far fronte a ordini di emergenza senza seguire la schedulazione di produzione con la perdita di tutti i benefici dell'utilizzo del modello e del sistema IT.

Sempre in riferimento alla situazione descritta, l'azienda sarebbe, rispetto a prima dell'intervento, meno pronta a far fronte ad ordini urgenti: il modello prevede che i dipendenti si abituino a lavorare seguendo le indicazioni del Sistema Informativo. Inoltre dopo aver soddisfatto l'ordine non previsto a sistema, sarebbe notevolmente critico tornare ad allinearsi alle indicazioni dell'ERP. La soluzione per entrambi i rischi può essere quella di studiare più dettagliatamente il contesto economico. In particolare, in congiunture particolarmente instabili, effettuare investimenti in ricerche e indagini di mercato può risultare di notevole efficacia.

3.2 Il Configuratore di prodotto

“Nel mercato moderno saper offrire al cliente ciò che egli realmente chiede è diventato un elemento chiave di competizione. Le aziende devono quindi concentrarsi non solo su come o cosa produrre (prodotti o servizi) ma come riuscire a personalizzarli in base alle richieste ed esigenze del consumatore.”

M. Weir, Senior Sales Manager di Dyson Canada Ltd.

L'introduzione di un configuratore commerciale deve prevedere un'attenta pianificazione da parte dell'azienda che decide di utilizzarlo. Dall'analisi della letteratura e dello stato dell'arte è emerso che un requisito fondamentale per l'utilizzo di un configuratore è la presenza di prodotti personalizzabili su specifiche richieste provenienti dal bacino dei clienti finali. Se, infatti, un'azienda non dovesse essere in grado di fornire dei prodotti *custom* o componibili scegliendo tra diversi componenti, il principale motivo d'utilizzo di tale piattaforma verrebbe a mancare.

All'interno del listino di un'azienda esiste un grosso quantitativo di prodotti e nonostante possa succedere che tutti possano risultare “personalizzabili”, non necessariamente tutti sono adatti ad una configurazione automatizzata mediante *software*. Ci sono prodotti infatti, che dipendono in modo più forte di altri dalle esigenze del cliente e che richiedono una forte interazione diretta tra venditore e cliente stesso. In questa situazione un *software* informatico difficilmente potrà soddisfare pienamente il loro scopo.

Altre soluzioni invece adatte alla configurazione, sono quei prodotti appartenenti a una famiglia di prodotti che vengono realizzate mediante dei moduli che, combinati in modo diverso, danno luogo a finiti differenti. Da una base comune di componenti, si riesce pertanto a realizzare un numero elevato di combinazioni e quindi di risultati finiti da proporre ai consumatori.

Importante quindi fare una selezione all'interno della propria offerta commerciale di quali sono i prodotti più adatti per poi proseguire con una loro configurazione.

Una volta accertato anche questo requisito, è opportuno verificare quale sia il livello di competenze, informatiche e manageriali, e le figure professionali presenti in azienda, in particolare quelle che nello specifico andranno ad utilizzare tale strumento. Sarebbe, infatti, inutile costruire una piattaforma troppo sofisticata se poi gli utilizzatori finali o per insufficienti conoscenze o perché restii a tali sistemi

innovativi non dovessero essere in grado di utilizzarlo. Importante a tale scopo sarà anche la successiva fase motivazionale e di formazione.

Un ultimo requisito, ma non in ordine di importanza, riguarda la sfera economica. Strumenti come i configuratori di prodotti sono delle piattaforme, il più delle volte realizzate *ad hoc*, che necessitano di buone competenze informatiche per essere implementate a livello *software*. Generalmente sono realizzate da case *software* o sviluppatori professionali indipendenti, la cui “parcella” potrà risultare piuttosto elevata, anche nell’ordine delle decine di migliaia di euro. Risulta quindi importante che, il *management* dell’azienda, faccia un’attenta analisi su costi e benefici che il sistema potrà portare alla propria azienda prima di avviare la pratica.

Una volta che il *management* dell’impresa ha approvato la scelta di implementare un configuratore di prodotto, il passo successivo è quello della scelta della strategia con cui affrontare la sua realizzazione. Tipicamente la strategia dipende dalla presenza di alcune figure, che in alcuni casi sono distinte, ma in altri casi possono anche essere la stessa persona. La strategia principale e più utilizzata, affrontata dettagliatamente durante la sezione 2.2.2, prevede la presenza di tre figure principali. La prima è quella costituita dalle persone che detengono le conoscenze sui processi e sui prodotti attualmente presenti in azienda. La seconda è quella delle persone che si occuperanno di raccogliere le informazioni e sviluppare un modello che riassume l’offerta commerciale da automatizzare. La terza, viene infine svolta da coloro che si occuperanno dell’implementazione del modello, mediante linguaggi di programmazione. Talvolta si può verificare che chi raccoglie le informazioni e costruisce l’algoritmo, si occupi anche della parte pratica, ma nella maggior parte dei casi le figure sono ben distinte.

Il ruolo cruciale è senza dubbio quello svolto da coloro che realizzano il modello; il *management* dell’impresa deve quindi individuare delle persone, interne all’azienda o esterne, adeguate a svolgere tale compito. La differenza tra figure interne o esterne ai confini aziendali è piuttosto significativa. I dipendenti interni hanno già un’idea di come funzionano gran parte dei processi aziendali, mentre dare in *outsourcing* la gestione di tutto il processo ha come vantaggio il fatto di coinvolgere persone con maggiori competenze ed esperienza professionale in materia.

Diverso ovviamente sarà anche il costo delle due soluzioni, una soluzione interna sarà sicuramente, economicamente, più conveniente rispetto al coinvolgimento di

una società esterna che queste soluzioni le fa di mestiere. Un'altra possibilità, intermedia alle due appena proposte, può essere quella di usufruire di iniziative proposte da enti governativi (e.g. Regioni, Camere di Commercio), i quali generalmente mettono a disposizione fondi e/o competenze (i.e. ricercatori o professori universitari) che possono aiutare l'impresa a realizzare un configuratore di prodotto. Ovviamente questa soluzione non è certa, in quanto dipende sempre dalla presenza di queste iniziative e dai requisiti, il più delle volte piuttosto rigidi, che esse hanno per parteciparvi.

La scelta di una soluzione interna dipende anche dal livello di complessità del servizio che si intende realizzare, se il modello da costruire dovesse risultare eccessivamente complesso la scelta di avvalersi ad un *team* di esperti esterni diventa quasi inevitabile.

Una volta scelti i prodotti, dei quali si effettuerà una configurazione automatizzata, e una volta identificato chi si occuperà della gestione dell'intero processo, potrà iniziare la prima fase: la raccolta delle informazioni.

In questa fase si andranno ad identificare tutte le caratteristiche dei prodotti: come essi sono realizzati, in quali varianti e quali sono le leve su cui il cliente potrà agire per la loro personalizzazione. Per poter fare questo è necessario identificare all'interno dell'azienda chi detiene queste competenze ed effettuare loro delle interviste. I responsabili dell'ufficio commerciale, i progettisti o i responsabili dell'ufficio tecnico sono sicuramente fonte di preziosa informazione a riguardo. In particolare, attraverso gli agenti commerciali, si dovrà capire come il prodotto può essere personalizzato ed identificare le principali, se non tutte le caratteristiche che l'utilizzatore intende personalizzare prima di effettuare il suo acquisto. Dai progettisti e dall'ufficio tecnico si potrà comprendere come il prodotto viene costituito e quali varianti è possibile realizzare. Oltre ad interviste dirette è utile anche raccogliere materiale scritto o informatizzato come distinte basi, listini e disegni dei prodotti finiti.

Altre informazioni che è opportuno raccogliere riguardano il processo di vendita nel suo complesso; in questo caso le figure da intervistare sono i responsabili delle offerte commerciali e l'amministratore delegato. Se quest'ultimo può essere utile per capire le linee guida e le principali direttive, i primi sono fondamentali per capire come un prodotto viene veicolato al cliente finale. Risulta quindi importante per il successo dell'intero processo di configurazione un'analisi approfondita, anche da

suddividere in più sedute, delle dinamiche di formulazione offerta e personalizzazione del prodotto finito.

Questa fase è piuttosto critica perché dalla qualità dell'informazione raccolta dipende il successo del configuratore finale. Talvolta possono sorgere anche delle difficoltà, lato intervistatore, per ciò che riguarda la comprensione dei processi; è quindi importante soffermarsi sulle fasi delicate e andare ad approfondire, nel limite del possibile, eventuali aspetti non chiari con i responsabili dell'azienda. In particolare, non tutti i processi di formulazione offerta e personalizzazione prodotto sono completamente automatizzabili mediante un algoritmo, molte volte è necessario che ci sia anche un apporto da parte del personale aziendale in grado di compiere quelle scelte non automatizzabili.

La lunghezza di questa fase è piuttosto variabile ed è direttamente proporzionale al grado di complessità del configuratore e dei prodotti dell'azienda che obbligano i soggetti ad una maggiore raccolta di informazioni. Generalmente si può andare da un minimo di una settimana fino a tre settimane, con un massimo di 10 incontri complessivi.

Una volta raccolta tutta l'informazione necessaria si passa alla fase di elaborazione e successivamente, alla fase di costruzione dell'algoritmo. In base ai dati ottenuti coinvolgendo il personale aziendale, l'incaricato del processo di configurazione dovrà costruire un modello che riproduca fedelmente il processo di configurazione prodotto eseguito fino a quel giorno in azienda, modificandolo eventualmente in base alle esigenze del *management*. Tale modello dovrà prevedere delle fasi in cui, l'utilizzatore del configuratore, potrà esprimere le proprie preferenze di personalizzazione prodotto, e delle fasi automatizzate in cui il *software* di configurazione elaborerà le preferenze raccolte e formulerà l'offerta commerciale idonea. In particolare, il sistema, dovrà prevedere un'integrazione con i *database* aziendali in particolare quelli che riguardano le distinte basi dei prodotti ed eventualmente, se l'azienda lo desidera opportuno, i listini e le immagini dei componenti e dei prodotti finali. Il linguaggio con cui sarà scritto tale algoritmo, come già evidenziato nella sezione 2.2.2, potrà essere o un linguaggio in codice, più o meno standardizzato, oppure potrà avvalersi di una rappresentazione "a blocchi" con il vantaggio di semplificare notevolmente la sua interpretazione ad eventuali persone esterne coinvolte. Anche la durata di questa fase dipende in modo diretto dal grado di complessità di strumento e prodotti, e può durare anche un mese di

lavoro, specialmente se, chi si occupa della formulazione dell'algoritmo, è una sola persona.

Affinché il modello scritto non presenti errori, a causa di incomprensioni con i soggetti intervistati, dopo e durante la fase di elaborazione sarebbe opportuno effettuare una o più revisione con i soggetti intervistati. In questo modo i responsabili aziendali andranno a verificare la correttezza dell'algoritmo, in particolare se questi incontri di validazione dovessero essere fatti in itinere si eviterebbe di trascinare eventuali errori fino a fine modellazione con conseguente risparmio in termini di tempo e denaro (tanto prima si identifica un errore e minore è il costo per una sua correzione). Obbligatorio è invece un incontro con i responsabili commerciali e l'amministratore delegato, prima della realizzazione "pratica", per poter ufficializzare l'algoritmo e dare il via alla fase successiva.

L'aspetto critico di questa fase consiste nella difficoltà di esprimere in modo chiaro e senza fraintendimenti l'intero processo di configurazione, affinché coloro che si occuperanno della fase di implementazione non compiano errori e realizzino uno strumento pienamente efficiente.

Ultima macro-fase del processo di realizzazione di un configuratore di prodotto è la realizzazione vera e propria dell'algoritmo precedentemente creato. In questa ultima fase viene coinvolta la terza figura, precedentemente introdotta, che si occuperà della compilazione *software* attraverso un linguaggio di programmazione scelto. Nella maggior parte dei casi è difficile trovare una figura interna all'azienda con competenze adeguate a questo compito quindi, sarà necessario rivolgersi a delle *software house* esterne. Importante in questa fase è la valutazione e la scelta della società informatica o del singolo professionista, una scelta che non deve essere fatta esclusivamente a carattere economico ma sarà importante valutare anche le modalità e i linguaggi di programmazione con le quali essi intendono realizzare il configuratore. Sarà fondamentale che la soluzione finale sia *user friendly* in modo che anche i dipendenti informaticamente meno esperti potranno utilizzare tale sistema senza difficoltà e non scoraggiarsi dopo i primi utilizzi.

Sarebbe opportuno accordarsi con queste società informatiche anche per eventuali futuri aggiornamenti in caso di modifiche all'algoritmo di configurazione o di eventuali problemi che possono sorgere durante il quotidiano utilizzo. La fase di costruzione è sicuramente quella più lunga e dipende sicuramente dalla disponibilità data da chi si occuperà della programmazione *software*. L'ordine di

grandezza è comunque sui due o tre mesi. La sola analisi funzionale può richiedere anche 20 giornate/uomo di lavoro; poi ci sono fasi di lunghezza variabile come gli studi grafici sull'interfaccia e il *layout*, le simulazioni di utilizzo e l'analisi tecnica e sistemistica che variano molto in base al numero di utenze contemporanee che accedono al sistema.

Una volta realizzato il configuratore saranno necessari dei corsi di formazione per il personale aziendale. Essi potranno essere fatti in parte fornendo ai dipendenti un dettagliato manuale, in parte con delle sedute pratiche in cui i responsabili commerciali coadiuvati da chi ha realizzato il *software* illustreranno nel dettaglio le varie sezioni di cui tale strumento è composto. In caso di successivi aggiornamenti o *release* sarebbe opportuno riproporre delle nuove sedute di formazione per aggiornare il personale sulle nuove funzionalità o opzioni introdotte.

3.2.1 Le misure delle performance dei sistemi di configurazione

Una volta che il configuratore è entrato a regime, esistono alcune caratteristiche e grandezze che possono essere prese in considerazione per analizzare le *performance*, di questi strumenti, e valutare se l'implementazione è stata fatta nel modo corretto. Esempi possono essere:

- la velocità per la configurazione di un prodotto;
- la capacità di fornire risposte corrette sulla base dei dati immessi;
- l'integrazione che può avere con il sistema ERP aziendale: quest'ultimo deve permettere al configuratore di ricevere informazioni esatte riguardanti gli oggetti da configurare (e.g. si tratta della distinta base);
- la scalabilità del sistema, cioè la capacità di poter inserire nuovi componenti per personalizzare l'offerta o nuovi prodotti;
- la capacità di aumentare il numero di configurazioni memorizzabili;
- il numero di utilizzatori in parallelo se la configurazione viene resa disponibile in rete.

Se in alcuni di questi aspetti il configuratore dovesse presentare delle gravi lacune che causano inefficienza, sarebbe opportuno intervenire con delle modifiche e degli eventuali aggiornamenti per risolvere il problema.

CASO DI STUDIO: VECO SPA

Veco SpA è una piccola azienda a gestione familiare con una produzione di tipo artigianale. La scelta è ricaduta su questa impresa in quanto, a seguito di un'intervista fatta con il *management*, sono emerse entrambe le esigenze trattate nei modelli proposti: supporto all'offerta commerciale e alla pianificazione di produzione. Inoltre, lo stesso *management*, si è mostrato molto disponibile alla possibilità di implementare nuove soluzioni in grado di incrementare le *performance* della propria azienda, grazie anche ad una mentalità innovativa ed aperta a nuove tecnologie che lo ha sempre contraddistinto negli ultimi anni.

4.1 Descrizione dell'azienda

Veco SpA è una piccola azienda manifatturiera con sede a Giussano (MB) che conta 29 dipendenti.

Essa nasce negli anni Settanta da un'idea dell'ing. Franco Formenti che inizia realizzando un sistema frigorifero innovativo per un amico possessore di una barca a vela. Successivamente, avviene un'espansione sempre nel campo della refrigerazione marina, in particolare, l'ingegnere inizia a realizzare prodotti sofisticati e diversificati ad un crescente numero di clienti.

L'azienda, inizialmente denominata 3F, nel 1978 cambia denominazione in Frigoboat e dal 1984 inizia anche la produzione di impianti di condizionamento per imbarcazioni.

Attualmente la produzione Veco comprende due linee di prodotto, denominate con due differenti marchi:

- Frigoboat, con cui è identificata tutta la gamma della refrigerazione marina: impianti per celle frigorifere da 50 fino 400 litri;
- Climma, rappresenta gli impianti di condizionamento marino per imbarcazioni da 24 a 180 piedi.

L'azienda è distribuita su un'area di 5.000 metri quadri, nella quale sono collocati oltre alle linee di montaggio, gli uffici commerciali per la vendita dei prodotti in Italia e all'estero, gli uffici amministrativi, e l'ufficio tecnico.

Veco è in grado di progettare e produrre una vasta gamma di componenti, gestendo una linea di lavorazione delle lamiere con macchine taglio laser e robot per la piega che potrebbero rendere alcuni processi completamente automatizzati. Tipicamente la progettazione di prodotti e componenti è svolta internamente da un disegnatore dell'azienda che lavora tramite strumenti CAD.

All'interno dell'azienda è stato creato un dipartimento che si occupa esclusivamente del controllo qualità per garantire ad ogni prodotto i requisiti tecnici dichiarati. Infatti, Veco dispone di un imponente impianto per il collaudo e la verifica di macchine per il condizionamento di potenza fino ad un milione di Btu/h. Grazie a questi sofisticati controlli l'azienda è in grado di certificare i propri prodotti secondo lo standard ISO 9001-2008.

Veco è una realtà industriale che opera sul mercato italiano, responsabile di quasi il 50% del fatturato e, grazie ai propri distributori in esclusiva, anche sul mercato inglese, francese e americano.

L'azienda fondata dall'Ingegnere Franco Formenti ha dovuto affrontare il delicato tema del "passaggio generazionale". Non ci sono state particolari problematiche a riguardo, in quanto il controllo e la successiva proprietà sono passate di mano dal padre al figlio, attuale unico proprietario e amministratore delegato di Veco, senza che l'azienda ne risentisse. Quest'ultimo ha saputo sviluppare in modo eccellente ciò che il padre aveva creato, puntando molto sulle tecnologie d'avanguardia, sull'informatizzazione e soprattutto sull'internazionalizzazione. Pertanto il rischio del declino dell'azienda in seguito al ricambio generazionale che, come trattato nella sezione 2.1.3, colpisce la maggior parte delle imprese familiari non si è manifestato.

In futuro si prevede un ulteriore passaggio generazionale dall'attuale proprietario ai propri figli; tenuto conto dell'esperienza maturata negli anni (un figlio lavora già in azienda) e della formazione da essi ricevuta, non dovrebbe risultare problematico nemmeno questo secondo passaggio di proprietà.

4.1.1 Strategie per l'impresa

Per far fronte alla forte crisi che ha caratterizzato la nautica negli ultimi anni, il presidente Carlo Formenti ha deciso di seguire una strategia basata da un lato sulla riduzione generale dei costi e, dall'altro, sull'ampliamento del mercato di riferimento. Secondo Formenti, uno dei principali criteri con cui i suoi clienti scelgono gli impianti di condizionamento è proprio il prezzo, seguito dalle dimensioni dell'oggetto finito e dall'affidabilità di tutti i suoi componenti. Per poter rendere il prezzo competitivo è stato avviato un processo di riduzione dei costi dei prodotti basato su una graduale ottimizzazione della produzione e di una vera e propria re-ingegnerizzazione di essi.

Veco si è recentemente affacciata ai mercati di alcuni Paesi in via di sviluppo come la Cina, l'India, il Brasile e gli Emirati Arabi. In queste zone, infatti, la nautica si sta affermando con tassi di crescita molto più elevati di quelli dei mercati tradizionali, agevolata dal clima e dalla cultura locale che favoriscono certamente l'alta domanda d'impianti di condizionamento. Obiettivo di Veco non è solamente vendere i propri prodotti, ma anche offrire servizi di consulenza legati al *design* presso cantieri locali.

4.1.1 Bilancio

L'ampliamento del mercato e l'offerta di ulteriori servizi, quali la consulenza nel design, hanno avuto un impatto positivo sul fatturato dell'azienda che nel 2010 ha registrato un incremento del 13%, rispetto al 2009, anno di maggior crisi (Tabella 8). La crescita è proseguita anche nel 2011, assistita dal sostanziale aumento della quota relativa all'export, superando la quota dei 6,7 milioni di euro.

Anno	Fatturato	Export
2009	5.620.013 €	49,11 %
2010	6.361.604 €	46,06 %
2011	6.758.864 €	53,00 %

Tabella 8 – Fatturato e percentuale di export di Veco SpA dal 2009 al 2011

Grazie anche all'aumento del fatturato, nel 2011 Veco è stata profittevole generando un ROE del 3,02% e un utile di circa 60.000€ contro la perdita di oltre 40.000€ dell'anno precedente (Tabella 9). La quota degli ammortamenti è rimasta costante negli anni (circa 280.000€). Invece, è sceso l'indebitamento, rispetto alla quota di capitale di rischio, di circa il 7%.

Anno	Utili	Ammortamenti	Rapporto leva
2010	-43.385€	279.638 €	2,03
2011	58.516 €	280.000 €	2,17

Tabella 9 – Utili, ammortamenti e rapporto di leva (D/E) di Veco SpA nel 2010 e 2011

Per quanto riguarda il 2012 si prevede che i risultati economici rispecchino i dati già visti del 2011. Gli utili dovrebbero essere intorno ai 85.000€, gli ammortamenti ancora costanti e l'indebitamento leggermente inferiore. In un'ottica di medio-lungo termine, la *management* dell'impresa prevede un lento miglioramento del mercato nautico in generale che impatterà positivamente sul bilancio di Veco.

4.1.2 I principali Prodotti

I principali prodotti realizzati dall'azienda brianzola possono essere riassunti in tre macro-categorie:

- Compact
- CWS + Fancoil
- Custom

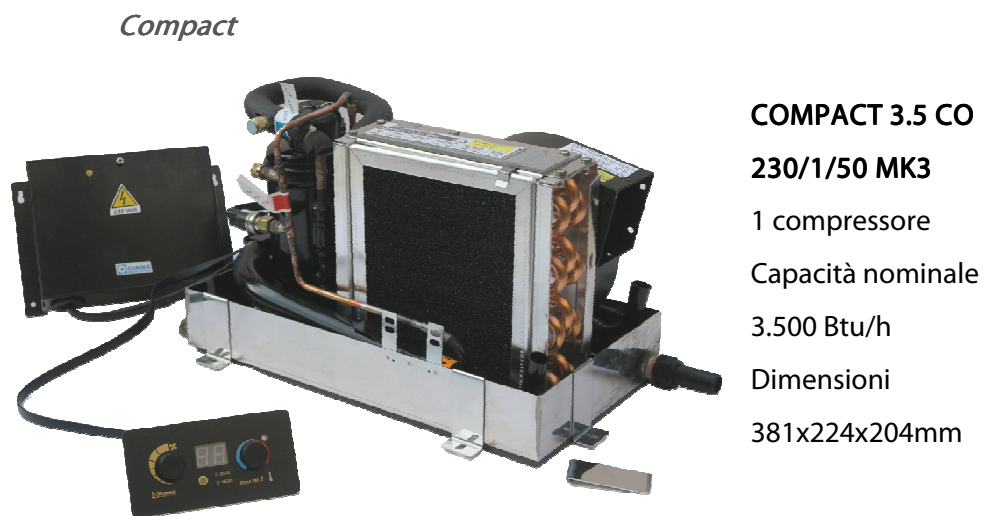
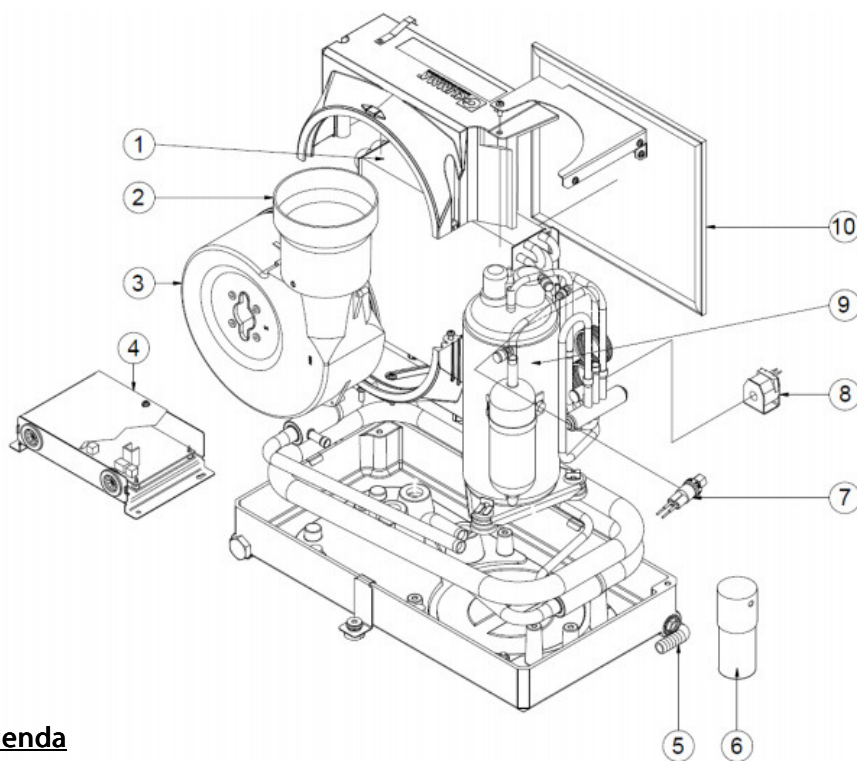


Figura 1 - Immagine e specifiche del prodotto Compact di Veco SpA

I prodotti appartenenti alla categoria illustrata nella Figura 1 sono dei sistemi di climatizzazione per imbarcazioni di medio-piccole dimensioni (meno di 20 piedi). La loro principale caratteristica è, come dice il nome stesso, la compattezza. Essi, infatti, in pochi dm³ racchiudono tutti i componenti necessari a realizzare un vero e proprio impianto climatizzante per una stanza di una barca di modeste dimensioni. Grazie al loro ridotto ingombro possono essere nascosti all'interno di armadi o in altri scompartimenti della barca senza la necessità di costruire sofisticati impianti idraulici. Sono prodotti d'eccellenza per Veco, sicuramente tra i più venduti e presenti nei listini fin dagli albori della società. Ogni 4-5 anni il *management* apporta qualche modifica per quanto riguarda i componenti principali, anche per far fronte alle evoluzioni tecniche ed alle nuove esigenze dei clienti. Esse spingono al limite gli ingegneri di Veco, al fine di realizzare soluzioni dalle dimensioni sempre più ridotte e compatte.

I principali componenti di un sistema di condizionamento compact sono visualizzati nella Figura 2:



Legenda

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) Evaporatore | 6) Condensatore di marcia |
| 2) Raccordo tubo ventilatore | 7) Pressostato alta pressione |
| 3) Ventilatore | 8) Valvola inversione ciclo |
| 4) Scatola elettrica | 9) Compressore |
| 5) Scarico condensa | 10) Filtro aria |

Figura 2 – Principali componenti del prodotto Compact

All'interno della categoria Compact sono presenti circa un centinaio di modelli i quali differiscono tra loro per alcune caratteristiche come: potenza del compressore, voltaggio, capacità nominale (in termini di Btu), possibilità di riscaldare, tipologia di riscaldamento, tipo di vasca, dimensioni della vasca, altezza, etc.

Alcuni componenti, come la “valvola inversione ciclo”, non sono presenti in tutte le tipologie di prodotti Compact, in quanto non tutti funzionano anche in modalità riscaldamento. Quelli che prevedono tale specifica possono inoltre fornirla in due modi differenti: tramite una resistenza, pertanto questi modelli saranno dotati di

una batteria di resistenze o tramite il sistema pompa di calore, che lavora invertendo il flusso del liquido refrigerante (sistemi *inverter*).

