



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale (*ordinamento ex
D.M. 270/2004*)

in **Economia e gestione delle aziende**
curriculum **Economia e direzione aziendale**

Tesi di Laurea

II PROJECT MANAGEMENT NELLE AZIENDE CHE PRODUCONO SU COMMESSA

Relatore

Ch. Prof. Bruno Bernardi

Correlatori

Ch. Prof.ssa Stefania Funari

Ch. Prof. Marco Tolotti

Laureanda

Silvia Ferraro

Matricola 821922

Anno Accademico

2012 / 2013

INDICE

ABSTRACT		p. 3
CAPITOLO 1	LE AZIENDE CHE PRODUCONO SU COMMESSA	p. 5
1.1.	La produzione su commessa.	p. 5
1.2.	Le tipologie di produzione su commessa.	p. 20
1.3.	Le caratteristiche delle aziende che producono su commessa.	p. 21
1.4.	La gestione delle commesse.	p. 22
1.4.1.	Il ciclo di vita della commessa.	p. 23
1.4.2.	Il controllo di gestione nelle aziende che producono su commessa.	p. 25
1.4.2.1.	I preventivi di commessa.	p. 30
1.4.2.1.1.	Il preventivo iniziale d'offerta.	p. 33
1.4.2.1.2.	Il preventivo esecutivo.	p. 34
1.4.2.1.3.	Il preventivo aggiornato.	p. 35
1.4.2.2.	Lo stato avanzamento lavori (SAL) e l'analisi degli scostamenti.	p. 35
CAPITOLO 2	IL PROJECT MANAGEMENT NELLE AZIENDE CHE PRODUCONO SU COMMESSA	p. 41
2.1.	La produzione su commessa e il Project Management.	p. 41
2.2.	Il progetto.	p. 44
2.2.1.	Le fasi di un progetto e l'importanza dell'integrazione.	p. 45
2.2.2.	Le struttura organizzativa adottata.	p. 50
2.2.2.1.	L'organizzazione per funzioni.	p. 50
2.2.2.2.	L'organizzazione a matrice.	p. 52
2.2.2.3.	L'organizzazione per progetti.	p. 53
2.2.3.	Il Project Manager.	p. 56

CAPITOLO 3	IL CONTROLLO DI GESTIONE SECONDO IL PROJECT MANAGEMENT	p. 60
3.1.	La gestione dei tempi di progetto.	p. 68
3.2.	La gestione dei costi di progetto.	p. 79
	3.2.1. L'analisi delle variazioni e la valutazione dello stato di avanzamento.	P. 84
3.3.	La gestione della qualità di progetto.	p. 90
CONCLUSIONE		p. 94
APPENDICE A		p. 96
APPENDICE B		p. 100
BIBLIOGRAFIA		p. 109
RINGRAZIAMENTI		p. 118

ABSTRACT

L'elaborato si occupa del controllo di gestione delle aziende che operano su commessa, prendendo in considerazione gli strumenti e le tecniche del Project Management. Quest'ultimo, nato in America negli anni '50 del secolo scorso, sta avendo negli ultimi decenni una rapida diffusione. Ciò è dovuto anche al fatto che, non si utilizzano le pratiche di Project Management solo nella gestione della tipologia di commessa-progetto, ma anche per tutte le aziende che devono gestire i propri progetti, come ad esempio i processi di miglioramento dei processi aziendali. Infatti, nell'attuale contesto competitivo, bisogna essere in grado di innovare: l'innovazione è intesa nel senso di riuscire a gestire il cambiamento. Pertanto, innovare con il Project Management consente di migliorare le performance d'impresa.

Il lavoro di tesi si sofferma comunque nell'analisi del controllo di gestione per le aziende che producono su commessa e il relativo impiego delle prassi di Project Management.

In particolare, iniziando con una descrizione della produzione su commessa, nel primo capitolo si presentano i vari criteri di classificazione delle commesse. Dato che il criterio temporale è risultato poco significativo dal punto di vista gestionale, si sono utilizzati altri tipi di classificazioni. Già nel lontano 1979, Hayes e Wheelwright hanno proposto un modello, noto come la matrice prodotto-processo che, attraverso le dimensioni del processo impiegato e del tipo di prodotto realizzato, ha permesso di evidenziare che determinati tipi di lavoro risultano più adeguati in certe organizzazioni produttive rispetto ad altre. Queste forme organizzative possono ibridare i due poli opposti, rappresentati rispettivamente dalla produzione su commessa e dalla produzione in serie. Il tradizionale trade-off flessibilità-rigidità viene attualmente messo in discussione grazie all'introduzione dell'informatica nella produzione e, in particolare, grazie alle avanzate tecnologie di produzione flessibili (FMS), alla produzione modulare e alle pratiche *lean*. In particolare, l'originale matrice prodotto-processo viene messa in discussione, vengono elencate le critiche a cui è stata sottoposta e vengono proposte altre varianti.

Sempre con riferimento ai sistemi produttivi, la produzione su commessa (*make-to-order*) viene poi contrapposta alla produzione in serie (*make-to-stock*), con riferimento

alla supply chain, al modo in cui si soddisfa la domanda di mercato e al tipo di layout impiegato.

Dopo aver illustrato le caratteristiche delle aziende che operano su commessa, si è analizzato il controllo di gestione delle commesse, definendo il ciclo di vita delle commesse ed evidenziando l'importanza di effettuare un controllo di tipo *feed-forward* (che si ottiene confrontando il preventivo di commessa con il *forecast*), piuttosto che un controllo di tipo *feed-back*. Un controllo di tipo *feed-forward* permette di rilevare in anticipo i possibili risultati futuri, intervenendo e mettendo in atto azioni correttive, prima che sia troppo tardi per conseguire gli obiettivi dell'opera che si vuole realizzare. Prima di analizzare i singoli scostamenti, effettuati con riferimento allo stato di avanzamento dei lavori (SAL) e che permetteranno poi di attuare le azioni correttive, vengono illustrati i preventivi di commessa, necessari per un efficace controllo di gestione, presentando in questa occasione anche la WBS (*Work Breakdown Structure*), ovvero uno degli strumenti chiave del Project Management.

Se nel primo capitolo la produzione su commessa viene trattata in generale, nel secondo capitolo ci si sofferma sulle aziende che lavorano per progetti e che si avvalgono degli strumenti tipici del Project Management. Dopo aver stabilito cosa si intende per Project Management e per progetto, si definisce il ciclo di vita del progetto e le sue fasi, ricordando l'importanza della gestione dell'integrazione, ovvero la capacità di un Project Manager di gestire un progetto dall'inizio fino alla sua conclusione.

Successivamente, vengono presentate le varie strutture organizzative, che potrebbero essere adottate da un'azienda per lavorare per progetti, lungo un continuum che parte dall'organizzazione per funzioni, passa per l'organizzazione a matrice e arriva all'organizzazione per progetti.

Infine, si analizza il controllo di gestione dei progetti, secondo le tecniche e gli strumenti del Project Management. In particolare, ci si sofferma nella gestione dei tempi, nella gestione dei costi e nella gestione della qualità, dato che gli obiettivi di un progetto devono essere raggiunti, rispettando i tempi stabiliti, a costi contenuti e secondo i requisiti tecnico-qualitativi definiti con il committente.

CAPITOLO 1

LE AZIENDE CHE PRODUCONO SU COMMESSA

1.1. La produzione su commessa.

Il termine commessa può assumere diversi significati e non è facile darne una singolare definizione.

In termini generali, per commessa si intende un lavoro commissionato da un cliente, che deve essere svolto nel rispetto di determinati parametri (quali tempo, costi e qualità del lavoro). Il prezzo della commessa può essere stabilito all'inizio o alla conclusione dei lavori, ovvero in via forfettaria o "a consuntivo" in base all'effettivo utilizzo delle risorse utilizzate e del tempo impiegato per portare a termine il lavoro, ecc.¹

Ci sono diversi modi per classificare le commesse. Il criterio di classificazione temporale è quello più semplice e più storicamente utilizzato. In tal modo, le commesse vengono classificate in commesse di breve durata e in commesse di lunga durata. La prima tipologia rappresenta le commesse che si realizzano in un tempo inferiore all'anno e i cui processi produttivi sono caratterizzati da un certo grado di standardizzazione; la seconda tipologia si riferisce, invece, alle commesse che si realizzano in più anni, la cui esecuzione è più complessa sia dal punto di vista organizzativo che gestionale. In realtà, tale criterio di classificazione si è rilevato poco significativo dal punto di vista gestionale e pertanto, vengono utilizzate altri tipi di classificazioni più adeguati a tal fine.

A tal proposito, già nel lontano 1979, Hayes e Wheelwright hanno trattato il tema dell'organizzazione della produzione, in base al tipo di processo impiegato e alla tipologia di prodotto realizzato, rappresentando il tutto in una matrice, nota come matrice "prodotto-processo" o matrice di Hayes e Wheelwright² (Figura 1).

¹ Di Crosta, Fabrizio, 2012. *Il controllo di gestione nelle piccole imprese di servizi su commessa*. Milano: FrancoAngeli.

² Volpato, Giuseppe, 2006. *Economia e gestione delle imprese*. Roma: Carocci editore. (pp. 234-235)
Tale matrice "prodotto/processo", che si occupa della progettazione del sistema produttivo, identifica cinque macroclassi di processi, ponendo in relazione varietà/volumi di prodotto ed elasticità/regolarità del processo. In tale matrice, si evidenzia che le caratteristiche di un processo produttivo devono essere

Tale modello ha permesso di evidenziare il problema della coerenza tra i vari tipi di lavoro e le relative organizzazioni della produzione che li sostengono, ossia è emerso che determinati tipi di lavoro risultano più adeguati in certe organizzazioni produttive rispetto ad altre. Suddette forme organizzative possono ibridare i due poli opposti, rappresentati dalla produzione su commessa (a flusso discontinuo) e dalla produzione in serie (a flusso continuo).

In tal senso, la produzione su commessa si colloca ad un estremo, ove sono presenti flussi generalmente irregolari e bassi volumi, ossia i volumi di output non sono costanti. In effetti, il prodotto è unico (o quasi), personalizzabile e la produzione viene avviata appunto in base all'ordine del cliente, in quanto la domanda di mercato non è prevedibile. Si suppone, infatti, che la domanda sia discontinua e differenziata.

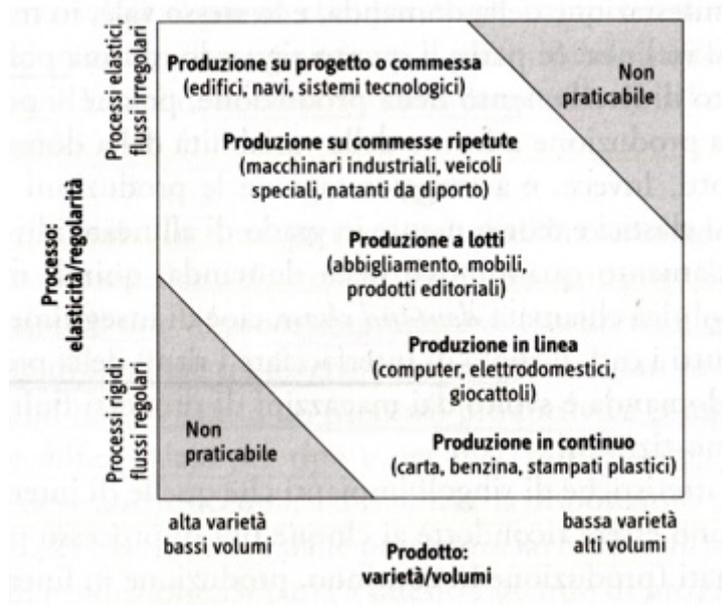
All'estremo opposto della classificazione, invece, vi è la produzione a flusso continuo. Si tratta di un processo continuo di fabbricazione di un prodotto standard in alti volumi, in base alle previsioni della domanda di mercato e quindi senza attendere un ordine vero e proprio dal cliente. Si presuppone che la domanda sia generalmente costante e poco differenziata.

Nel continuum di questi due estremi, si collocano altri tipi di produzioni intermedie, tra cui la produzione su commesse ripetute, i cui processi hanno caratteristiche simili ai processi su commessa, con un flusso produttivo ripetitivo all'interno di flussi produttivi differenziati per ogni specifica commessa; la produzione a lotti, in cui si generano varietà di prodotti, in base alla riprogrammazione del processo; e infine la produzione in linea (produzione di massa), ove si producono alti volumi e poche varietà di prodotto.³

coerenti con le caratteristiche della domanda. In effetti, una domanda costante e poco differenziata presuppone una maggiore propensione all'efficienza e ai volumi, mentre una domanda discontinua e differenziata predilige la varietà e l'elasticità dei processi produttivi.

³ Volpato, Giuseppe, 2006. *Economia e gestione delle imprese*. Roma: Carocci editore, pp. 234-235.

Figura 1 – Matrice Prodotto-Processo



Fonte: Volpato G., 2006. *Economia e gestione delle imprese*. Roma: Carocci editore, p. 235

In particolare, la matrice prodotto-processo (PPMX), così come proposta originariamente da Hayes e Wheelwright (Figura 2), evidenzia la relazione tra l'evoluzione della struttura del processo (ciclo di vita del processo) e la struttura del prodotto (ciclo di vita del prodotto).

Precisamente, le righe della matrice rappresentano la struttura del processo, che varia da estremamente flessibile (*jumbled flow* - job shop), ove il flusso di materiale può essere modificato per ciascun prodotto, a poco flessibile (*continuous flow*), ove il flusso di materiale è molto rigido e standardizzato. Le colonne della matrice delineano invece la struttura del prodotto, che va da una grande varietà, bassi volumi e bassa standardizzazione (*one of a kind*) ad una bassa varietà, alti volumi ed alta standardizzazione (*commodity products*). In altre parole, “la tipica evoluzione del processo inizia con un processo *fluid* - che è altamente flessibile ma non molto efficiente - e prosegue attraverso una crescente standardizzazione, meccanizzazione e automazione; mentre, il ciclo di vita del prodotto è rappresentato dalla crescita e dallo sviluppo di un prodotto, di una azienda o di un intero settore, attraverso quattro stadi, ovvero *job shop*, *batch*, *assembly flow* e *continuous flow*.”

Nella diagonale della matrice vengono, invece, rappresentate le intersezioni tra gli stadi della struttura del processo con gli stadi relativi alla struttura di prodotto, fornendo per

ogni correlazione un esempio di prodotto.⁴ Nell'angolo in alto a destra, ossia in corrispondenza dell'intersezione tra il processo di tipo *job shop* e il prodotto *one of a kind*, si colloca la produzione a basso volume e bassa standardizzazione, tipica della produzione su commessa o a progetto. All'opposto, nell'angolo in basso a destra, ovvero in corrispondenza della correlazione tra la tipologia di processo *continuous flow* e i prodotti di tipo *commodity*, si trova la produzione ad alto volume e ad alta richiesta di standardizzazione del prodotto, propria appunto della produzione a flusso continuo.⁵

Figura 2 – Matrice Prodotto-Processo

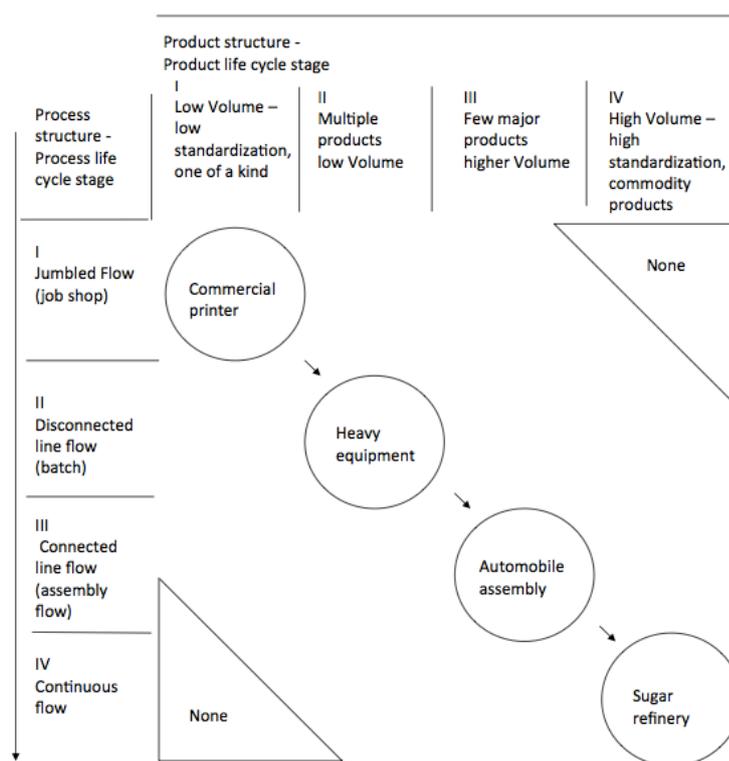


Figure 2.1 Product process matrix (Hayes and Wheelright 1979). Reprinted by permission of Harvard Business Review

Fonte: Fogliatto Flavio S., Da Silveira Giovani J.C., 2011. *Mass Customization: Engineering and Managing Global Operations*. London: Springer, p. 31.

⁴ Fogliatto Flavio S., Da Silveira Giovani J.C., 2011. *Mass Customization: Engineering and Managing Global Operations*. London: Springer.

⁵ Marsillac Erika, Roh James Jungbae, 2014. Connecting product design, process and supply chain decisions to strengthen global supply chain capabilities. *International Journal of Production Economics*, 147, pp. 317–329.

In particolare, decidere la tipologia di processo più appropriata, per il proprio sistema produttivo, risulta di particolare importanza. A questo proposito, secondo Hayes e Wheelwright, la matrice prodotto-processo rappresenta uno strumento molto utile per definire il proprio processo produttivo, in base alle caratteristiche dei prodotti che si intendono produrre: “un certo tipo di struttura di prodotto è collegata alla sua *naturale* struttura di processo”.⁶

Storicamente, ciò ha permesso di affermare che le aziende possono scegliere una strategia operativa o di marketing, la quale consenta di produrre una linea di prodotti più o meno ampia rispetto ai concorrenti. In questo caso, si parla di spostamento verso destra o verso sinistra rispetto ai proprio competitor, lungo l’asse orizzontale della matrice. A seguito di tale decisione, le aziende possono inoltre stabilire di muoversi lungo l’asse verticale della matrice e scegliere di adottare un sistema di produzione che permetta di ottenere un alto grado di flessibilità (una grande varietà di prodotti), a bassa intensità di capitale, oppure di impiegare un sistema produttivo poco flessibile (in termini di varietà di prodotti e di configurazione degli impianti), ad alta intensità di capitale investito. Ciò consente di realizzare una produzione ad alto volume, potendo ottenere economie di scala e quindi raggiungere l’efficienza di costo.⁷ Nello specifico, la flessibilità si riferisce alla produzione su commessa, mentre la rigidità e l’efficienza di costo si attribuisce alla produzione per processo.

Se il trade-off flessibilità-rigidità è storicamente accettato, non si può affermare lo stesso con riferimento ai moderni sistemi produttivi. L’attuale contesto competitivo è dominato da una elevata complessità, la quale può essere vista secondo tre prospettive:

- la complessità di progettazione e di sviluppo del prodotto;
- la complessità dei sistemi di produzione;
- la complessità del business e del mercato;

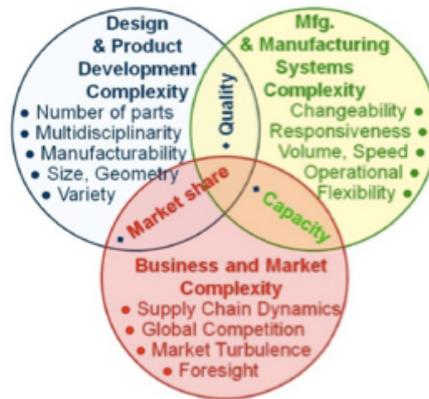
Le loro intersezioni vengono evidenziate nella Figura 3.⁸

⁶ Wagner Stephan M., Grosse-Ruykena Pan Theo, Erhun Feryal, 2012. The link between supply chain fit and financial performance of the firm. *Journal of Operations Management*, 30, pp. 340-353.

⁷ Hayes R., Wheelwright S., 1979. Link manufacturing process and product life cycles. *Harvard Business Review*, January/February, pp. 133-140.

⁸ ElMaraghy W., ElMaraghy H., Tomiyama T., Monostory L., 2012. Complexity in Engineering Design and Manufacturing. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, 61 (2), pp. 793-814.

Figura 3 – Le tre prospettive della complessità.



Fonte: ElMaraghy W., ElMaraghy H., Tomiyama T., Monostory L., 2012. Complexity in Engineering Design and Manufacturing. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, 61 (2), p. 794.

In realtà, tale complessità viene già rilevata da Hayes e Wheelwright, in termini di richieste specifiche e numerose da parte dei clienti. Di fronte a tutto ciò, le aziende devono essere in grado di soddisfare tali esigenze, adottando strutture organizzative e produttive flessibili e proattive. In tal senso, l'utilizzo dell'informatica nella produzione ha permesso di rendere meno significativa la soglia di complessità delineata da Hayes e Wheelwright, permettendo così di mettere in discussione lo storico trade-off flessibilità-rigidità, soprattutto grazie alle avanzate tecnologie di produzione flessibili, quali i *FMS-Flexible Manufacturing Systems* e la produzione modulare.⁹

Tali nuove tecniche produttive hanno permesso, inoltre, di superare la tradizionale convinzione che la produzione in serie vuol dire solo sfruttare le economie di scala perseguite attraverso lo sviluppo dimensionale. Infatti, non si può più affermare che le imprese di produzione in serie utilizzano grandi stabilimenti produttivi (*large strategy*), riuscendo così ad ottenere economia di scala, mentre imprese che producono su commessa possono scegliere anche stabilimenti più piccoli (*small strategy*), garantendo in tal modo di rispondere meglio alle richieste di personalizzazione e alla flessibilità.¹⁰ Quindi, questa differenziazione tra produzione in serie e produzione su commessa non è più così rilevante.

⁹ Shavarini Sohrab Khalili, Salimian Hossain, Nazemi Jamshid, Alborzi Mahmood, 2013. Operations strategy and business strategy alignment model (case of Iranian industries). *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (9), pp. 1108 – 1130.

¹⁰ Shavarini Sohrab Khalili, Salimian Hossain, Nazemi Jamshid, Alborzi Mahmood, 2013. Operations strategy and business strategy alignment model (case of Iranian industries). *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (9), pp. 1108 – 1130.

Con particolare riguardo ai FMS, ovvero ai sistemi di produzione flessibile, essi costituiscono le basi per quanto riguarda i sistemi di produzione intelligente (IMS-*Intelligent Manufacturing Systems*), ossia un'ampia gamma di concetti che permettono di incrementare la flessibilità, l'adattabilità e l'autonomia dei sistemi di produzione. Infatti, per rimanere competitive, le aziende devono progettare sistemi di produzione che permettano di ottenere prodotti di qualità a basso costo, ma anche di rispondere rapidamente ai cambiamenti del mercato e alle esigenze dei consumatori. In tal senso, i FMS comprendono svariate celle di fabbricazione¹¹ e vengono definiti come una configurazione di sistema di lavorazione con attrezzature fisse e software in grado di essere riprogrammati, in modo da affrontare i cambiamenti degli ordini di lavoro, della programmazione della produzione e degli utensili per particolari tipi di pezzi. L'implementazione dei FMS permette di bypassare il trade-off tra la capacità di prevedere la domanda e la flessibilità della capacità produttiva. Inoltre, offre i vantaggi di ottenere incrementi di produttività, raggiungendo l'efficienza di costo, di ridurre i tempi di riattrezzaggio per la fabbricazione di nuovi prodotti, di avere la possibilità di cambiare gli utensili per le lavorazioni, di ridurre le scorte in magazzino e di potenziare la qualità del prodotto. Ciò nonostante, tali sistemi presentano alcuni svantaggi, quali alti costi d'implementazione. Per superarli, recentemente sono stati proposti nuovi paradigmi di produzione. Uno di questi è rappresentato da sistemi di produzione riconfigurabili (RMS-*Reconfigurable Manufacturing Systems*) che permettono una

¹¹ Per "cella di fabbricazione" s'intende un insieme di risorse, quali macchine automatizzate (CNC-*Computer Numerical Control*, a controllo numerico computerizzato) e robot, che svolgono un mix di attività necessarie alla realizzazione di prodotti appartenenti ad una stessa famiglia. In particolare, ogni cella normalmente è formata da un robot al servizio di varie macchine utensili CNC o di altri sistemi isolati, come può essere un tornio o una macchina fresatrice. Le varie celle sono collocate lungo un sistema centrale di trasferimento dei materiali e la produzione dei vari pezzi o parti, che andranno poi a realizzare il prodotto finale, necessita di lavorazioni svolte secondo una particolare combinazione di celle. I vari pezzi vengono trasportati fino alla cella interessata, ove il robot prende il pezzo e lo carica nella corrispondente macchina CNC. Alla fine verranno movimentate solo parti finite, che verranno successivamente smistate e poi scaricate dal sistema FMS.

(Pareschi Arrigo, 2007. Impianti industriali. Criteri di scelta, progettazione e realizzazione. Bologna: Società Editrice Esculapio, p 324.

Gultekin H., Akturk M. S., Karasan O. E., 2010. Bicriteria robotic operation allocation in a flexible manufacturing cell. *Computers and Operations Research*, 37, pp. 779-789.)

maggior funzionalità e possibilità di riconfigurazione della propria struttura produttiva.¹²

Un'altra strategia di progettazione, ma non solo, che consente di minimizzare il trade-off flessibilità (produzione su commessa) – rigidità (produzione per processo) proposto da Hayes e Wheelwright, è rappresentato dalla progettazione modulare. Per quanto riguarda il concetto di modularità, esso è stato ampiamente discusso in letteratura, soprattutto dal punto di vista del prodotto, anche se la modularità di prodotto è strettamente connessa alla modularità della produzione, dell'organizzazione e della *supply chain*. In particolare, la modularità di prodotto consente lo sviluppo di una vasta gamma di prodotti finali, attraverso l'utilizzo di componenti o sub-assemblati standardizzati e tra di loro intercambiabili. In questo modo, alcune parti di un'opera prodotta su commessa possono venire prodotte in serie. Inoltre, la modularità di prodotto permette di ottenere altri numerosi vantaggi, quali l'opportunità di riprogettazione di prodotti in tempi più brevi, la resistenza all'obsolescenza e la possibilità di rendere più agevole la manutenzione.¹³

In particolare, sebbene la matrice prodotto-processo sia ampiamente accettata, negli ultimi anni, la sua validità viene messa in discussione, a causa dei limiti che presenta rispetto alla realtà industriale in cui ci si trova. Infatti, il modello evidenzia tre principali punti di debolezza. Il primo consiste nel fatto che le aziende prese in considerazione provengono da settori diversi; ciò implica che le loro posizioni sulla matrice sono caratterizzate dagli specifici tipi di processo tradizionali quando in realtà, le aziende di uno stesso settore possono competere su posizioni diverse sulla matrice. In pratica, un bene può essere prodotto usando tipi di processo differenti da quello adottato nella matrice originale. In secondo luogo, la matrice riflette i vincoli tecnologici propri del tempo in cui è stata definita. Infine, essa non tiene conto del dinamismo degli ambienti,

¹² Hadar R., Bilberg A., 2011. Manufacturing Concepts of the Future – Upcoming Technologies Solving Upcoming Challenges. *Abstract from 4th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production - Montreal, Canada.*

Koren K., Shpitalni M., 2010. Design of reconfigurable manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems*, 29(4), pp.130–141.

Pareschi Arrigo, 2007. Impianti industriali. Criteri di scelta, progettazione e realizzazione. Bologna: Società Editrice Esculapio.

¹³ Bask Anu, Lipponen Mervi, Rajahonka Mervi, Tinnilä Markku, 2010. The concept of modularity: diffusion from manufacturing to service production. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21 (3), pp.355 – 375.

ove i manager devono prendere le decisioni relative alla scelta del miglior processo produttivo da implementare.

Pertanto, in seguito a vari studi in materia, diversi sono i modelli presentati e modificati rispetto all'originale matrice prodotto-processo: essi vengono di seguito riassunti nella tabella sottostante.

Tabella 1 – Variazioni all'originale Matrice Prodotto-Processo

Source	Hayes and Wheelwright (1979)	Stevenson (2009)	Jacobs <i>et al.</i> (2009)	Krajewski <i>et al.</i> (2007)
X axis		Volume	Standardization	Product design
Y axis	Process structure	Variety	Product volume	Process characteristics
Diagonal	Industry types	Industry types	Process type	Process type

Fonte: Fogliatto Flavio S., Da Silveira Giovani J.C., 2011. *Mass Customization: Engineering and Managing Global Operations*. London: Springer, p. 33.

Recentemente, altri autori hanno riscontrato la mancata evidenza empirica della matrice prodotto-processo. In particolare, Helkiö e Tenhiälä (2013) hanno proposto un ulteriore modello che sviluppa l'originaria matrice di Hayes e Wheelwright secondo tre dimensioni. In primis, l'originaria dimensione "tipo di processo" viene generalizzata in "specificità del processo di produzione", cioè il grado in cui il processo è limitato alla produzione di determinati output, grazie alla flessibilità delle moderne tecnologie di produzione. La seconda dimensione, ovvero la "varietà di prodotto" viene generalizzata nella "complessità delle attività di produzione" e viene definita come l'eterogeneità e la gamma di attività che devono essere eseguite per soddisfare le esigenze di mercato. Infatti, la varietà di prodotto non viene più considerata una variabile di contingenza esterna, sulla base della quale viene scelto il processo produttivo. In questo modo, la complessità può essere ridotta dallo sviluppo di prodotti che includono meno componenti, dall'*outsourcing* e dalla modularità. Infine, viene aggiunta una terza dimensione, ossia il "dinamismo dell'ambiente di lavoro", che dipende dalle decisioni strategiche riguardanti i mercati in cui l'impresa tende ad operare.

Un'ulteriore critica, all'originale matrice prodotto-processo, consiste nel fatto che Hayes e Wheelwright non considerano l'angolo in basso a sinistra della matrice (prodotto *one of a kind* e *continuous flow*), in quanto un tipo di processo dedicato (*continuous*)

con richieste di prodotti unici risulta troppo rigido. Inoltre, non viene contemplato neanche l'angolo in alto a destra (prodotto *commodity* e *job shop*), dato che nessuna azienda si collocherebbe in una posizione simile. In realtà, entrambi questi due casi vengono adottati dalla “*Mass Customization*”, che per definizione fornisce beni customizzati a basso costo.¹⁴ Per *Mass Customization* si intende l'abilità di soddisfare i cambiamenti della domanda di prodotti o servizi, in modo efficiente ed efficace, mantenendo comunque un prezzo competitivo.

La fattibilità tecnica di tale tipologia di produzione è resa possibile, come ribadito in precedenza, grazie ai progressi dei sistemi modulari e flessibili, ossia rispettivamente MMS (*Modular Manufacturing Systems*) e FMS (*Flexible Manufacturing Systems*), nonché grazie allo sviluppo degli avanzati sistemi di *Information Technology*.