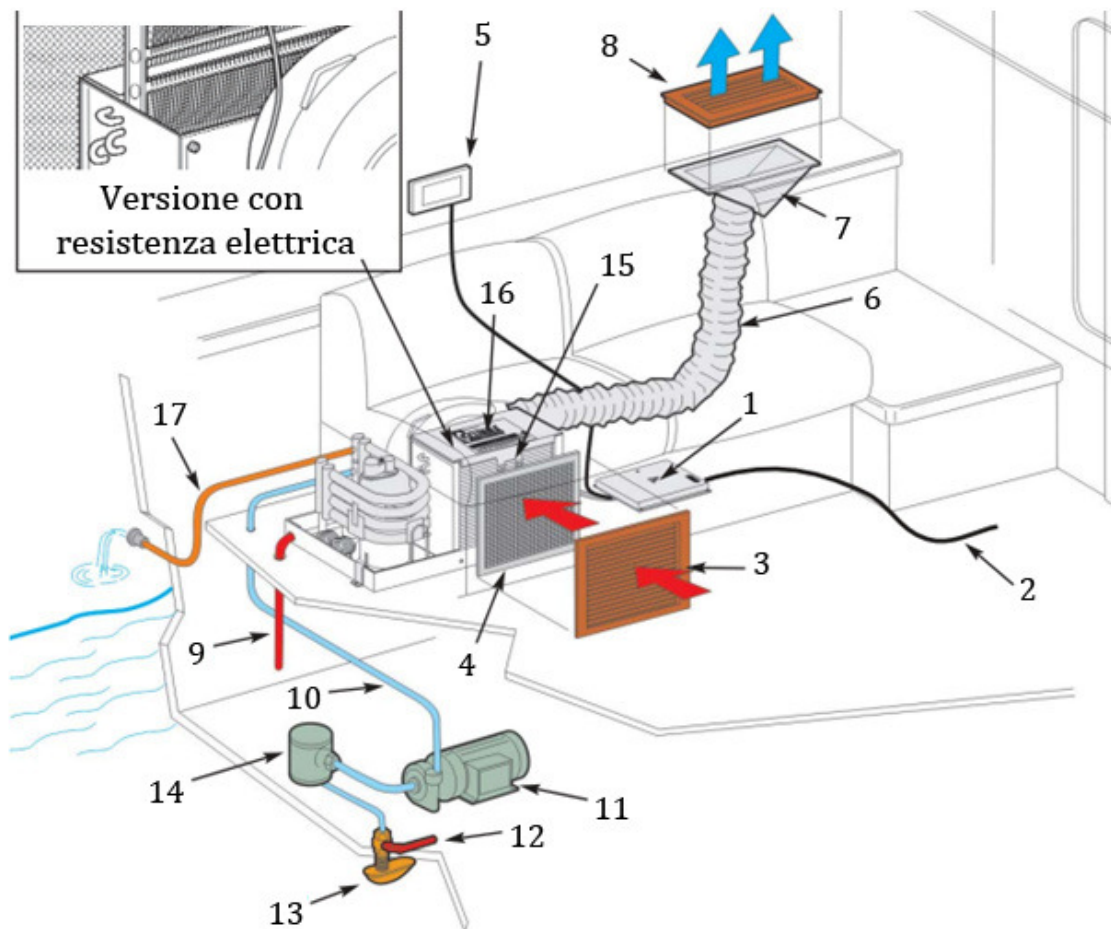
Per quanto riguarda la vasca, oltre a variare per dimensioni, essa cambia anche per il materiale con cui essa è realizzata. Esistono modelli assemblati con vasca di plastica e modelli con una vasca d'acciaio inox. La realizzazione della prima tipologia viene eseguita da una ditta esterna, anche se gli stampi sono di proprietà di Veco; le vasche in acciaio sono invece costituite a partire da fogli d'acciaio, successivamente sagomati dalla macchina a taglio laser di Veco e piegati manualmente da un addetto o tramite una macchina piegatrice automatica.

Possiamo definire il prodotto Compact di tipo modulare perché nonostante ci sia un elevato numero di modelli, i principali componenti con cui essi vengono costituiti sono limitati: in particolare, per quanto riguarda le tipologie di compressori, evaporatori e vasche d'acciaio essi sono poche decine.

Il prezzo medio di listino per i compact è di circa 2.200€, con il prodotto più costoso che supera i 3.500€ e quello meno caro che è venduto al di sotto dei 1.000€. La principale voce di spesa è senza dubbio la manodopera (quasi il 45% del Costo Pieno Industriale) in quanto la realizzazione di questi prodotti prevede molto lavoro manuale per l'assemblaggio (un'intera giornata lavorativa), la realizzazione e la saldatura di piccole condutture tra i vari pezzi. Il componente più costoso è il compressore (quasi il 30% del CPI), seguito dalla vasca in acciaio inox che funge da base all'intero sistema (10% dell'intero CPI).

La potenza nominale che queste soluzioni sono in grado di erogare varia all'interno di un *range* compreso tra i 3.500 Btu/h e i 27.000 Btu/h.

Nella Figura 3 viene illustrato un esempio d'installazione:



Legenda

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1) Scatola elettrica | 9) Tubazione scarico condensa |
| 2) Alimentazione elettrica | 10) Tubazione mandata acqua mare |
| 3) Griglia aspirazione aria | 11) Pompa acqua mare |
| 4) Filtro aria 1 | 12) Valvola presa acqua mare |
| 5) Pannello di controllo | 13) Filtro acqua mare |
| 6) Condotta flessibile isolata | 14) Presa acqua mare |
| 7) Plenum di mandata aria | 15) Bulbo termostato |
| 8) Griglia di mandata aria | 16) Condizionatore |
| | 17) Tubazioni scarico acqua mare |

Figura 3 - Esempio d'installazione su un'imbarcazione del prodotto Compact

CWS + Fancoil

Con una soluzione di questo tipo si va a realizzare un impianto di condizionamento centralizzato. I prodotti appartenenti a questa categoria possono essere distinti in due parti: i CWS chiamati anche “Chiller” (Figura 4) e i Fancoil (Figura 5). I primi sono le unità centrali responsabili del ciclo termodinamico che genera il freddo, i secondi detti anche “*splitter*” sono delle unità utilizzate per fare uscire l’aria fredda generata dall’unità centrale. Diverse sono anche le dimensioni e la posizione in cui questi dispositivi vengono montati: i CWS sono più grandi e vengono localizzati in posti nascosti e in cui è più facile fare i collegamenti con tubi di scarico, generatore e altro. Gli *splitter*, essendo le unità che emettono aria fredda, devono essere installati necessariamente nei luoghi che s’intende raffreddare: le cabine.

Questi sistemi permettono di ottenere delle potenze nominali maggiori rispetto ai singoli Compact; infatti, Veco realizza unità centrali, costituite anche da più di un modulo CWS fino a raggiungere potenze di oltre 500mila di Btu/h. Anche per questa ragione, oltre che alla maggiore richiesta in termini di dimensioni, sono più adatte a imbarcazioni di grandi dimensioni (oltre i 20 piedi).

Anche per i CWS il listino di Veco è piuttosto fornito; si contano, infatti, oltre 100 unità per soddisfare ogni tipo di richiesta presentata dai clienti. Per quanto riguarda il numero di Fancoil, esso si assesta intorno alle 60 unità, testimoniando come questa tipologia di prodotto sia più standard rispetto alle unità centrali.

I listini dei moduli CWS sono molto variabili, in base al numero di parti con cui si decide di comporre l’unità centrale. Pertanto si avrà un costo minimo di circa 2.800€, montando un unico modulo di piccole dimensioni (12.000 Btu/h) e un costo massimo di oltre 126.000€, per una soluzione a più moduli centrali di potenza elevata (4 moduli e 576.000 Btu/h). Per gli *splitter* invece il prezzo è ridotto ed è mediamente di 1.300€, con un minimo di 750€ e un massimo di 2.050€.

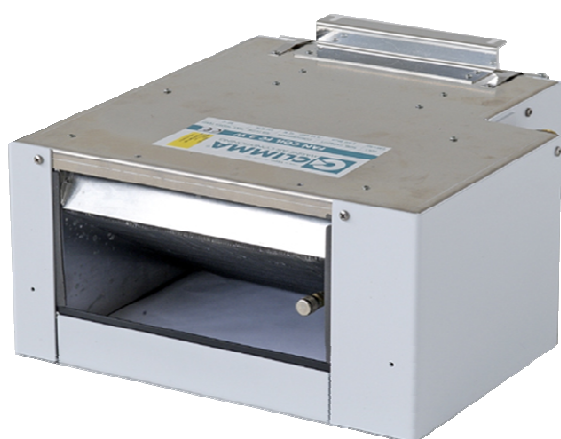
La soluzione CWS + Fancoil può anch’essa essere definita di tipo modulare, perché entrambe le categorie di prodotto utilizzano dei sotto-componenti in comune che, se combinati in modo differente, danno vita a soluzioni finali diverse.

Come per i prodotti Compact, così per le soluzioni CWS + Fancoil, le esigenze dei clienti spingono Veco a ridurre il più possibile le dimensioni sia delle unità centrali, sia, in maniera ancora più marcata, quelle delle unità periferiche, al fine di disporle meglio nelle cabine delle imbarcazioni. Pertanto il *management* e i progettisti di Veco ogni 4-5 anni inventano nuove soluzioni per ridurre i volumi. In alcuni casi aggiornano i prodotti finiti offerti sul mercato, dotandoli di sotto-componenti di ultima generazione.



CWS Modul 722S RC
2 compressori
Capacità nominale
90.000 Btu/h
Volume 0,87 m3

Figura 4 - Immagine e specifiche di un prodotto CWS di Veco SpA



FAN COIL FC 2 QUATTRO
Capacità nominale 2000 Btu/h

Figura 5 - Immagine e specifiche di un prodotto Fancoil di Veco SpA

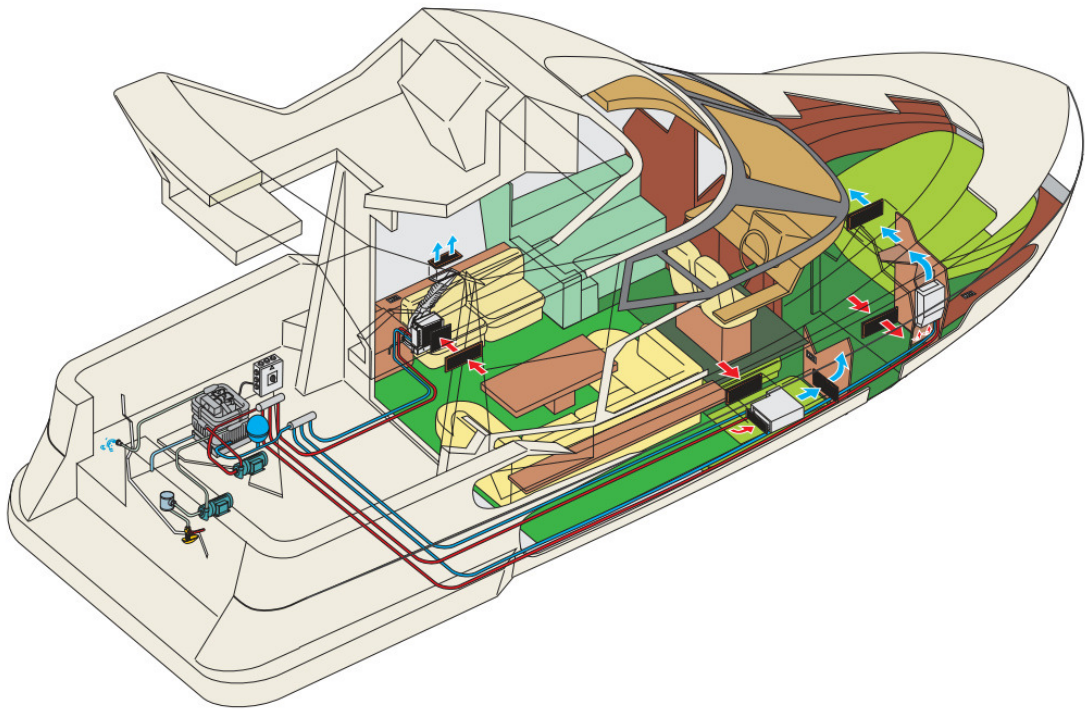


Figura 6 – Schema di una possibile installazione di un sistema CWS + Fancoil

Nella Figura 6 è illustrato uno schema di un possibile montaggio di un sistema CWS + Fancoil. In questo caso il modulo centrale è stato sistemato a poppa della barca ed è stato collegato all'alternatore e allo scarico dell'acqua. I tre *splitter* sono stati posti nelle aree in cui si desiderava refrigerare e sono tutti collegati all'unità centrale.

Custom

La terza tipologia di prodotti realizzati dalla ditta Veco è destinata a imbarcazioni di grosse dimensioni (oltre i 30 piedi) con *layout* non standard. Infatti, le imbarcazioni di piccola e media grandezza adottano delle soluzioni architettoniche piuttosto standard (2 cabine a poppa, la *dinette* centrale e 1 o 2 cabine dell'armatore a prua) e permettono di utilizzare delle soluzioni altrettanto standard. Con l'aumentare delle dimensioni della barca, le forme, la misura e la disposizione delle cabine cambiano, a maggior ragione se aumentano anche i piani.

Veco, con i suoi esperti, realizza delle soluzioni completamente personalizzate che permettono di soddisfare ogni esigenza di cantiere e utilizzatore. I tempi e i costi di realizzazione crescono notevolmente, ma il valore aggiunto e i profitti che l'azienda è in grado di ricavare con queste soluzioni crescono proporzionalmente. Pertanto, negli ultimi anni, il *management* dell'impresa ha deciso di dedicare un numero

maggiore di personale (operai, progettisti e agenti di vendita) per efficientare il lavoro e rendere migliori questi prodotti finali offerti al mercato.

Oltre ai sistemi di condizionamento aria per imbarcazioni, in questa categoria troviamo anche sistemi di refrigerazione come frigoriferi, freezer e celle frigorifere per imbarcazioni. Veco per questa seconda categoria non realizza solamente il sistema che permette il raffreddamento, ma si occupa anche della realizzazione dell'intero mobile frigorifero (in acciaio inox o plastica) offrendo così al cliente una soluzione completa per raffreddare cibo e bevande.



Figura 7 - Prodotto Custom Frigomatic K50 per celle frigorifere



Figura 8 - Celle frigorifere fino a 380 litri e freezer

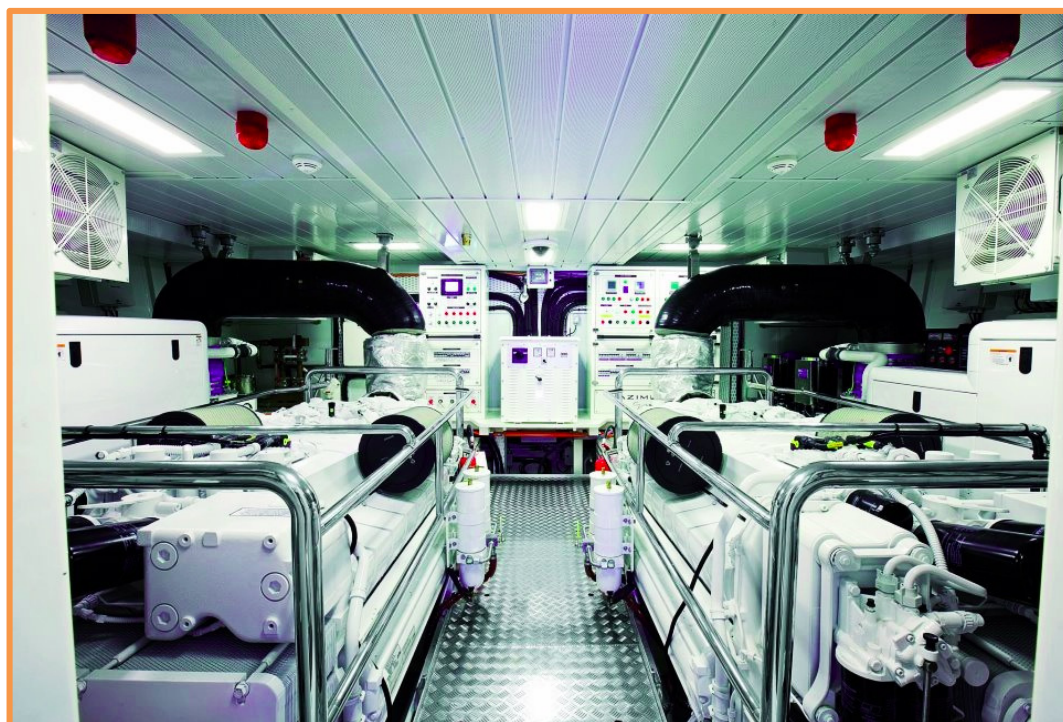


Figura 9 - Esempio d'installazione di prodotti Custom su imbarcazioni di oltre 20 metri



Figura 10 - Frigorifero realizzato da Veco SpA installato su un'imbarcazione di oltre 20 metri

4.1.3 I Sistemi Informativi di Veco

Veco ha sempre adottato tecnologie all'avanguardia sia per quanto riguarda i Sistemi Informativi di supporto alla gestione aziendale sia per le tecnologie di produzione. Infatti, essa dispone di un sistema ERP piuttosto evoluto che comprende un modulo MRP per gestire il magazzino, le distinte base, il catalogo prodotti e gli ordini dei clienti e dai fornitori. L'azienda ha inoltre realizzato da qualche anno un sito *web* che, oltre ad una vetrina che permette di visualizzare le schede informative di tutti i prodotti che realizza, offre agli utenti una funzionalità di custode service e di *e-commerce*. Tuttavia, a causa della tipologia di cliente finale, queste funzioni sono poco utilizzate, in quanto i principali clienti di Veco sono installatori e cantieri navali che trattano direttamente con il personale commerciale dell'azienda.

4.2 La pianificazione della produzione: il modello sviluppato per il caso Veco

Lo scopo di questo capitolo è descrivere come il modello presentato nella sezione 3.1 sia stato adattato al contesto Veco, in quanto l'implementazione di uno strumento teorico assume ulteriore valore se calato nella realtà aziendale. Si è scelto di analizzare questo caso di studio allo scopo di constatare le eventuali problematiche nell'adozione del pianificatore per una PMI italiana. Si seguirà il percorso logico precedentemente illustrato nella descrizione generale del modello.

4.2.1 La situazione dell'azienda e del suo reparto di produzione

Come indicato nella sezione 4.1, la situazione di Veco non si discosta dalla maggior parte delle PMI italiane, ossia quelle per cui la produzione non si è evoluta e, anche per scelta del *management*, è rimasta di tipo artigianale. Sia per i prodotti *standard* (Compact, CWS + Fancoil), sia per quelli *custom*, il lancio in produzione avviene solo al momento della ricezione dell'ordine. Solo un componente, che richiede un lungo tempo di approvvigionamento, è gestito su previsione: si tratta dei compressori montati sui dispositivi Compact. Essi hanno tempi di consegna di circa un mese e mezzo e, considerando che sono prodotti provenienti dal *Far East*, è vantaggioso per l'azienda ordinare solo due, o al massimo tre volte l'anno. Il risultato di questa

gestione risulta però inefficiente. Nel magazzino dell'azienda si possono trovare compressori obsoleti, mai stati utilizzati, e che non rientrano più nelle distinte basi dei nuovi modelli di Compact, attualmente prodotti. Ciò è dovuto principalmente, al basso livello di accuratezza della previsione della domanda che può essere considerata a sua volta causata da un insufficiente tracciamento dei dati di vendita. Esclusi i compressori, tutti gli altri componenti sono realizzati solo al momento dell'ordine. Si può quindi affermare che Veco lavora secondo una logica MTO, indipendentemente dal tipo di finito realizzato. Questo è poco coerente con gran parte dell'offerta di prodotti dell'azienda. Alcuni sono molto personalizzati e necessitano talvolta anche della loro ingegnerizzazione; essi generano margini elevati e non necessitano tempi di risposta eccessivamente ristretti. Al contrario, altri differiscono tra loro per poche caratteristiche e alcuni dei loro componenti potrebbero essere prodotti in anticipo. I margini su questi ultimi sono inferiori e i tempi di consegna accettati più limitati.

La pianificazione è gestita dal responsabile di produzione: egli analizza gli ordini arrivati non ancora schedati, confrontando la loro relativa urgenza con la previsione di domanda generale. In base a queste due informazioni, egli emette una lista dei pezzi da produrre (lista *to-do*) e la consegna agli operatori di ogni stazione. È emerso che manca un chiaro coordinamento tra i dipendenti, ossia ogni operatore segue una precedenza basata soltanto sulla data di consegna, senza che obbligatoriamente questa scelta sia condivisa dalle altre stazioni. Evidentemente questo crea notevoli inefficienze, ad esempio può capitare che un semilavorato attenda di essere completato perché manca la vasca su cui deve essere montato, ma contemporaneamente sono disponibili altre vasche, in attesa di un secondo semilavorato. Si può quindi constatare una mancanza di attenzione alle suddette problematiche, da parte del responsabile. Ciò è principalmente dovuto all'eccessivo carico di mansioni del responsabile di produzione e, proprio per questo, il modello ha lo scopo di utilizzare il Sistema Informativo per sostituire quelle attività ripetitive e automatizzabili da lui svolte.

Per l'intervento necessario l'azienda ha deciso di avvalersi del supporto di alcuni consulenti del Politecnico di Milano. In tale modo non è stato necessario sottrarre eccessive ore lavoro al personale e, inoltre, si sono avute a disposizione sia le competenze del team, sia la visione da un punto di vista esterno all'azienda. Si è osservato come il ruolo dei consulenti sia stato di notevole utilità, in quanto essi

hanno avuto la possibilità di individuare le richieste del *management* e valutarle in base alle reali problematiche evidenziate dal personale impiegato in produzione.

4.2.2 Individuazione componenti critici

La prima fase da svolgere è quella che riguarda la rilevazione dei componenti che saranno definiti “critici”.

A questo scopo, i Sistemi Informativi presenti in Veco si sono dimostrati poveri d’informazioni utili. C’è stata la volontà, da parte del responsabile, di tener traccia dei tempi di completamento di ogni fase attraverso un metodo cartaceo. A ogni operatore, oltre alla lista *to-do*, viene fornita una tabella cartacea, nella quale è chiesto di indicare il tipo di lavorazione effettuata e il tempo impiegato per essa. Alla fine della settimana, il personale di produzione riconsegna al responsabile le tabelle compilate che vengono archiviate. In realtà, il processo appena descritto non ha raggiunto gli obiettivi per cui era stato adottato: ciò che succede è che l’operatore molte volte non segnala il tempo speso per l’operazione. Attraverso le interviste, gli operai giustificano questo comportamento spiegando che ritengono incorretto indicare un certo periodo se in realtà in quel tempo svolgono anche altre attività, quali il supporto a operatori di altre stazioni, pertanto preferiscono ometterlo. Inoltre, l’assenza di alcuna forma di automazione nel processo, fa sì che si manifestino perdite dei fogli, mancata immissione dei dati a sistema e incoerenza tra le informazioni riportate. In sintesi si è evidenziata la volontà aziendale di ricavare i suddetti dati, ma lo strumento utilizzato si è dimostrato del tutto inefficace. Quello che sarebbe appropriato fare è automatizzare il sistema di rilevazione del transito dei sotto-assemblati. In questo modo si potrebbero avere a sistema i tempi di ogni lavorazione, per eventuali interventi nel processo produttivo.

Di conseguenza quello che è stato ritenuto opportuno fare, allo scopo di individuare i componenti critici, è avere un approccio qualitativo. In primis, i consulenti hanno studiato il processo di produzione, attraverso visite aziendali e interviste in prima persona al personale delle stazioni produttive. Il risultato di questo studio ha portato ad identificare due componenti con un elevato impatto sui tempi di fuoriuscita del prodotto. Il primo sono le vasche, sulle quali sono montati, tra le altre cose, la ventola e il compressore. Il secondo è proprio quest’ultimo: il compressore. Essi sono gestiti a scorta, come sopra indicato, e quello che si suggerisce è cercare di aumentare la frequenza di rifornimento, privilegiando un aumento dei costi

dell'ordine piuttosto che incorrere in notevoli rischi di deperimento della merce, per inutilizzo di quel componente.

Attualmente, le vasche sono prodotte solo al momento dell'ordine, talune volte in quantità di poco superiori alla domanda, per avere qualche parte a scorta, se la capacità produttiva lo permette. Le vasche sono critiche perché per la loro realizzazione necessitano un maggiore tempo tecnico in confronto alle operazioni su altri componenti dell'impianto di condizionamento. In più ci sono da considerare anche i lunghi tempi di attrezzaggio della macchina di taglio e quella di piegatura. Fatte le considerazioni sopra riportate, si sono identificati come unici componenti critici le vasche e i relativi supporti sui quali sono montati gli altri componenti.

4.2.3 Selezione tra i componenti critici

Dopo aver identificato i componenti "critici", nel caso di Veco uno, è opportuno costruire una curva di Pareto e fare un'analisi di categorizzazione di tipo ABC.

La principale problematica riscontrata è stata quella di calcolare la rilevanza di ogni codice-vasca a livello aziendale. In particolare, i consulenti, nonostante il supporto da parte del responsabile di produzione, del *management* e degli operai, hanno trovato difficoltà nel riuscire ad associare ad ogni prodotto finito il proprio sottocomponente vasca. Quanto si è fatto è richiedere la distinta base di ogni prodotto, estratta dal *database* aziendale in formato *.cvs*. Si è subito constatato come ci sia una proliferazione di modelli. Alcuni di essi sono stati progettati in sostituzione dei più vecchi, che per esigenze di alcuni, o spesso anche di un solo cliente, sono ancora a catalogo. Inoltre, la struttura con la quale sono stati determinati i codici non è chiara e di conseguenza è risultato complesso comprendere di che tipo di modello si tratti. Ci sono alcune indicazioni, come ad esempio delle lettere che indicano il tipo di compressore installato, o la presenza o meno dell'*inverter*, ma senza regole fisse non è possibile una semplice interpretazione. Risulta così evidente come non sia stato facile individuare dal codice prodotto il tipo di vasca con cui viene assemblato.

Un aiuto sorge dal fatto che nel database oltre al codice di ogni pezzo è presente anche una breve descrizione di esso. Un altro problema è il fatto che non su tutti i modelli, il codice, e quindi anche la descrizione, che identifica la vasca, si trova allo

stesso livello della distinta base. Per essere più chiari, Veco, come le altre aziende, ha un codice per identificare il prodotto finito che è composto da sotto-macro-componenti (primo livello), ognuno dei quali è formato da diverse parti (secondo livello). Il problema è che alcuni modelli presentano il codice relativo alla vasca al primo livello mentre altri al secondo. Si è provato a procedere facendo una ricerca per parola “vasca” tra la descrizione componente ma, il problema è stato, appunto, scegliere a quale livello fare l’analisi. Studiando un solo livello non sarebbe stato possibile individuare per ogni prodotto finito la sua vasca; ricercando su entrambi i valori si sarebbero assegnate più vasche allo stesso modello di condizionatore.

La scelta definitiva è ricaduta sull’assegnazione manuale delle vasche. Grazie all’esperienza del responsabile ed alcuni membri del *management* è stato possibile attribuire ad ogni prodotto finito il codice della vasca di cui è composto. Questa procedura richiede del tempo da parte del personale, spendibile in altre attività, e per informazioni che dovrebbero essere a sistema. La situazione sopra descritta, è stato di stimolo per l’impresa per rivedere le proprie scelte nel determinare la struttura della codificazione dei pezzi nella distinta base. Inoltre, per ogni nuovo prodotto inserito in catalogo, sarà necessario indicare esplicitamente di che tipo di vasca fa uso.

Ottenuta l’assegnazione dei modelli di condizionatori con le vasche, la fase successiva è stata costruire una curva di Pareto. Prima cosa è stata scegliere l’indicatore che esprima l’impatto del prodotto sull’azienda. L’impresa non ha a disposizione dati di margine realizzato sui diversi prodotti. Ciò è dovuto al fatto che il sistema aziendale non è predisposto allo scopo di rilevare i costi sostenuti, di stazione in stazione e, in particolare, non in funzione del tipo di prodotto realizzato. Di conseguenza è stato scelto il fatturato previsto come misura.

Prima sono state estratte dal *database* le vendite realizzate per ogni prodotto e da questi dati con tecniche di previsione, è stato stimato il consumo futuro. Per il prezzo di vendita, il *management* ha suggerito ai consulenti di usare i prezzi di listino piuttosto che quello medio di vendita. La giustificazione è che il valore della scontista varia, di anno in anno, in base alle condizioni del mercato. Dopo aver sommato il fatturato previsto tra i prodotti che montano la stessa vasca, si è proceduto ordinando in modo decrescente questi valori. Successivamente, si sono calcolate la cumulata del fatturato previsto raggruppato e la corrispondente dei codici (Tabella 10). La curva di Pareto ottenuta è invece riportata nel Grafico 24.