Negli ultimi anni, un nuovo concetto sta emergendo e trasformando la “*Mass Customization*” in “*Mass Personalization*”. Quest'ultima si riferisce all'abilità dei produttori di personalizzare uno specifico prodotto per uno determinato cliente su una scala di massa.¹⁵

In particolar modo, per migliorare il vantaggio competitivo, le imprese manifatturiere mirano a migliorare i processi interni ed esterni. Tutto ciò è permesso grazie ad un'ampia gamma di potenziali iniziative di miglioramento, quali la pratiche *lean*, l'integrazione logistica e la razionalizzazione dei fornitori. In particolare, si è recentemente riscontrata una differenza delle pratiche di miglioramento tra le imprese che producono su commessa e le imprese che producono in serie. Per quanto riguarda le prime, si è dimostrato un miglioramento delle performance economiche, adottando iniziative, come l'integrazione logistica con i fornitori. Infatti, tali tipi di aziende si affidano al supporto dei propri fornitori per ottenere numerose varianti di componenti e per riuscire a consegnare prodotti customizzati, in tempo, ai propri clienti. Inoltre, tali aziende riescono così ad impedire di avere *assets* che non possono essere utilizzati o modificati a seconda delle richieste. Tutto ciò è dovuto al fatto che queste aziende

¹⁴ Fogliatto Flavio S., Da Silveira Giovanni J.C., 2011. *Mass Customization: Engineering and Managing Global Operations*. London: Springer.

Helkiö Pekka, Tenhiälä Antti, 2013. A contingency theoretical perspective to the product-process matrix. *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (2), pp. 216 – 244.

¹⁵ Hadar R., Bilberg A., 2011. Manufacturing Concepts of the Future – Upcoming Technologies Solving Upcoming Challenges. *Abstract from 4th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production - Montreal, Canada*.

competono su flessibilità, qualità e *lead time*. Relativamente alle aziende che producono in serie, invece, un miglioramento delle performance è ottenuto grazie a pratiche interne di tipo lean. Per produzione snella s'intende "una filosofia industriale che pone l'obiettivo di minimizzare gli sprechi di produzione, indentificando ed eliminando processi e risorse inutili a creare valore finale per il cliente"¹⁶. Ciò è dovuto al fatto che produzioni in serie sono caratterizzate da prodotti standardizzati e non adottano quindi l'integrazione logistica con i fornitori nella propria filiera tecnologica produttiva. Bensì, risulta anche qui importante la razionalizzazione dei propri fornitori, dato che aziende che producono in serie necessitano di fornitori affidabili e di articoli di alta qualità, necessari a sostenere i processi interni di tipo *lean*.¹⁷

Nell'attuale scenario competitivo, caratterizzato da un forte orientamento al cliente, ove la domanda è poco prevedibile e vi è una forte richiesta di personalizzazione dei prodotti, si tende ad abbandonare la tradizionale produzione (basata sulla logica *push*) per passare alla produzione snella (basata sulla logica *pull*). La *lean production* e l'applicazione di pratiche quali il *just-in-time* permettono, appunto, di produrre la quantità necessaria al tempo giusto, riducendo così i tempi, le scorte, gli WIP (*work-in-process*) e i costi di magazzino. In tal modo, anche le tradizionali differenze sui livelli di rimanenze di materie prime, di WIP e di prodotti finiti, tra la produzione su commessa e la produzione in serie, possono essere attenuate. In effetti, la produzione su commessa presenta generalmente un basso livello di materie prime, un alto livello di WIP e un basso livello di prodotti finiti. All'opposto, la produzione in serie presenta tradizionalmente un alto livello di materie prime e prodotti finiti, ma un basso livello di WIP.

Il livello di rimanenze è determinato dalla natura dei processi produttivi (*job shop*, *batch shop* o *flow shop*). Questa rappresenta una questione importante, in quanto una efficiente gestione delle scorte rappresenta uno strumento strategico per ottenere la soddisfazione del cliente e contemporaneamente anche un buon profitto. In tal senso, le rimanenze devono essere gestite considerando l'intera *supply chain* e le altre funzioni aziendali. In particolare, dalla prospettiva della *supply chain*, produzioni di tipo *make-*

¹⁶ Upadhye N., Deshmukh S. G., Garg S., 2010. Lean manufacturing for sustainable development. *Global Business and Management Research: An International Journal*, 2(1), pp. 125-137.

¹⁷ Olhager J., Prajogo D., 2012. The impact of manufacturing and supply chain improvement initiatives: A survey comparing make-to-order and make-to-stock firms. *Omega (The International Journal of Management Science)*, 40(2), pp. 159-165.

to-order (MTO – produzione su commessa) differiscono dalle altre tipologie, quali *assemble-to-order* (ATO) e *make-to-stock* (MTS – produzione in serie). Ciò è misurabile grazie al *Customer Order Decoupling Point* (CODP), che definisce il campo di applicazione degli scaglioni in una *supply chain* (ad esempio approvvigionamento, fabbricazione, assemblaggio e distribuzione), coinvolto per soddisfare un ordine. Tale indicatore permette di classificare le organizzazioni, ove le decisioni operative vengono assunte in base all'arrivo dell'ordine dei clienti, dalle organizzazioni, ove la programmazione della produzione viene effettuata in base alla previsione della domanda. La prima tipologia di organizzazione riguarda il modello MTO, il cui CODP viene posizionato a monte della *supply chain*, essendo coinvolte anche le fasi di approvvigionamento e di fabbricazione. Infatti, il flusso di materiale è definito dall'arrivo degli ordini da parte dei clienti. Mentre, la seconda tipologia di organizzazione, riguarda il modello MTS, il cui CODP viene collocato a valle della *supply chain*, ovvero la distribuzione rappresenta la fase fondamentale per questo modello. Infatti, in questo caso, il flusso di materiale viene stabilito in base alle previsioni della domanda.

Precisamente, la *supply chain* della produzione MTO differisce dalle altre tipologie di produzione, per vari motivi. Innanzitutto, la domanda è solitamente rappresentata dagli ordini o contratti dei clienti; i prodotti sono altamente customizzati e i loro processi produttivi sono flessibili e complessi; infine, la limitata disponibilità delle risorse deve essere esplicitamente considerata, in modo da ottenere possibili soluzioni in tema di *supply chain*.¹⁸

In conclusione, si può affermare che Hayes e Wheelwright, con la matrice prodotto-processo, hanno dato un contributo fondamentale all'organizzazione della produzione in base ai tipi di lavoro che si vogliono realizzare, ma tale modello è in parte superato, grazie alle nuove tecniche produttive e alle attuali pratiche di management.

Ciò considerato e sempre con riferimento ad una classificazione della produzione in base ai sistemi produttivi, quest'ultimi si classificano, oltre che per il tipo di output prodotto e per il tipo di processo, anche per il modo in cui si soddisfa la domanda. In particolare, per la produzione su commessa si tratta di una produzione di tipo *make-to-*

¹⁸ Li H., Wormer K., 2012. "Optimizing the supply chain configuration for make-to-order manufacturing". *European Journal of Operational Research*, 221 (1), pp. 118–128.

Demeter Krisztina, Golini Ruggero, 2013. Inventory configurations and drivers: An international study of assembling industries. *International Journal of Production Economics*, article in press.

order (MTO), per cui l'intero processo di produzione inizia con l'arrivo dell'ordine da parte del cliente. Alla ricezione dell'ordine, il prodotto finito non si trova già in magazzino, bensì sarà prodotto a partire da questo momento e successivamente consegnato direttamente allo stesso cliente entro un tempo predeterminato. Tale modello consente appunto di soddisfare le singole esigenze dei propri *customers*. All'estremo opposto si trova ancora la produzione in serie, ossia la produzione di tipo *make-to-stock* (MTS). Secondo tale modello, la produzione viene avviata in base alla previsione della domanda e richiede la presenza di prodotti finiti in magazzino per soddisfare tutte le richieste di vendita. Tale sistema di produzione permette di ottenere economie di scala e di accorciare il *lead time*.¹⁹

In relazione al modello con cui si soddisfa la domanda di mercato, si possono distinguere rispettivamente due strategie, applicate tradizionalmente a livello di programmazione aggregata. La prima strategia è denominata *chase strategy* e consiste nell'adeguare la produzione alla soddisfazione della domanda. In questo caso, viene mantenuto un livello minimo di scorte in magazzino, ottenendo così il vantaggio della flessibilità. Allo stesso tempo, però viene ridotta la capacità di soddisfare un aumento delle richieste di mercato ed inoltre aumenta il rischio di incrementare il livello di ordini arretrati. La seconda strategia, invece, viene definita *level strategy* e si realizza mantenendo un tasso di produzione stabile, mentre i livelli delle scorte di magazzino variano in previsione alla domanda di mercato. Gli ordini arretrati sono ritenuti di primaria importanza e sono compresi nel livello di produzione che si dovrà ottenere nel periodo di tempo considerato. La realizzazione di queste due strategie, *chase strategy* e *level strategy*, differisce rispettivamente se ci si trova in un ambiente di tipo *make-to-order* o *make-to-stock*. In particolare, la strategia "di caccia o di inseguimento della domanda", ovvero la *chase strategy*, è preferibile in un tipo di produzione del tipo *make-to-order*, in cui la domanda di mercato non è di facile previsione, i volumi di produzione sono bassi, i prodotti sono altamente customizzati e il *lead time* viene definito assieme al cliente. Questo approccio richiede un elevato utilizzo di personale qualificato e si può applicare in un contesto in cui si può facilmente modificare il livello di risorse che sono a disposizione, adattando la capacità alla soddisfazione della

¹⁹ Rodrigues P. C. C., Oliveira O. J., 2010. Engineering-to-order versus make-to-stock strategy: an analysis at two printing companies. *Independent Journal of Management & Production*, 1 (1), pp. 1-23.

Zhang Z. G., Kim I., Springer M, Cai G. G., Yu Y., 2013. Dynamic pooling of make-to-stock and make-to-order operations. *International Journal of Production Economics*, 144, pp. 44-56.

domanda di mercato. Mentre, la strategia “di livellamento delle risorse”, ossia la *level strategy*, è preferibile in un ambiente di tipo *make-to-stock*, ove la domanda è prevedibile, il volume di produzione è rilevante e i prodotti sono standardizzati. In questo caso, risulta difficile variare le risorse a disposizione, dati gli elevati investimenti *capital-intensive* effettuati.²⁰

In aggiunta, anche il tipo di layout impiegato permette di distinguere la produzione su commessa dalla produzione a flusso continuo. Esso dipende da determinate variabili, in primis fra tutte la tipologia di domanda da soddisfare, che a sua volta determina il tipo di output da produrre. Poi vi sono le risorse a disposizione e le tecnologie produttive utilizzate. In particolare, per quanto concerne la contrapposizione tra produzione su commessa e produzione in continuo, si distinguono rispettivamente due tipi di layout: il layout per processo e il layout per prodotto.²¹ Infatti, la produzione su commessa presenta un layout orientato al processo ed è quindi organizzato per reparti (*job shop*). Tali sistemi sono organizzati dal raggruppamento di macchine (con funzioni identiche o simili) dotate di omogeneità tecnologica, in unità di produzione designate, chiamate *workshop*. Quest’ultime sono unità organizzative e spaziali, che rappresentano centri concentrati di conoscenza ed attrezzature.²² In altre parole, nell’architettura di tipo *job shop* vi sono un certo numero di macchine, in cui ciascun job²³ possiede uno specifico ordine con cui visitarle. L’ordine delle operazioni (*routing*) è fisso per ogni job ma allo stesso tempo è differente da job a job.²⁴ Pertanto, questa tipologia di organizzazione offre un’alta flessibilità e permette un rapido adattamento ai continui cambiamenti delle richieste di produzione, visto che si deve essere in grado di ottenere un’ampia varietà di

²⁰ Olhager J., Johansson P., 2012. Linking long-term capacity management for manufacturing and service operations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29, pp. 22-33.

Radwan A., Aarabi M., 2011. Study of Implementing Zachman Framework for Modeling Information Systems for Manufacturing Enterprises Aggregate Planning, *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia*.

²¹ Maraschi Ettore, 2011. *Studio del layout*. Milano: Consulman.

²² Scholz-Reiter Bernd, Toonen Christian, Lappe Dennis, 2011. Impact of Market Dynamics on Performance and Internal Dynamics of Job-Shop Systems. *International Journal Of Systems Applications, Engineering & Development*, 5 (4), pp. 537-544.

²³ Per job si intendono le attività, che possono essere formate da una o più operazioni elementari. (Puppato A., Fuoco B., Rossi A., Lanzetta M., 2010. Minimizzazione del makespan mediante un software di scheduling in un Job Shop ed in un Flexible Flow Shop. *Automazione Integrata*, pp. 64-68.)

²⁴ Puppato A., Fuoco B., Rossi A., Lanzetta M., 2010. Minimizzazione del makespan mediante un software di scheduling in un Job Shop ed in un Flexible Flow Shop. *Automazione Integrata*, pp. 64-68.

prodotti a basso volume, caratteristiche tipiche delle produzioni su commessa.²⁵ Infatti, il successo nella gestione della varietà degli output è strettamente collegato alla dimensione del lotto e alla possibilità di poter riattrezzare i macchinari nel tempo minore possibile, permettendo di ottenere così un miglior rapporto costo-efficacia.²⁶, sebbene il vantaggio competitivo di tale tipologia di produzione non si basi sulla strategia di minimizzazione dei costi. Infatti, diventano critiche variabili come le performance, la flessibilità, i termini delle consegne del prodotto e soprattutto la qualità misurata in termini di specializzazione del prodotto.

Viceversa, la produzione a flusso continuo presenta un layout orientato al prodotto, ovvero si adotta la tipologia di processo *flow shop*. Secondo tale sistema, vi sono un determinato numero di macchine poste in serie, ove ognuna di esse deve eseguire in sequenza ciascun job, ovvero l'ordine delle operazioni è fisso ed uguale per ogni job.²⁷ Nelle produzioni di prodotti *commodity*, ossia di output altamente standardizzati e prodotti in elevati volumi, si utilizzano impianti di produzione specializzati, di grande dimensione e ad alta intensità di capitale. Dunque, la standardizzazione dell'output e la continuità della produzione permettono di ottenere minori costi medi unitari. Pertanto, ponendo in relazione tali costi medi unitari con gli elevati volumi di produzione (grazie ad impianti di grandi dimensioni), si rende possibile lo sfruttamento di economie di scala. La possibilità di ottenere un minor costo rispetto alle imprese rivali, permette di guadagnare un vantaggio competitivo di leadership di costo, ove la variabile prezzo è di fondamentale importanza nella strategia competitiva adottata.

In conclusione, dati i vari modi presentati per classificare le commesse, la classificazione con riferimento ai sistemi produttivi risulta più utile dal punto di vista gestionale, contrapponendo la produzione su commessa alla produzione in serie. È necessario, comunque, ribadire che tale contrapposizione è attualmente attenuata dalle nuove tecnologie di produzione flessibile e dalle moderne pratiche di management.

²⁵ Scholz-Reiter Bernd, Toonen Christian, Lappe Dennis, 2011. Impact of Market Dynamics on Performance and Internal Dynamics of Job-Shop Systems. *International Journal Of Systems Applications, Engineering & Development*, 5 (4), pp. 537-544.

²⁶ Hameri Ari-Pekka, 2011. Production flow analysis—Cases from manufacturing and service industry. *International Journal of Production Economics*, 129, pp. 233-241.

²⁷ Puppato A., Fuoco B., Rossi A., Lanzetta M., 2010. Minimizzazione del makespan mediante un software di scheduling in un Job Shop ed in un Flexible Flow Shop. *Automazione Integrata*, pp. 64-68.