Codice Vasca	Numero Prodotti Relativi	Cumulata Vasche	% Vasche	Fatturato	Cumulata Fatturato	% Fatturato
M77545	19	1	3,13%	€ 462.604	€ 462.604	20,92%
M81696	6	2	6,25%	€ 356.729	€ 819.334	37,05%
M77325	8	3	9,38%	€ 312.405	€ 1.131.739	51,17%
M81090	8	4	12,50%	€ 211.824	€ 1.343.563	60,75%
M81375	5	5	15,63%	€ 172.892	€ 1.516.455	68,56%
M82275	5	6	18,75%	€ 112.486	€ 1.628.941	73,65%
M81191	5	7	21,88%	€ 105.162	€ 1.734.103	78,41%
M81530	5	8	25,00%	€ 88.287	€ 1.822.390	82,40%
M61555A	8	9	28,13%	€ 67.163	€ 1.889.553	85,43%
M75220	3	10	31,25%	€ 61.786	€ 1.951.339	88,23%
M76010	2	11	34,38%	€ 35.312	€ 1.986.651	89,82%
M71060	6	12	37,50%	€ 32.362	€ 2.019.013	91,29%
M75185	4	13	40,63%	€ 32.322	€ 2.051.335	92,75%
M75455	3	14	43,75%	€ 30.892	€ 2.082.227	94,15%
M81910	1	15	46,88%	€ 20.823	€ 2.103.050	95,09%
M66875A	2	16	50,00%	€ 17.486	€ 2.120.536	95,88%
M61745	5	17	53,13%	€ 16.005	€ 2.136.540	96,60%
M67780	1	18	56,25%	€ 13.510	€ 2.150.050	97,21%
M74220	9	19	59,38%	€ 11.989	€ 2.162.039	97,75%
M68141	1	20	62,50%	€ 10.950	€ 2.172.989	98,25%
M74770	4	21	65,63%	€ 10.862	€ 2.183.851	98,74%
M71000	4	22	68,75%	€ 7.118	€ 2.190.970	99,06%
M75385	1	23	71,88%	€ 6.060	€ 2.197.030	99,34%
M61531AS	1	24	75,00%	€ 5.884	€ 2.202.914	99,60%
M74700	2	25	78,13%	€ 2.852	€ 2.205.766	99,73%
M61745A	1	26	81,25%	€ 2.205	€ 2.207.971	99,83%
M74100	2	27	84,38%	€ 2.133	€ 2.210.104	99,93%
M82450	1	28	87,50%	€ 1.607	€ 2.211.711	100,00%
M71865A	1	29	90,63%	€ -	€ 2.211.711	100,00%
M72905	1	30	93,75%	€ -	€ 2.211.711	100,00%
M72910	2	31	96,88%	€ -	€ 2.211.711	100,00%
M70940	4	32	100,00%	€ -	€ 2.211.711	100,00%

Tabella 10 – Identificazione dei codici vasca alto rotanti attraverso l'analisi di Pareto

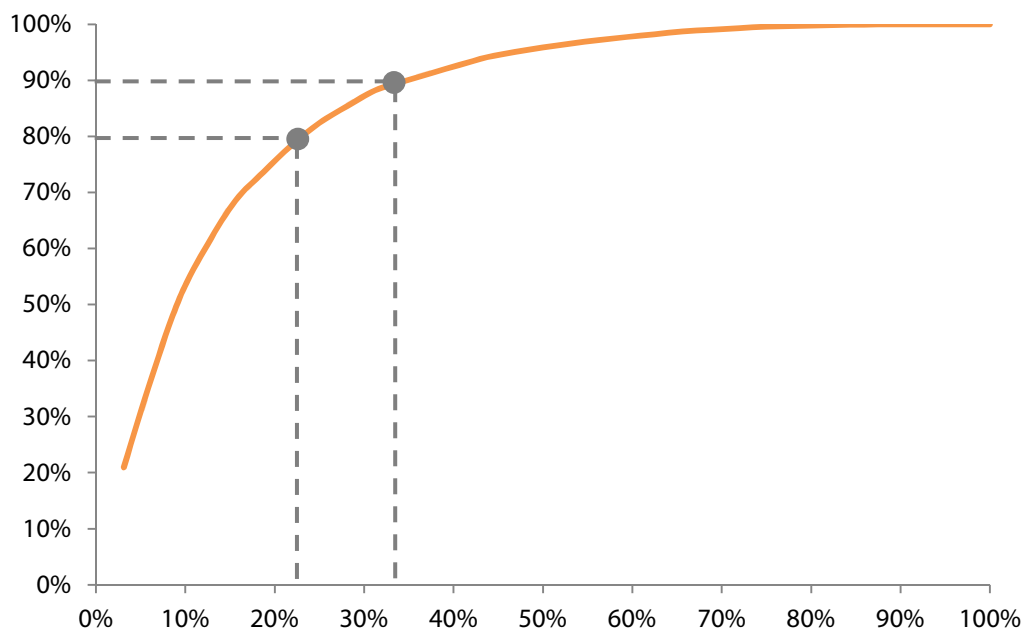


Grafico 24 – Curva di Pareto del fatturato dei codici vasca di Veco SpA

Come si può dedurre sia dalla Tabella 10, sia dal Grafico 24, la curva ottenuta si discosta poco da quella ideale. Si potrebbero considerare come categoria A (in riferimento alla classificazione ABC) i primi sette codici (21,8% del totale) che dovrebbero generare il 78,4% del fatturato futuro. Considerando il numero limitato di codici, i consulenti, insieme alla dirigenza ha scelto di considerare due categorie di vasche: quelle che saranno interessate dal modello e quelle che invece continueranno ad essere gestite su ordine. Il primo gruppo è costituito dagli undici codici-vasca più venduti che rappresentano l'89,8% del fatturato potenziale, il secondo da quelli restanti.

Si è così ottenuto l'elenco dei codici delle vasche che, in caso di modifiche alla loro gestione, hanno maggiore impatto sulle *performance* dell'azienda.

Anche a questo fine i Sistemi Informativi sarebbero stati di notevole supporto, se avessero avuto a disposizione le informazioni richieste. Non è stato così per Veco, ma lo studio effettuato ha rilevato delle mancanze, a livello informatico, le quali possono essere d'incentivo per una più chiara gestione della struttura dei codici nella distinta base e per un più accurato rilevamento dei costi della fase di produzione.

4.2.4 Individuazione punti di disaccoppiamento

Per il caso di studio in esame appare evidente quale possa essere il punto di disaccoppiamento. Difatti, le vasche sono l'unico componente che è stato definito "critico" in quanto è l'unico che possiede le caratteristiche tali da esserlo.

In ogni modo, per dare una miglior comprensione alla trattazione, sono presentate in seguito le motivazioni che giustificano la scelta di questo componente come punto di disaccoppiamento per la realizzazione di frigoriferi:

- Valore del componente realizzato.

La vasca è composta solo da acciaio, materiale dalla densità di valore limitata, ma ciò che è dispendioso sono le macchine e il tempo uomo dedicato ad esso per la sua lavorazione. Sia la macchina di taglio, sia quella di piega, specialmente quella automatica, hanno un costo d'acquisto e quindi ammortamento elevato considerando le dimensioni dell'impresa. I consulenti hanno stimato che il loro valore costituisce il settanta per cento di quello totale delle risorse impiegate in produzione. Inoltre entrambe assorbono un'elevata quantità di energia, soprattutto nel taglio laser che le rende dispendiose dal punto di vista dei costi di gestione.

Il tempo dedicato dalla manodopera è per il settaggio delle due macchine, per la supervisione, ma soprattutto per la separazione delle vasche tagliate dal foglio e per la piega di esse.

Entrambi questi aspetti determinano un valore del componente significativo se confrontato con gli altri montati sull'impianto di refrigerazione. Esso è secondo solo a quello del compressore.

- Tempo di realizzazione del componente.

Le vasche impiegano mediamente quattro ore dall'inizio del taglio alla loro realizzazione finale. Se si considera che il tempo di attraversamento complessivo è molto variabile, ma che quello tecnico di lavorazione è non superiore alle sette ore, si ha subito un'idea di quanto sia rilevante la realizzazione delle vasche.

- Precedenza nell'assemblaggio delle parti.

Questo è l'aspetto che più di tutti giustifica la scelta della vasca come punto di disaccoppiamento. Difatti, su di essa vengono assemblate tutte le altre

parti che formano un'unità refrigerante. Senza di essa possono essere compiute delle semplici saldature tra le parti ma che in fase di montaggio sulla vasca possono cedere. Di conseguenza è preferibile che tutte le fasi di montaggio siano fatte solo dopo che la vasca è disponibile. Ciò detto, è evidente che quest'ultimo componente ha una fortissima priorità nella catena delle precedenze che ne giustifica la realizzazione su previsione.

- Costo e tempo di *set up* per la realizzazione del componente.

Le risorse assorbite per il cambio di vasca da produrre sono piuttosto rilevanti. L'impostazione delle macchine di taglio e piega richiedono diverso tempo. Sarebbe assurdo andare a non saturare al meglio ogni foglio d'acciaio perché tra lavorazione e impostazione delle risorse, il tempo, e di conseguenza anche i costi, in particolare della manodopera, assorbiti sono notevoli. Si può affermare che il tempo di predisposizione del sistema per la realizzazione di una vasca è rilevante rispetto ad altre fasi e che conseguentemente è importante una buona pianificazione di esso.

I dati sopra citati, sono frutto dell'esperienza del personale. Le ore indicate per le lavorazioni e gli attraversamenti sono dedotti dall'osservazione in particolare del responsabile di produzione. Essi possono essere soggettivi e non strettamente coerenti con la realtà.

Il supporto di un sistema di rilevazione dei parametri necessari per determinare le variabili sopra discusse sarebbe di notevole aiuto, in particolare nei contesti aziendali in cui si sono identificati diversi componenti critici.

In ogni modo, i parametri precedenti giustificano la scelta di considerare la produzione delle vasche come punto di disaccoppiamento per Veco. In questo modo le vasche saranno prodotte per previsione, mentre i componenti che verranno montati su di esse saranno realizzati solo al momento dell'ordine, ad eccezione dei compressori che, come detto in precedenza, vengono ordinati solo due o tre volte l'anno.

4.2.5 L'intervento sulle vasche

In questo paragrafo s'indicheranno le modifiche che saranno portate alla pianificazione della produzione delle vasche. I punti principali sono la gestione della capacità produttiva e la definizione del lotto di produzione.

Per il primo, si ricorda che l'obiettivo è non richiedere ulteriore potenzialità produttiva, poiché ciò richiederebbe investimenti aggiuntivi. La prima cosa è definire la capacità produttiva massima della stazione di realizzazione delle vasche.

Per meglio chiarire, si ritiene opportuno dare una breve descrizione di com'era gestita la produzione di vasche prima delle modifiche implementate. In pratica, il responsabile di produzione consegnava all'addetto sulla macchina di taglio un foglio riportante il piano di produzione settimanale. L'operatore impostava la macchina di taglio disponendo diverse vasche e i relativi attacchi seguendo il piano di prodotti da realizzare.

Considerando questa procedura si è scelto di esprimere la capacità produttiva non tanto in codici vasche, quanto piuttosto in fogli d'acciaio realizzabili nel lasso di tempo. Ciò perché esprimere la capacità in numero vasche dovrebbe essere fatto in funzione di quali altre vasche sono tagliate insieme, sullo stesso foglio. Per superare questo limite è stato ritenuto opportuno esprimere la potenzialità in fogli d'acciaio realizzabili dalla stazione.

Si è tenuto conto di alcuni elementi fondamentali della teoria. Come riferimento si è scelto un foglio composto da sole vasche del codice che è previsto genererà più fatturato (M77545). Per tutti gli altri codici vasca interessati dalle modifiche, è stato espresso un coefficiente che tenga conto della capacità assorbita per la sua produzione. Esso è influenzato dalla dimensione delle vasche, dalla geometria e dalla complessità dei supporti. Per stabilire tale valore, è stata fatta un'analisi mista: rilevazioni sul campo e indicazioni del personale. Si è osservato in azienda il tempo dedicato dall'operatore per il distacco dal foglio e per la piega. In base ad esso, e secondo indicazioni del responsabile di produzione, è stato calcolato il coefficiente che tiene conto del diverso tipo di vasche, in modo tale da esprimere la capacità produttiva secondo il codice di riferimento.

La disponibilità della stazione è stata estratta dai dati storici di mal funzionamento delle macchine.

In base alle informazioni passate e alle osservazioni sul campo, si è scelto di trascurare il valore della difettosità. La scelta è dovuta in parte della precisione delle risorse (conseguenza anche del fatto che non operano ad alto regime) e per il fatto che nell'eventualità il personale è formato per intervenire a correggere i dettagli difettosi.

Ci sono state però delle problematiche legate alla determinazione della velocità di regime sia della macchina di taglio, sia di quella di piega. La causa principale è che la macchina non ha mai lavorato a pieno regime. Ciò non è dovuto ad una mancanza della macchina ma, ad un'insufficiente manodopera tale da supportare tale ritmo produttivo.

In questa situazione la scelta fatta è stata di verificare, attualmente, quanti fogli sono lavorati da Veco. Il sistema aziendale tiene traccia di quanto è prodotto di mese in mese per ogni stazione e, a partire da questi dati, si è proceduto col vedere quanti fogli di vasche, indipendentemente dal codice lavorato, sono stati realizzati mensilmente. La Tabella 11, la Tabella 12 e il Grafico 25 riportano i dati della procedura appena descritta.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
Coefficiente festività	0,8	1	1	1	1	1
Vasche prodotte	58	72	90	89	86	71
Valore corretto	72,5	72,0	90,0	89,0	86,0	71,0
% utilizzazione	80,6%	80,0%	100,0%	98,9%	95,6%	78,9%
Potenzialità inutilizzata	17,5	18,0	0,0	1,0	4,0	19,0

Tabella 11 - Vasche prodotte nei primi 6 mesi dell'anno, considerando i giorni effettivamente lavorati e la capacità produttiva inutilizzata

	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Coefficiente festività	1	0,16	1	1	1	0,6
Vasche prodotte	64	10	78	49	51	28
Valore corretto	64,0	62,5	78,0	49,0	51,0	46,7
% utilizzazione	71,1%	69,4%	86,7%	54,4%	56,7%	51,9%
Potenzialità inutilizzata	26,0	27,5	12,0	41,0	39,0	43,3

Tabella 12 - Vasche prodotte nei secondi 6 mesi dell'anno, considerando i giorni effettivamente lavorati e la capacità produttiva inutilizzata

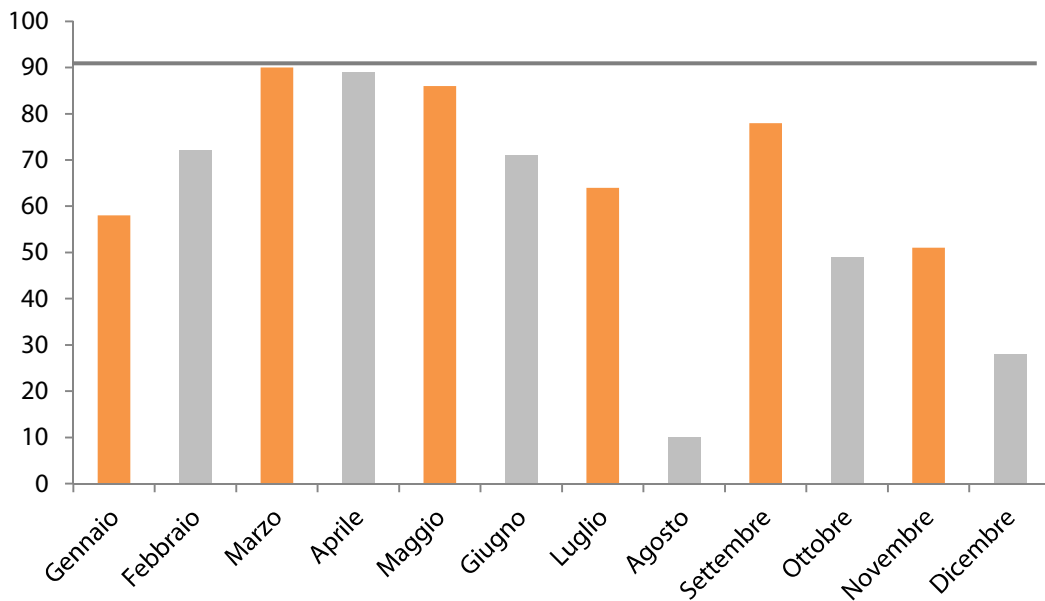


Grafico 25 – Istogramma del numero di vasche complessive realizzate mese

Per poter avere una stima più affidabile, nella Tabella 11, nella Tabella 12, e per le successive stime, è stato scelto di utilizzare dei coefficienti (i.e. inferiori a uno) che tengano conto dei giorni di chiusura dell'azienda nel mese. Questi coefficienti sono stati scelti osservando il calendario e chiedendo alla dirigenza quale sia la gestione delle ferie. Così facendo si è scelto per esempio di porre 0,8 per Gennaio e 0,16 per Agosto.

Come si evince dal Grafico 25, tenendo conto del coefficiente, nel mese di Marzo si ha il numero massimo di vasche realizzate: 90. Dividendo quest'ultimo per il numero medio di vasche per foglio (7), si ottiene un valore di 13 fogli lavorabili al mese. Come riferimento si è scelto quindi di utilizzare proprio questo valore, ritenendo, infatti, che in ogni mese sia possibile uguagliare la produzione di Marzo. Questa supposizione è stata fatta considerando fattibile un tale ritmo di lavoro per la stazione di lavorazione delle vasche. Difatti, come descritto in precedenza, disporre sullo stesso foglio diversi tipi di vasche genera delle sostanziali inefficienze. Proprio per questo motivo non si è considerato rilevante andare ad analizzare il *mix* di vasche realizzato, perché qualsiasi esso sia stato, avrebbe certamente assorbito più tempo rispetto ad un foglio composto esclusivamente dal medesimo codice-vasca. Inoltre si è osservato e rilevato, attraverso un'intervista al responsabile di produzione, che la stazione solo in rari casi lavora a pieno regime. Ne consegue che non dovrebbero presentarsi particolari ostacoli ad una possibile lavorazione a ritmo

massimo, lasciando anche libera della capacità produttiva a disposizione delle vasche non realizzate su previsione.

In rilevanza di ciò è stato calcolato quanto si sarebbe potuto produrre in più per ogni mese. Il Grafico 26 riporta appunto questo calcolo.

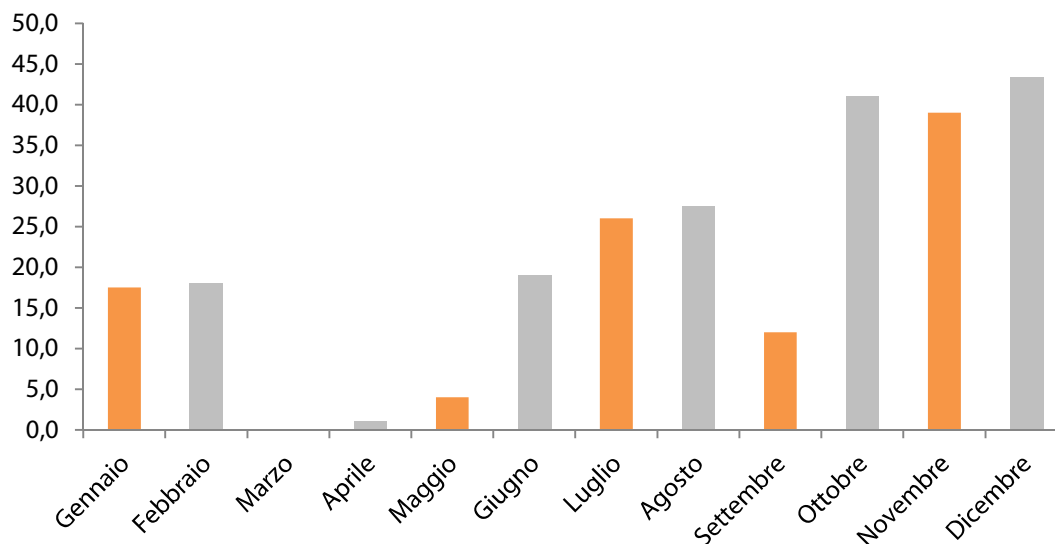


Grafico 26 – Istogramma della capacità produttiva inutilizzata nella stazione di taglio distinta per mese; valori espressi in vasche/mese

Tutto ciò è stato fatto allo scopo di dimostrare la presenza di capacità produttiva insatura e che l’adozione delle modifiche alla pianificazione possono essere introdotte senza la necessità d’investimenti.

A questo punto ciò che si ritiene opportuno fare è definire dei lotti di produzione. Considerando gli aspetti sopra citati, in particolare l’assorbimento di risorse (tempo e monetarie) dei *set up* per il cambio di fogli, è chiaro che il singolo può rappresentare la dimensione del lotto unitario. Ciò che è opportuno fare è verificare quante vasche, comprensive dei relativi supporti, possano essere realizzate sullo stesso foglio. Questa grandezza (che per Veco varia tra le sette e le dodici unità) sarà quella che definirà la quantità minima producibile quando viene lanciato un foglio in produzione.

Come indicato nella descrizione generale del modello, la preoccupazione del responsabile di produzione è quella di non poter gestire la fase di transizione, da una produzione su ordine a una su previsione. A questo scopo si è scelto di simulare, mese per mese, la produzione annua con la domanda prevista, verificando gli eventuali ordini non soddisfatti (i.e. *stock out*).

Per fare ciò si sono percorsi i seguenti passi, mostrati anche in Tabella 13:

- Si è calcolata la previsione di domanda mensile media per ogni codice vasche, estraendo questi dati dalla domanda dei prodotti finiti. Importante notare che, calcolando la previsione media, si trascurava l'effetto di stagionalità degli ordini. La scelta è stata fatta con giudizio: il pianificatore ha come obiettivo quello di tenere una giacenza a magazzino pari a due mesi per ogni codice. Anche nei periodi di picco, la stagionalità riscontrata nella domanda non è tale da richiedere una quantità di pezzi superiore a due mensilità. Proprio per questo si ritiene corretto utilizzare la domanda media.
- Attraverso un *software* di *nesting* (i.e. applicazione che ha lo scopo di massimizzare lo spazio occupato su una determinata superficie), si è calcolato quante vasche è possibile tagliare su ogni foglio d'acciaio.
- Per ogni codice è stato espresso un coefficiente complessità legato a quello di riferimento (quello che si prevede genererà più fatturato, come detto sopra) per calcolare la capacità assorbita. Esso è proporzionale al numero di vasche realizzabili sul foglio.
- Infine si è calcolato quanti fogli dovrebbero essere prodotti, ogni mese, per soddisfare la domanda. Per fare ciò, si è presa la previsione di ordini, lo si è diviso per le vasche per foglio, ottenendo un valore da arrotondare all'intero superiore (i.e. "Fogli al mese" nella tabella). In questo modo si è certi di produrre nel mese un numero di vasche uguale o superiore a quello richiesto dal mercato. Questo sarebbe il piano di produzione per ogni mese ma ci sono degli aspetti ulteriori da considerare, discussi qui sotto.

Nella penultima colonna della Tabella 12 è indicato l'assorbimento di capacità produttiva richiesto, espresso come numero di fogli da realizzare moltiplicato per il coefficiente complessità.

I dati sopra citati, sono mostrati nella Tabella 13:

Codice vasche vendute	Previsione domanda mensile media [Fogli / mese]	Numero vasche per foglio	Fogli da produrre mensili	Coefficiente complessità	Assorbimento capacità produttiva	Vasche mensili realizzate
M77545	18	10	2	1,00	2,00	20
M77325	13	8	2	0,93	1,86	16
M81191	7	6	2	0,81	1,74	12
M81090	7	7	1	0,87	0,87	7
M82275	5	11	1	1,09	1,09	11
M81375	4	12	1	1,14	1,14	12
M61555A	4	9	1	0,99	0,99	9
M81530	3	8	1	0,93	0,93	8
M71060	1	11	1	1,09	1,09	11
					11,59	

Tabella 13 - Piano di produzione di un mese standard suggerito per le vasche alto rotanti

Aspetto fondamentale è verificare che l'assorbimento di capacità produttiva, del piano di produzione pianificato, rispetti la potenzialità definita, in precedenza, di tredici fogli in un mese standard. Questo valore dipende dal coefficiente che tiene conto dei giorni lavorativi disponibili nel mese. Considerando che l'assorbimento di capacità produttiva per il piano di produzione standard, come da tabella, è 12,34, in un mese in cui il coefficiente è uno non ci sono problematiche legate alla potenzialità produttiva. Ad esempio a Gennaio però, dove tale valore è 0,8, la capacità risulta essere 10,4, inferiore a quella richiesta dal piano standard. In questa situazione è richiesto scegliere quale lotto di codice vasca non realizzare. I criteri sono molteplici: il più corretto sarebbe quello di trovare un *mix* di produzione che uniformi le coperture minime e che garantisca la massimizzazione delle coperture dei codici a valore minimo (i.e. il lotto o i lotti non realizzati devono essere tali per cui la copertura minima tra i vari codici sia massima). Formalmente, assegnato l'indice "*i*" per identificare il codice vasca "*i*" e "*Cop_i*" la sua copertura si scrive l'obiettivo come: $\max[\min Cop_i]$.

Per fare ciò è necessario un'applicazione di ottimizzazione lineare e di conseguenza, su richiesta del *management*, è stata richiesta una soluzione più semplice.

A questo scopo si è scelto, comunque, come criterio quello della copertura ma, semplicemente, non sarà prodotto quello che possiede il valore massimo. In forma analitica:

$$\max Cop_t = \left[Cop_{i,t-1} + \frac{(n_{i,t} * lotto_i - ordini_{i,t})}{dom\ media_i} \right]$$

Con $Cop_{i,t-1}$ la copertura per il codice "i" al termine del mese "t-1"; $n_{i,t}$ il numero di lotti del codice "i" da produrre nel mese "t"; $lotto_i$ è la dimensione del lotto; $dom\ media_i$ è la domanda prevista per il mese "t". In pratica, il secondo addendo della somma, esprime la variazione di copertura del mese "t" rispetto a quello "t-1".

La variabile è $n_{i,t}$, perché è questo valore che deve essere decrementato nel caso l'assorbimento di capacità produttiva superi quella potenziale. In questa situazione, non saranno realizzati in ordine decrescente i lotti di codici con il massimo valore di Cop_t .

Con il piano di produzione mensile standard e il criterio appena stabilito si è proceduto effettuando una simulazione. I risultati ottenuti sono evidenziati nella Tabella 14 e nel Grafico 27.

[Fogli / mese]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
M77545	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	23
M77325	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	23
M81191	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	21
M81090	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	20
M82275	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
M81375	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	11
M61555A	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	10
M81530	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	9
M71060	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	9
Capacità produttiva disponibile	10,4	13	13	13	13	13	13	2,08	13	13	13	7,8	
Capacità produttiva richiesta	9,58	11,59	11,59	11,59	11,59	11,59	11,59	1,97	11,59	11,59	11,59	7,78	
Check	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Tabella 14 - Piano di produzione annuale suggerito per le vasche alto rotanti; capacità produttiva massima 13 fogli/mese; valori espressi in fogli/mese

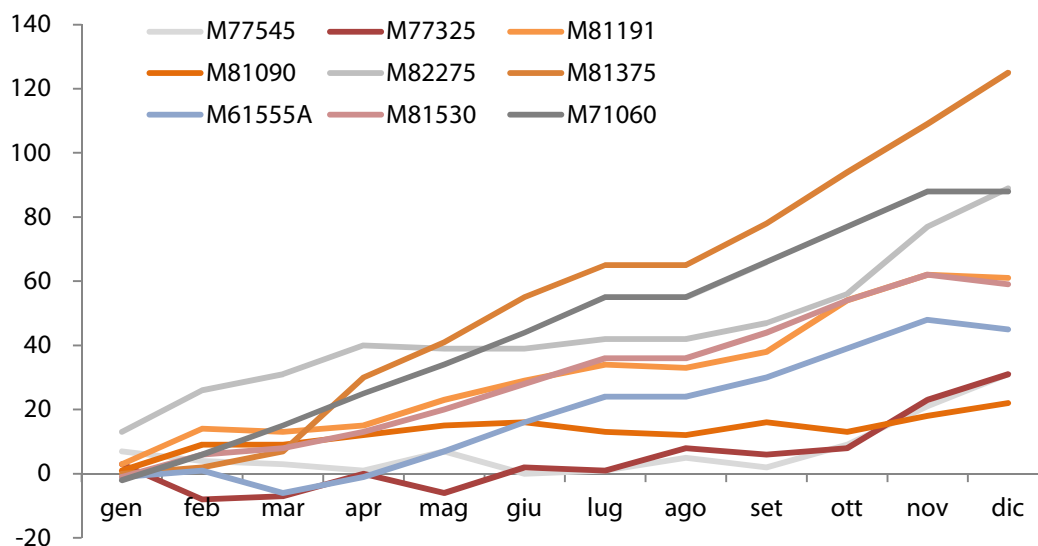


Grafico 27 – Giacenza a magazzino per componente

Si può notare che la preoccupazione del responsabile riguardo alla gestione degli ordini urgenti non è provata. Infatti, solo per due codici e per quattro mensilità in totale si constata la mancanza a magazzino della vasca richiesta. In taluni casi è il responsabile di produzione che può scegliere di effettuare il lancio in produzione per questo codice a discapito di uno già sufficientemente presente a magazzino. Questa è la situazione auspicabile in cui un responsabile di produzione può lavorare: focus sulla gestione delle emergenze e delega al Sistema Informativo per le operazioni di *routine*.