1.2. Le tipologie di produzione su commessa.

La “produzione su commessa” è stata trattata fino ad ora in termini generali. Per essere più precisi, bisogna distinguere diverse gradazioni nella produzione su commessa:²⁸

- 1) la prima tipologia riguarda componenti base che sono fabbricati in base al fabbisogno o ad una previsione, ma si aspetta l’ordine del cliente per definire la versione finale del prodotto. È questo il caso dei modelli più complessi di autovetture, ove il cliente decide l’allestimento interno e gli optional, prima di arrivare alla versione definitiva del prodotto;
- 2) la seconda tipologia si riferisce ad un prodotto che viene già progettato, ma solo tramite ordine del cliente si dà avvio all’intero ciclo produttivo. Si tratta in questo caso di prodotti presenti nel catalogo;
- 3) la terza tipologia riguarda un prodotto la cui progettazione e realizzazione avviene in seguito all’accettazione dell’ordine. È questo il caso dei prodotti complessi e di elevato valore, in cui l’ordine del cliente è preceduto da una richiesta d’offerta o da un’assegnazione ad una gara d’appalto ed è proprio lo stesso ordine ad attivare la produzione e le altre funzioni aziendali connesse alla commessa. Mentre nella produzione in serie la progettazione è seguita per lungo tempo (mesi o addirittura anni) da ricerche e sperimentazioni, prima di arrivare alla produzione vera e propria; in questa tipologia di produzione su commessa, la progettazione è successiva all’ordine di commessa e in stretta relazione temporale con la produzione. Si parla in questo caso di Eto – *Engineering to order*.
- 4) nella quarta ed ultima tipologia esaminata, il prodotto è un prototipo unico ed irripetibile. Si tratta di un progetto vero e proprio e della relativa gestione per progetti che verrà sviluppata nel capitolo 2.

²⁸ Adriano Angelo, 1993. *Produzione e logistica*. Milano: FrancoAngeli, pp. 145–147.

1.3. Le caratteristiche delle aziende che producono su commessa.

La produzione su commessa rappresenta generalmente delle caratteristiche peculiari rispetto ad altri tipi di produzione, quale la già citata produzione in serie. Tali caratteristiche possono essere sintetizzate come di seguito:

1. le lavorazioni hanno inizio in seguito ad un ordine del cliente o all'assegnazione ad una gara d'appalto, in primis la funzione di produzione, ma anche le altre funzioni aziendali;
2. la funzione logistica deve di conseguenza adattarsi alle specifiche esigenze di ogni lavorazione (la produzione non è sempre programmata in anticipo) e perciò il flusso dei materiali (semilavorati e materie prime) non può generalmente essere pianificato e non vi sono rimanenze di prodotti finiti in magazzino (evitando così i rischi che ne derivano, come il rischio di prodotti invenduti);
3. le lavorazioni hanno una durata ben definita, in quanto viene identificato il momento iniziale con l'avvio dei lavori ed il momento finale con il tempo di consegna del prodotto al cliente (quindi viene definito il termine di produzione del prodotto);
4. il prodotto risulta infatti unico e irripetibile, dato che vengono realizzati beni altamente differenziati, ossia si è in presenza di bassa standardizzazione e si ha come obiettivo il soddisfacimento delle esigenze della clientela. Pertanto, la struttura produttiva deve essere flessibile, ovvero vi deve essere un certo grado di facilità (in termini di tempi e costi) per un macchinario nel passare da un tipo di produzione ad un altro;
5. il prodotto, inoltre, presenta una notevole complessità tecnica ed un alto contenuto tecnologico;
6. nella maggior parte dei casi, si tratta di grandi opere che impiegano notevoli risorse umane e tecniche;
7. è presente una notevole complessità organizzativa e gestionale dovuta ad alta incertezza; la struttura organizzativa dell'azienda può prevedere la figura del "project manager", che è il responsabile dell'esecuzione e della gestione della commessa;
8. il sistema azienda nel complesso deve adottare tempi di decisione molto brevi e possedere una elevata capacità di adattamento alle situazioni imprevedibili ed imprevedibili;

9. la controparte possiede una grande professionalità e capacità di analisi rispetto al cliente consumer, dato che nella maggior parte dei casi, le aziende che producono su commessa operano in mercati business to business.

Proprio per le caratteristiche sopra elencate, le imprese che operano su commessa si possono identificare nelle imprese che producono grandi impianti e attrezzature, nelle imprese che realizzano grandi progetti navali ed aereospaziali, nelle imprese edili e di costruzioni, nelle imprese metalmeccaniche, nelle officine meccaniche, nelle imprese di “engineering” operanti nel campo della sola progettazione e così via.²⁹

1.4. La gestione delle commesse.

Come si afferma tradizionalmente, le aziende che producono su commessa, si trovano ad operare con una rilevante complessità, sia dal punto di vista organizzativo che gestionale. Tale complessità è motivata, appunto, dall’elevata incertezza e dalla imprevedibilità della domanda. Non si possono fare previsioni sui prodotti e sulla quantità da produrre, perché la produzione è avviata in seguito all’ordine del cliente: per questo motivo, il cliente rende il suo prodotto unico e non riproducibile in serie.

In realtà, oggi, non sono solo le imprese che producono su commessa a dover affrontare una rilevante complessità, ma anche tutte le altre imprese che si trovano ad operare con una certa responsabilità. Di conseguenza, anche la tipica affermazione che la produzione non può essere programmata (così come gli approvvigionamenti) non è del tutto corretta, perché, come ribadito in precedenza, l’introduzione dei sistemi informatici nella produzione hanno permesso di ridurre tale problema. Ciò nonostante, si sottolinea come tutto il sistema azienda debba essere flessibile e capace di adattarsi alle varie esigenze che il cliente presenta di volta in volta. Ciò non riguarda solamente la fase di produzione, bensì tutte le attività che avvengono prima e dopo del processo produttivo.

²⁹ Giove Giuseppe, 2008. Imprese che operano su commessa: un’analisi di costi e redditività. *Amministrazione & Finanza*, 1, pp. 35-41.

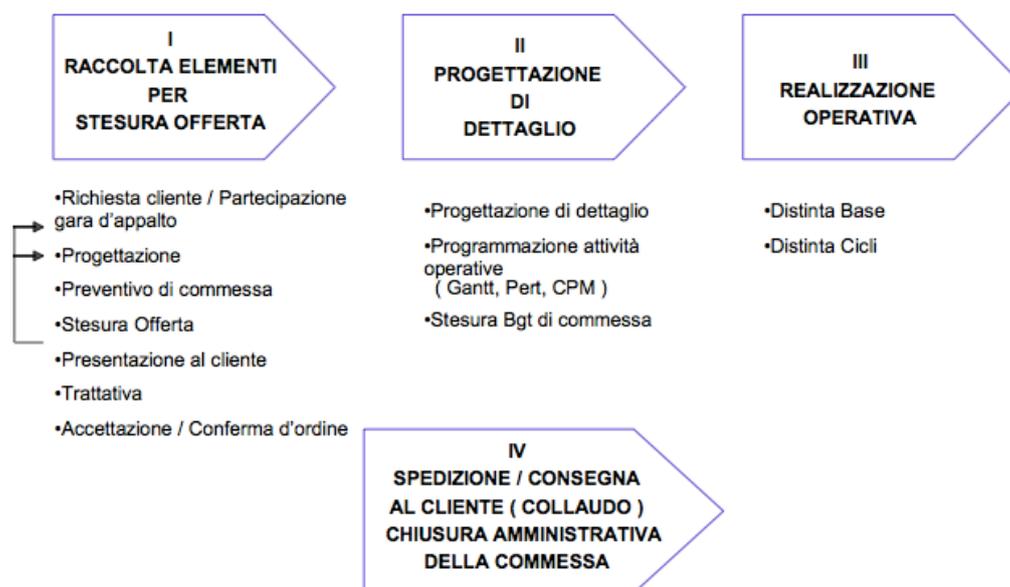
1.4.1. Il ciclo di vita della commessa.

In particolare, per gestire una commessa, a partire dall'inizio fino alla sua conclusione, si suole suddividere la stessa in fasi, componendo così il ciclo di vita della commessa. Tali fasi, tra di loro distinte ma strettamente collegate, vengono raggruppate in quattro macro fasi, che a loro volta si suddividono in micro fasi, sebbene vi siano pareri discordanti sul numero e sulla definizione delle stesse. In particolare, dall'osservazione di come si sviluppa solitamente una commessa, vengono individuate le seguenti quattro macro fasi:

1. l'acquisizione;
2. lo sviluppo;
3. l'approvvigionamento e l'esecuzione;
4. il completamento.³⁰

Nella Figura 4 viene invece illustrato il ciclo di vita di una commessa, come viene rappresentato da Rubello U. e Florica G. (2003) nel loro articolo "Controllo di gestione nelle aziende operanti per commessa".

Figura 4 – Il ciclo di vita di una commessa



Fonte: Rubello U., Fiorica G., 2003. Controllo di gestione nelle aziende operanti per commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 31-35.

³⁰ Nati Anna Maria, 2009. *Le grandi commesse e la loro programmazione*. Milano: FrancoAngeli.

Per quanto riguarda la prima macro fase, ovvero la raccolta degli elementi per la stesura dell'offerta (cfr. l'acquisizione della commessa), essa si sostanzia innanzitutto nella richiesta di offerta da parte del committente o nella partecipazione ad una gara di appalto. Nel caso in cui l'offerta venga accettata, segue una progettazione preliminare di massima ed un preventivo iniziale di commessa. In tali micro fasi vengono definite le caratteristiche tecnico-qualitative dell'opera, i tempi stimati di esecuzione dei lavori ed i costi, facendo un calcolo di convenienza economica in riferimento anche alla totalità delle commesse presenti o prossime nel portafoglio. Di conseguenza vi è la presentazione dell'offerta al cliente, che contiene altresì il prezzo di realizzazione dell'opera e la seguente trattativa con il cliente. Se il cliente accetta l'offerta, vi segue la conferma dell'ordine e si passa alla successiva macro fase.

La seconda macro fase, appunto, viene rappresentata dalla progettazione esecutiva di dettaglio (cfr. lo sviluppo della commessa). Quest'ultima è una fase determinante, perché si tratta di progettare in maniera dettagliata ed accurata tutto il lavoro complessivo da compiere, nonché si devono programmare le singole attività necessarie alla realizzazione della commessa stessa, utilizzando pertanto tecniche di gestione e pianificazione dei progetti, quali il diagramma di Gantt e le tecniche reticolari di Pert (*program evaluation and review technique*) e di CPM (*critical path method*). Vi sono, comunque, ulteriori tecniche che affrontano temi importanti, come la reperibilità delle risorse, in maniera più approfondita. In aggiunta, è di fondamentale importanza redigere il budget di commessa.

La terza macro fase riguarda la realizzazione operativa della commessa (cfr. l'approvvigionamento e l'esecuzione), che prende avvio con l'impiego delle risorse prestabilite e procede con il monitoraggio dell'esecuzione dei lavori, fino ad arrivare alla realizzazione dell'opera. Verificare lo stato di avanzamento dei lavori, utilizzando i meccanismi del controllo di gestione, risulta pertanto fondamentale.

La quarta ed ultima macro fase si sostanzia invece nella chiusura della commessa (cfr. il completamento). Dopo aver realizzato l'opera in questione, si prosegue con le prove in bianco e con il relativo collaudo finale, consegnando l'opera al cliente. In aggiunta, si procede con la chiusura amministrativa della commessa stessa.³¹

³¹ Nati Anna Maria, 2009. *Le grandi commesse e la loro programmazione*. Milano: FrancoAngeli.

Rubello Umberto, Fiorica Gianfranco, 2003. Controllo di gestione nelle aziende operanti per commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 31-35.

1.4.2. Il controllo di gestione nelle aziende che producono su commessa.

Tutte le attività necessarie per svolgere le fasi appena elencate, si avvalgono di risorse proprie dell'azienda. Pertanto, le caratteristiche del processo produttivo su commessa influenzano fortemente l'organizzazione delle risorse aziendali e quindi l'impostazione di un sistema di controllo di gestione che permetta di fornire informazioni attendibili, rilevanti e tempestive, riguardo all'impiego delle risorse, alla valutazione degli stati di avanzamento, al margine di commessa, all'analisi dei dati con i dati di previsione e al fondamentale controllo di tipo *feed-forward*. In tal senso, il controllo di gestione a livello di commessa rappresenta la fase più importante della gestione di un'azienda che opera su commessa.

In particolare, la produzione su commessa comporta la gestione di due potenziali fonti di complessità. In primis, vi è la complessità nel realizzare l'output, dato che non vi è precedente replicabilità di attività ed esperienza. Secondariamente, si incontra una certa complessità nella gestione della relazione il cliente, visto che tradizionalmente non è noto nelle sue richieste e modalità di comportamento. Tutto ciò comporta la necessità di possedere una determinata capacità di pianificazione delle possibili azioni future, considerando potenziali alternative, a seconda delle richieste del cliente. Inoltre, vi deve essere una certa attitudine a saper cogliere eventuali scostamenti rispetto alle pianificazioni predefinite, riuscendo a reagire e ad ottenere comunque i risultati pianificati e quindi precedentemente stabiliti. Per tali motivi, vi è l'esigenza di un controllo di gestione di tipo *feed-forward* più che di tipo *feed-back*, come avviene invece per altri tipi di produzione, che hanno lo scopo di verificare costantemente se vi è coerenza tra quanto precedentemente programmato e quanto viene in realtà realizzato. Ciò è dovuto alle caratteristiche peculiari delle commesse, che possono essere di lunga durata e sono prodotti unici e non ripetibili. È quindi necessario un controllo di tipo *feed-forward* (che si ottiene confrontando il preventivo di commessa con il *forecast*) ossia un controllo molto orientato al futuro, soprattutto in termini di previsione dei costi di commessa.

Il *forecast*, “definito anche *preconsuntivo* o *outlook*, è composto in parte da rilevazioni a *consuntivo* e in parte da risultati che si manifesteranno entro il termine dell'esercizio considerato”³² (presupponendo che non vi siano in merito azioni correttive). In altre

³² Saita Massimo, 2007. *I fondamentali del controllo di gestione*. Milano: Giuffrè Editore.

parole, esso “*consiste in una versione di budget, ove confluiscono i dati di consuntivo per la parte consolidata e nuovi dati di previsione per la quota a finire*”³³. In pratica, per forecasting si intende “*un procedimento contabile che unisce rilevazione consuntiva, budget e proiezione dei risultati*”.³⁴ Esso permette, quindi, di effettuare una nuova previsione sulla commessa, che consideri le nuove informazioni, che risultano disponibili e che consentono di eseguire una revisione continua del budget. Ciò è dovuto al fatto che, l’avanzamento delle attività proprie di ogni commessa conduca a vari scostamenti rispetto al budget originario, sia in termini di impiego delle risorse, sia rispetto ai tempi di realizzazione delle attività, che all’acquisizione di nuove commesse non previste, le quali possono incidere nella realizzazione delle commesse, già facenti parte del portafoglio commesse.³⁵

Con controllo di tipo *feed-forward*, ossia con *stime “a finire”*, le azioni correttive vengono utilizzate per ripristinare la produttività.³⁶ Bisogna precisare che tale tipo di controllo, nato proprio dalla produzione su commessa, rappresenta un contributo dato anche ad altri tipi di produzioni, che si avvalgono di tali meccanismi di controllo per consentire di intervenire e di attuare azioni correttive nel corso della gestione, senza attendere che i risultati si manifestino. In altri termini, tale tipo di controllo è fondamentale per riscontrare tempestivamente eventuali eccellenze o aree problematiche. Ciò è permesso, grazie all’utilizzo di strumenti, grazie ai quali è possibile stabilire piani di attività dinamici e di esaminare continuamente l’andamento della gestione aziendale rispetto a tali piani. A tal proposito, viene utilizzata la tecnica dell’*earned value*, come “*strumento in grado di garantire il governo della commessa nella duplice accezione di momento di verifica della coerenza della corretta relazione prezzo-costi e di meccanismo di gestione delle attività combinando dinamiche di tempo, utilizzo delle risorse e qualità degli output*”.³⁷ Ossia, si tratta delle tre variabili

³³ Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Il controllo di gestione nella produzione su commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 37-44.