Secondo aspetto evidente è la necessità di porre un limite massimo alla produzione di vasche. Nel caso in cui si trovi a magazzino un quantitativo che garantisca una copertura ritenuta sufficiente, non è efficiente continuare a realizzare vasche di quel tipo. Per questo motivo, i consulenti, insieme alla dirigenza e al responsabile di produzione hanno stabilito che la copertura di magazzino per ogni tipologia di vasca non debba superare le due mensilità. In pratica, il numero di lotti da realizzare nel mese deve essere diminuito, fino ad essere azzerato, se si prevede, alla fine dello stesso, di avere a magazzino una copertura che supera i due mesi.

La cosa che bisogna scegliere a questo punto è come utilizzare la capacità produttiva rimasta inutilizzata. Sia la macchina di piega, sia quella di taglio possono essere utilizzate per le lavorazioni di prodotti ad alto livello di specializzazione che attualmente in azienda sono realizzate in *outsourcing* oppure lavorate con altre risorse. Anche la manodopera può essere riallocata in altre stazioni: in particolare sempre per attività legate alla realizzazione di prodotti personalizzati. Comunque, si

prevede che il settore nautico, il quale ha particolarmente sofferto la recente crisi economica, possa avere una ripresa nei prossimi anni, manifestandosi con un aumento della domanda e quindi della saturazione delle risorse produttive.

Il modello sopra presentato può essere modellizzato con un algoritmo ed in seguito implementato ed integrato nell'ERP aziendale. I consulenti quindi hanno stilato tale algoritmo e, attraverso il supporto di alcuni ingegneri informatici, è stato realizzato attraverso Microsoft Access. In questo modo l'utente principale, il responsabile di produzione, può essere esonerato da alcune attività ripetitive come la pianificazione della produzione mensile. La sua mansione rimarrebbe visualizzare il piano, modificarlo se necessario, inserire alcuni dati richiesti e integrare il sistema con le informazioni dal database, in modo tale che esso sia sempre aggiornato.

Nell'Allegato A, in Appendice, è possibile trovare l'algoritmo con descritti nel dettaglio i passi che sono stati effettuati per la nuova pianificazione di produzione appena descritta.

4.3 La gestione del commerciale: il configuratore di prodotto

Come abbiamo già visto nell'evoluzione delle esigenze dei consumatori, un elemento che favorisce l'esistenza della piccola-medio impresa accanto alle aziende di più grosse dimensioni è l'abilità di personalizzare il servizio. La capacità di modificare le procedure che riguardano le transazioni con il consumatore finale in base alle sue esigenze, risulta molto più difficoltosa per l'impresa di maggiori dimensioni nella quale prevale una standardizzazione delle modalità operative.

Un altro modo per capire come una PMI possa agire in un settore in cui operano anche grandi imprese è considerare la tipologia di prodotto offerta. Particolarmente utile è la distinzione che i professori Gregori e Pencarelli fanno nel loro libro "Economia, management e disciplina del commercio in Italia e nelle Marche" (Gregori & Pencarelli, 2012). In ambito commerciale esiste, infatti, una separazione quasi netta tra offerta di beni banali e beni problematici.

I beni banali sono prevalentemente quei prodotti a basso valore unitario e non durevoli, quindi acquistati e consumati con un'elevata frequenza. I consumatori hanno una buona conoscenza del livello dei prezzi, delle disponibilità di possibili alternative e delle eventuali differenze (caratteristiche e prezzi). Sono considerati beni banali quei prodotti semplici la cui tecnica produttiva è ormai assodata da tempo e non risulta tipicamente problematica.

I beni problematici sono invece quei prodotti durevoli e semi-durevoli, il cui acquisto avviene con minore frequenza, ma richiede la raccolta di maggiori quantità d'informazioni da parte del consumatore. La valutazione della convenienza tramite il confronto tra le diverse alternative, che il mercato mette a disposizione, risulta più difficile. Tipicamente sono prodotti tecnicamente complessi e ad elevato valore unitario (e.g. elettronica, elettrodomestici, autoveicoli).

Questa netta separazione tra le due tipologie di beni è evidenziata oltre che dalle differenze nel comportamento di acquisto anche dalla diversa funzione che il servizio commerciale dovrà svolgere per poter proporre al mercato questi prodotti. L'obiettivo del consumatore per quanto riguarda i beni banali è minimizzare i costi di approvvigionamento riducendo la quantità di risorse utilizzate in termini di

tempo e denaro da dedicare all'acquisto. Di conseguenza l'offerta proposta dai servizi commerciali dovrà adeguarsi a queste esigenze.

All'interno di un mercato in cui le PMI competono con le grandi imprese, le prime per sopravvivere dovrebbero puntare su quei mercati spaziali trascurati dalle seconde oppure, in alternativa, servire quei segmenti di domanda mal soddisfatti o ignorati dalle grandi imprese. Anche fornire un servizio diverso rispetto a quello che danno le grandi imprese, può essere un ottimo modo per competere.

Per questa tipologia di prodotti quindi le grandi imprese, anche grazie alle maggiori dotazioni, in termini economici e di competenze, sono solite creare dei sistemi che permettano la standardizzazione dell'offerta commerciale. Questi sistemi garantiscono la soddisfazione delle esigenze dei clienti minimizzando quelli che sono i loro obiettivi: tempo e costo.

Per i beni problematici, la situazione è opposta, sia lato consumatore sia, di conseguenza, lato offerta commerciale. Essendoci da parte dei clienti una più ampia disponibilità a dedicare maggiore tempo per il processo d'acquisto (in particolare per le fasi di raccolta informazioni, confronto e scelta) è necessario fornire dei servizi commerciali capaci di fornire un supporto adeguato. Questo anche a causa della minore conoscenza che essi hanno sia riguardo ai prodotti che il mercato mette a disposizione, sia delle possibili alternative di scelta, in particolare per la complessità tecnica (come per i prodotti elettronici) o per l'elevata varietà di gamma delle alternative sul mercato (e.g. settore moda). Le PMI svolgono un ruolo centrale per questo tipo di beni; proprio perché essendo problematici, essi richiedono un'elevata dose di assistenza personale, sia in termini di consulenza, sia per ottenere delle informazioni, che viene più facilmente ed efficacemente fornita da imprese di piccola scala. Inoltre, a causa dell'aumento della numerosità e della varietà dei prodotti offerti dalle aziende, c'è una maggior possibilità di specializzare e differenziare l'offerta. Quindi, a causa di tutte queste caratteristiche citate, si può concludere che per i beni problematici non è possibile offrire un servizio standardizzato di formulazione offerta in grado di soddisfare sufficientemente il consumatore.

4.3.1 Come si pone Veco

Andando ad analizzare la situazione della nostra azienda, si può notare come Veco, essendo una piccola impresa, per poter competere con le altre medio-grandi aziende deve cercare di puntare a offrire un servizio migliore e personalizzato, andando a colpire quei clienti che non vengono pienamente soddisfatti dalle soluzioni proposte dai *competitor* di grosse dimensioni. Per quanto riguarda il concetto di divisione tra prodotti banali e prodotti complessi, esso può venire applicato anche ai prodotti realizzati da Veco. I prodotti Compact e il sistema CWS + Fancoil, per le caratteristiche sopra descritte, possono essere definiti prodotti banali. Essi, infatti, essendo delle soluzioni impiegate per imbarcazioni con *layout* standard sono a loro volta piuttosto standardizzati, sia per quanto riguarda le tecniche di produzione, sia per il metodo con cui l'agente di vendita li propone ai clienti finali (solitamente cantieri o agenti marittimi). Sono prodotti che vengono scelti a partire da alcune caratteristiche intrinseche della barca, il cui prezzo finale non è particolarmente elevato.

Al contrario, i prodotti Custom, come dice la parola stessa, non sono affatto prodotti standard, essi dipendono molto dalle esigenze espresse dal cliente finale e dal tipo d'imbarcazione sulla quale andranno montati. Il processo di progettazione e di realizzazione è piuttosto lungo e complesso, così come sarà ampio il contenuto umano presente nel processo di vendita. L'agente commerciale propone, infatti, al cliente finale una soluzione e, dopo aver ascoltato le sue esigenze, si andranno ad effettuare delle modifiche sui sotto-componenti che verranno impiegati in fase di realizzazione. In questo caso quindi il livello di coinvolgimento del cliente nel processo d'acquisto è elevato, pertanto si può considerare i prodotti Custom dei beni problematici.

La teoria sopra proposta consiglia alle PMI di puntare su prodotti ad alto livello di personalizzazione e di rispondere a tali esigenze dei clienti tramite una stretta vicinanza ad essi (anche in termini di assistenza) e una capacità operativa flessibile, in termini di *know-how* e macchinari, per rispondere a tali *customizzazioni*. Veco, a questo proposito, negli ultimi anni sta cercando di puntare in modo netto sui prodotti Custom, principali responsabili dei margini più elevati dell'azienda brianzola.

Per quanto riguarda invece le altre due tipologie di prodotto (Compact e CWS + Fancoil) definite banali, la teoria ci suggerisce che per far fronte alle esigenze dei

clienti di minimizzare tempi e costi bisognerebbe utilizzare un sistema di standardizzazione dell'offerta commerciale. La scelta del *management* di Veco è stata quella di supportare e, in parte, sostituire il reparto commerciale con l'introduzione di un configuratore di prodotto che permetta di velocizzare, formalizzare e semplificare l'intero processo di vendita.

Dopo aver illustrato su quali prodotti dell'azienda Veco si è deciso di utilizzare un sistema di configurazione e quali sono le motivazioni che hanno portato a questa scelta, si entrerà nel dettaglio riguardo alla fase di realizzazione pratica. Nella sezione successiva s'illustreranno le motivazioni che hanno portato Veco all'utilizzo di questo strumento, gli obiettivi e le fasi pratiche che hanno permesso di arrivare ad un configuratore funzionante.

4.3.2 Dalla teoria alla pratica

Lo scopo è realizzare un sistema che permetta all'utilizzatore di ottenere progetti d'impianti di condizionamento e preventivi in pochi minuti e, nello stesso momento, all'azienda di risparmiare notevolmente sui costi di preparazione delle offerte.

Il progetto prevede di sviluppare un configuratore di prodotto automatico e fruibile online per supportare l'acquirente nella scelta dell'impianto di condizionamento più adatto. Le configurazioni possono presentare il preventivo per prodotti di tipo Compact o di tipo CWS + Fancoil.

Lo strumento offerto ha lo scopo di soddisfare le esigenze a livello di velocità, tracciabilità e memorizzazione del processo di vendita. La soluzione proposta in termini innovativi consentirebbe inoltre all'azienda di uniformare la propria offerta e renderla disponibile in modo più veloce al proprio cliente.

Premessa

La realizzazione del configuratore commerciale dell'azienda Veco è stata realizzata con il supporto del progetto Dinameeting¹⁷ di Cestec della Regione Lombardia. Tale progetto ha previsto l'affiancamento di un *team* di ICT *Temporary Manager*, con lo scopo di progettare e implementare un configuratore automatico di prodotto fornito a sua volta da consulenti del Politecnico di Milano.

¹⁷ www.dinameeting.net

La realizzazione dell'impianto di configurazione può essere classificata sia come un lavoro di alta ingegneria, sia come un lavoro a forte impatto di creatività e di adattamento alle richieste dei clienti.

Il processo commerciale fino ad oggi

Il processo commerciale che gli agenti di Veco compiono per quanto riguarda i prodotti Compact e CWS + Fancoil è abbastanza complesso. Esso viene svolto da un vero e proprio ufficio commerciale composto da tre persone. Solitamente il cantiere navale o l'installatore esprimono i requisiti in termini di tipologia di imbarcazione, zona climatica, tipologia di refrigerazione e altri parametri desiderati dall'utente finale. A partire dalla raccolta di queste informazioni, i tecnici dell'ufficio commerciale stilano un'offerta con annesso il preventivo sulla base di apposite tabelle di dimensionamento e della propria esperienza personale.

Questo processo è piuttosto costoso per l'azienda soprattutto per quanto riguarda il numero di ore che il personale commerciale deve dedicare alla valutazione di tutti i parametri dell'offerta e può comportare un tempo di risposta al cliente anche di una settimana.

Come funziona

Per i motivi sopra citati l'azienda ha deciso di progettare ed implementare un configuratore automatico di prodotto. Questo configuratore consiste in un'apposita applicazione realizzata *ad hoc*, fruibile online attraverso il sito di Veco, che è in grado di generare in modo automatico un'offerta personalizzata dopo che l'utente avrà compilato un corretto *form* con dei parametri fondamentali ai fini della realizzazione del preventivo.

Come detto, l'applicazione è stata realizzata per essere utilizzata non dall'utente che utilizzerà l'imbarcazione ma dai dipendenti e dagli installatori degli impianti di condizionamento poiché, per poter formulare un'offerta completa, è necessario inserire dei parametri tecnici che solo degli esperti del settore possono comprendere.

Al momento si è deciso di far sì che il configuratore permetta di ottenere delle offerte relative esclusivamente a impianti di condizionamento per imbarcazioni con layout standard, tipicamente quelle fino ai 20 metri di lunghezza, e prodotte in serie.

La progettazione dei prodotti Compact e CWS + Fancoil, dedicati al condizionamento, è più complessa a livello tecnico rispetto a quella delle celle frigorifere (prodotti Custom) ma senza dubbio più standardizzabile, in quanto meno vincolata alle scelte di allocazione interna degli spazi e dai criteri estetici dell'imbarcazione.

Scopo del configuratore è quindi quello di permettere una preparazione automatica di gran parte delle offerte relative alle imbarcazioni della fascia medio-bassa strutturando e digitalizzando l'esperienza dell'ufficio acquisti.

I vantaggi sono che da un lato sarà possibile ridurre a pochi secondi il tempo necessario per ottenere un'offerta, precedentemente quantificabile anche in una settimana; dall'altro sarà possibile risparmiare del tempo prezioso agli addetti dell'ufficio vendite, che verrà certamente dedicato ad attività a maggiore valore aggiunto.

Il configuratore potrà anche essere utilizzato dai dipendenti di Veco qualora dovessero ricevere delle richieste direttamente, via posta elettronica o tramite incontri presso la loro sede.

In qualsiasi caso, tutte le proposte che sono generate automaticamente dal configuratore dovranno essere comunque approvate da un operatore incaricato delle vendite. Con questo sistema si sfruttano l'automaticità e la velocità del processo di configurazione ma allo stesso tempo si garantiscono, tramite l'ulteriore controllo del dipendente Veco, la correttezza e la congruenza dell'offerta. In molti casi il risultato proveniente dal configuratore verrà utilizzato come linea guida, che verrà ulteriormente personalizzata dal venditore sulla base di successivi bisogni di personalizzazione provenienti dal cliente finale.

Tutte le eventuali eccezioni che non sono previste dall'algoritmo del configuratore, dovranno essere comunque gestite direttamente e in modo "manuale" dai dipendenti di Veco, in quanto ritenute delle casistiche di bassa probabilità di accadimento.

Come si è svolta la realizzazione del configuratore

In questo paragrafo si spiegheranno le diverse fasi operative che si sono dovute affrontare per poter arrivare alla realizzazione di un sistema di configurazione prodotto funzionante.

FASE 1: Raccolta informazioni riguardo al processo di vendita.

Questa fase ha previsto la raccolta di informazioni riguardanti il processo di vendita. Esse sono state raccolte attraverso delle interviste in azienda svolte dai *knowledge representation expert* ai cosiddetti *product expert*, cioè coloro che detengono maggiore conoscenza del processo. Dopo un'attenta analisi delle varie figure presenti in Veco ed al possibile apporto che potevano fornire alla raccolta di informazioni relative al processo di vendita, sono state scelte quelle più idonee. I soggetti intervistati sono stati:

- l'amministratore delegato, al fine di avere una visione d'insieme sul mercato navale e sulle richieste dei clienti (consumatore o costruttore);
- il responsabile delle vendite, per poter mappare il processo di vendita in tutte le sue fasi.

In questa fase è risultato necessario individuare l'offerta di prodotti e la modalità con la quale vengono offerti in base sia al tipo di imbarcazione sia alle richieste del cliente.

La principale difficoltà emersa riguarda le modalità con cui viene effettuato il processo di configurazione. Alcune fasi, infatti, non sono completamente automatizzabili in quanto non sono costituite da regole definite ma da un forte contenuto a livello umano, legato principalmente all'esperienza detenuta dal venditore stesso. È risultato pertanto problematico andare a modellizzare alcune sezioni. In alcuni casi è stato necessario inserire dei parametri (e.g. economicità vs qualità) che permettessero di superare tali difficoltà e cercare di simulare il più possibile il comportamento tenuto dal venditore prima dell'introduzione di tale sistema. Per le fasi più problematiche si è invece deciso di non automatizzarle anche perché ogni preventivo effettuato dal configuratore verrà successivamente revisionato ed approvato dal dipendente Veco, che potrà quindi andare a personalizzare ulteriormente l'offerta per il cliente in base alle sue particolari esigenze.

Non sono stati previsti dei costi espliciti se non quelli “tempo-uomo” richiesti al responsabile vendite per poter svolgere le interviste. Il tempo complessivo impiegato per questa fase è stato di due mezze giornate spalmate su un mese, pertanto l’impatto economico può essere ritenuto poco significativo.

L’output ottenuto da questa prima fase è stato una bozza di modello che descrive le fasi del processo di vendita che interesseranno al configuratore.

FASE 2: Scrittura dell’algoritmo.

La seconda fase ha visto come esclusivi protagonisti gli *knowledge representation expert* cioè coloro che devono rappresentare le informazioni di prodotto, raccolte in un modello formalizzato che servirà successivamente per la fase finale di implementazione. L’intervento ha richiesto la scrittura dell’algoritmo che descrive nel dettaglio il modello elaborato a partire dalla conoscenza ottenuta nella fase precedente.

Non sono state necessarie responsabilità all’interno dell’azienda per questa fase se non qualche richiesta di chiarimento sulle informazioni raccolte tramite brevi interviste.

Non si sono verificati inoltre costi per l’azienda, in quanto l’attività è stata svolta interamente dai consulenti messi a disposizione dal Politecnico di Milano.

Questa fase ha previsto un impiego di tempo strettamente proporzionale alla qualità delle informazioni raccolte durante la fase precedente. In ogni modo la molteplicità delle alternative ha fatto sì che questa fase abbia richiesto quattro giornate piene di lavoro.

L’output realizzato è stato un algoritmo di facile lettura, comprensione e flessibilità in ottica di modifica. L’algoritmo verrà illustrato nel dettaglio successivamente.

FASE 3: Test del corretto funzionamento con il responsabile vendite.

Dopo aver stilato l’algoritmo è risultato necessario andare a testare il suo buon funzionamento con la presenza del responsabile delle vendite di Veco. La simulazione del funzionamento del modello con diverse richieste di preventivo ha permesso di trovare alcune inefficienze che, senza l’ausilio dell’esperienza del responsabile delle vendite, non si sarebbero potute trovare.

Anche questa fase non ha evidenziato costi espliciti se non quelli sempre relativi al tempo dedicato dal dipendente alla correzione dei *bug* del modello.

Il tempo impiegato è stato piuttosto limitato: sono state sufficienti un ristretto numero di simulazioni per cogliere le problematiche presenti nell'algoritmo.

L'output di questa terza fase è stata l'individuazione dei difetti detenuti dall'algoritmo e degli *step* che hanno necessitato di una correzione.

FASE 4: Correzione dell'algoritmo sulle indicazioni fornite dal responsabile vendite.

In questa fase, i difetti identificati precedentemente, sono stati analizzati e risolti. È stato così necessario correggere l'algoritmo in ogni fase in cui si è riscontrata un'inefficienza. Responsabili di questa fase sono stati i consulenti del Politecnico di Milano (*knowledge representation expert*). In seguito, è stata necessaria un'ulteriore verifica del corretto funzionamento, decisamente meno dispendiosa in termini di tempo rispetto a quella precedente, che ha coinvolto il personale delle vendite di Veco.

Non sono stati previsti e non si sono dovuti sostenere costi espliciti in questa fase e anche il tempo impiegato non è stato ingente.

L'output realizzato è un algoritmo corretto che possa elaborare fedelmente il processo di offerta.

FASE 5: Progettazione architetturale configuratore e integrazione con i database.

Questa fase prevede che il configuratore venga integrato coi database dell'azienda. Le informazioni riguardanti l'anagrafica dei prodotti offerti, che risiedono nei database aziendali, devono essere accessibili dal configuratore. Il processo non avviene continuamente ma con una frequenza prestabilita, in quanto l'aggiornamento del portafoglio prodotti avviene sporadicamente.

Responsabile per questa fase è stato il consulente interno aziendale. Non sono previsti costi esterni, solo interni, espressi in ore-impiego.

Si stima che sia stato necessario circa un mese per lo svolgimento di quest'attività presidiata interamente da dipendenti dell'azienda Veco.

FASE 6: Implementazione del configuratore e validazione finale.

La sesta ed ultima fase consiste nella compilazione vera e propria dell'algoritmo precedentemente realizzato, revisionato e corretto. Questa fase richiede come protagonisti i *configurator software expert* che, una volta scelto il linguaggio di compilazione più idoneo all'algoritmo, hanno realizzato il configuratore, fruibile dagli utenti. In questo caso non è stato necessario richiedere la fornitura ad una

impresa IT esterna in quanto, all'interno dell'azienda Veco è stata individuata una figura con le competenze necessarie alla realizzazione informatica del configuratore. Essa, nello specifico caso una laureata in Ingegneria Informatica presso il Politecnico di Milano, è stata incaricata responsabile dell'implementazione ed ha potuto facilmente coinvolgere sia i consulenti messi a disposizione per il progetto (*knowledge representation expert*) sia i responsabili del processo di Veco (*product expert*). Questi ultimi, una volta ultimato il configuratore, lo hanno validato una terza volta e verificato che svolgesse esattamente le istruzioni impartite.

Questa fase si è rilevata piuttosto economica in termini monetari, in quanto sono state necessarie solamente le ore-uomo messe a disposizione da colei che ha scritto il codice.

Sono stati necessari circa due mesi per compilare e mettere in funzione lo strumento.

Commento alla tecnica di progettazione

La strategia utilizzata per la realizzazione del configuratore di prodotto ha, come visto, coinvolto le tre principali figure trattate durante la teoria. Scendendo nel dettaglio, si capisce che la tecnica impiegata è stata la prima illustrata nella sezione 2.2.2. Riprendendo tale modello si vede, infatti, come le tre figure abbiano interagito tra di loro per il successo dell'intero processo. Le informazioni principali di prodotto e processo sono state comunicate dai *product expert* (PE) ai *knowledge representation expert* (KRE) i quali, a loro volta hanno costruito l'algoritmo per permettere ai *configurator software expert* (CSE) di realizzarlo. Due sono state le fasi di revisione che hanno visti coinvolti i *product expert*: la prima fase, articolata in sottofase di *testing* e sottofase di validazione durante la compilazione dell'algoritmo, e una seconda fase quando è stato necessario validare in maniera definitiva il configuratore appena costruito.

La scelta di questa strategia è dovuta anche alla disponibilità di tutte le figure e la facilità con cui esse hanno potuto comunicare tra loro, ed ha il vantaggio di riuscire a ottenere la soluzione migliore, poiché corretta grazie alle due fasi di revisione. Esse devono ricevere l'approvazione di tutte le figure coinvolte, in quanto ognuna di esse partecipa attivamente a gran parte della fase di realizzazione. Proprio per il massiccio coinvolgimento degli attori, il processo di configurazione può risultare

lungo, ma questo svantaggio non dovrebbe risultare particolarmente rilevante per Veco, che non ha manifestato un'elevata urgenza di usare tale configuratore.

Le figure coinvolte e il percorso temporale delle diverse fasi

- *product expert*: coloro che hanno piena conoscenza del prodotto da configurare e del processo di configurazione. Sono l'amministratore delegato di Veco e il responsabile delle vendite;
- *knowledge representation expert*: chi ha le competenze per realizzare un algoritmo che permetta di ben rappresentare il processo da modellizzare. Sono i consulenti messi a disposizione dal Politecnico di Milano;
- *configurator software expert*: colui che è in grado di "mettere in pratica" l'algoritmo mediante un software di compilazione informatico, ovvero l'Ingegnere Informatico dipendente di Veco.

Nella Tabella 15 vengono evidenziate le fasi in cui queste figure sono state principalmente coinvolte.

Fasi	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Product Expert	X		X		X	X
Knowledge Representation Expert	X	X	X	X		
Configurator Software Expert						X

Tabella 15 – Riassunto delle figure coinvolte nelle fasi di realizzazione di un configuratore di prodotto

Nella successiva Tabella 16 verranno invece sintetizzate le sei fasi precedentemente descritte evidenziando la durata temporale per ciascuna di essa.

Fasi	Settimane												
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°
Raccolta di informazioni riguardo il processo di	X												
Scrittura dell'algoritmo		X											
Test del corretto funzionamento con il responsabile vendite			X										
Correzione dell'algoritmo su indicazioni del responsabile vendite			X										
Progettazione architetturale configuratore e integrazione con i database			X	X	X	X							
Implementazione del configuratore e validazione finale							X	X	X	X	X	X	X

Tabella 16 – Fasi e relative tempistiche per la realizzazione del configuratore di prodotto

Architettura tecnologica

La piattaforma realizzata è un'applicazione *web-based* accessibile solo per utenti certificati che prende le informazioni da un *database* realizzato tramite Microsoft Access. I dati vengono aggiornati periodicamente e sincronizzati in modo offline con il database dell'ERP aziendale (per l'azienda Veco l'ERP utilizzato è Gamma Enterprise¹⁸), realizzato tramite SQL Server, un *relational database management system* (RDBMS).

Per caricare il configuratore sul *web* viene utilizzato lo stesso fornitore che attualmente offre il medesimo servizio di *server hosting* per il sito aziendale.

Per quanto riguarda la tecnologia per l'implementazione del servizio, che è una piattaforma da costruire come *web-application*, il *configurator software expert* ha ritenuto come linguaggi di programmazione più idonei alla sua realizzazione html e

¹⁸ Realizzato dal Gruppo Team System, una delle principali società italiane che si occupa dei sistemi Software Gestionali/ERP e dei Servizi di formazione per le micro-piccole e medie imprese.

JPS (Java Server Page). L'algoritmo studiato utilizza i dati immagazzinati nel *database* dell'azienda Veco, attualmente utilizzato anche per il sito *web* e per la sezione di *e-commerce*.

Gli aspetti positivi e negativi attesi dall'impresa e relative conseguenze all'introduzione del configuratore

L'azienda introducendo un sistema di configurazione informatizzato otterrebbe significativi benefici riguardo lo snellimento dei processi aziendali. Le tempistiche di formulazione preventivi diminuirebbero notevolmente e si eviterebbe al dipendente di formulare manualmente il preventivo richiesto dal cliente, con un sostanzioso risparmio di tempo, tradotte in costi ore-uomo, anche nell'ordine di una settimana per preventivo.

Si incrementerebbe la qualità *dell'output* per le barche sotto i 20m grazie alla maggiore standardizzazione con l'obiettivo di soddisfare maggiormente i clienti finali. Con il nuovo metodo, sarà possibile illustrare loro facilmente tutta l'ampiezza di gamma, evitando che le dimenticanze del venditore facciano proporre sempre le solite soluzioni di condizionamento.