³⁴ Antonelli Valerio, D’Alessio Raffaele, 2012. *Budget*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.

³⁵ Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Produzione su commessa: lo stato avanzamento e gli scostamenti dal budget. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 28-36.

³⁶ Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

³⁷ Meloni Gianluca, Pirota Stefano, 2011. Il monitoraggio delle performance di commessa. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 519-527.

da considerare: tempo, costi e qualità. Tale tecnica verrà delineata nel prossimo capitolo.

Prima di esaminare in dettaglio la fase di controllo di gestione nelle imprese che producono su commessa, vengono analizzati i caratteri distintivi rispetto al controllo di gestione per le produzioni in serie. Infatti, come è stato precedentemente affermato, la produzione su commessa si differenzia dalla produzione in serie rispetto al processo produttivo e quindi di conseguenza vi sono rilevanti differenze riguardo il rispettivo controllo di gestione, sebbene bisogna ripetere che questa affermazione è valida solo in linea teorica. Nei reali contesti produttivi vi sono, appunto, tipologie di produzione ibride, ossia produzioni che si pongono all'interno di un *continuum* tra le produzioni su commessa e le produzioni in serie. In effetti, come ribadito in precedenza, grazie ad esempio alla produzione modulare, si possono ottenere una maggiore varietà di prodotti, raggiungendo l'efficienza e senza organizzare il proprio sistema produttivo per commessa.³⁸ Nell'attuale contesto competitivo, difatti, le aziende sono orientate ad offrire un'ampia varietà di prodotti, in un tempo di sviluppo del prodotto sempre più breve, cercando di raggiungere allo stesso tempo l'obiettivo dell'efficienza, in tutte le fasi che portano alla realizzazione del prodotto: la progettazione, la pianificazione e la produzione del prodotto. Si parla, in tal senso, di “*gestione della varietà del prodotto*”. Nella fase di progettazione del prodotto, per migliorare la soddisfazione del cliente e cercando di diminuire i costi di produzione, si devono considerare la differenziazione e la modularità. Un modulo è funzionalmente indipendente e contiene un gruppo di componenti standard ed intercambiabili. Le configurazioni dei prodotti finali sono ottenute dal mettere insieme differenti moduli. Successivamente, la varietà dei prodotti è resa possibile anche dai sistemi di produzione che si sono resi sempre più flessibili e in grado di rispondere alle esigenze di mercato.³⁹ Questi sono solo due esempi delle tante recenti strategie e tecniche che permettono di aumentare la varietà di prodotti offerti, ma permette di far capire che la distinzione tra produzione in serie e produzione su commessa non è così netta e quindi anche un prodotto su commessa può essere formato da componenti prodotti in serie.

³⁸ Ahmad S., Schroeder R. G., 2002. Refining the product-process matrix. *International Journal of Operations & Production Management*, 22 (1), pp. 103 – 124.

³⁹ ElMaraghy H., Schuh G., ElMaraghy W., Pillerc F., Schönsleben P., Tseng M., Bernard A., 2013. Product variety management. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 62, pp. 629-652.

Dopo quanto ulteriormente precisato, in prima approssimazione, si può affermare che l'oggetto del controllo per le produzioni in serie è rappresentato dal singolo centro di responsabilità, mentre nelle produzioni su commessa consiste nella commessa stessa.

Per la costruzione del budget, nelle produzioni in serie vengono utilizzati i costi standard, laddove nelle produzioni su commessa ci sono costi standard solo in alcune fasi della commessa e nel caso in cui vi siano componenti standardizzati, ossia riprodotti in serie, nell'opera da realizzare. Rimane comunque molto importante utilizzare preventivi di costo "ad hoc", data la generale bassa presenza di costi standard nelle produzioni su commessa. Inoltre, nell'analisi dei costi, diventa più rilevante suddividere i costi in costi diretti e indiretti (rispetto alla commessa), piuttosto che in costi variabili e fissi (come invece accade per la produzione in serie).

L'analisi degli scostamenti ad intervalli regolari non è accompagnata generalmente da problemi di confrontabilità tra budget e consuntivi nella produzione in serie, bensì nella produzione su commessa; infatti, vi possono sorgere problemi nel momento in cui non sono presenti preventivi di costo attendibili, da confrontare con i costi effettivi sostenuti fino a quella determinata data di realizzazione della commessa. In realtà, nella produzione su commessa, più che di analisi degli scostamenti tra preventivo e consuntivo, è più corretto analizzare lo scostamento tra preventivo e *forecast*.

La produzione in serie si avvale di un meccanismo di controllo di tipo *feed-back* che risulta accettabile, sebbene non sia ottimale. Con i controlli di tipo *feed-back*, ossia con *stime "al momento"*, verranno attuate delle azioni correttive, se si incontrano scostamenti rispetto al passato.⁴⁰ Per la produzione su commessa tale meccanismo non può essere accettato e si utilizza pertanto un controllo di tipo *feed-forward*.

Per quanto riguarda l'assegnazione delle responsabilità, essa è relativamente univoca nella produzione in serie, mentre nella produzione su commessa vi è corresponsabilità tra le varie figure organizzative responsabili del coordinamento e della realizzazione della commessa (figura come il project manager).

Infine, il controllo dei costi nella produzione in serie risulta relativamente indipendente dalle altre dimensioni (quali tempi e qualità), laddove nella produzione su commessa vi

⁴⁰ Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

deve essere una stretta integrazione tra controllo dei costi, controllo dei tempi e controllo dei requisiti tecnico-qualitativi.⁴¹

Tabella 2

PRINCIPI-BASE DEL CONTROLLO: SERIE E COMMESSA	
PRODUZIONI DI SERIE	PRODUZIONI SU COMMESSA
1. Enfasi sui centri di responsabilità.	1. Enfasi sulle commesse.
2. Impiego dei costi standard.	2. Impiego di “preventivi” di costo.
3. Rilevanza analisi dei costi fissi e variabili.	3. Rilevanza analisi dei costi diretti e indiretti.
4. Analisi scostamenti ad intervalli periodici regolari senza problemi di confrontabilità.	4. Analisi scostamenti ad intervalli periodici regolari con problemi di confrontabilità.
5. Meccanismo di feed-back sostanzialmente accettabile.	5. Meccanismo di controllo molto “orientato” al futuro.
6. Responsabilità relativamente univoca.	6. Corresponsabilità piuttosto spinta.
7. Controllo dei costi relativamente indipendente da altre “dimensioni”.	7. Controllo integrato costi-tempi-qualità.

Fonte: Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.

Tralasciando la tipologia delle produzioni in serie e focalizzando l’attenzione solo nelle produzioni su commessa, bisogna specificare che, prima di acquisire una determinata commessa, è necessario verificare la possibilità di realizzarla, considerando le risorse che si hanno a disposizione. Inoltre, un adeguato sistema di controllo deve, innanzitutto, permettere di svolgere una valutazione della redditività della singola commessa e dell’incidenza che ha la stessa sulla redditività media globale.

In particolare, nel complesso di un’azienda, vi sono una pluralità di commesse ed altre attività che devono convivere tutte all’interno dello stesso sistema, sebbene le commesse rappresentino la dimensione principale di analisi della gestione aziendale. Pertanto, risulta necessario strutturare le attività di pianificazione e controllo, lasciando da un lato alle singole commesse la propria tipicità ed un certo grado di autonomia, dato

⁴¹ Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.

che ogni commessa ha proprie esigenze e ogni project manager deve poter gestire come ritiene più opportuno le commesse di cui è responsabile. Dall'altro lato, bisogna considerare le relazioni che esistono tra le varie commesse e le altre attività. Inoltre, dato che la singola commessa attraversa tutte le funzioni aziendali, per la performance economica risulta fondamentale che tutte le interdipendenze, che si creano nel sistema azienda, vengano gestite nel migliore dei modi.

Dunque, il sistema di pianificazione e controllo deve fornire informazioni tempestive con riferimento al piano di utilizzo delle risorse, al margine di commessa, al controllo degli stati di avanzamento delle commesse e al confronto con i dati di previsione.

Precisamente, dopo aver redatto il preventivo d'offerta, il ciclo di pianificazione e controllo si sostanzia nella fissazione degli obiettivi, ossia nella definizione del budget di commessa (detto anche preventivo esecutivo). Successivamente, utilizzando i dati a consuntivo (fino a quella data), si effettua un'analisi delle variazioni rispetto agli obiettivi prefissati, ma cosa molto più importante, si passa alla formulazione di un forecast, che non è altro che quello che verrà indicato, nel proseguo del capitolo, come preventivo aggiornato. Come ribadito in precedenza, si prendono i dati consolidati (fino a quella data) e si effettuano previsioni per la quota a finire, in base alle informazioni che provengono dai dati consuntivi e che si sono rese disponibili in tale momento. In pratica, più che un'analisi tra preventivo e consuntivo, si esegue un'analisi tra preventivo e forecast.⁴²

1.4.2.1. I preventivi di commessa.

A proposito di dati di previsione, i documenti necessari alla fase di esecuzione e controllo sono *i preventivi di costo*, dai quali si origina un'offerta della commessa, su richiesta di fornitura da parte di un specifico cliente o in seguito all'aggiudicarsi una gara di appalto.

Con particolare riferimento al preventivo dei costi, esso è il documento nel quale si raccolgono tutti i costi programmati per l'esecuzione della commessa, la quale è stata

⁴² Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Il controllo di gestione nella produzione su commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 37-44.

Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Produzione su commessa: lo stato avanzamento e gli scostamenti dal budget. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 28-36.

precedentemente scomposta in “blocchi” o parti elementari (dette “work packages”). La WBS - *Work Breakdown Structure* (Figura 5) consiste in una “scomposizione gerarchica, orientata verso i deliverable, del lavoro che deve essere eseguito dal project team per conseguire gli obiettivi del progetto e creare i deliverable richiesti. La WBS organizza e definisce l’ambito complessivo del progetto. Ogni livello discendente rappresenta una definizione sempre più dettagliata del lavoro del progetto. La WBS viene scomposta in work package.”⁴³

Ove, per *deliverable* si intende “qualsiasi prodotto, risultato o capacità unica e verificabile di fornire un servizio che deve essere realizzato per completare un processo, una fase o un progetto”.⁴⁴

In altri termini, la WBS rappresenta “uno strumento per la scomposizione analitica di un progetto. Attraverso un diagramma, o mediante elenchi strutturati e descrittivi, essa mostra tutte le parti di un progetto a diversi livelli di dettaglio, dai primi sotto-obiettivi fino ai compiti specifici. La rappresentazione gerarchica definisce sottosistemi sempre più piccoli, fino all’individuazione dei pacchetti di attività, i cosiddetti *work packages*.”⁴⁵, ossia è “un’analisi mezzi-fini che consiste nel suddividere il progetto globale, solitamente molto complesso, in blocchi più piccoli; ciascun blocco viene scomposto a sua volta in blocchi minori e così via, finché si perviene al grado di familiarità prestabilito”⁴⁶, dato che tali fasi, attività o parti elementari sono già state utilizzate per la realizzazione di commesse lavorate in passato.

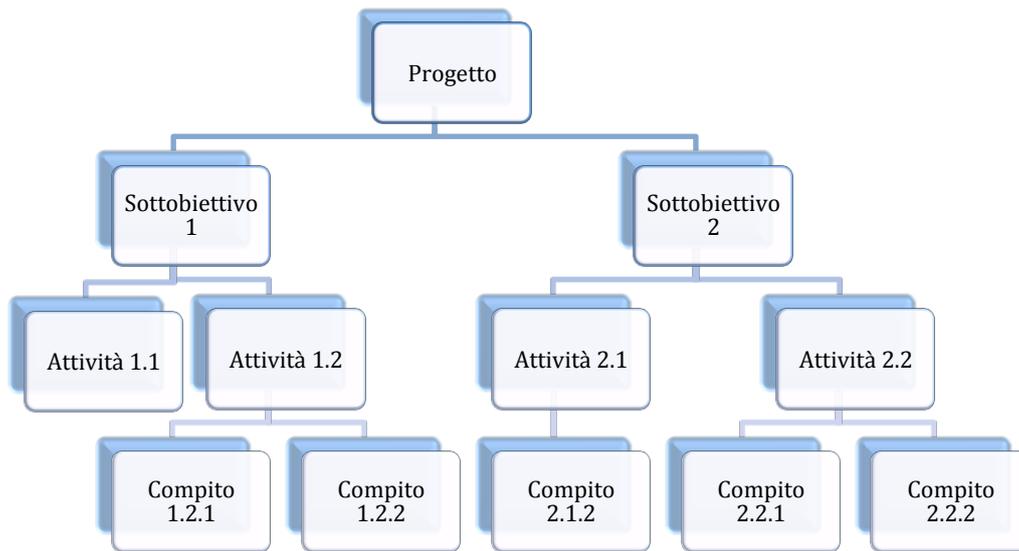
⁴³ Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

⁴⁴ Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

⁴⁵ Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: budget di commessa e sua acquisizione. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

⁴⁶ Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: budget di commessa e sua acquisizione. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

Figura 5 – Esempio di WBS



Questa metodologia di scomposizione è molto utile per facilitare la programmazione delle fasi di produzione e dei relativi costi, nonché per favorire il controllo tra preventivi e forecast. Infatti, scomporre una commessa in parti elementari già conosciute dall'impresa offre numerosi vantaggi. Innanzitutto, presenta la possibilità di preventivare i costi con una certa attendibilità anche per le commesse non ripetitive. In aggiunta, la confrontabilità tra forecast e preventivi è facilitata, dato che quest'ultimi sono analitici e quindi si riferiscono a blocchi elementari della commessa.

Dopo aver effettuato la scomposizione della commessa, risulta di fondamentale importanza collegare i blocchi o le parti elementari, risultanti dalla scomposizione stessa, con le unità responsabili dell'esecuzione della commessa. Si tratta, pertanto, di costruire una matrice, ove nelle righe si elencano i vari elementi del progetto e nelle colonne s'inseriscono i vari centri di responsabilità.

Come affermato in precedenza, dopo aver effettuato l'analisi mezzi-fini (WBS), vi è la formulazione dei preventivi di costo. In particolare, si possono individuare tre tipologie di preventivo di commessa:

1. il preventivo iniziale di offerta;
2. il preventivo esecutivo (budget di commessa);
3. il preventivo aggiornato (*forecast*).

1.4.2.1.1. Il preventivo iniziale.⁴⁷

Il preventivo iniziale corrisponde all'offerta fatta al cliente, viene redatto prima della stipulazione del contratto con il cliente stesso e implica la redazione di un "avanprogetto", che non rappresenta il vero e proprio progetto e che viene emesso, ad esempio, dall'ufficio tecnico.

In particolar modo, stilare un preventivo di commessa, accurato e corrispondente alle richieste del committente, risulta più importante che rilevare minuziosamente i dati a consuntivo. Inoltre, è necessario riuscire a proporre offerte in grado di fornire all'area commerciale il limite minimo del prezzo di vendita (secondo il principio di economicità di un'impresa), il costo delle attività eseguite per il committente ed il calcolo del margine di contribuzione. Tali informazioni sono fondamentali per eseguire, in modo corretto, la successiva trattativa con il cliente.

La predisposizione dell'offerta, quindi, rappresenta una fase rilevante, in particolare per due motivi. Innanzitutto, è in questa fase che si definiscono le caratteristiche del prodotto e, di conseguenza, si determina il prezzo di vendita (il cosiddetto *pricing* di commessa), avendo precedentemente preventivato il costo complessivo ed aggiungendo allo stesso un ricarico come remunerazione del capitale investito.⁴⁸ In relazione alla preventivazione dei costi, i diversi centri coinvolti nella realizzazione della commessa redigono un preventivo di massima dei propri costi competenza. In tal senso, diventa

⁴⁷ Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.