Di contro, si verifica una riduzione della possibilità di personalizzare tutti i preventivi, con una perdita di quelle "sfumature" che solo il rapporto diretto è in grado di fornire.

Un altro aspetto fondamentale relativo all'introduzione del configuratore è quello che si ha riguardo i prodotti di tipo Custom. Il tempo risparmiato degli addetti durante il processo di configurazione dei prodotti Compact e CWS + Fancoil verrà dedicato alla progettazione degli impianti Custom. Gli impianti di condizionamento e refrigerazione delle imbarcazioni di grandi dimensioni (oltre i 20m) e non prodotte in serie, richiedono adeguamenti particolari ed un'integrazione *ad hoc* con la struttura e il *design* dell'imbarcazione. Sono commesse di valore molto più elevato, destinate anche a una clientela particolarmente esigente per quanto riguarda la qualità dei materiali scelti ma anche l'affidabilità dei componenti. Pertanto il tempo che i dipendenti Veco dedicano a queste tipologie d'impianti è decisamente maggiore, sia per la fase di progettazione e costruzione, sia per la fase di formulazione offerta e preventivo. Grazie a questa modifica, il tempo dedicabile a

quest'ultima fase crescerà ulteriormente. Il valore aggiunto che i dipendenti spostati possono portare ai prodotti personalizzati di condizionamento e refrigerazione è decisamente maggiore di quello che attualmente portano ai prodotti di condizionamento per piccole imbarcazioni.

Così facendo si genereranno senz'altro dei benefici, in quanto verrà dedicato maggior tempo e attenzione al cliente, cercando di soddisfare pienamente le sue particolari esigenze. La maggiore personalizzazione, garantirà anche una percezione di maggiore qualità da parte del cliente che, in termini economici, permetterà di ottenere dei prezzi di vendita più alti traducibili in un aumento dei margini e dei profitti dell'intera azienda Veco.

A livello di organizzazione interna, lo spostamento dei responsabili dell'offerta dalle piccole alle grandi imbarcazioni farebbe aumentare la qualità del *team* di lavoro dedicato ai preventivi delle barche oltre 20 piedi. Aumentano le sinergie e, di conseguenza, l'apporto positivo che ciascun membro del gruppo fornisce fa crescere la qualità *dell'output* finale.

In futuro sarà possibile costruire un sistema automatizzato di statistiche, a partire dai dati relativi agli ordini e raccolti dal configuratore. Questo sarà molto utile per Veco, perché sarà possibile capire in modo rapido ed economico quali sono le configurazioni di prodotto più vendute ed eventualmente intervenire (eliminandole o modificandole) su quelle meno richieste. Tutto ciò sarà possibile soltanto quando il sistema sarà a regime e verrà raccolta una mole di dati sufficiente per delle statistiche significative.

Analisi del rischio e possibili soluzioni

Il configuratore è stato costruito sulla base di un algoritmo che rappresenta, il più fedelmente possibile, il processo di offerta. Nonostante sia stata effettuata una fase di *testing*, prima dell'introduzione dello strumento, è possibile che, attraverso l'uso quotidiano che si effettuerà in futuro, si scoprano delle inefficienze dell'algoritmo e quindi del configuratore. Ciò potrebbe portare ad una perdita di "fiducia" del buon funzionamento del dispositivo e quindi ad un suo scarso utilizzo. La soluzione proposta per limitare questo rischio è quella di coinvolgere il più possibile il personale dell'azienda, non solo per ciò che riguarda lo sviluppo del configuratore ma, anche per il miglioramento e la correzione dello strumento stesso, dopo che

verrà adottato in azienda. In particolare, durante la fase di *testing* è stato fondamentale coinvolgere il personale aziendale per identificare i difetti di funzionamento e anche le soluzioni proposte per la loro correzione sono state eseguite con la collaborazione dei dipendenti di Veco.

Inoltre, il configuratore baserà le proprie stime di potenza condizionante necessaria su alcuni *layout* standard delle imbarcazioni. Lo strumento sarà flessibile in termini di metratura dei vari ambienti da condizionare ma prevedrà, come scritto in precedenza, un *layout*, di massima standard. Ciò accade per le imbarcazioni di tipo piccolo e medio (fino 20 metri), ossia per le quali il configuratore è ideato. Nell'eventualità di un cambiamento del *layout* standard, il configuratore potrebbe formulare delle proposte non corrette. In questa eventualità, la soluzione proposta è effettuare un nuovo studio del calcolo della potenza condizionante necessaria, tenendo conto delle modifiche di *layout* introdotte. In seguito sarà sufficiente rilasciare una nuova *release* del configuratore con le modifiche richieste.

Ultimo rischio identificato riguarda le aziende concorrenti. Esse, in un futuro prossimo, potranno adottare uno strumento simile se non addirittura migliore, il che porterebbe a perder il vantaggio competitivo che il configuratore garantisce. Non esiste una vera e propria soluzione a questo rischio. Nonostante ciò, si può ritenere che Veco possa avere il vantaggio del *first mover* grazie al fatto di aver già introdotto lo strumento e, nel tempo di sviluppo di un'apparecchiatura simile da parte dei *competitor*, possa migliorare il proprio configuratore mantenendo comunque una posizione di vantaggio.

Impatto a livello organizzativo e gestionale

Analizzando gli impatti che il progetto avrà a livello organizzativo, si prevede uno spostamento del personale ed un cambiamento del ruolo, per quanto riguarda la tipologia di prodotto servita. I lavoratori, prima impegnati a preparare preventivi manualmente per imbarcazioni medie e piccole, saranno sostituiti dal nuovo configuratore; essi potranno essere spostati ad occuparsi della realizzazione di preventivi relativi a barche di dimensioni maggiori, segmento che non viene supportato dal configuratore. In questo modo gli impiegati dell'azienda Veco subiranno un vero e proprio *job enrichment*. Il ruolo quindi rimane pressoché

invariato, aumentano però le responsabilità perché il segmento di prodotti da loro trattato costituisce la gran parte dei margini che Veco realizza.

Inoltre, in una prospettiva di medio-lungo termine, sarà possibile abilitare un'integrazione a valle del processo produttivo. L'azienda, attraverso le nuove figure che verranno a crearsi, potrà sviluppare le proprie competenze e andare ad occuparsi anche dell'intera progettazione degli interni delle imbarcazioni, ampliando così il suo raggio d'azione ad oggi limitato ai soli impianti di condizionamento.

Da un punto di vista più gestionale invece, l'introduzione del configuratore permette la generazione di un output del processo di preventivazione (relativa ai prodotti in oggetto) molto più standard, con favorevole impatto sulla qualità del servizio percepita dal cliente finale.

Per quanto riguarda le problematiche che possono insorgere, a livello tecnologico possono risultare critiche la propensione all'IT e le competenze informatiche necessarie per poter gestire e utilizzare in modo corretto il configuratore. Esso però non dovrebbe creare particolari problematiche, in quanto l'algoritmo su cui è basato è stato studiato appositamente affinché il suo utilizzo sia il più facile possibile, in modo che anche utenti non *IT friendly* possano usufruire di tale servizio senza particolari problematiche.

A livello organizzativo problematiche che possono verificarsi con l'adozione del configuratore sono legate alle conseguenze che esso comporta a livello di ruoli dei lavoratori. Come già illustrato, il personale prima impiegato per la formulazione di preventivi per barche di piccole e medie dimensioni verrà destinato a compiere una mansione simile per le barche di dimensioni maggiori, più personalizzabili. Importante in questo passaggio è cercare di formare, motivare e stimolare al meglio queste persone affinché colgano questo passaggio in modo positivo e sfruttino in modo corretto tale strumento. Esse devono vedere il nuovo lavoro come una sorta di promozione in quanto, il valore aggiunto che possono portare a queste soluzioni è decisamente superiore al contributo che davano alle precedenti. È fondamentale pertanto che i dipendenti comprendano pienamente il nuovo ruolo assegnato.

Fattibilità economica

È previsto per il configuratore che la maggior parte delle fasi siano svolte internamente. Nello specifico la progettazione del configuratore, ossia l'algoritmo, è stato sviluppato attraverso le interviste ai dipendenti Veco e lo studio approfondito dei consulenti interni, pertanto non sono stati sostenuti dei costi monetari dall'azienda. Anche le fasi di *testing* e di correzione del modello essendo state svolte dalle stesse figure non hanno comportato costi diretti.

L'unica fase che avrebbe potuto richiedere un esborso economico da parte di Veco sarebbe stata la realizzazione informatica del configuratore e la sua relativa implementazione. Rivolgendosi ad un fornitore esterno, scelto dopo una attenta valutazione dei preventivi fatti da diverse società informatiche, si sarebbero potuti sostenere dei costi stimati tra i 3.000 e i 5.000€. La situazione economica-finanziaria dell'azienda avrebbe potuto, senza difficoltà, sostenere questa spesa ma, avendo a disposizione un dipendente interno, competente in materia, il *management* dell'impresa ha ritenuto opportuno far svolgere ad esso tale implementazione risparmiando così le somme sopra previste.

Come sarà possibile misurare l'efficacia del configuratore?

Un indicatore che può essere utilizzato per misurare il reale utilizzo da parte dei dipendenti Veco del configuratore può essere il numero delle offerte effettuate con l'impiego dello strumento informatico rispetto alle offerte totali. Il significato di questo indicatore è quello di stimare la frequenza di utilizzo del configuratore realizzato. Tanto più questo indicatore avrà valori elevati, tanto più il progetto si può ritenere di forte impatto e di successo. La rilevazione potrà essere eseguita, ad esempio, chiedendo al venditore addetto all'offerta il numero di volte in cui ricorre all'uso del configuratore e dividendo questo valore per il totale delle offerte generate nel periodo (valore rilevabile da sistema). In caso di valore poco elevato sarà necessario intervenire in due direzioni: per malfunzionamento dello strumento con una rivisitazione del configuratore; in caso di scarsa adozione del supporto da parte del venditore con un'ulteriore formazione riguardo i benefici del configuratore ed un'incentivazione al suo uso.

Un altro indicatore utile può essere quello relativo al numero di medesime offerte generate per imbarcazioni con simile *layout* e metratura, rispetto al totale offerte. Il significato di questo indicatore rappresenta il grado di standardizzazione del

processo di formulazione del preventivo. La rilevazione può essere svolta in modo analogo al precedente. In caso di valore insufficiente occorre intervenire correggendo l'algoritmo del configuratore in modo tale che sia in grado di riconoscere *layout* e metrature simili più efficacemente.

La differenza con i configuratori dei competitor

Il settore di mercato degli impianti di condizionamento per imbarcazioni è composto da un'eterogeneità di *player* per quanto riguarda dimensioni e nazionalità. Pertanto i concorrenti che possono definirsi diretti dell'azienda Veco sono un numero piuttosto limitato. Le differenti dimensioni delle aziende sia in termini di fatturato, diffusione sul mercato e numero di dipendenti fanno sì che le tecnologie a disposizione non siano facilmente comparabili.

Tuttavia tra i competitor diretti, Webasto Marine Comfort¹⁹ offre un analogo servizio di configurazione, disponibile online attraverso il proprio sito internet. Il configuratore dell'azienda tedesca permette di individuare la soluzione, in base alle esigenze del cliente, presente nel loro listino e propone sempre quattro diverse alternative, due che riguardano un sistema di tipo "ad aria" e invece, due "ad acqua". L'utente una volta entrato nella sezione "prodotti" viene invitato ad inserire alcuni parametri relativi alla propria imbarcazione quali:

- lunghezza dell'imbarcazione,
- area "climatica" in cui si effettuerà la navigazione,
- stagione in cui prevalentemente si navigherà,
- tipologia d'imbarcazione,
- grandezza delle superfici in vetro presenti sulla barca.

¹⁹ www.webasto-marine.it/prodotti.html

4.3.3 La scrittura dell'algoritmo

La progettazione dell'algoritmo alla base del configuratore è stata compiuta affiancando il personale tecnico di Veco, dedicato alla realizzazione degli impianti, per un totale di tre giornate lavorative e seguendo quindi le loro scelte, sulla base di diversi parametri di *input* forniti.

Le operazioni che il configuratore andrà a svolgere sono racchiuse nell'algoritmo che deriva direttamente dall'esperienza di progettazione dei dipendenti di Veco.

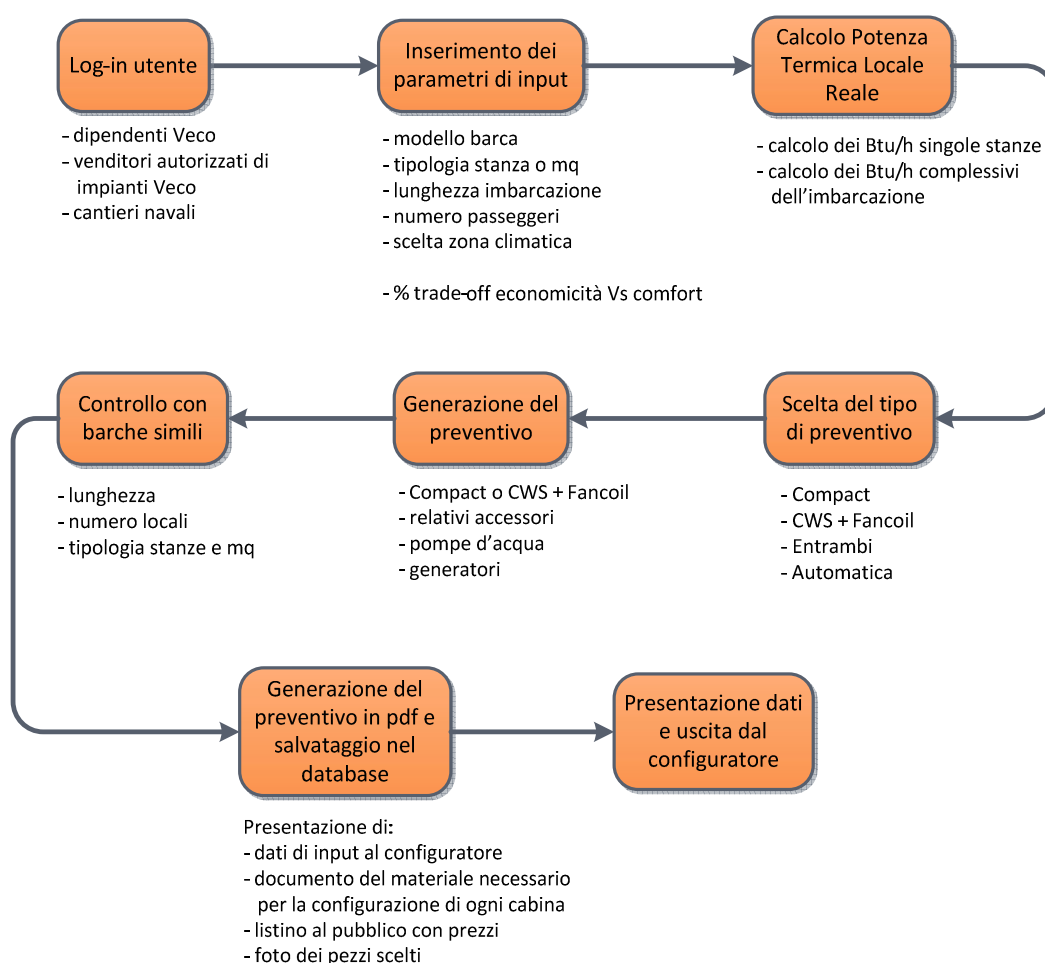


Grafico 28 – Algoritmo che simula il processo di configurazione prodotto in Veco SpA

Le fasi principali, evidenziate nel Grafico 28, ed incluse nell'algoritmo sono le seguenti:

1. Log-in dell'utente del configuratore

Questa fase è stata prevista affinché l'accesso sia consentito solo ad alcuni utenti selezionati e non all'intero personale interno ed esterno dell'azienda. Il configuratore è stato, infatti, studiato per poter essere usato sia da utenti installatori (cantieri navali), sia da utenti dipendenti di Veco sia, nello specifico, dagli impiegati del reparto commerciale di Veco. Grazie ad account con nome utente e *password* personalizzati, è possibile differenziare l'accesso alla piattaforma con conseguente possibilità di accedere a specifiche sezioni come, ad esempio, la generazione di preventivi dell'impianto (qualsiasi utente) e poter controllare le richieste fatte da ciascun cliente (solo dipendenti Veco).

2. Inserimento dei parametri di input

L'inserimento dei dati di input permette successivamente di generare il preventivo. Il configuratore chiederà all'utente marca e modello della barca e, se non dovesse essere presente nel *database* Veco, verranno chiesti dei dati per identificare il tipo di barca. I dati principali che verranno domandati all'utente sono:

- marca e modello della barca,
- tipologia della barca,
- lunghezza della barca,
- descrizione delle stanze (specificando tipo e metri quadri),
- zona climatica geografica in cui sarà utilizzata la barca,
- voltaggio dell'impianto della barca,
- tipologie e marca dei pannelli di comando, delle mascherine e delle griglie di areazione.

In questa sezione l'utente viene anche invitato ad inserire un parametro utile per identificare la tipologia di cliente. Come già detto non è possibile andare a identificare una procedura automatizzata per ogni sottofase del processo di offerta, specialmente per quelle ad elevato contributo umano. Un venditore, attraverso la sua esperienza e parlando

direttamente con il cliente, riesce a capire le sue esigenze, in termini di qualità e possibilità di spesa. Introducendo un parametro, ossia una semplice percentuale a favore di economicità o *comfort* (e.g. silenziosità degli apparecchi), si cerca di superare tale problematica.

3. Calcolo della potenza termica

La potenza termica nei sistemi di riscaldamento/raffreddamento viene tipicamente misurata in Btu²⁰ su ora dove la Btu, British thermal unit equivale a 1,055 Kilojoule (252 Calorie). Per ogni stanza dell'imbarcazione che si desidera refrigerare è necessario calcolare il numero di Btu attraverso la formula:

$$\text{Potenza Termica Locale} = m_{q_{\text{locale}}} * K * \Delta T * 3,42 = [\text{Btu/h}]$$

dove $m_{q_{\text{locale}}}$ sono i metri quadri della stanza della barca, K è un valore di correzione che dipende dalla tipologia della stanza ed è indicato nella Tabella 17, ΔT è il valore relativo alla zona climatica indicata nella fase di input e 3,42 è un fattore di conversione utilizzato per esprimere il risultato nell'unità di misura richiesta.

Tipo Imbarcazione	Motore "Open"	Motore "Fly Bridge"	Vela "Fly Bridge"	Vela "Deck House"
Salone	30	35	20	32
Timoneria	-	40	-	40
Cabina armatore	22	22	22	22
Cabina ospiti	22	22	22	22
Cabina comandante	22	22	22	22
Cabina ciurma	22	22	22	22

Tabella 17 - Valori corrispondenti del fattore K

Dopo aver calcolato il valore per ogni stanza dell'imbarcazione, si sommano tutte le potenze termiche locali per ottenere il totale della barca.

²⁰ La British thermal unit (Btu) viene definita come la quantità di calore richiesta per alzare la temperatura di 1 libbra (453,59237 grammi) di acqua da 39 °F (3,8 °C) a 40 °F (4,4 °C).

4. Selezione del tipo di preventivo voluto (Compact, CWS + Fancoil, entrambi o automatico)

L'utente può selezionare la tipologia di refrigerazione con la quale si andrà ad effettuare il preventivo. Esso può scegliere tra quattro soluzioni diverse:

- prodotti Compact;
- prodotti CWS + Fancoil;
- entrambi;
- scelta automatica.

Nel primo e secondo caso, verrà realizzato un preventivo a partire dai dati di input, mediante l'utilizzo di sistemi di tipo Compact o sistemi di tipo CWS + Fancoil. Nel caso si selezioni "entrambi" il sistema proporrà entrambi i preventivi, il primo con una soluzione Compact e la seconda con prodotti CWS + Fancoil. Con l'opzione "scelta automatica" invece sarà il sistema stesso a scegliere, in base ai parametri precedentemente immessi dall'utente, la soluzione più idonea alle caratteristiche dell'imbarcazione e alle esigenze del cliente finale. La selezione, in particolare, avviene sempre tra prodotti Compact e prodotti CWS + Fancoil; saranno esaminati parametri come la lunghezza della barca, la potenza termica reale necessaria per il salone principale e la potenza di un generatore eventualmente già presente a bordo. In base al confronto di questi parametri il configuratore proporrà una soluzione Compact piuttosto che con CWS + Fancoil.

5. Generazione del preventivo (processo che dipende dal tipo di preventivo selezionato in precedenza)

Si genera il preventivo vero e proprio con algoritmi in alcune parti simili, in altre differenti, in base al caso che sia stata richiesta una soluzione che prevede i Compact o una soluzione che preveda l'utilizzo di un CWS centrale più i vari Fancoil, uno o più per ogni stanza. La generazione del preventivo segue tutto il processo che è attualmente svolto dai dipendenti di Veco per la realizzazione delle configurazioni.

Nel caso in cui si debba configurare una soluzione con unità centrale CWS e *splitter* Fancoil, il modello cerca delle soluzioni all'interno del catalogo Veco, in grado di soddisfare le richieste di potenza termica della stanza da refrigerare, considerando inizialmente l'utilizzo di un solo *splitter* per stanza. I Fancoil presenti a listino verranno quindi valutati uno ad uno e verrà identificato il più idoneo. Se l'utilizzo di un unico prodotto non dovesse risultare sufficiente a soddisfare il requisito minimo di potenza termica, il configuratore incrementerà il numero di Fancoil per stanza e procederà di nuovo con la valutazione identificando quelli più idonei (il modello di prodotto rimane uno soltanto) fino a un massimo di quattro per stanza. In seguito sono identificati gli accessori legati al modello Fancoil individuato e i pannelli di comando in linea con colore e marca imposta dal cliente in fase di input.

Una volta scelti i Fancoil, l'algoritmo identifica il modulo CWS in grado di supportare la potenza necessaria dai Fancoil. Se uno solo non dovesse essere sufficiente, il sistema passa automaticamente alla soluzione di due moduli CWS. Anche per essi, marca e colore del pacchetto e del pannello di comando, vengono scelti secondo le indicazioni dell'utente in fase di input. Per concludere il processo, il sistema esegue un controllo sull'eventuale generatore presente e la sua capacità di soddisfare la potenza richiesta dall'intero sistema CWS + Fancoil. Se non dovesse essere compatibile, il sistema propone alcune soluzioni come il passaggio a una soluzione Compact, la diminuzione della dimensione o il cambio del generatore stesso.

Nel caso si opti per una soluzione con prodotti Compact, lo strumento chiede all'utente se intende accorpate delle stanze per quanto riguarda il loro refrigeramento. Una volta scelte le stanze che si vuole refrigerare con un'unica soluzione, avviene la selezione del prodotto Compact mediante una procedura iterativa simile a quella sopra descritta per i prodotti Fancoil. In seguito, anche in questo caso, viene selezionato il pacchetto accessori e pannello di comandi in base agli input dati dall'utente. Il numero di pompe invece dipende dal numero di Compact che saranno presenti sull'imbarcazione; se dovessero essercene un numero limitato, si utilizzerà soltanto una pompa, se invece il loro numero si dimostra piuttosto rilevante, affinché il sistema funzioni

saranno necessarie almeno due pompe. Per concludere, viene effettuato il controllo sul generatore e se non compatibile, anche per questa tipologia di prodotti, vengono proposte delle soluzioni alternative.

6. Controllo del preventivo per similarità con altri preventivi già generati

Dopo che è realizzato un preventivo di configurazione d'impianto, viene eseguito un controllo del preventivo stesso. Per effettuare ciò, si va a confrontare il preventivo appena realizzato, con altri preventivi simili per tipologia di barca, lunghezza, numero di locali e tipologia di stanze (mq). Lo scopo di questa verifica è quello di individuare dei possibili errori grossolani che possono emergere dall'inserimento di parametri non coerenti tra loro o non coerenti con le reali richieste dell'utente. Se i valori del preventivo appena realizzato dovessero differire più di una certa percentuale, si genererebbe un'anomalia con conseguente necessario intervento di un controllo manuale.

7. Presentazione del preventivo e dei dati associati

L'ultima fase permette la visualizzazione del preventivo finale e dei relativi dati dei prodotti da ordinare presso Veco per realizzare l'impianto scelto. Sarà presentato un documento con il materiale necessario per la configurazione di ogni cabina con la configurazione Compact, CWS + Fancoil o entrambe in base alla scelta fatta in precedenza. Inoltre, vengono fornite informazioni quali il listino, con i prezzi corretti in base allo specifico sconto a cui il cliente ha diritto (ogni cliente ha un proprio profilo quindi gli si può associare uno specifico sconto), e delle foto statiche prese dal database aziendale per i pezzi scelti. Una volta confermato il preventivo, si ha la possibilità di procedere direttamente con l'ordine dei materiali richiesti, associando la commessa d'ordine al preventivo appena generato in modo che tutto il processo possa essere tracciabile.

Nell'Allegato B, in Appendice, è possibile trovare l'algoritmo completo del configuratore di prodotto, in cui vengono evidenziati tutti i singoli passaggi, indicando anche quali sono i parametri d'ingresso e l'*output* ottenuto.

IMPLEMENTAZIONE

E VALUTAZIONE ECONOMICA DELLA SOLUZIONE

Questa sezione tratterà le tematiche legate all'implementazione dei modelli in azienda, presentando anche una valutazione economica delle modifiche apportate.

Il capitolo è diviso in due macroblocchi: nella prima parte si analizzeranno le questioni relative alla pianificazione della produzione mentre nella seconda, l'oggetto della trattazione sarà il configuratore di prodotto.

5.1 La pianificazione della produzione

I lavori d'implementazione del modello sono in atto. La scelta fatta è stata di iniziare a gestire, secondo logiche di previsione, uno dei codici più alto rotante, che genera un fatturato significativo e usarlo come *tester*. Il risultato della prova è stato ritenuto positivo da Veco, che ora sta adottando questa gestione a un numero sempre maggiore di vasche. Sono state svolte delle rilevazioni *ad hoc* per osservare gli impatti ottenuti e poter stimare i vantaggi dell'implementazione. Si prevede che con l'inizio del nuovo anno il sistema possa considerarsi a regime e con la fine del primo trimestre, si potranno valutare appieno le conseguenze. Ad oggi, le osservazioni fatte possono confermare, smentire e correggere alcune previsioni elaborate. Tutto ciò è discusso nei paragrafi seguenti.

5.1.1 Limiti e vantaggi dell'approccio proposto

Dalle rilevazioni in azienda non sono state individuate difficoltà al di fuori di quelle previste in fase di studio. L'aspetto chiave per l'adozione del modello è l'impatto organizzativo che ha avuto. Più che per gli operatori i quali, come dopo verrà descritto, hanno beneficiato del diverso sistema di pianificazione, è il responsabile di produzione chi ha avuto maggiori difficoltà nel porre piena fiducia nello strumento. Questa situazione era d'altronde prevedibile, in quanto l'esperienza del responsabile si può trovare spesso in contrasto con le indicazioni del modello. Ciò non è

necessariamente una cosa negativa, anzi può indicare come l'abitudine generata dall'esperienza in Veco, abbia portato, in alcune situazioni, ad una percezione di gestione inefficiente della produzione. Vero sì, che il contrasto tra modello e percezione del responsabile possa nascere da un difetto d'implementazione, molto importante da rilevare per migliorare il sistema nel caso si presentasse.

I risultati ottenuti con la gestione a scorta di alcuni componenti sono la chiave per trasmettere fiducia nel responsabile di produzione. Solo in questo modo lo strumento potrà essere sfruttato al meglio. I dati conseguenti all'implementazione hanno permesso di confidare nel pianificatore, in quanto hanno manifestato l'impatto positivo avuto in azienda.

Rispetto ai benefici che in fase di pianificazione erano attesi, se ne sono verificati degli ulteriori. Parlando con il responsabile della produzione, egli ha rilevato un cambiamento nella modalità di comunicazione tra i dipendenti. Prima dell'introduzione del sistema di gestione della produzione presentato, gli operatori svolgevano la propria mansione ponendo poca attenzione sull'avanzamento del lavoro dei colleghi. Per ogni lavoratore l'obiettivo era rispettare la lista dei lavori *to-do* settimanale, dando priorità agli ordini urgenti.

Con l'introduzione del modello ogni operatore, di giorno in giorno, deve produrre dei lotti che già conosce e ha già realizzato. Chiedendo al personale della stazione precedente di quale lotto si sta occupando, è in grado di comprendere facilmente a che punto sia, rispetto alla lista complessiva dei lavori da completare.