Rubello Umberto, Fiorica Gianfranco, 2003. Controllo di gestione nelle aziende operanti per commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 31-35.

⁴⁸ Il calcolo dei costi preventivi di commessa, può avvenire secondo due modalità, imputando alla commessa:

1. i costi diretti;
2. il costo pieno.

Nel primo caso, si tratta di imputare alla commessa solo i costi diretti, ovvero "i costi che non richiedono ripartizioni su basi soggettive" (Brusa, 2000). Mentre, nel secondo caso, si imputa alla commessa il costo pieno, ossia "un aggregato economico comprensivo di tutti gli elementi di costo diretti e delle quote di costi indiretti (industriali, amministrativi e commerciali)" (Cantoni e Galassi, 2010).

La scelta tra i due approcci viene effettuata in base allo scopo per cui si calcolano i costi preventivi di commessa. Nel caso in questione, ossia nella determinazione del prezzo di vendita, è generalmente preferibile il metodo del costo pieno (*full costing* o costo complessivo di commessa), dato che tiene conto anche di una quota di spese generali.

(Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.

Cantoni Emiliano, Galassi Maria Giulia, 2010. Analisi dei costi e pricing di commesse ad elevata complessità: un caso aziendale. *Amministrazione & Finanza*, 3, pp. 24-32.)

essenziale possedere un robusto sistema di contabilità analitica, necessario anche per valorizzare correttamente il grado di completamento della commessa.

In secondo luogo, il preventivo d'offerta consente di eseguire un calcolo di convenienza economica per l'azienda che non dispone della necessaria capacità produttiva per soddisfare tutte le richieste di realizzazione di prodotti da parte di diversi clienti. Infatti, risulta di particolare importanza, utilizzare un sistema di controllo che permetta di conoscere il valore prodotto di ogni singola commessa, con lo scopo di valutare e decidere quando accettare effettivamente una commessa e quale possa essere la sua conseguenza sulla redditività aziendale. Pertanto, è altresì necessario verificare se il risultato economico della determinata commessa risulta compatibile con gli obiettivi prestabiliti a budget, con riferimento al complesso di commesse che vengono gestite dall'azienda.

1.4.2.1.2. Il preventivo esecutivo.⁴⁹

Dopo aver stipulato il contratto con il cliente, si elabora il *preventivo esecutivo*, definito anche come *budget di commessa*. Esso viene redatto in base ad una preventivazione dei costi maggiormente aggiornata ed analitica rispetto al preventivo di offerta. Il preventivo esecutivo viene realizzato per due motivi principalmente. Innanzitutto, vi possono sorgere modifiche rispetto al progetto originario. In secondo luogo, esso rappresenta uno strumento essenziale per il controllo di gestione della commessa, dato che i costi vengono analizzati con maggior dettaglio. Proprio per questo motivo, tale preventivo è utilizzato come obiettivo economico da rispettare nella realizzazione della commessa, paragonabile in un certo senso ai costi standard utilizzati ad esempio nelle produzioni in serie. Infatti, la determinazione dei costi avviene in modo analogo rispetto a tali produzioni, ossia:

$$\text{COSTO UNITARIO} = \text{quantità fisica della risorsa} \times \text{prezzo unitario della risorsa}$$

⁴⁹ Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.

1.4.2.1.3. Il preventivo aggiornato (*forecast*).

Il preventivo aggiornato, come lo definisce il termine stesso, è il preventivo che viene aggiornato con l'avanzare dei lavori. Esso è composto dai costi consuntivi già sostenuti fino a tale data e dai costi preventivi “a finire”, che si riferiscono a partire da tale data fino al termine della commessa e sono comunque aggiornati rispetto a quelli che sono contenuti nel preventivo esecutivo. Grazie, appunto, alla continua riformulazione di previsioni durante la vita della commessa, il preventivo aggiornato assume un ruolo molto importante in termini di controllo di tipo *feed-forward*, ossia di controllo orientato al futuro. Più ci si avvicina alla conclusione della commessa, più i dati contenuti saranno certi, grazie all'aumento della presenza della parte di costi consuntivi e della maggiore attendibilità delle stime sui costi “a finire”.⁵⁰

1.4.2.2. Lo stato avanzamento lavori (SAL) e l'analisi degli scostamenti.⁵¹

Lo “stato avanzamento lavori” (SAL) rappresenta “*il riferimento sulla cui base è possibile confrontare e valutare tutti gli andamenti economici e di efficienza e il progredire dei margini*”⁵².

⁵⁰ Inoltre, bisogna precisare che, per la formulazione del preventivo esecutivo e del preventivo aggiornato, si utilizzano preferibilmente la tipologia dei costi diretti.
(Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.)

⁵¹ Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.)

Antonelli Valerio, 2011. Lavori in corso su ordinazione: riflessi contabili e fiscali dei subappalti. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 467-478.

Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Il controllo di gestione nella produzione su commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 37-44.

Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Produzione su commessa: lo stato avanzamento e gli scostamenti dal budget. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 28-36.

D'Alessio Raffaele, 2012. Criterio della percentuale di completamento nei principi contabili nazionali. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 5, pp. 365-377.

Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

Meloni Gianluca, Pirota Stefano, 2011. Il monitoraggio delle performance di commessa. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 519-527.

In particolar modo, la fase di controllo della commessa permette di monitorare se, durante lo stato di avanzamento dei lavori, vengono rispettati i tempi precedentemente pianificati, l'andamento dei costi, dei ricavi e del *cash-flow*. Pertanto, la valutazione del SAL consente, innanzitutto, di verificare se vi è scostamento tra i risultati raggiunti e quelli pianificati, evidenziando così l'efficacia della gestione. In secondo luogo, permette di confrontare le performance economiche delle singole commesse, per considerare il loro posizionamento all'interno del portafoglio.

Lo stato di avanzamento di una commessa può essere determinato in diversi modi. Spetta alla singola azienda decidere quale criterio adottare, in base al metodo che misura in modo attendibile il lavoro svolto, considerando anche il tipo di commessa e il sistema di rendicontazione presente.

1. il primo metodo si basa sulla percentuale di costi sostenuti fino ad una certa data, rispetto al totale dei costi complessivi stimati;
2. il secondo criterio riguarda la quota di lavoro realizzato, con riferimento a quanto previsto per portare a termine la commessa;
3. il terzo metodo si riferisce al calcolo della frazione di attività eseguita, in base ad un parametro fisico/tecnico;
4. il quarto criterio, infine, fa riferimento al numero di unità di output che sono state terminate o consegnate.⁵³

⁵² Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Il controllo di gestione nella produzione su commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 37-44.

⁵³ Tali criteri trovano applicazione anche nella rilevazione dei costi e ricavi di commessa di competenza di un determinato esercizio, per essere successivamente iscritti nel Bilancio d'esercizio e nella Nota Integrativa. In particolare, vi sono due metodi di determinazione. Il primo è il criterio della commessa completata, mentre il secondo è il criterio della percentuale di completamento o dello stato di avanzamento dei lavori. Si ritiene che quest'ultimo sia il criterio preferibile, purché sussista la concreta possibilità tecnica di stimare, con ragionevole certezza, i costi e i ricavi maturati, in funzione del procedere della realizzazione dell'opera. In particolare, secondo quanto affermato dai principi contabili internazionali, ovvero in base allo IAS 11 (*Commesse a lungo termine, n.11*), "le commesse a lungo termine devono essere valutate sulla base dei corrispettivi contrattuali maturati in ogni esercizio di esecuzione dell'opera: cioè attribuendo al risultato dell'esercizio i ricavi, i costi ed il margine di commessa in funzione dell'avanzamento dell'attività produttiva via via svolta dall'impresa.". I criteri di valutazione sono tre, ossia si basano:

1. sulla proporzioni tra i costi sostenuti fino alla data di riferimento del bilancio e i costi che sono stati complessivamente stimati (metodo del *cost-to-cost*);
2. sull'analisi del lavoro effettuato;
3. sul completamento di una quantità fisica del lavoro di commessa.

I principi contabili nazionali di riferimento, ossia l'OIC 23 (*Lavori in corso di ordinazione*) individua, similmente allo IAS 11, vari metodi per applicare il criterio dello stato di avanzamento dei lavori, i quali si sostanziano nel metodo:

1. del costo sostenuto/*cost-to-cost* (costi sostenuti in tale data rispetto ai costi complessivi stimati);
2. delle ore lavorate (ore effettivamente lavorate su ore totali previste);

La valutazione dello stato di avanzamento di una commessa è facilitato dall'utilizzo della WBS, che consente di calcolare il SAL attraverso il completamento di determinate attività precedentemente definite, in cui la commessa è stata appunto scomposta.

Periodicamente e se previsto, sarebbe utile redigere il report di avanzamento fisico ed economico della commessa, che può venir modificato o integrato con ulteriori informazioni e valutazioni, rispetto al contratto originale, o con varianti richieste dal committente.

In particolare, per quanto riguarda il progetto vero e proprio, risulta fondamentale determinare lo stato di avanzamento dello stesso. Vale a dire, è necessario stabilire i criteri che permettono di valutare il SAL delle singole attività e, quindi, di tutto il progetto. Tali criteri verranno poi esposti nel prossimo capitolo (*Il Project Management nelle aziende che producono su commessa*).

3. delle unità di output consegnate (valutazione effettuata ai prezzi contrattuali delle sole unità consegnate);

4. delle misurazioni fisiche (quantità prodotte su quantità totali pattuite).

I principi contabili nazionali ritengono preferibile il metodo del costo sostenuto, anche se anche gli altri metodi sono ritenuti accettabili. La scelta deve essere effettuata in base all'attività eseguita dall'impresa e all'oggetto della commessa.

Inoltre, mentre lo OIC 23 può essere applicato solo alle commesse ultrannuali, lo IAS 11 può venir utilizzato anche per le commesse infrannuali.

(Antonelli Valerio, 2011. Lavori in corso su ordinazione: riflessi contabili e fiscali dei subappalti. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 467-478.

D'Alessio Raffaele, 2012. Criterio della percentuale di completamento nei principi contabili nazionali. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 5, pp. 365-377.

D'Alessio Raffaele, 2012. Le commesse in perdita. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 2, pp. 142-148.)

Grazie alla consuntivazione dei costi e ricavi di commessa, si possono effettuare confronti tra i vari preventivi e, quindi, svolgere successivamente l'analisi degli scostamenti. Dato che i ricavi di competenza di commessa⁵⁴ sono calcolati in funzione dello stato di avanzamento della commessa, tale analisi viene effettuata prendendo in considerazione soprattutto i costi diretti di commessa.

Lo scostamento che deriva dal confronto tra il preventivo per stato di avanzamento prefissato e il preventivo per stato di avanzamento effettivo è a sua volta scomponibile in due altri scostamenti:

1. lo scostamento di avanzamento di progetto, definibile come:

$$\text{Preventivo per stato di avanzamento prestabilito} - \text{Preventivo per stato di avanzamento effettivo}$$

Esso evidenzia se vi è uno scostamento nei tempi di esecuzione della commessa. In particolare, se la variazione è positiva significa che è presente un ritardo rispetto ai tempi prestabiliti, mentre se la variazione è negativa indica un anticipo.

2. lo scostamento determinato da differenze di efficienza e di prezzo

$$\text{Preventivo per stato di avanzamento effettivo} - \text{Consuntivo ad una certa data}$$

⁵⁴ I ricavi di competenza di una commessa rappresentano una frazione del ricavo totale, collegata alle operazioni di esecuzione della commessa in quel periodo, ovvero allo stato di avanzamento della commessa stessa. Essi si possono calcolare, ad esempio, suddividendo il ricavo totale stabilito con il committente, in proporzione ai costi diretti di commessa che si sono sostenuti nei periodi precedenti. Di seguito, viene presentata la formula per calcolare i ricavi di competenza, secondo il metodo appena esposto.

$$R_c = C_D \cdot \frac{R_T}{C_{DT}}$$

R_c = Ricavo di competenza (rispetto al SAL)

C_D = Costi diretti consuntivi di commessa di competenza

R_T = Ricavo totale di commessa concordato con il cliente

C_{DT} = Costi diretti totali di commessa

$\frac{R_T}{C_{DT}}$ = Rapporto di contribuzione

Disporre di un livello affidabile e dettagliato sulla dimensione della commessa, sia a budget che a *forecast*, rappresenta un prerogativa fondamentale per l'analisi delle variazioni e delle successive decisioni operative che ne derivano. In tal modo, con il procedere della consuntivazione, risulta necessario provvedere alla revisione del preventivo iniziale, costruendo così un *forecast*, il quale contiene appunto i dati del consuntivo (per la parte consolidata) e i nuovi dati di previsione (per la quota a finire). In particolare, bisogna effettuare un confronto tra preventivo e *forecast*, allo scopo di evidenziare, se presenti, scostamenti significativi.

Principalmente, sono due i tipi di confronti che vengono effettuati. Il primo riguarda il confronto preventivo esecutivo (budget) – preventivo aggiornato (*forecast*). Esso permette di evidenziare periodicamente, non solo gli scostamenti già avvenuti, ma anche quelli che devono ancora manifestarsi e sui quali si può ancora intervenire.

$$\text{Costi diretti del preventivo esecutivo} - \left(\begin{array}{c} \text{Costi diretti consuntivi} \\ \text{fino all'attuale} \\ \text{SAL} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Costi diretti preventivi} \\ \text{"a finire"} \end{array} \right)$$

Bisogna precisare che i costi “a finire” si dovrebbero ipotizzare in assenza di future azioni correttive. Lo scostamento che ne deriva è dovuto essenzialmente:

- alla difficoltà nella previsione;
- a variazioni di efficienza;
- a variazioni di prezzo.

Il secondo confronto si riferisce, invece, al confronto preventivo iniziale – preventivo aggiornato (*forecast*). Tale scostamento permette di evidenziare se il margine di commessa si sta allontanando significativamente dagli obiettivi che sono stati definiti al momento dell'offerta al committente, tanto maggiore è il risultato dello stesso.

$$\begin{aligned} & (\text{Preventivo iniziale} - \text{Budget di commessa}) + \\ & + (\text{Budget di commessa} - \text{Forecast}) \end{aligned}$$

Tale scostamento rappresenta la somma tra il confronto preventivo iniziale-preventivo esecutivo e il confronto preventivo esecutivo-*forecast*.⁵⁵ Date le peculiarità della produzione su commessa è preferibile non effettuare il confronto tra preventivo iniziale e preventivo esecutivo. Ciò è dovuto al fatto che tale tipo di scostamento non fornisce informazioni utili sulla futura gestione della commessa e non evidenzia i possibili rischi a cui dovrà far fronte l'azienda, se non adottate le opportune azioni correttive.

Pertanto, è necessario un controllo di tipo *feed-forward*, che consenta di rilevare in anticipo i possibili risultati futuri, intervenendo e mettendo in atto azioni correttive, prima che sia troppo tardi per conseguire gli obiettivi dell'opera che si vuole realizzare. Per tal motivo, le azioni correttive si basano sull'analisi degli scostamenti e delle performance dei costi e dei tempi, riuscendo reciprocamente ad individuare le relative criticità e ad definire potenziali interventi.

⁵⁵ I vari scostamenti fanno riferimento a “Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore”.

CAPITOLO 2

IL PROJECT MANAGEMENT NELLE AZIENDE CHE PRODUCONO SU COMMESSA

2.1. La produzione su commessa e il Project Management.

Un caso particolare di produzione su commessa, già accennato paragrafo 1.2., è rappresentato dalle commesse che portano alla realizzazione di un unico prodotto, ovvero di un progetto.