5.1.2 Impatto economico

Perché il modello sia implementato è necessario fare una valutazione di quali possano essere i vantaggi economici raggiungibili con la sua introduzione.

In questo caso i vantaggi è opportuno distinguerli in quantificabili e non quantificabili.

I primi spesso giustificano l'investimento effettuato, di qualsiasi esso si tratti: finanziario oppure organizzativo. I secondi invece, nonostante, in molti casi, non siano in grado di convincere il *management* a portare avanti il progetto, possono essere quelli che garantiscono il maggior impatto positivo sull'azienda.

Nel caso del pianificatore di produzione, per il caso Veco, è stato fatto uno studio sull'impatto economico previsto con l'implementazione del modello. La fase

d'identificazione dei componenti critici ha restituito come *output* le vasche su cui vengono montati i componenti del sistema di refrigerazione. A questo punto, è stato ritenuto opportuno vedere nel dettaglio le fasi del processo, identificare quelle impattate dal modello e stimare le variazioni di costo generate.

In sintesi il processo prima del cambiamento era il seguente:

1. Il responsabile di produzione comunica all'operatore con competenze tali per programmare la macchina di taglio, il piano di produzione settimanale. Esso si basa principalmente sugli ordini già ricevuti in cui la precedenza è data dall'urgenza di ogni consegna.
2. L'operatore prepara la macchina per tagliare il foglio d'acciaio disponendo le vasche e gli attacchi relativi al piano di prodotti da realizzare. Nel limite del possibile cerca di ottimizzare lo spazio occupato, in modo tale da lasciare la minor quantità possibile di sfridi.
3. La macchina laser taglia il foglio d'acciaio come indicato e, quando il processo è terminato, i fogli sono posizionati poco lontano.
4. A questo punto, un altro operatore, stacca ogni vasca e attacco, tagliato sul foglio, e li raccoglie in pile, distinte per la tipologia di vasca.
5. La fase successiva è quella di piegatura e punzonatura. Esse possono essere eseguite o su una macchina automatica oppure su una manuale. Per la prima in particolare, è necessario programmare la macchina per il tipo di piega che si deve andare ad effettuare. Dato che quella automatica necessita di maggior tempo e conoscenza, la maggior parte della lavorazione di piega è eseguita attraverso quella manuale.
6. Infine, piegata la vasca, vengono saldati gli attacchi per il compressore e per le altre parti di sostegno. Questa fase è completamente manuale.

Le modifiche apportate dal modello non sconvolgeranno completamente il processo di taglio, i cambiamenti riguarderanno principalmente lo svolgimento delle singole fasi. Il fatto di lavorare per lotti permette di aumentare l'efficienza di alcune sezioni. La prima fase è in pratica sostituita dal Sistema Informativo, gli ordini di produzione vengono gestiti dal sistema e non dal responsabile della produzione, che invece svolgerà attività di controllo e di gestione di emergenze e ordini urgenti. Questa modifica non permette di avere vantaggi economici espliciti, mentre ne garantisce di impliciti. Quello principale è, come descritto precedentemente, quello di permettere

al responsabile di produzione di non occuparsi più di attività a basso contenuto di valore, che sono sostituibili dal sistema.

La fase due è quella principalmente impattata dal modello ed offre i maggiori vantaggi in termini economici. Difatti, con una produzione a lotti, è possibile andare ad ottimizzare il consumo di acciaio sul foglio, riducendo il più possibile gli sfridi. L'operatore può programmare la macchina per tagliare i fogli con dei *layout* già impostati e ottimizzati al massimo. Vantaggio facilmente quantificabile è il risparmio di acciaio, meno comodamente identificabile il tempo risparmiato da parte dell'operatore.

Sono necessari alcuni dati per identificare il vantaggio economico. Innanzitutto è opportuno valutare la saturazione dei fogli d'acciaio. Per ogni fattore di cambiamento, ove possibile, è stata fatta una valutazione *ex-ante*, basata su ipotesi, ed *ex-post* attraverso dati registrati effettivamente. La saturazione nella situazione *as-is* è stata valutata con la massa di materiale di sfrido rispetto a quella acquistata. Un'alternativa sarebbe stata quella di utilizzare i dati forniti dall'applicativo per il *nesting* (i.e. il software che si occupa di disporre al meglio le parti per minimizzare la quantità di sfridi), che per ogni *layout* indica la percentuale di utilizzo. Per fare ciò, sarebbe però stato necessario tener conto di ogni foglio, dato che il *software* non è integrato con l'ERP aziendale e attualmente in azienda non si tiene traccia di queste informazioni. Si è scelto quindi di proseguire con la prima metodologia presentata, sono state fatte diverse valutazioni, al fine di ottenere una media e i risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 18.

Risultati Ottenuti	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Massa singolo foglio [kg]	23,55	23,55	23,55
Numero fogli	5	5	5
Massa acciaio [kg]	117,75	117,75	117,75
Massa sfridi [kg]	37,68	34,15	40,04
Utilizzazione in %	68,0%	71,0%	66,0%
Media utilizzazione	68,3%		

Tabella 18 – Previsione ex-ante: dati risultanti dall'analisi degli sfridi dei fogli di acciaio

Per la valutazione *ex-ante* sono state fatte delle simulazioni con il *software* per il *nesting*. Si è scelto di verificare l'utilizzazione per i *layout* dei lotti più standard e utilizzare un coefficiente che tenga conto del fatto che i lotti standard siano maggiormente ottimizzati, rispetto a fogli per ordini urgenti e di emergenza.

La simulazione ha portato ai seguenti risultati. Il coefficiente è stato scelto basandosi sull'utilizzazione *as-is*, sull'esperienza dell'operatore e sulla percentuale prevista di ordini urgenti. Si è stabilito come coefficiente 0,95.

Lotto	a	B	c	d	E	f	Media Lotti	Coefficiente Urgenza	Valore Effettivo
Utilizzazione	89,8%	91,1%	94,3%	87,3%	94,0%	88,7%	90,87%	0,95	86,32%

Tabella 19 – Previsione ex-ante: dati forniti dal software di nesting sull'utilizzo dei fogli di acciaio

Infine, la valutazione dei risparmi *ex-post* non è stata possibile effettuarla in quanto il modello non risulta ancora a pieno regime. Infatti, solo un lotto è attualmente gestito per previsione. Attraverso rilevamenti puntuali si è verificato che l'utilizzazione media, realizzando tale vasca, risulta dell'88%.

Dopo aver stimato l'utilizzazione è opportuno convertire queste misure in termini economici e proiettarli a livello annuale per vedere il loro impatto rispetto ai costi sostenuti dall'azienda.

La differenza tra l'utilizzazione si ripercuote sul numero di fogli da dover acquistare per poter realizzare lo stesso numero di prodotti. Secondo la formula:

$$\frac{\sum_i^n (n_i * m_i)}{u_m * m}$$

Dove *i* è l'indice che si riferisce al tipo di vasca, per *n* vasche.

- n_i è il numero di vasche del tipo *i* da realizzare nell'anno;
- m_i sono i metri quadri necessari di acciaio necessario per realizzare una vasca di tipo *i*, comprensiva degli attacchi e supporti per gli altri componenti;
- u_m è l'utilizzazione media del foglio d'acciaio;
- m è la metratura di ogni foglio d'acciaio.

Dato che l'unico parametro che varia tra la situazioni *as-is*, e *to-be* (i.e. implementando il modello) è quello relativo all'utilizzazione media (u_m) è di veloce stima il risparmio in numero di fogli da acquistare nell'anno.

Situazione	Utilizzazione media	Numero fogli necessari	Massa per foglio [kg]	Prezzo acciaio [€/kg]	Spesa in acciaio [€]
<i>as is</i>	0,63	266,1	23,6	2,1	13.188
<i>to be</i>	0,86	194,9	23,6	2,1	9.661

Tabella 20 – Confronto sulla stima della spesa in fogli di acciaio tra situazione *as is* e *to be*

Questi valori mostrati nella Tabella 20 evidenziano il risparmio economico dovuto al minor consumo di acciaio. Si potrebbe estendere l'applicazione al risparmio per il trasporto del materiale, l'immagazzinamento, generazione di ordini, etc., ma considerando l'apporto non molto elevato in termini di consumo, queste voci risultano essere meno rilevanti. Si è quindi optato per tralasciare questi calcoli che non generano notevoli vantaggi, ma che invece necessitano di molta attenzione nella stima e nell'elaborazione.

I precedenti vantaggi non sono gli unici monetizzabili. Si possono considerare le ore uomo non utilizzate dall'operatore, responsabile della macchina di taglio, per impostare la macchina. Nella soluzione *as-is* è sua mansione immettere, secondo la lista degli ordini da eseguire, le vasche da produrre, di settimana in settimana, nel *software* della macchina. Nella situazione *to-be*, questa fase può essere completamente automatizzata. Infatti la lista *to-do* che riceve l'operatore indica soltanto i lotti da eseguire che avranno un *layout* standard e richiamabile da sistema, in modo tale che l'attività del dipendente sia esclusivamente quella di attivare la macchina con un lotto predefinito. In un'eventuale evoluzione del sistema si potrebbe fare in modo che sia il Sistema Informativo stesso, al momento del lancio in produzione, a comunicare alla macchina, tramite ERP, quale lotto lavorare. Il risparmio ottenibile è quantificabile in ore uomo dedicate a quest'attività, supponendo che l'operatore possa essere spostato a svolgere altre mansioni. Questa è la situazione attuale in cui si trova Veco. Dalle considerazioni precedenti, si possono stimare i seguenti risparmi economici:

Situazione	Numero Fogli	Minuti per Foglio [min]	Costo Manodopera [€/h]	Costo Annuo [€/anno]	Risparmio [€/anno]
<i>as is</i>	266	20	22,0	1.951	
<i>to be</i>	194	1	22,0	71	1.880

Tabella 21 – Confronto dei costi annui tra situazione *as is* e *to be* e conseguente risparmio annuo in termini di ore-uomo per il personale responsabile della macchina di taglio (fase 2)

Si può considerare il costo orario per operatore di 22 €/h, rilevazione fatta attraverso stime dell'azienda stessa.

Per la fase tre, i due scenari non differiscono, e quindi senza modifiche non si potranno ottenere dei vantaggi economici.

Per la fase successiva, la quattro, il modello permette di adottare delle modifiche che permettono di raggiungere diversi vantaggi. La fase di divisione tra le parti tagliate e i fogli stessi da cui devono essere asportate, non presenta notevoli variazioni tra la situazione pre-implementazione del modello e quella post. L'unico fattore da considerare è il numero minore di vasche utilizzate, grazie alla maggior utilizzazione del foglio. Dopo questa fase però, quello che si fa, è ammucciare le varie parti in modo tale da avere delle pile omogenee di pezzi. Se il foglio è standard, e ancor meglio, destinato alla realizzazione di un solo tipo di vasca, sarà più facile per l'operatore, che svolge questa mansione, raccoglierle separatamente per codice. Si è osservato che nella situazione *as-is*, il dipendente impiega circa un'ora per ammucciare i componenti separatamente e altri 15 minuti circa per il loro trasporto all'inizio della linea. Questo valore è aumentato nel tempo a causa della molteplicità di codici presenti e della non standardizzazione dei fogli, alla quale l'operatore deve far fronte, cercando di capire ogni volta quali codici sono stati tagliati e quali sono i relativi attacchi. Nella situazione *to-be*, all'operatore basterebbe sapere quale sia il lotto in produzione e saprebbe subito quale codice è stato tagliato. In questo modo ci sarebbero certamente meno codici, l'ammucchiamento sarebbe più rapido, così anche lo spostamento presso la stazione successiva. La stima dei vantaggi monetizzabili è la seguente:

Situazione	Numero Fogli Anni	Divisione e Ammucchiamento Vasche [min]	Spostamento [min]	Costo Annuo [€/anno]	Risparmio [€/anno]
<i>as is</i>	266	60	20	7.803	
<i>to be</i>	194	30	5	2.490	5.313

Tabella 22 - Confronto dei costi annui tra situazione *as is* e *to be* e conseguente risparmio annuo in termini di ore-uomo per il personale responsabile dell'ammucchiamento (fase 4); si ipotizza un costo di manodopera pari a 22€/h.

Questi risparmi economici possono essere ottenuti supponendo che l'azienda sia in grado di spostare il proprio operatore a svolgere altre attività.

La fase 5, è quella che può potenzialmente offrire i maggiori vantaggi. Si possono identificare due situazioni, che differiscono per il grado d'implementazione del modello. La prima prevede che, le vasche tagliate siano piegate sulla macchina attualmente in uso, ossia quella manuale. Invece, la seconda, suppone che venga messa in funzione la piegatrice automatica. Nel primo caso il vantaggio ottenibile è che, piegando più vasche dello stesso tipo, dato che sono prodotte a lotti, i tempi per

il settaggio della macchina da piega possono essere spalmati su più pezzi, riducendo l'impatto di esso sul singolo pezzo. Si è rilevato che il tempo medio per il *set up* è di 15 minuti e considerando in media, nella situazione *as-is*, che ci siano per foglio almeno 4 tipologie di vasche diverse, si può ottenere il tempo dedicato a quest'attività. Con l'introduzione del modello invece si può supporre che il foglio presenti solo vasche dello stesso tipo e che il *set up* sia fatto una sola volta per ogni foglio.

Situazione	Numero Fogli Annui	Numero Set Up Annui	Tempo Set Up [min]	Costo Annuo [€/anno]	Risparmio [€/anno]
<i>as is</i>	266	1064	15	5.852	
<i>to be</i>	194	194	15	1.067	4.785

Tabella 23 – Confronto dei costi annui tra situazione *as is* e *to be* e conseguente risparmio annuo in termini di numero di set up della macchina piegatrice manuale (fase 5); si ipotizza un costo di manodopera pari a 22€/h

Anche qui si suppone la possibilità di spostare i dipendenti a svolgere altre attività, o comunque di diminuire il personale. Lo scenario più avanzato, reso possibile grazie al modello, è quello di sfruttare la macchina automatica. Essa necessita, innanzitutto, di personale con competenze sufficienti per il suo utilizzo. Ad oggi Veco non ha più dipendenti in grado di saper far funzionare la risorsa ma c'è la possibilità di far frequentare ad alcuni lavoratori dei corsi di formazione. Secondo aspetto è che essa necessita lunghi tempi di *set up*, poiché non è l'operatore a prelevare e spostare le vasche tagliate, bensì la macchina in modo automatico che quindi necessiterà delle specifiche istruzioni. In questa fase i Sistemi Informativi, integrati con la risorsa di piegatura, possono essere di notevole supporto, memorizzando le istruzioni impartite per un certo codice e richiamandolo ogni volta che esso deve essere lavorato. C'è inoltre da sottolineare il fatto che, una volta avviata la risorsa non è più necessario il supporto da parte dell'operatore, in quanto la macchina piega senza alcun intervento umano. Utilizzando quella manuale, si può supporre un tempo medio di piegatura di una vasca, più i suoi supporti intorno ai cinque minuti, a cui bisogna aggiungere il tempo per la preparazione della macchina, che come sopra è indicativamente di quindici minuti. Per quella automatica invece, è opportuno considerare un tempo di preparazione di trenta minuti, per considerare anche la programmazione dei movimenti del foglio.

Confrontando la situazione *to-be* con piegatrice manuale con quella *to-be'* a macchina automatica, si può stimare quanto segue:

Situazione	Numero Set Up	Numero Vasche	Tempo Set Up [min]	Tempo Piegatura Vasca [min]	Costo Annuo [€/anno]	Risparmio [€/anno]
<i>to be</i>	194	1552	15	10	6.758	
<i>to be'</i>	194	1552	30	0	2.134	4.624

Tabella 24 - Confronto dei costi annui tra situazione *to be* e *to be'* e conseguente risparmio annuo in termini di numero di set up della macchina piegatrice automatica (fase 5); viene ipotizzato un costo di manodopera sempre pari a 22€/h.

Come si può rilevare nella Tabella 24, il risparmio generato è superiore all'esborso per il corso di formazione del personale per apprendere l'uso della macchina automatica. Considerando inoltre, la possibilità di salvare i settaggi della macchina per i diversi lotti da realizzare, si andrebbe a ridurre il tempo dedicato al *set up* con un ulteriore incremento del vantaggio economico.

Per l'ultima fase, la sesta, non sono previste modifiche tali da incidere sui costi sostenuti in azienda. Per questo motivo non sono identificabili dei vantaggi economici quantificabili per questa fase.

Vantaggi quantificabili

Quanto descritto precedentemente può essere riassunto nella Tabella 25:

	Utilizzazione Acciaio	Lavorazioni Nesting	Lavorazioni Post Taglio	Piega Manuale	Piega Automatica	Totale
Impatto	€ 3.527	€ 1.880	€ 5.313	€ 4.785	€ 4.623	€ 20.128

Tabella 25 - Riassunto delle diverse voci di risparmio ottenibili ottimizzando la produzione di Veco SpA

Il beneficio economico quantificabile ottenibile è di circa di 20.000€. Esso è un valore limitato se confrontato con il fatturato o con i costi operativi registrati dall'azienda nell'ultimo anno contabile (i.e. rispettivamente 6,76 mln € e 6,36 mln €). Considerando però l'utile lordo del 2011, 171.292€, si può rivalutare la significatività dell'impatto di tali vantaggi economici, poiché consentirebbero un aumento di circa il 12% dell'utile lordo. Gli stessi benefici economici valutati sull'utile netto dell'ultimo anno, considerando l'aliquota media registrata del 65,8%, garantirebbero un aumento di tale voce intorno al 10%. In quest'ottica, si può

ritenere che i vantaggi economici abbiano con una certa rilevanza sulle *performance* di redditività dell'azienda.

Inoltre, è opportuno precisare che nella discussione qui presentata si è scelto di analizzare i risparmi ottenibili attraverso l'introduzione del modello, supponendo la possibilità di impiegare le risorse liberate in altre attività, oppure considerando i costi di manodopera come variabili (i.e. personale interinale, licenziabile, chiesto in outsourcing). L'alternativa sarebbe stata quella di calcolare gli eventuali ricavi generati dall'utilizzo di tali risorse per la produzione di altri prodotti. Questa soluzione è percorribile solo supponendo che la domanda di prodotti sia tale da assorbire la produzione e quindi i prodotti siano venduti sul mercato. La precedente è un'ipotesi molto forte e che nel mercato nautico, in questo periodo di contrazione della domanda può essere considerata anche in parte poco veritiera. Nonostante ciò si è rilevato che ad oggi Veco, trova difficoltà nel soddisfare la domanda nei tempi richiesti, più per le inefficienze piuttosto che per la limitata capacità produttiva.

Considerando inoltre che il mercato possa avere una ripresa, per il contesto Veco non è assurdo assumere l'ipotesi di domanda sostenibile come veritiera. Se si procede in questo modo è possibile stimare i potenziali ricavi generabili dall'introduzione del modello di pianificazione della produzione. Così facendo si otterrebbero dei valori ancor maggiori per i vantaggi economici. In questo contesto, la scelta di analizzare i risparmi è fatta allo scopo di dimostrare che, anche senza considerare l'ipotesi più ottimistica, ossia quella che considera i ricavi potenziali, il modello garantisce considerevoli vantaggi economici quantificabili. Essi sono in grado di giustificare l'investimento per l'implementazione del modello di pianificazione della produzione. Si tratta principalmente dell'adozione di cambiamenti a livello organizzativo e non di risorse di tipo finanziario. Considerando anche quest'aspetto non c'è motivo di non considerare l'implementazione del modello.

Di seguito saranno trattati i vantaggi che non sono quantificabili, ma che in realtà sono quelli che danno il maggior incentivo ad intraprendere il cambiamento in azienda.

Vantaggi non quantificabili

Il principale beneficio nel nuovo modo di gestire la produzione è sia la riduzione sia la conoscenza del tempo di attraversamento per i prodotti realizzati.

Il fatto di gestire alcuni componenti secondo logiche di messa a *stock* riduce notevolmente il *lead time* per i finiti. In particolare, come descritto in precedenza, il modello ha lo scopo di rilevare i componenti critici, quelli la cui produzione, ha un forte impatto sul tempo di realizzazione dell'*output*. Producendo questi componenti su previsione, si suppone che al momento dell'ordine essi siano a magazzino, in modo tale da poter essere assemblati istantaneamente. Così facendo, il tempo totale di realizzazione dei prodotti è poco differente dal tempo di assemblaggio, poiché la fase di fabbricazione (o fornitura) per i componenti che necessitano maggior tempo è svolta in precedenza su previsione della domanda del mercato.

In questa situazione appare evidente come l'azienda sia in grado, molto più che prima, di dare un'indicazione sul tempo necessario per rispondere ad un ordine cliente. Come indicato in precedenza, la messa a *stock* dei componenti critici riduce sia il tempo di attraversamento necessario per la realizzazione di un finito, sia la sua varianza. Questo è dovuto al fatto che i componenti critici sono quelli il cui tempo di fornitura o realizzazione è il più lungo e soprattutto variabile. Producendo questi componenti a scorta, la varianza dell'istante di uscita del prodotto finito è di molto inferiore rispetto alla situazione *as-is*.

Questi due vantaggi, non devono essere considerati secondari. La probabilità di ottenere un ordine aumenta di molto con tempi di consegna più limitati ed un affidabile livello di puntualità. Attualmente, di *default*, Veco indica ai proprio clienti tre o quattro settimane d'attesa, in base al periodo dell'anno, per la realizzazione di qualsiasi condizionatore a catalogo. Questa indicazione viene fornita per tutelarsi da eventuali ritardi imprevisi e allo scopo di garantire la consegna entro tale data. Si tratta comunque di un lasso di tempo piuttosto lungo. Si stima infatti, che il tempo di assemblaggio per modello non sia superiore alle quattro ore. Appare evidente come una gestione della produzione, con realizzazione anticipata dei componenti critici, permetta di ridurre enormemente il tempo di consegna al cliente. Si consideri inoltre, che attualmente il mercato nautico sta soffrendo di un forte crollo della domanda di imbarcazioni di livello medio-basso, proprio sulle quali vengono montati impianti di condizionamento con un basso livello di personalizzazione. La

reazione naturale degli armatori è produrre il meno possibile su previsione e, la capacità da parte del fornitore di approvvigionare il cantiere in tempi brevi, rispettandoli, è un importante vantaggio competitivo sul mercato.

Non è inopportuno considerare i vantaggi sopra menzionati come i maggiori incentivi ad implementare il modello di pianificazione della produzione sopra descritto. Attraverso di esso, l'azienda può raggiungere un vantaggio competitivo tale, da una parte, a superare un periodo di crisi come quello attuale e dall'altra di dedicare le proprie capacità artigianali a prodotti ad elevato margine di profitto.

5.1.3 Sviluppi futuri

Gli sviluppi futuri del modello sono strettamente legati all'integrazione dello strumento di gestione della produzione con il Sistema Informativo aziendale. Ogni fase potrebbe essere gestita dall'ERP di Veco, garantendo sia una maggiore affidabilità dei dati forniti, sia un risparmio in termini di ore uomo.

La previsione della domanda potrebbe essere integrata. Il sistema di gestione del limite di riordino, basato sulla copertura, e quindi la previsione di ordini futuri può essere registrata ogni qual volta il sistema rilascia una correzione per la previsione della domanda.

I dati riguardanti gli ordini ricevuti, oltre a essere la base per il *forecasting*, sono utili per la realizzazione della curva di Pareto, permettendo così di cambiare, solo se ritenuto opportuno, i codici dei componenti da gestire con logiche di messa a scorta. Un apporto importante fornito dai Sistemi Informativi, sarebbe quello di monitorare e rendere velocemente fruibili le informazioni utili per stabilire il punto di disaccoppiamento e i componenti critici dell'azienda. I dati raccolti dalle precedenti indicazioni sono il valore del componente realizzato, il suo tempo di attraversamento, la precedenza nell'assemblaggio delle parti e l'impatto dei *set up*. Tutte le precedenti informazioni possono essere stimate per esperienza ma sarebbe molto meglio se fosse l'ERP a rilevarle e rivelarle. In questo modo l'affidabilità è superiore, le decisioni più rapide e si avrebbe un *know-how* aziendale piuttosto che del singolo dipendente.

Attualmente l'azienda non tiene traccia dei dati di produzione per ogni fase: i costi, i tempi tecnici di stazionamento, l'apporto di manodopera, etc. Tutte queste informazioni sono utili per l'implementazione del modello e ancor più, per essere in grado di sfruttarlo al meglio. Inoltre non è da trascurare quanto questi dati possano essere fondamentali per un sistema di supporto alle decisioni.

Come prima indicato, l'integrazione del sistema con le risorse produttive garantirebbe un risparmio nei tempi di programmazione della macchina. Ad esempio si potrebbe fare in modo che prima di ogni lavorazione, il Sistema Informativo comunichi con la risorsa, tramite ERP, quale lotto dovrà esser lavorato. Si può fare riferimento sia alla macchina di taglio laser che alla piegatrice automatica. In questa situazione l'apporto umano sarebbe solo quello di supervisione e d'impostazione, una *tantum*, delle macchine. A questo scopo si potrebbe richiedere il supporto da parte del personale esterno, cui è richiesto esclusivamente questo servizio.

Si può concludere dicendo che il modello per la pianificazione della produzione è tanto più efficiente ed efficace maggiore è l'integrazione di esso con le informazioni del sistema ERP. Alcune di esse non sono rilevate, ma possono essere comunque molto utili. L'implementazione del sistema di pianificazione è opportuno che sia visto anche come un incentivo ad adoperarsi per estrarre questo tipo di dati.

5.2 Il configuratore di prodotto

Il modello del configuratore di prodotto è stato completato dai consulenti del Politecnico entro luglio 2012 e l'algoritmo è stato consegnato al responsabile della sua implementazione software all'inizio di agosto 2012. Il dipendente incaricato di Veco, come detto, non ha potuto dedicarsi *full time* alla realizzazione informatica pertanto sono stati necessari quasi due mesi e, tenendo conto anche della chiusura dell'azienda per le festività estive, verso la metà di ottobre 2012 è stato completato. Dopo un primo, breve, periodo di rodaggio il configuratore, nel mese di novembre 2012 è entrato parzialmente a regime e si prevede che verrà definitivamente utilizzato entro la fine dell'anno in corso.

5.2.1 Limiti e vantaggi dell'approccio proposto

Durante la sezione in cui si è illustrata la procedura mediante la quale è stato realizzato e introdotto il configuratore di prodotto nell'azienda Veco, sono stati presentati alcuni probabili problemi e alcune criticità che si sarebbero potute incontrare al momento dell'implementazione e del primo utilizzo di tale strumento. In questa sezione si illustreranno invece le problematiche che effettivamente si sono verificate, sia quelle precedentemente previste, sia quelle che inizialmente non si aveva considerato.

Il problema principale è sicuramente emerso durante la fase di interviste che poi si è esteso anche alla successiva fase di realizzazione del modello. Esso riguarda la difficoltà avuta nel riportare, in un modello molto formalizzato, con regole e passi ben precisi, l'esperienza del personale commerciale accumulata durante gli anni di lavoro dedicato alla realizzazione di offerte. Tipicamente un utilizzatore medio, esterno all'azienda, usufruisce del servizio di configurazione per avere un'idea di massima di quale potrebbe essere una soluzione al suo problema. Egli infatti non potrà comprare direttamente il prodotto realizzato ma dovrà esserci sempre un'approvazione da parte di un dipendente Veco del settore commerciale anche perché saranno necessarie ulteriori personalizzazioni e cambiamenti in base alle specifiche esigenze del cliente. Uno degli obiettivi posti durante la fase di modellizzazione è stato quello di minimizzare il più possibile gli interventi del commerciale a posteriori della formulazione della configurazione. Precedentemente, quando veniva gestito tutto manualmente dall'ufficio vendite di Veco, bastava un breve colloquio con il cliente che subito si identificavano le sue principali esigenze e, grazie alle competenze maturate del personale Veco venivano individuati i principali componenti adatti a tali esigenze. Con il configuratore, si è cercato di simulare quell'esperienza propria di un venditore grazie all'introduzione di alcune variabili che saranno in grado di soddisfare il più possibile le esigenze dei clienti. Ad esempio, la possibilità di scegliere tra economicità e comfort permette contemporaneamente di capire di che cliente si tratta e di selezionare solo una parte di componenti tra tutti quelli presenti a listino. Chi sceglie per l'economicità, come prima leva, guarda sicuramente al prezzo, in questo caso è inutile che il sistema proponga delle soluzioni troppo costose perché verranno scartate a priori. Per coloro invece che sceglieranno una soluzione di maggiore comfort, lo strumento va a identificare solo quei componenti che rispettano determinati standard in termini di qualità e di bassa rumorosità, il tutto ovviamente a prezzi superiori. Questo tipo di problema è stato

sicuramente previsto durante la fase di pianificazione, ma non si pensava potesse avere un forte impatto. In realtà la magnitudo è stata piuttosto significativa ed ha comportato un allungamento delle tempistiche previste per la fase di intervista, pianificazione e revisione.