In seguito all'ordine del cliente, la produzione deve essere programmata e definita nel dettaglio. Il prodotto che ne risulta è generalmente unico e non ripetibile e la commessa presenta una certa durata ed una chiara complessità. È questo il caso delle aziende che lavorano per progetti, aziende che si avvalgono degli strumenti di Project Management. Il *Project Management Institute* (PMI)⁵⁶, definisce il Project Management come “l'applicazione di conoscenze, abilità, strumenti e tecniche alle attività di progetto per soddisfarne i requisiti di progetto”⁵⁷. In particolare, il Project Management, apparso nei primi anni '50 del scorso secolo⁵⁸, si occupa di gestire le attività di pianificazione,

⁵⁶ PMI è la più grande associazione mondiale non profit per la professione del project management. Il patrocinio mondiale del PMI per il project management è rinforzato dai propri standard riconosciuti globalmente e programmi di certificazione, dai propri programmi di ricerche accademiche e di mercato e dalle opportunità di sviluppo professionale.
(www.pmi.org)

In altre parole, si tratta dell'istituzione mondiale di riferimento che ha definito standard globali per la gestione dei progetti (Project Management).
(Simeoni, Elisabetta e Serpelloni, Giovanni, 2008. *Project management. Gestire i progetti in sanità e nel sociale*. Cap.1: *Principi di project management*. Verona: Cierre Grafica.)

Gli standard riconosciuti a livello globale, come linee guida per la professione del project management, sono raccolti nel *PMBOK® Guide (Project Management Body of Knowledge)*, ossia appunto una raccolta sia di pratiche comprovate ed ampiamente utilizzate, che di pratiche emergenti nel settore. Proprio per questo motivo, il PMBOK è in continua evoluzione.
(Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute)

⁵⁷ Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

⁵⁸ Il carattere del Project Management, emerso tra gli anni '50 e '60 del secolo scorso, presentava una forte enfasi prettamente sulle tecniche utilizzate e sulla schedulazione del progetto. Questa enfasi venne

direzione e controllo, con il fine di assicurare un ottimo impiego delle risorse a disposizione, sempre tenendo in considerazione i vincoli tecnici, economici e temporali, stabiliti proprio per quel progetto.⁵⁹ Come si vedrà nel paragrafo seguente, il progetto viene suddiviso in fasi, per ottenere una migliore gestione dello stesso.

Se da un lato si può parlare di gestione dei progetti per le aziende che producono su commessa, dall'altro, anche gli altri tipi di azienda devono essere in grado di gestire i propri progetti, a partire dai progetti di sviluppo dei prodotti fino ad arrivare ai progetti di miglioramento dei processi aziendali. Infatti, in un contesto sempre più competitivo, segnato, nell'ultimo ventennio della storia economica, da tre grandi stravolgimenti, quali la rivoluzione dei mercati, quella digitale e quella ambientale, le aziende devono cercare di rispondere alle crescenti esigenze di innovazione. Le aziende non competono più sul mero costo di produzione, bensì diventano parte delle strategie competitive elementi, quali il rispetto delle normative (soprattutto ambientali e sociali), la differenziazione o personalizzazione dei prodotti e la ricerca della qualità. In questo contesto, sono due le variabili che permettono di ottenere un vantaggio competitivo, ossia l'innovazione e la velocità con cui conseguirla. Innovare nel senso di riuscire a gestire il cambiamento, di avere idee o progetti che permettano di creare o mantenere un vantaggio competitivo. In altre parole, le imprese devono essere capaci di gestire progetti: ed ecco qui l'importanza attuale del project management e la sua stretta correlazione con le performance di impresa. Pertanto, innovare con il Project

rafforzata quando, negli anni '60, il Dipartimento di Difesa degli U.S.A. hanno trasmesso vari strumenti e tecniche (come la WBS, l'*earned value*, la tecnica PERT, ecc.), che sono poi diventati i capisaldi del Project Management.

Alla fine degli anni '60, l'interesse per il Project Management è diventato pubblico. Tale interesse è stato suscitato dal programma lunare Apollo, dalla diffusione della struttura organizzativa a matrice e dalla crescita del computing. Tale diffusione ha portato alla nascita di associazioni professionali, quale è diventata poi il PMI.

Secondo un recente studio, il Project Management può essere visto secondo tre livelli:

- il livello tecnico (che è quello appena descritto e che si occupa della definizione e dell'esecuzione del progetto, attraverso le tecniche "*core*" del Project Management);
- il livello strategico (che vede il progetto come un'organizzazione olistica, includendo anche le fasi che precedono la definizione del progetto e proteggendo le tecniche "*core*" dalle minacce ambientali esterne);
- il livello istituzionale (che suggerisce di gestire anche il contesto istituzionale, per supportare e promuovere la realizzazione del progetto, considerando l'ambiente esterno e il contesto organizzativo interno).

(Morris, P.W.G. and Geraldi, J. (2011), Managing the institutional context for projects. *Project Management Journal*, 42 (6), 20-32.)

⁵⁹ De Luca Amedeo, 2013. Controllo dei progetti svolti su commessa. *Pmi*, Ipsoa, 7, pp. 56-59.

Management esprime un rafforzamento della struttura aziendale e della propria cultura organizzativa, in una logica di tipo *project-oriented*.⁶⁰

A causa dell'attuale crisi, la gestione per progetti, basata sulle best practice del Project Management, ha avuto negli ultimi anni una rapida diffusione. Tanto che, gli standard emanati dal PMI non sono più solo contenuti nel PMBOK, bensì il Project Management è diventato anche una norma ISO. In particolare, la ISO 21500:2012 (Guidance on Project Management) ufficializza e descrive processi e tecniche, ritenute buone pratiche di Project Management. La norma internazionale può essere applicata da qualunque tipo di organizzazione e per ogni tipo di progetto. È essenzialmente composta, oltre che dai primi due capitoli introduttivi, da due sezioni principali, che riguardano rispettivamente i concetti di Project Management e i processi di Project Management. La ISO 21500 rispecchia, infatti, i contenuti del PMBOK, però in maniera più sintetica. Questa si può definire la prima norma ISO, che si occupa di presentare concetti come i processi di Project Management e le Knowledge Area. Infatti, già altre norme ISO hanno trattato il tema del Project Management. In particolar modo, bisogna ricordare la ISO 10006:2003 (Guidelines for Quality Management in Projects), la quale fa riferimento alla ISO 9000:1994 (Quality Management Systems). Sebbene il Project Management dovrebbe seguire i principi del *quality management*, la ISO 10006:2003 non è stata ampiamente considerata nella comunità del Project Management. Inoltre, bisogna aggiungere che sarebbe opportuno contemplare altre norme ISO negli standard di Project Management, come ad esempio la ISO:2010 (Social Responsibility). La *Corporate Social Responsibility* (CSR) è, infatti, un tema di grande importanza, data l'attuale tendenza delle imprese. Precisamente, esse hanno sempre più una maggiore consapevolezza sui problemi sociali e ambientali e cercano di comportarsi in modo etico e trasparente, poiché i *customer* tendono a premiare le imprese socialmente responsabili.⁶¹

⁶⁰ Tonchia, Stefano, 2001. *Il project management. Come gestire il cambiamento e l'innovazione*. Milano: Il sole 24 ORE.

Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. Innovare con il Project Management: opportunità o rischio?. *Pmi*, Ipsoa, 1, pp. 55-57.

Rossi Monica, Terzi Sergio, 2013. Gestione dei processi di progettazione: risultati dell'Osservatorio GeCo. *Sistemi & Impresa*, 3, pp. 34-38.

⁶¹ Shepherd Miles, 2012. Il nuovo standard internazionale di Project Management: ISO 21500. *Il Project Management*, Franco Angeli, 11, p. 4.

Detto ciò, prima di analizzare in dettaglio i diversi strumenti e le varie tecniche messe a disposizione dal Project Management, è opportuno dare una definizione di progetto, analizzare le sue fasi di gestione e le consuete variabili da considerare, ossia tempi, costi e qualità.

2.2. Il progetto.

Molteplici sono le definizioni di progetto presentate in letteratura.

Prendendo in considerazione la definizione del Project Management Institute (2013), un progetto è *“un’iniziativa temporanea intrapresa per creare un prodotto, un servizio o un risultato con caratteristiche di unicità”*.⁶²

Una simile definizione viene data da Turner (2009), ovvero un progetto rappresenta *“un’organizzazione temporanea in cui le risorse sono assegnate per realizzare il lavoro, in modo da ottenere un cambiamento benefico”*.⁶³

Mentre, la normativa ISO 21500:2012 (Guidance on project management) afferma che un progetto consiste in *“un insieme unico di processi, costituiti da attività coordinate e controllate con date di inizio e fine, allo scopo di conseguire gli obiettivi del progetto. Un progetto può essere soggetto a specifici vincoli, quali tempo, costi, qualità e risorse”*.

Mentre, secondo Kerzner (2009), un progetto è considerato *“un insieme di attività o compiti che hanno uno specifico obiettivo, che hanno definito una data di inizio e di fine e che consumano risorse umane e non”*.⁶⁴

Reusch Peter J. A., Löhr Katrin, Khushnood Muhammad, 2012. What can standards standardize in international Project Management?. *Project Management Development – Practice and Perspectives. First International Scientific Conference on Project Management in the Baltic Countries*, pp. 152-160.

Tonchia Stefano, 2013. Finalmente il Project Management è anche norma ISO (21500)!. *L’impresa online*.

⁶² Project Management Institute, 2013. Glossario di *“A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)”*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

⁶³ Turner, Rodney J., 2009. *The handbook of project-based management*. London: McGraw-Hill, p.2.

⁶⁴ Kerzner, Harold, 2009. *Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons., Inc., p. 2.

In pratica, un progetto rappresenta caratteristiche di:

- elevata specializzazione;
- unicità e ripetitività;
- notevoli investimenti in fasi come la ricerca e la produzione;
- impiego di risorse temporaneo per raggiungere un determinato obiettivo;
- con un budget predefinito;
- entro un tempo prestabilito (la durata dello svolgimento è di solito medio-lunga).

Tali tipiche caratteristiche dei progetti e la relativa difficoltà di standardizzare procedure e attività, esigono un sistema di controllo alquanto complesso. In particolare, tale controllo si focalizza su tre dimensioni:

1. la dimensione temporale, che si riferisce ai tempi di realizzazione del progetto;
2. la dimensione economica, che riguarda i costi del progetto;
3. la dimensione qualitativa, che fa riferimento alla qualità tecnica del progetto.

Tali dimensioni verranno analizzate, in dettaglio, nel proseguo del capitolo.⁶⁵

2.2.1. Le fasi di un progetto e l'importanza dell'integrazione.

Per garantire un più accurato controllo manageriale, effettuando gli opportuni collegamenti con le varie funzioni operative, i progetti vengono suddivisi in più fasi. Una fase di progetto non è altro che un insieme di attività di progetto, tra di loro logicamente correlate, che culmina nella realizzazione di uno o più *deliverable*. Dato che i progetti possono risultare complessi e di notevoli dimensioni, si può decidere di suddividere ulteriormente le fasi in sottofasi. Una fase di progetto si conclude con la verifica del lavoro eseguito e dei *deliverable* ottenuti, al fine di determinare il livello di accettazione. In tal modo, se la fase si ritiene conclusa si passa alla fase successiva; viceversa, se la fase non si considera terminata, si valuta se è necessario un ulteriore lavoro o se sia il caso di bloccare la realizzazione del progetto. Quest'ultima situazione può accadere se il progetto è reputato troppo rischioso.

Le fasi di un progetto possono venir completate in sequenza (*sequential relationship*), oppure possono sovrapporsi in alcune situazioni, ossia una fase inizia prima del completamento della precedente (*overlapping relationship*). È, comunque, importante

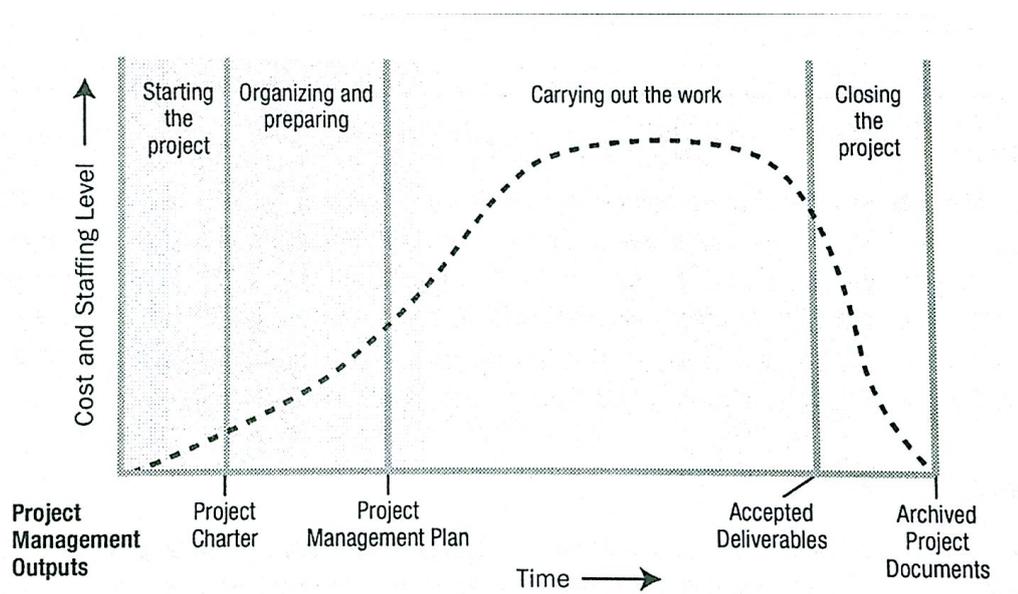
⁶⁵ De Luca Amedeo, 2013. Controllo dei progetti svolti su commessa. *Pmi*, Ipsoa, 7, pp. 56-59.

sottolineare, che le fasi del progetto non coincidono con le fasi del ciclo di vita del prodotto.

Precisamente, le fasi di un progetto formano il cosiddetto ciclo di vita del progetto. (Figura 6). Esso rappresenta, appunto, l'insieme di fasi che attraversa un progetto, dalla sua nascita alla sua conclusione. Non c'è un metodo migliore in assoluto per individuare il ciclo di vita del progetto. Vi sono, infatti, strutture organizzative che adottano regole per standardizzare tutti i progetti del portfolio utilizzando un solo tipo di ciclo di vita di progetto, mentre altre aziende definiscono il ciclo di vita per ogni specifico progetto.

Generalmente, un ciclo di vita di progetto definisce per ciascuna fase quale lavoro tecnico deve essere eseguito, chi viene coinvolto e quando i deliverable devono essere prodotti. In particolar modo, i costi e i livelli del personale interessato al progetto sono più bassi nelle fasi iniziali del progetto, per poi aumentare e raggiungere il picco nelle fasi intermedie e per diminuire rapidamente nelle fasi di conclusione del progetto. Ciò è ben visibile nel grafico sottostante.

Figura 6 – Generic Project Lifecycle



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 39.