Un'altra problematica riscontrata, non prevista in fase di pianificazione, ha avuto a che fare con l'interpretazione delle distinte basi provenienti dai *database* dei Sistemi Informativi di Veco. Uno dei tanti problemi che talvolta compare nelle piccole imprese è lo sfruttamento efficiente del sistema ERP in tutte le sue sfumature. Anche in questa azienda sono emersi problemi di questa natura ed uno in particolare riguarda proprio la gestione dei dati riguardanti i propri prodotti. Nel sistema informatico, in ogni azienda informaticamente efficiente, dovrebbe esserci un *database* che raccoglie tutte le distinte basi e le informazioni riguardanti i prodotti che vengono realizzati, evidenziando quali sono i sottocomponenti utilizzati, in quali quantità, attraverso codici univoci. In Veco purtroppo, le informazioni presenti nella sezione distinte basi del sistema ERP, sono risultate piuttosto caotiche, complesse e in alcuni casi anche obsolete e ripetitive. Affinché lo strumento di configurazione potesse interfacciarsi in modo corretto con questo *database* è stato necessario rimetterle in ordine ed eliminare le informazioni inutili e ridondanti. Questo procedimento ha comportato un impiego di tempo parecchio significativo durante la fase di modellizzazione ed ha influito sia per quanto riguarda la realizzazione del configuratore di prodotto, sia per la parte di ottimizzazione della pianificazione.

Per la parte di realizzazione pratica un aspetto critico che non era stato previsto durante la fase introduttiva riguarda il tempo che la figura interna all'azienda ha a disposizione per la programmazione *software* dello strumento. Essa, infatti, prima di essere destinata all'implementazione pratica del nuovo strumento svolgeva altri compiti all'interno dell'azienda che ha continuato a fare anche con il nuovo incarico. La scelta del *management* è stata pertanto di non dedicare tale risorsa ad una attività di programmazione *full time*. Conseguenza diretta di questa scelta è stata la dilatazione delle tempistiche, richiedendo quasi due mesi di lavoro per ottenere un primo prodotto finito. Non è comunque stato un aspetto particolarmente problematico in quanto la realizzazione del configuratore di prodotto non era così urgente quanto le altre attività a cui era stata destinata la risorsa.

Per quanto riguarda le problematiche previste in fase di pianificazione, particolare rilievo meritano le seguenti:

- Identificare i principali parametri per il configuratore.
Affinché il sistema non risultasse troppo lungo e complesso era necessario selezionare soltanto un ristretto numero di parametri e informazioni da chiedere al cliente durante la fase di input. La scelta e la scrematura di essi è stata affrontata in alcune sessioni di *brain storming* con il personale aziendale dedicato, in cui sono state selezionate le variabili ritenute più significative per una buona configurazione di prodotto e scartate quelle ritenute superflue o non essenziali. Questa distinzione è stata fatta sia per semplificare l'uso generale dello strumento ad un utilizzatore esterno, sia per non rendere troppo complessa la fase di costruzione algoritmo e la successiva implementazione informatica.
- Semplificare l'accesso e le procedure.
Per potere rendere il più intuitivo possibile l'utilizzo dello strumento informatico è stato necessario andare a semplificare alcune delle operazioni di configurazione prodotto che prima venivano realizzate manualmente. L'obiettivo è stato quello di far sì che un utilizzatore, esterno all'azienda e informaticamente poco esperto, si sentisse a proprio agio nell'utilizzare il nuovo strumento *web-based*. Anche in questo caso è stato necessario confrontarsi più volte con il personale aziendale affinché l'operazione di formulazione dell'offerta risultasse semplice, corretta e allo stesso tempo compatibile per la successiva modellizzazione informatica.
- Scrivere un algoritmo comprensibile dall'implementatore informatico.
Particolarmente non problematico anche grazie alla soluzione di utilizzare una figura interna all'azienda che poteva confrontarsi in modo informale con chi ha realizzato il modello. In ogni caso si è cercato di scrivere un algoritmo non troppo complesso e che, anche grazie a schemi e diagrammi a blocchi, fosse di facile comprensione a coloro che conoscevano poco o nulla dell'azienda.
- Formare gli utilizzatori.
Una volta concluso lo strumento, prima di essere effettivamente impiegato è stato necessario istruire gli utilizzatori affinché potessero essere in grado di usarlo in maniera corretta. Per fare ciò sono state organizzate presso l'azienda alcune sessioni di formazione in cui sono stati invitati a partecipare

i dipendenti e alcuni esterni, in particolare i rappresentanti dei cantieri navali e dei principali clienti. In queste sessioni sono state illustrate le funzionalità di tale strumento, lo scopo della sua introduzione e il modo in cui deve essere adoperato. Inoltre è stato realizzato anche un manuale d'istruzioni, di rapida lettura, da fornire a coloro che non hanno potuto partecipare al corso di formazione o che non sono ancora clienti dell'azienda.

- Creare profili personalizzati.

Gli utilizzatori del sistema di configurazione come già detto possono essere o dipendenti interni o direttamente i clienti. È stato deciso quindi di creare dei profili personalizzabili per queste categorie che danno accesso ad aree differenti. Per quanto riguarda i profili dei dipendenti interni si è deciso di dare a tutti la possibilità di entrare in qualsiasi sezione del configuratore, per quanto riguarda invece i profili esterni la loro gestione è stata problematica. Uno degli aspetti critici è stato quello di selezionare quali aree potevano aver accesso, in quanto alcune sono risultate inutili ai clienti finali ed altre poco idonee anche per questione di *privacy*. Anche in questo caso è stato necessario un confronto con i responsabili dell'azienda. Inoltre è stato deciso, nella sezione di formulazione preventivo, di presentare i prezzi dei singoli componenti con applicato uno sconto personalizzato per ciascun cliente. Questo è reso possibile solo attraverso la creazione di specifici profili, identificati con *account* e *password*, interfacciati con un *database* che raccoglie tutte le scontistiche applicate ai clienti Veco nel passato. Anche questo aspetto è stato critico in quanto si sono dovute raccogliere tutte le informazioni relative ai componenti venduti e ricavare i vari sconti applicati.

- Opinioni divergenti.

Durante l'affiancamento al personale Veco, per la fase di raccolta informazioni, si sono presentati casi di diversa interpretazione degli input da parte dei dipendenti. È stato quindi necessario andare ad uniformare la conoscenza espressa dei dipendenti in modo da realizzare un algoritmo univoco per la progettazione del configuratore che si conciliasse con le idee emerse.

Dopo aver trattato il modello ed aver evidenziato gli aspetti critici nella sezione 4.3, sono stati anche ampiamente trattati gli aspetti positivi che un sistema di configurazione automatizzato è in grado di portare.

Tra gli aspetti positivi che durante la fase di pianificazione non sono stati preventivati, uno dei principali risulta l'aver realizzato l'implementazione *software* mediante l'utilizzo di una risorsa interna. Questo ha permesso di eliminare la fase di *screening* delle società informatiche esterne, permettendo di semplificare e accorciare notevolmente i tempi di implementazione. Inoltre se dovessero emergere dei problemi legati alla incomprensione del modello o ad alcune fasi modellizzate, il componente interno all'azienda è in grado di interagire in modo più rapido ed efficace con gli altri dipendenti Veco e con chi ha modellizzato l'algoritmo. Altro vantaggio, non di secondaria importanza, è il risparmio economico ottenuto grazie alla realizzazione interna. I costi stimati da destinare alla società *software* per la realizzazione, non si sono infatti sostenuti dando la possibilità all'azienda di destinare tale somma ad altre attività a valore aggiunto. Gli unici costi realmente sostenuti sono stati quelli relativi alle ore-lavoro sottratte alle altre mansioni del dipendente Veco incaricato dell'implementazione.

Un altro aspetto identificato come critico ma che poi si è rilevato un vantaggio è stato il positivo approccio che i dipendenti dell'impresa hanno avuto nei confronti del nuovo strumento. Se inizialmente erano stati previsti dei comportamenti piuttosto diffidenti anche tenuta conto la natura dei dipendenti Veco (non tutti abituati ad utilizzare sistemi informatici nel loro lavoro quotidiano e non tutti propensi ad usarli), non sono emersi particolari problemi durante l'introduzione del configuratore. Questo ha permesso sicuramente una facile implementazione in azienda e una sua rapida diffusione per quanto riguarda l'utilizzo. Ad oggi non sono ancora emerse delle inefficienze legate all'output proveniente dallo strumento che potrebbero causare una sensazione di inaffidabilità e farne diminuire l'uso in futuro.

I vantaggi che invece erano stati previsti e ampiamente trattati nella sezione 4.3.2 si sono tutti verificati. In particolare hanno avuto un discreto successo i due principali, cioè la riduzione dei tempi necessari a formulare una soluzione commerciale quasi definitiva e la possibilità di spostare alcuni addetti dell'ufficio vendite ad attività a valore aggiunto.

Il primo vantaggio è stato reso possibile grazie ad un'efficiente modellazione dell'algoritmo che ha automatizzato gran parte delle attività precedentemente realizzate manualmente, minimizzando il tempo complessivo per la realizzazione di una configurazione finita. In questo modo si è passati da un tempo totale, per il processo di configurazione, di decine di ore ad un tempo nell'ordine delle poche ore

(alcuni minuti impiegati dal cliente/utente per formulare una prima offerta con il configuratore e qualche minuto in più, per il personale commerciale, per finalizzarla).

Il secondo vantaggio invece è stato reso possibile dal risparmio di tempo ricavato dall'introduzione di questo strumento e dalla minimizzazione del tempo e del numero di interventi che i dipendenti Veco devono eseguire per soddisfare le richieste di personalizzazione dei clienti.

5.2.2 Impatto economico

Con l'introduzione del configuratore di prodotto è possibile ottenere dei vantaggi economici positivi per due principali ragioni, strettamente legate con i due principali motivi che hanno portato Veco a realizzare tale strumento. In particolare sarà possibile da un lato andare a risparmiare grazie alla diminuzione del tempo impiegato dai commerciali alla categoria di prodotti Compact e CWS e dall'altro sarà possibile incrementare i propri profitti dedicandosi ai prodotti Custom, come già detto più profittevoli. I veri vantaggi in questo caso deriverebbero dai risparmi ottenibili relativi alle ore-uomo precedentemente impiegate in modo più massiccio. In termini monetari è difficile fornire un valore preciso e quantificare i risparmi, una stima ragionevole riguardo all'efficienza che si realizza può essere quella che indica un risparmio di circa il 40% di tempo-uomo (valutabile in circa 20 €/h), attualmente impiegato per il processo di offerta. Questo risparmio farebbe decisamente diminuire la quota parte dei costi di produzione, relativi alla manodopera, dei prodotti Compact e CWS, che, mantenendo costanti i prezzi di vendita, porterebbero ad aumentare i relativi margini unitari. Se il *management* in futuro dovesse decidere di percorrere una politica di prezzi bassi inoltre, sarà più facilmente realizzabile grazie a questo efficientamento del processo produttivo.

Per quanto riguarda i possibili impatti economici ottenibili dallo spostamento del focus sui prodotti Custom, dipenderà molto dalle scelte del *management* Veco. Una possibile strada percorribile è quella di andare ad incrementare l'apporto umano e di conseguenza la qualità del prodotto finito che permetterà a Veco di spuntare prezzi più alti al cliente finale. Questa parte risulta ancora più difficoltosa da stimare in termini monetari proprio perché le scelte di tale azienda non sono ancora state fatte, inoltre sarebbe necessario un discreto periodo di tempo per monitorare e analizzare la nuova situazione prima di trarre delle conclusioni.

5.2.3 Sviluppi futuri

Se dovessimo analizzare dei possibili sviluppi futuri per quel che riguarda il configuratore di prodotto se ne possono identificare di diverso tipo, in base ai possibili scenari che si prospettano.

Come detto il settore della nautica ha subito più degli altri la crisi degli ultimi anni, se nel futuro prossimo si dovesse avere una ripresa con conseguente ritorno della domanda ad alti livelli, il configuratore potrebbe essere sfruttato al massimo. Si sarebbe difatti in grado di soddisfare in modo rapido ed esaustivo a tutte le richieste dei clienti, a patto di avere anche una capacità produttiva efficiente.

Inoltre sistemi di configurazione automatizzati sono facilmente estendibili anche a nuove categorie merceologiche. Veco potrebbe decidere di cambiare il proprio *core business*, cambiando radicalmente i prodotti che già vende o aggiungendo nuovi prodotti: una possibile strada sarebbe quella di completare l'offerta per le grosse imbarcazioni con prodotti *custom*, andando a realizzare anche mobili e oggetti di arredamento interno. Ad oggi, infatti, l'azienda realizza soltanto sistemi di condizionamento e mobili con impianti frigoriferi. Grazie all'esperienza accumulata con i prodotti Compact e CWS non dovrebbe essere difficile realizzare un sistema simile anche per i nuovi prodotti.

Per quanto riguarda invece il configuratore appena realizzato si sono identificate due ulteriori possibilità di sviluppo, che non prevedono stravolgimenti del modello di fondo.

La prima consiste nell'integrare una funzionalità di *help* attualmente non prevista. All'interno del configuratore *web* si creerebbe un'apposita sezione in cui l'utente potrebbe facilmente consultarla in caso di difficoltà o problemi. Potrebbe essere presente una sotto-sezione relativa alle *FAQ (Frequently Asked Questions)* in cui saranno presenti le principali problematiche (o le più riscontrate dagli altri utenti) in modo che il cliente possa trovare una immediata risposta. Inoltre, per coloro che non avessero trovato una risposta o che necessitano di ulteriori delucidazioni, si potrà inserire un'interfaccia che permetta di comunicare direttamente con un operatore, tipicamente un dipendente Veco dell'ufficio vendite, tramite un sistema di messaggistica istantanea o tramite un sistema *VoIP (Voice over Internet Protocol)*. In questo modo sarebbe possibile per il cliente andare a personalizzare ulteriormente il proprio prodotto snellendo e abbreviando notevolmente le successive fasi di realizzazione ordine.

La seconda via di sviluppo riguarda una possibile ottimizzazione per un suo utilizzo attraverso periferiche *mobile*. Ad oggi è previsto un suo utilizzo soltanto attraverso i normali *browser desktop*, ma grazie alla notevole diffusione di *smartphone* e *tablet* sarebbe opportuno estendere l'accessibilità anche agli utenti che usano queste periferiche. In questo modo si semplificherebbe anche il lavoro degli stessi venditori Veco che, in eventuali visite ai clienti, potrebbero utilizzare in modo rapido e immediato il configuratore senza necessariamente utilizzare un PC.

CONCLUSIONI

Il presente lavoro di tesi si era posto come obiettivo quello di fornire degli strumenti, basati sullo sfruttamento dei Sistemi Informativi, che consentissero alle piccole e medie imprese di incrementare il proprio livello di competitività per affrontare e sopravvivere all'attuale congiuntura economica.

In tale contesto, nel quale la crisi ha finito per decimare il numero delle aziende di piccole dimensioni, il tentativo di recuperare efficienza e, di conseguenza, produttività risulta di fondamentale importanza per rimanere competitivi sul mercato. Solo nell'ultimo anno sono state oltre dodicimila le PMI costrette a chiudere, in particolare le più colpite sono quelle con un fatturato inferiore ai dieci milioni di euro. Uno dei principali motivi è proprio la bassa produttività che contraddistingue queste piccole imprese italiane dalle *competitor* europee. Inoltre, le ridotte risorse economiche a disposizione delle suddette aziende, evidentemente, costituiscono un limite alle possibilità di sostenere grossi investimenti. Pertanto, risulta difficile intraprendere progetti volti allo sviluppo di applicativi e *software* costosi, la cui utilità non è certa a priori.

I Sistemi Informativi possono rappresentare un'efficace soluzione a questa situazione. Dalla letteratura esistente in materia è emerso che la gran parte delle PMI dispone di un Sistema Informativo di discreta complessità, ma la maggior parte di esse non è in grado di sfruttare estensivamente le sue funzionalità. Ciò è da attribuirsi a una carenza in termini di competenze e conoscenze delle possibilità offerte dallo strumento e dei possibili benefici che questo consente di trarre. In certi casi, per svolgere alcune operazioni, le normali funzionalità dei sistemi ERP, ideati principalmente per le grandi aziende, non sono sufficienti.

Talvolta, si rende necessaria la realizzazione di *tool* aggiuntivi che, a partire dai dati forniti da SI e *database* aziendali, permettano di colmare queste lacune e offrire potenziali vantaggi alle aziende. Questi strumenti non necessitano sempre di alti

costi di realizzazione, in quanto possono essere costituiti anche da semplici applicativi, realizzati con programmi di uso comune e linguaggi di programmazione poco complessi. In questi casi si tratta principalmente di investimenti organizzativi caratterizzati da un limitato fabbisogno di capitale

Scopo ultimo di questo lavoro era quello di trovare delle soluzioni che, sfruttando i Sistemi Informativi già presenti in azienda, permettessero di migliorare le *performance* delle piccole e medie imprese, senza comportare un investimento eccessivo in termini economici.

Da un'attenta analisi della letteratura sono emersi due campi d'azione principali: il primo riguarda l'aspetto produttivo dell'azienda, in particolare la pianificazione della produzione, mentre il secondo è relativo alla generazione dell'offerta commerciale, nello specifico il processo di risposta alle richieste dei clienti.

Vasta è la letteratura che propone e descrive modelli per un uso più efficiente dei Sistemi Informativi nelle aziende di grandi dimensioni. Non altrettanto ampi sono invece la ricerca e gli studi di modelli basati sullo sfruttamento dell'IT per le PMI operanti su scala artigianale.

Grazie alla prima importante fase di analisi si è potuto constatare che, per proporre una vasta gamma di prodotti, alcune piccole aziende decidono di offrire sia prodotti basati interamente sulle preferenze del cliente (i.e. *custom-made*), sia soluzioni di tipo *standard*. Mentre per i primi è corretto dare inizio alla produzione solo al momento dell'ordine, per i secondi risulta più opportuno introdurre delle tecniche di previsione della domanda e di pianificazione della produzione. In tale ambito si è rilevato che la letteratura scientifica presenta delle mancanze, di conseguenza si è deciso di elaborare un modello per supplire a tali lacune.

Esso rappresenta una sorta di guida che permette di identificare le fasi della produzione e i componenti più critici, che hanno un maggiore impatto sulla durata e sui costi di realizzazione del prodotto finito. Il modello, inoltre, analizza le previsioni di vendita, estrae i dati storici di produzione, al fine di stimare la capacità produttiva delle risorse, e calcola un piano di produzione ottimale.

I Sistemi Informativi sono alla base di questo modello, in quanto lo scopo di tale elaborato è quello di rendere utili i dati ricavati, in modo da sfruttare le risorse produttive già presenti in azienda. Considerando quest'aspetto, oltre alla rilevanza

della funzione aziendale produttiva, si è avuto modo di verificare che il modello può avere diverse implicazioni a vari livelli del sistema impresa, nonostante i limitati investimenti richiesti.

Il secondo campo d'azione riguarda l'offerta commerciale. La ricerca ha rilevato come sia emersa, nel corso degli anni, una crescente richiesta, da parte dei clienti, di avere dei prodotti altamente personalizzati e personalizzabili in base alle loro esigenze. Le aziende, per rispondere a questo bisogno espresso dai consumatori, hanno scelto di proporre, in taluni casi, dei prodotti di tipo modulare, realizzati con una base di componenti comuni che, se assemblati in modo differente, danno vita a prodotti diversi con elevato contenuto di *customizzazione*. Molte aziende oggi utilizzano il sistema descritto che, all'aumentare dei componenti, diviene sempre più complesso, rendendo necessario l'impiego di sistemi informatici per gestire le informazioni riguardanti le distinte basi.

Le alternative per raccogliere gli ordini provenienti dai clienti sono due: la prima prevede l'impiego del personale dell'ufficio commerciale che, intervistando il cliente, raccoglie le informazioni necessarie per un preventivo completo, illustrando il catalogo dei prodotti e le possibili alternative. Il processo è lungo e laborioso, fortemente influenzato dal grado di specificità delle richieste del cliente. Se il numero di questi ultimi dovesse risultare elevato, sarà richiesto un altrettanto numeroso personale dell'ufficio commerciale, in modo da soddisfare tutti gli ordini in tempi brevi.

La seconda modalità di raccolta degli ordini prevede l'impiego di uno strumento informatico che, grazie alla possibilità di accesso remoto, permetta al cliente di interagire con una piattaforma che lo guidi nel processo di configurazione del prodotto. In questo caso, il cliente potrà scegliere in modo rapido ed immediato i componenti che preferisce. L'intervento da parte del personale dell'azienda è fortemente ridotto, esso si limiterà a controllare la richiesta del cliente e a supportarlo nelle successive fasi di acquisto. Inoltre, resterà a disposizione in caso di anomalie nel processo oppure nel caso in cui le specificità dell'ordine del cliente siano tali da richiedere la generazione di un preventivo manuale.

I vantaggi della seconda modalità sono evidenti: riduzione del tempo di processamento dell'ordine, compressione del tempo dedicato dai venditori al processo di configurazione e aumento della soddisfazione complessiva del cliente.

Per tutti questi motivi si è scelto di seguire un modello per la realizzazione di un configuratore automatico di supporto alla funzione commerciale.

Al fine di verificarne la validità, si è deciso di adottare i modelli proposti nel contesto di una PMI. Per fare ciò, è stato necessario affrontare tutte le problematiche legate all'applicazione di un modello, inizialmente realizzato solo a livello teorico, a un reale contesto d'impresa. L'azienda è Veco, impresa di piccole dimensioni, con 29 dipendenti e 6,76 milioni di euro di fatturato nel 2011, ha sede a Giussano (MB) e opera nel settore della manifatturiera nautica, realizzando sistemi di condizionamento per imbarcazioni. Grazie alla piena disponibilità del *management* dell'azienda, che si è dimostrato favorevole ad accogliere le proposte avanzate, si è proceduto all'adattamento dei modelli e alla verifica dei risultati.

In merito alla pianificazione di produzione, il primo *step* è stato analizzare con accuratezza lo stato attuale dell'azienda. Come molte altre imprese simili, Veco ha mostrato delle carenze nelle fasi di gestione e controllo della produzione. Si è rilevato che il tempo di attraversamento per prodotto era eccessivamente alto se confrontato con il reale tempo di lavorazione. In conseguenza di ciò, si è deciso di individuare quali fossero le fasi di produzione responsabili dei ritardi. Attraverso osservazioni nelle varie stazioni e interviste sia del responsabile di produzione, sia degli operatori, si è identificato come il processo più critico fosse quello della creazione delle vasche, sulle quali vengono poi montati gli elementi di condizionamento. A partire da questa considerazione è stato elaborato un nuovo piano di produzione che prevedesse la realizzazione di questi componenti su previsione, lasciando l'assemblaggio delle altre parti solo al momento dell'ordine. Grazie all'elaborazione dei dati presenti in azienda, precedentemente poco sfruttati, è stato possibile identificare la capacità produttiva della stazione di lavorazione delle vasche. Attraverso diverse simulazioni, si è proceduto alla verifica dell'applicabilità del modello, per poi stabilire il piano di produzione definitivo su base mensile.

Per quanto riguarda il sistema di configurazione dei prodotti, è stato scelto un processo basato su un modello tratto dalla letteratura scientifica, seguendo passi e procedure tipiche dei processi di configurazione automatizzati. L'aspetto critico, in questa fase, è stato quello di identificare con chiarezza le reali esigenze dell'azienda.

In particolare, Veco, aveva richiesto un configuratore automatizzato di prodotto che permettesse, attraverso pochi e semplici passaggi, di creare un preventivo di prodotto finito, operazione fino ad oggi eseguita esclusivamente dal personale aziendale in modo manuale. In questo modo è stato possibile riallocare il personale, prima dedicato a queste configurazioni, su altre attività a maggiore valore aggiunto per l'azienda. In seguito a una serie di interviste con il personale stesso, si è deciso di realizzare un algoritmo che descrivesse le funzionalità che il configuratore avrebbe dovuto avere e si è proceduto, successivamente, con la sua implementazione.

Inizialmente, si riteneva che la problematica principale e fonte di criticità fosse l'accettazione di tale strumento da parte dei dipendenti e dei clienti meno "esperti" dal punto di vista tecnologico. In realtà non è stato così, in quanto, anche grazie alla sua semplicità e immediatezza, già durante la fase d'introduzione l'utilizzo dello strumento proposto è risultato elevato, senza che emergessero particolari problematiche. I risparmi di tempo ipotizzati durante la fase di pianificazione si sono effettivamente realizzati ed è stato quindi possibile, come previsto, riorganizzare il personale su nuove attività, a maggior valore aggiunto, principalmente legate alla realizzazione di prodotti fortemente personalizzati. In ogni caso, alcuni dipendenti si occupano ancora del controllo e della gestione dei prodotti ordinati tramite il configuratore in quanto, prima dell'emissione dell'ordine definitivo, possono rendersi necessarie personalizzazioni ulteriori che si è deciso di lasciare di competenza al personale aziendale.

In conclusione, si può affermare che, per entrambi i modelli elaborati, la validazione attraverso il caso reale ha avuto esito positivo. La validità delle modifiche proposte e apportate è stata confermata anche dal riscontro positivo ricevuto da parte del *management* dell'azienda.

I vantaggi generati mostrano come i modelli abbiano portato dei miglioramenti nelle *performance* dell'azienda. Inoltre, l'investimento, in ambo i casi, è stato limitato e principalmente di natura organizzativa, grazie anche al fatto che è stato possibile sfruttare risorse e informazioni già presenti in azienda.

L'introduzione delle due soluzioni ha comportato dei benefici, per la maggior parte di natura non quantificabile, che hanno permesso d'aumentare notevolmente il grado di competitività dell'azienda.

Il limite principale che è possibile riscontrare è, invece, la difficoltà di identificare dei vantaggi chiaramente quantificabili, i quali renderebbero ancora più evidenti i

benefici apportati da tali soluzioni, incentivando tutte le PMI a utilizzare simili strumenti.

Per concludere, si identificano quali possano essere gli sviluppi futuri delle due metodologie elaborate.

In ambito produzione, un'utile estensione potrebbe essere la decisione di integrare completamente lo strumento con le informazioni provenienti dal sistema, in modo tale che il lancio in produzione possa avvenire automaticamente, così come l'aggiornamento dei dati contenuti nel *database*.

Per quanto riguarda il configuratore, sarebbe interessante pensare all'introduzione di ulteriori funzionalità che permettano di liberare completamente il personale dall'elaborazione di prodotti configurabili attraverso tale strumento. Un altro possibile sviluppo potrebbe essere relativo all'offerta di nuovi prodotti da parte dell'azienda, non necessariamente affini all'attuale *core business*, intraprendendo così un percorso di crescita diversificata.

Si ritiene opportuno suggerire degli sviluppi possibili per la ricerca scientifica in tale ambito. Ciò che può essere utile fare è estendere lo sfruttamento dei Sistemi Informativi ad altri processi aziendali che vanno oltre la gestione degli ordini, prestando particolare attenzione alla realtà delle piccole e medie imprese. Si potrebbe pensare, ad esempio, alle fasi che riguardano la funzione acquisti o quella di amministrazione e controllo, nonché ai processi legati alla gestione del personale, alla condivisione e diffusione della conoscenza e del *know-how* aziendale.

APPENDICE

Allegato A

L'algoritmo si distingue in due parti principali: nella prima si ottengono le vasche che saranno gestite secondo previsione e nella seconda si genera il piano di produzione.

Parte 1

1. Estrarre dal *software* di previsione le quantità di vendita, di ogni modello di prodotto finito.
2. Estrarre dal *database* il listino prezzi di ogni modello.
3. Moltiplicare i valori precedenti per calcolare il potenziale fatturato generato da ogni prodotto.
4. Associare ad ogni modello la vasca su cui l'unità di condizionamento è montata. Ciò può essere fatto in due modi. Il primo è preferibile ma lo si può usare solo se la struttura della distinta base lo permette:
 - a. Estrarre le distinte basi dei diversi modelli e, attraverso *query*, identificare la vasca che è montata sul prodotto.
 - b. Con il supporto del responsabile, o comunque di chi ne è a conoscenza, associare manualmente la vasca al modello.
5. Calcolare il rispettivo fatturato che può essere generato potenzialmente da ogni vasca, sommando insieme i modelli che sono assemblati con la stessa vasca.
6. Costruire la curva di Pareto con i dati sopra ricavati.
7. Decidere quali codici delle vasche saranno interessati dal cambio di pianificazione. L'utente può inserire o la percentuale di codici (e.g. 20%-30%) oppure il relativo fatturato (e.g. 80%-90%).

Parte 2

1. Estrarre le dimensioni di ogni vasca selezionata precedentemente.
2. Calcolare, a partire dalle dimensioni del foglio d'acciaio (dato prelevabile dal sistema), quante vasche ogni foglio può contenere. Per fare ciò è opportuno utilizzare il *software* di *nesting*.
3. Stimare la capacità produttiva mensile massima. Per fare questo è richiesto di estrarre dal sistema i dati di produzione mensili e verificare le quantità realizzate.
4. Associare a ogni mese un coefficiente che tenga conto dei giorni effettivamente lavorati, in modo tale da esprimere la capacità disponibile per ogni mese.
5. Calcolare la domanda mensile media di ogni vasca, informazione estraibile dal sistema di previsione di Veco.
6. Calcolare il numero di fogli da produrre ogni mese per codice vasca, attraverso la seguente formula:

$$\text{Fogli da produrre} = \text{arr. per eccesso} \left(\frac{\text{domanda media mensile vasca}_i}{\text{numero vasche per foglio}_i (\text{punto 2})} \right)$$

7. Esprimere dei coefficienti per ogni tipo di codice vasca "i", in modo tale che siano confrontabili rispetto alla vasca di riferimento.
8. Calcolare la capacità assorbita dal piano di produzione calcolando la sommatoria del prodotto tra i fogli da realizzare e il coefficiente indicato al punto 7. Verificare se esso rispetta il vincolo della capacità produttiva (calcolata al punto 3).
9. Se non viene rispettato il vincolo di capacità, ridurre la quantità di fogli a partire dalle vasche che hanno il valore massimo di copertura a magazzino, rispetto la seguente formula:

$$\text{Copertura}_t = \left[\text{Copertura}_{i,t-1} + \frac{(\text{numero lotti}_{i,t} * \text{dimensione lotto}_i - \text{ordini ricevuti}_{i,t})}{\text{domanda media}_i} \right]$$

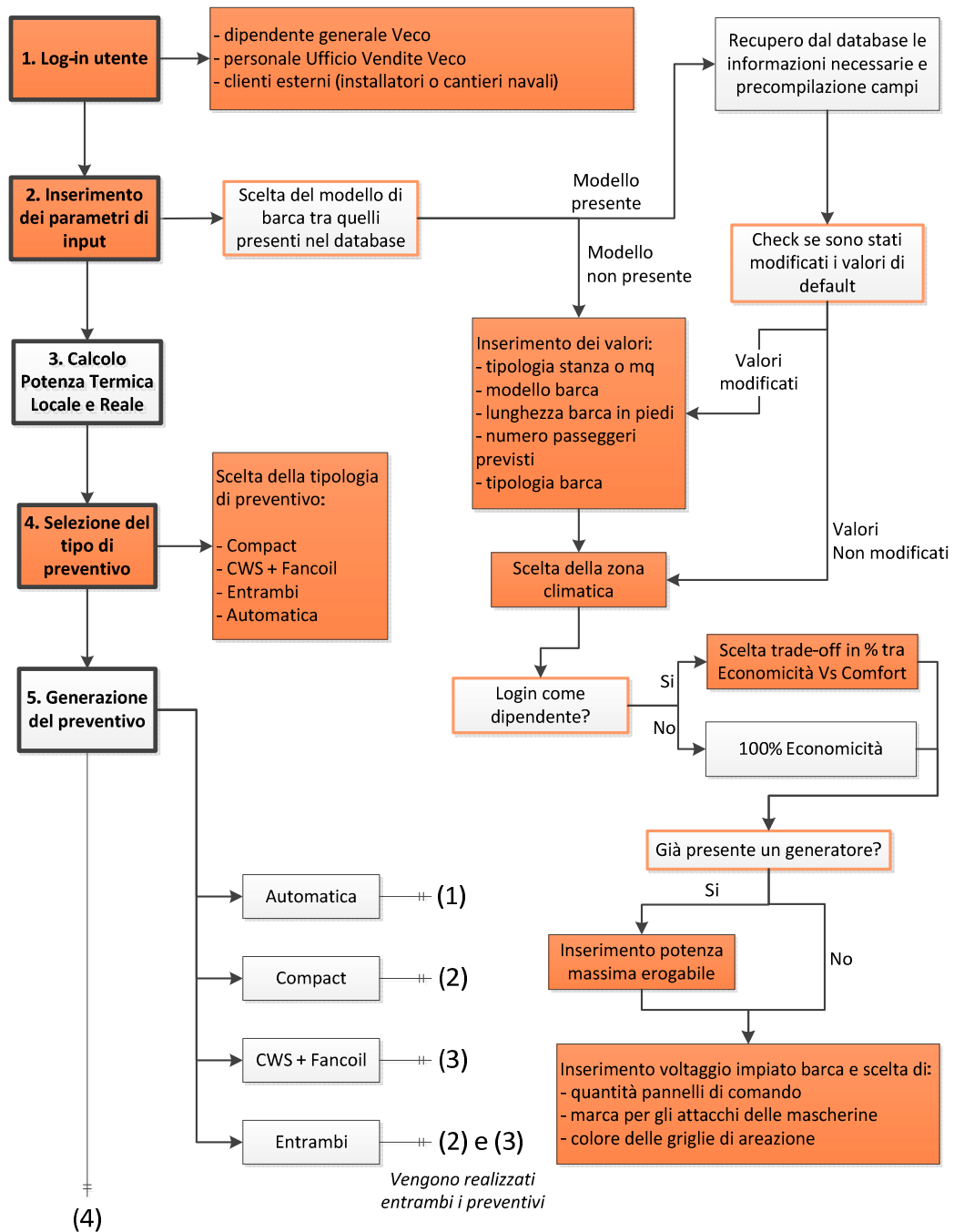
Il valore del numero lotti deve essere ridotto fino a che non viene rispettato il vincolo di capacità produttiva.

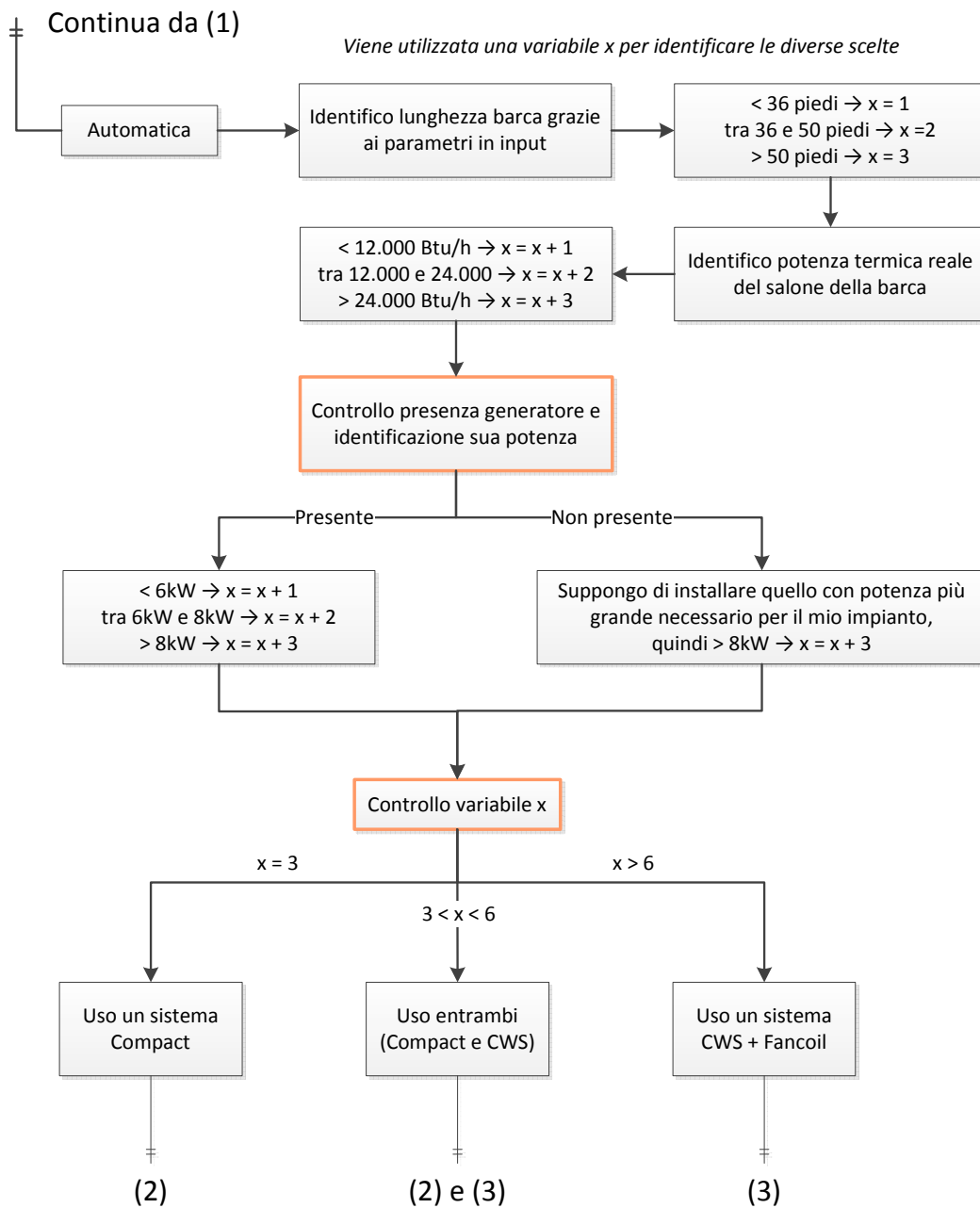
10. Verificare che la giacenza a magazzino, espressa come al punto 9, non superi il fabbisogno di due mensilità di domanda media.
11. Il piano di produzione è trasmesso al Sistema Informativo aziendale.

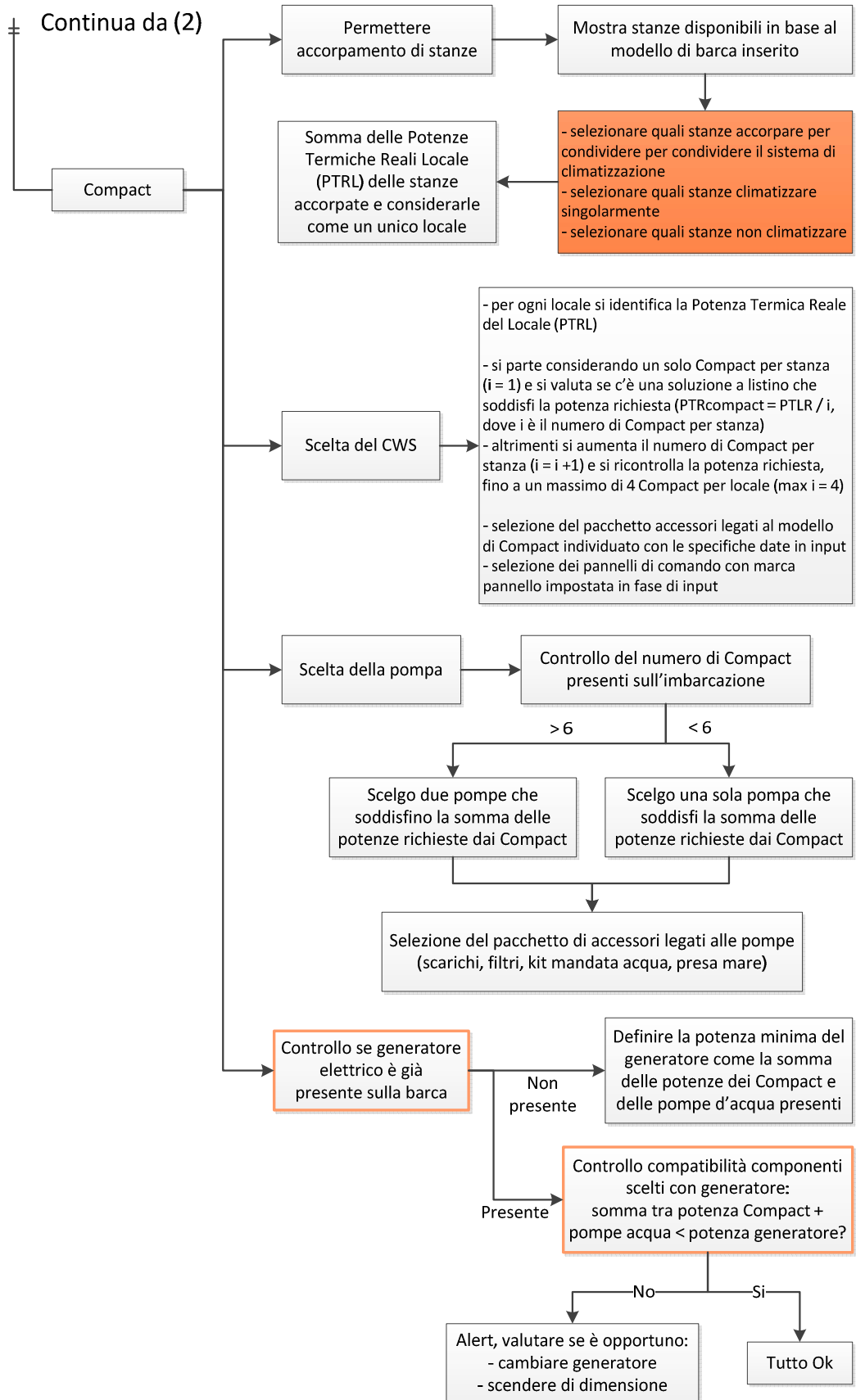
Allegato B

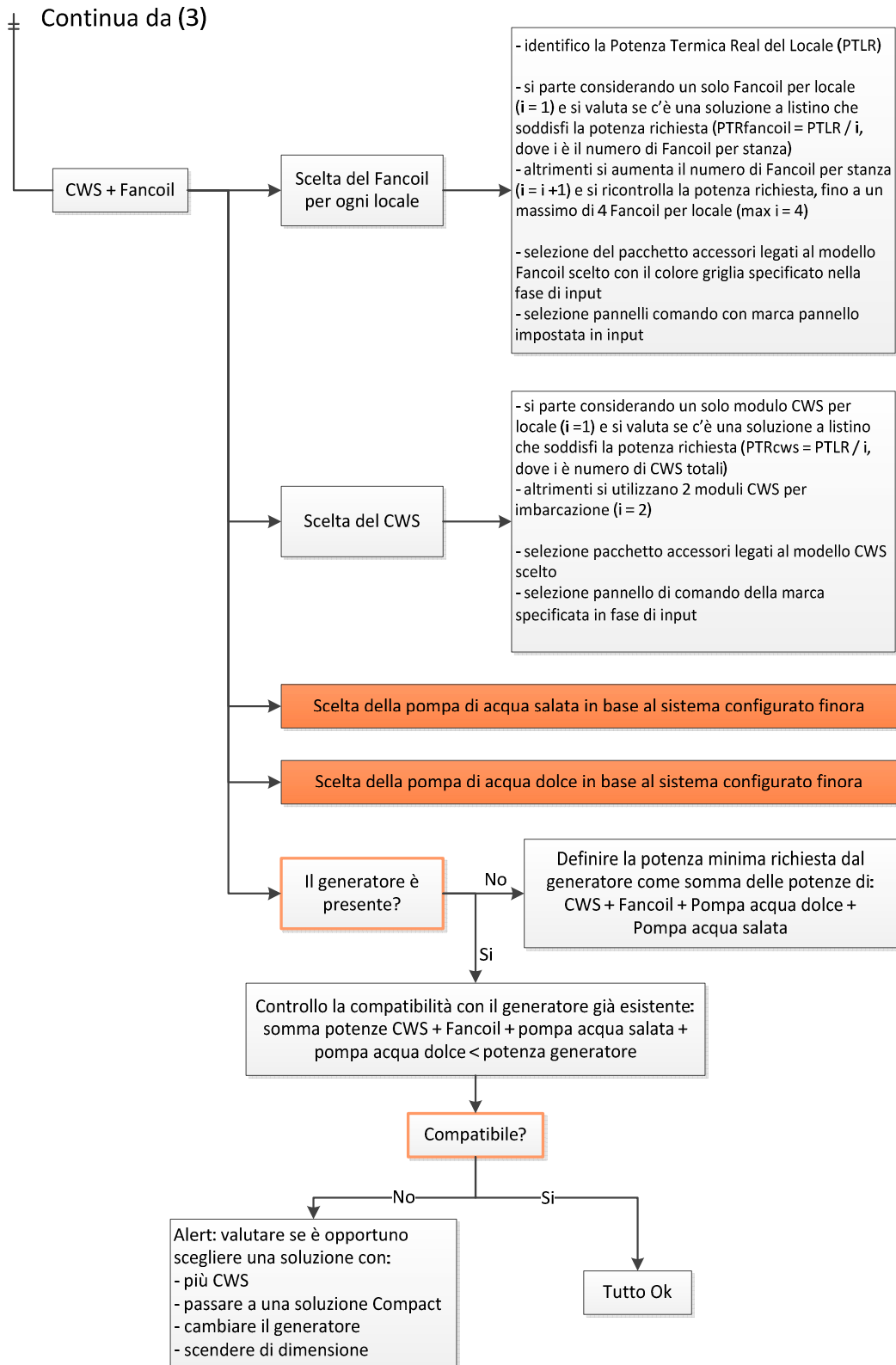
I riquadri con sfondo arancione prevedono un coinvolgimento diretto dell'utente a cui si chiede di inserire dei valori o selezionare una delle diverse opzioni alternative. I riquadri a sfondo bianco identificano le operazioni svolte automaticamente dallo strumento senza l'interazione con l'utilizzatore.

I riquadri con bordo arancione rappresentano dei possibili percorsi alternativi.

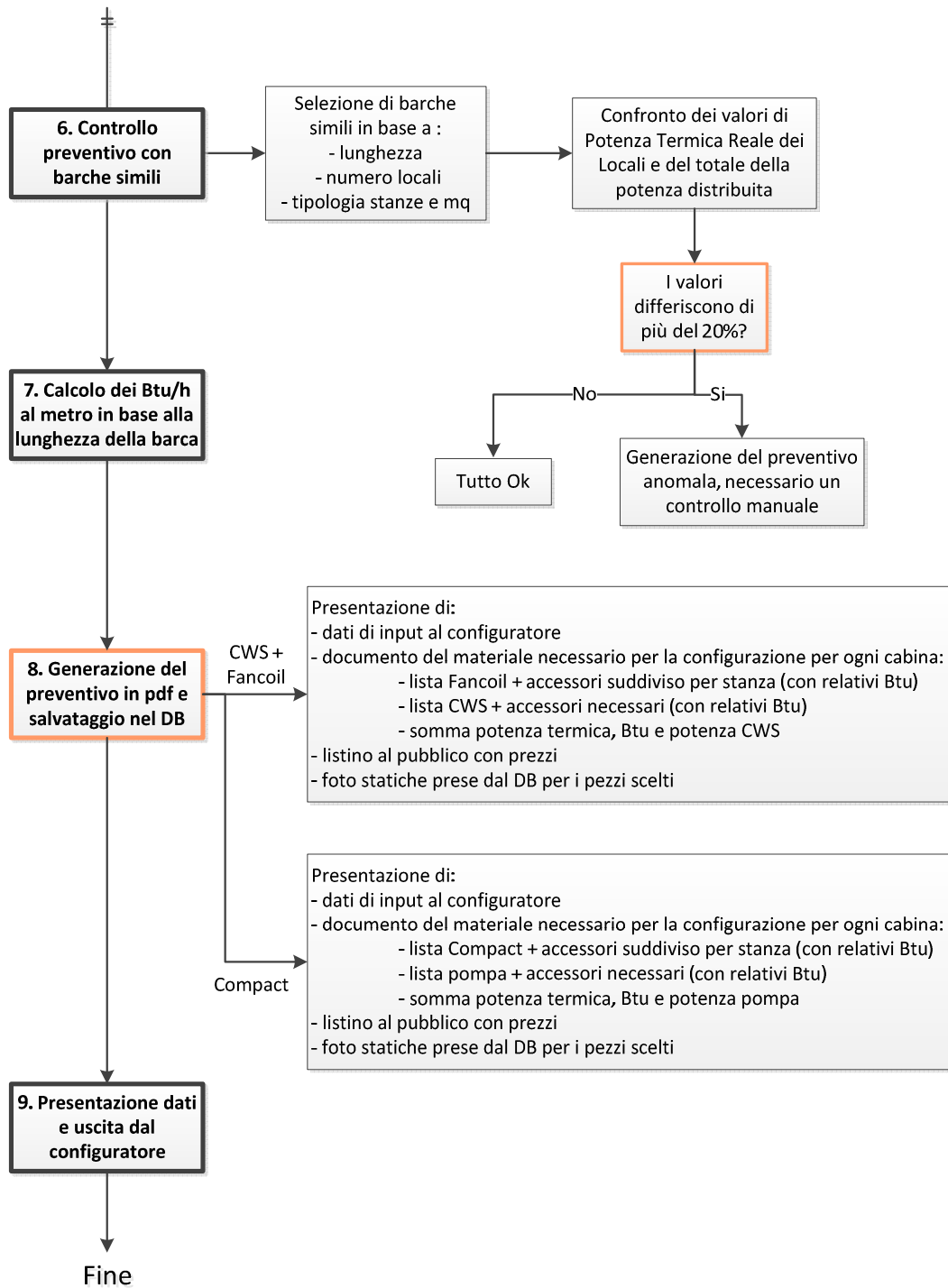








Continua da (4)



BIBLIOGRAFIA

Abcg Consulting. (2006). *L'accesso al credito per le PMI*.

Associazione CERIF. (Febbraio 2011). *Elementi di criticità delle Family Business anche con riguardo alle esigenze di sostenibilità dei loro assetti proprietari*.

Balocco, R., Mainetti, S., & Rangone, A. (2006). *Innovare e competere con le ICT*. Il Sole 24 ORE.

Banca Monte dei Paschi di Siena. (Febbraio 2010). *La competitività delle imprese italiane*. Area Research, Intelligence & Investor Relations.

Banca MPS - Confindustria Toscana - Unioncamere Toscana. (2011). *La nautica da diporto: produzione, portualità e imprese*.

Brandolese, A., Pozzetti, A., & Sianesi, A. (1991). *Gestione della produzione industriale*. Hoepli.

Centro Software - Software Partner PMI - Il Sole 24 ORE. (2012). Tratto da: www.centrosoftware.com

Cerved Group SpA. (Agosto 2012). *Osservatorio Cerved Group sui bilanci 2011*.

Cerved Group SpA. (Settembre 2012). *Osservatorio trimestrale sulla crisi di impresa - Secondo Trimestre 2012*.

CGIA Mestre. (2012, Gennaio). *Imprese: un fallimento su tre è causato dai ritardi nei pagamenti*. Tratto da www.cgiamestre.com.

CNA e Istituto EURES. (2012). *Dinamiche economiche, valori e competenze delle imprese nella produzione nautica in Italia*.

Cytrynbaum, S., & Crites, J. (1991). *The utility of adult development theory for understanding the career adjustment process*.

Deep, A., Guttridge, P., Dani, S., & Burns, N. (2008). Investigating factors affecting ERP selection in made-to-order SME sector. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 19 Iss: 4 pp. 430 - 446.

European Central Bank - Eurosystem. (Febbraio 2010). *Survey on the access to finance of small and medium-sized enterprises in the Euro Area: second half of 2009*.

Forza, C., & Salvador, F. (2003). *Configurazione di prodotto*. McGraw-Hill.

Forza, C., & Salvador, F. (2007). *Product Information Management for Mass Customization*. Palgrave Macmillan.

Franke, N., & Piller, F. (2003). *Key research issues in user interaction with user toolkits in a mass customization system*. International Journal of Technology Management.

GAIN club - CNA - Regione Emilia Romagna. (2000). *Il ricambio generazionale*.

Geminiani, G. A. (2011). *Tipologie di configuratore*. From Configuratori di prodotto: <https://sites.google.com/site/configuratori/>.

Gianfelici, C. (2009). *I processi di crescita delle piccole e medie imprese*.

Gregori, G. L., & Pencarelli, T. (2012). *Economia, Management, e disciplina del commercio in Italia e nelle Marche*. FrancoAngeli.

Hastings, N. A., Marshall, P., & Willis, R. J. (1982). Based M.R.P.: An Integrated Approach to Production Scheduling and Material. *The Journal of the Operational Research Society*, 1021-1029.

Haug, A. (2007). *Representation of Industrial Knowledge - As a Basis for Developing and Maintaining Product Configuratos*. PhD dissertation.

Haug, A., & Hvam, L. (2007). *A comparative study of two graphical notations for the development of product configuration systems*. *International Journal of Industrial Engineering*.

Haug, A., Hvam, L., & Mortensen, N. H. (2012). *Definition and evaluation of product configurator development strategies*. Elsevier.

Il Made in Italy e le PMI: la ricetta per risollevere l'economia reale. (2012, Aprile). Tratto da www.meridianonline.org. *Noi Italia. Cento statistiche per capire il Paese in cui viviamo*.

Lampel, J., & Mintzberg, H. (1996). *Customizing Customization* (Vol. 38). *Sloan Management Review*.

Messinese, E., & Villa, G. (2011). *L'ICT come leva strategica per la gestione della complessita nelle PMI: rilevazione delle determinanti, definizione di un modello di sintesi e applicazione a casi reali*. Milano.

OCSE. (Aprile 2012). *Financing SMEs and Entrepreneurs 2012: An OECD Scoreboard*.

Ong, N. S. (1997). Productivity improvements for a small "made-to-order" manufacturing environment. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 97 Iss: 7 pp. 251 - 258.

Ongarato, M. (2012). *Estensione di un configuratore di prodotto e integrazione con gli strumenti del CRM: il caso Turo Italia*. Padova.

Persona, A., Regattieri, A., & Romano, P. (2004). An integrated reference model for production planning and control in SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 15 Iss: 7 pp. 626 - 640.

BIBLIOGRAFIA

Renda, A., & Luchetta, G. (2011). *L'Europa e le piccole e medie imprese*. Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento politiche europee.

Samadhi, T. A., & Hoang, K. (1995). Shared computer-integrated manufacturing for various types of production environment. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 15 Iss: 5 pp. 95 - 108.

Sos Impresa. (Febbraio 2012). *XIII Rapporto di Sos Impresa*.

Studio Barale. (2005). *PMI = Impresa familiare - Il cambio generazionale*.

Tiihonen J., S. T. (1997). *Product Configurators - Information System Support for Configurable Products*. In Richardson.

UCINA. (2012). *La nautica in cifre - analisi del mercato per l'anno 2011*.

Ufficio Studi Confcommercio. (2009). *Roadshow PMI - Le Piccole e Medie Imprese in Italia*.

Ufficio Studi Unimpresa. (2012, luglio 15). *Crisi. Unimpresa, rischio fallimento per un'impresa su tre*. Tratto da www.unimpresa.it.

RINGRAZIAMENTI

Un primo, sentito ringraziamento va al Professore, e amico, Eugenio Capra, che con il supporto, la serenità e la passione ha reso possibile questa tesi. A lui vorremmo inoltre augurare “Buon vento!” per la sua nuova esperienza lavorativa. Un ringraziamento va anche a Marco Bessi che ci ha seguito passo passo durante questo percorso, non privo di difficoltà, ma superate grazie ai suoi preziosi consigli.

Più in generale, non si può che essere grati a tutti i professori del Politecnico che ci hanno seguito e hanno contribuito alla nostra formazione professionale e culturale in questi anni.

Un grazie di cuore va poi alle nostre famiglie, che sono qui per rendere il nostro cammino migliore, dandoci massima fiducia nelle scelte del nostro percorso accademico e supportandoci sempre nei momenti difficili.

Infine, un grazie a tutti i nostri più cari amici. Quelli sinceri, che sono qui per restare, sul cui appoggio si potrà sempre contare. Perché senza le emozioni che ci hanno regalato, non saremmo qui a ringraziare tutti.