Il ciclo di vita del progetto può variare lungo un continuum che va da un ciclo di vita predittivo, ove tempi e costi vengono determinati nelle prime fasi di vita del progetto; ad un ciclo di vita interattivo e incrementale, ove le fasi del progetto ripetono una o più attività del progetto, a seconda di come aumenta la comprensione del prodotto da parte

del team di progetto; ad un ciclo di vita adattivo, ove il prodotto è sviluppato su più interazioni, ma a differenze del precedente modello, le interazioni sono più rapide e sono definite in tempi e costi. Quest'ultimo modello offre il vantaggio di saper rispondere ad elevati livelli di cambiamento e di coinvolgimento degli stakeholder.⁶⁶

In particolar modo, risulta molto importante, saper riuscire ad integrare le diverse fasi di progetto. Occorre, pertanto, pianificare il progetto: in modo tale da strutturare le attività coerenti con gli obiettivi di tempo e di costo del progetto, tenendo in considerazione anche i vincoli sulle risorse a disposizione. Tale integrazione governa il sistema di controllo di gestione dei progetti e fa riferimento alle attività di progetto, che sono eseguite dalle differenti unità organizzative; al sistema informativo, che è necessario per la buona riuscita di un progetto, dato che, in tal senso, la comunicazione è un elemento fondamentale e deve avvenire trasversalmente in tutta l'organizzazione; alle dimensioni tempi, costi e qualità ed infine al capitale umano.

In particolare, la gestione dell'integrazione identifica la capacità del Project Manager di gestire un progetto, dal suo avvio alla sua conclusione. Tale capacità viene evidenziata nel piano di progetto, il quale rappresenta la base su cui si fonda la pianificazione di progetto e attorno al quale si svolge tutta la fase di monitoraggio e controllo dello stesso.

Secondo il Project Management, la gestione dell'integrazione deve avvenire con riferimento alle altre 9 aree di conoscenza⁶⁷, delineate dal PMI, che si sostanziano nella:

1. Gestione dell'AMBITO;
2. Gestione dei TEMPI;
3. Gestione dei COSTI;
4. Gestione della QUALITÀ;
5. Gestione delle RISORSE UMANE;
6. Gestione della COMUNICAZIONE;
7. Gestione dei RISCHI;
8. Gestione delle FORNITURE;

⁶⁶ Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, pp. 38-46.

⁶⁷ Un'area di conoscenza rappresenta un insieme completo di concetti, termini ed attività che compongono un campo professionale, come la gestione dei progetti, o un'area di specializzazione. (Project Management Institute, 2013. Glossario di *“A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)”*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, p.60)
(Si veda l'APPENDICE B)

9. Gestione degli STAKEHOLDER.

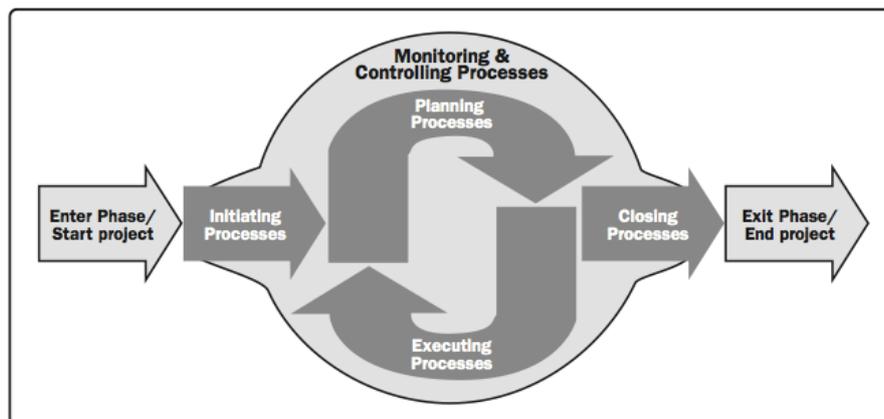
Nello specifico, l'applicazione di un'area di conoscenza si esplica attraverso l'esecuzione di un insieme di processi elementari.

Quest'ultimi sono raggruppati in cinque gruppi di processi, definiti rispettivamente:

1. Processi di Avvio;
2. Processi di Pianificazione;
3. Processi di Esecuzione;
4. Processi di Monitoraggio e Controllo;
5. Processi di Chiusura.

Nella Figura 7 vengono presentati i gruppi di processi di Project Management, secondo il ciclo "Plan-Do-Check-Act".⁶⁸

Figura 7 – I gruppi di processi di Project Management



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 50.

I gruppi di processi sopra elencati, possono portare alla realizzazione del progetto oppure possono essere ripetitivi per ogni fase di vita del progetto.

Per ottenere una gestione completa ed efficace del progetto, le pratiche di Project Management suggeriscono di mettere assieme le aree di conoscenza e i gruppi di

⁶⁸ Nel ciclo "Plan-Do-Check-Act", definito da Shewhart e poi modificato da Deming, il risultato uscente da una parte del ciclo diventa l'input per un'altra parte. In particolare, "plan" corrisponde ai processi di pianificazione; "do" fa riferimento ai processi di esecuzione; "check" e "act" riguardano i processi di monitoraggio e controllo.

processo, in modo da formare un vero *framework*, che permetta di essere adattato a tutte le situazioni di progetto e i differenti contesti organizzativi.⁶⁹

La tabella seguente (Tabella 3) mostra il collegamento tra i gruppi di processo di Project Management e le aree di conoscenza.

Tabella 3 – Il collegamento tra i gruppi di processi di PM e le aree di conoscenza

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring and Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Integration Management	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Work	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
5. Project Scope Management		5.1 Plan Scope Management 5.2 Collect Requirements 5.3 Define Scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate Scope 5.6 Control Scope	
6. Project Time Management		6.1 Plan Schedule Management 6.2 Define Activities 6.3 Sequence Activities 6.4 Estimate Activity Resources 6.5 Estimate Activity Durations 6.6 Develop Schedule		6.7 Control Schedule	
7. Project Cost Management		7.1 Plan Cost Management 7.2 Estimate Costs 7.3 Determine Budget		7.4 Control Costs	
8. Project Quality Management		8.1 Plan Quality Management	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Control Quality	
9. Project Human Resource Management		9.1 Plan Human Resource Management	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
10. Project Communications Management		10.1 Plan Communications Management	10.2 Manage Communications	10.3 Control Communications	
11. Project Risk Management		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Control Risks	
12. Project Procurement Management		12.1 Plan Procurement Management	12.2 Conduct Procurements	12.3 Control Procurements	12.4 Close Procurements
13. Project Stakeholder Management	13.1 Identify Stakeholders	13.2 Plan Stakeholder Management	13.3 Manage Stakeholder Engagement	13.4 Control Stakeholder Engagement	

Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 61.

⁶⁹ De Luca Amedeo, 2013. Controllo dei progetti svolti su commessa. *Pmi*, Ipsosa, 7, pp. 56-59.

Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. Innovare con il Project Management: cos'è un framework?. *Pmi*, Ipsosa, 2, pp. 55-58.

2.2.2. La struttura organizzativa adottata.⁷⁰

Prima di andare nel dettaglio delle aree di conoscenza e delle interrelazioni con i gruppi di processi di progetto, risulta importante anche specificare il tipo di struttura organizzativa che bisognerebbe adottare, quando si ha un'impresa che opera per progetto.

La struttura organizzativa rappresenta un fattore molto importante per un'impresa, al fine di ottenere una miglior gestione aziendale, favorendo il processo decisionale e l'assegnazione delle aree di responsabilità. Qualsiasi azienda adotta un modello organizzativo di base, naturalmente non in forma pura, bensì cercando di adattarlo e personalizzarlo al proprio business. In particolar modo, in un'azienda che opera per progetti, è fondamentale avere un'adeguata struttura organizzativa, per garantire il successo del progetto stesso.

Le strutture organizzative che vengono prese in considerazione si posizionano lungo un *continuum*, ove ai due estremi si collocano la struttura di tipo funzionale e la struttura di tipo progettuale, mentre all'interno dello stesso è presente una vasta gamma di strutture a matrice.

Già da parecchi anni, nelle aziende che operano per progetti si è passati dalla storica organizzazione per funzione all'organizzazione a matrice, per arrivare alla possibilità di adottare una struttura organizzativa a progetto.

2.2.2.1. L'organizzazione per funzioni.

L'organizzazione funzionale (Figura 8) è articolata per funzioni, ossia per raggruppamenti di competenza specialistica (come produzione, marketing, ecc.). Ogni funzione può, a sua volta, essere distinta in sottofunzioni ancora più specialistiche. La particolarità di tale struttura organizzativa è che è definita secondo una chiara linea gerarchica verticale, secondo la quale ogni persona ha un manager funzionale a cui rispondere. Le procedure e le regole sono per lo più formalizzate e il coordinamento

⁷⁰ IPSOA, 2008. Applicazioni del modello di Management by Projects. *Management by Projects. Amministrazione & Finanza ORO*, IPSOA, 6, pp. 155-196.

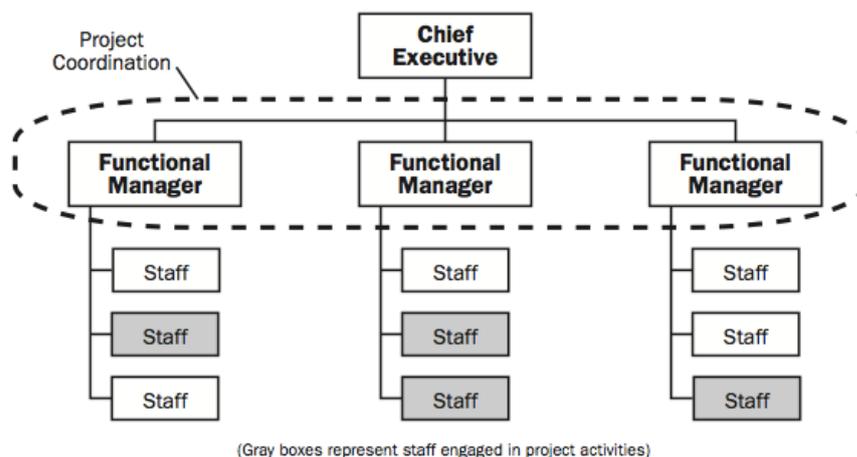
Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

avviene attraverso la standardizzazione delle attività nella stessa funzione o tra le diverse funzioni. Per quanto concerne la componente progettuale, è solo all'interno delle singole funzioni che vengono gestiti i progetti. Quindi, in questo caso, l'autorità cui fare riferimento è ben chiara, poiché il Project Manager tende ad essere il Manager Funzionale.

L'organizzazione funzionale inoltre, presenta il vantaggio di poter ottenere l'efficienza delle produzioni ripetitive, grazie al fatto di poter raggiungere economie di scala. D'altro canto, essa si presenta come una struttura molto rigida, poco orientata al cambiamento e fortemente verticalizzata.

Inoltre, non è la struttura organizzativa preferibile per le aziende che lavorano su progetti, dato che, in questo senso, presenta ulteriori svantaggi. Innanzitutto, vi è la mancanza di personale specializzato ad operare sui progetti. Secondariamente, il personale presente non può dedicare il tempo necessario alla realizzazione del progetto, poiché è occupato in altre attività di responsabilità della propria area funzionale.

Figura 8 – La struttura organizzativa funzionale



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 22.

2.2.2.2. L'organizzazione a matrice.

L'organizzazione a matrice risulta, invece, il caposaldo delle strutture organizzative per le aziende che operano su progetti. Essa viene definita come “*qualsiasi struttura organizzativa in cui il Project Manager condivide la responsabilità con i manager funzionali per l'assegnazione delle priorità, l'utilizzo delle risorse e la direzione del lavoro delle persone assegnate al progetto*”. (PMI, 2013)⁷¹

Questa struttura funzionale rappresenta un mix tra le organizzazioni funzionali e progettuali. All'interno del *continuum* precedentemente presentato, vi è appunto un ampio range di tipologie di matrice. Si passa dalla matrice debole, alla matrice equilibrata, alla matrice forte (Figura 9).

Se la struttura a matrice debole si avvicina alle caratteristiche delle organizzazioni funzionali, in quanto il ruolo del Project Manager è simile a quello di un mero coordinatore, nella struttura a matrice forte, invece, il personale è dedicato a tempo pieno al progetto, così come lo è il Project Manager, il quale possiede un alto livello di autorità.

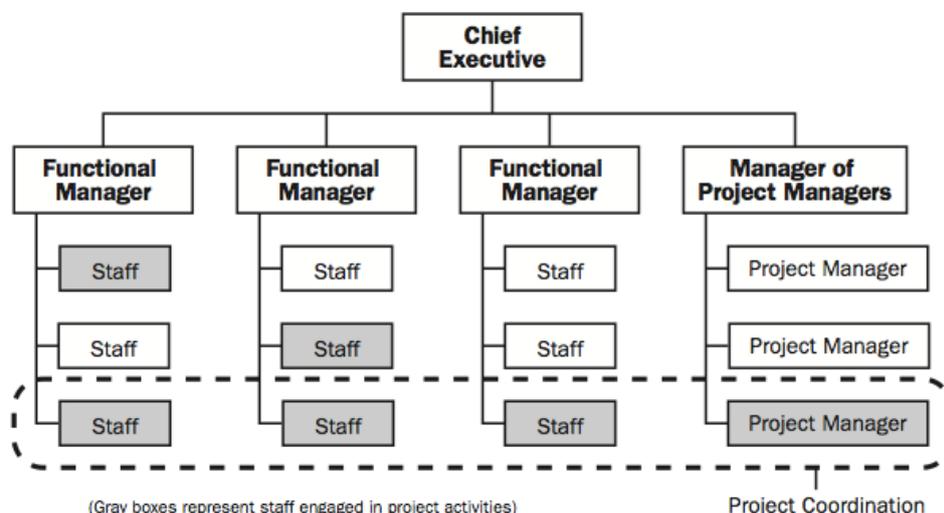
Tale tipo di struttura organizzativa consente di presidiare, allo stesso tempo, differenti dimensioni del business aziendale, considerate tutte della stessa importanza. Inoltre, permette di ottimizzare l'impiego delle risorse, allocando il personale contemporaneamente in diversi progetti. È pertanto una struttura molto flessibile, anche se richiede una forte collaborazione tra i Manager Funzionali e i Project Manager, dato che devono utilizzare le stesse risorse. In realtà, quest'ultimo aspetto rappresenta un fattore di conflitto, in quanto entrambe le parti cercano di contendersi le risorse disponibili.

Inoltre, bisogna affermare che è necessario verificare se le divisioni funzionali e le divisioni di progetto forniscono le giuste informazioni e richieste, per ottenere un progetto che rispetti le richieste del committente. Se vi sono divisioni che non si impegnano a far ciò o lo fanno in maniera poco corretta, bisogna individuarle ed eliminarle. A tal proposito sono stati proposti dei modelli che migliorano le performance in una struttura organizzativa a matrice e che cercano di individuare le

⁷¹ Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, p. 546.

divisioni che sono responsabili della scarsa performance nella progettazione del progetto.⁷²

Figura 9 – La struttura organizzativa a matrice forte



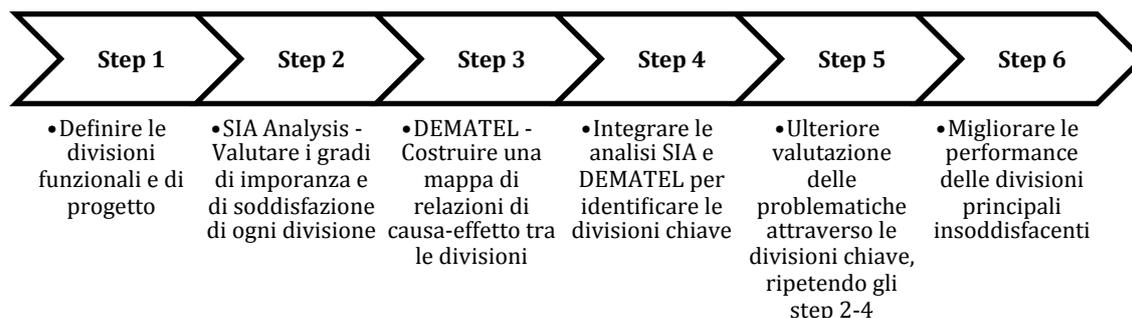
Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 24.

2.2.2.3. L'organizzazione per progetti.

L'organizzazione per progetti (Figura 10) si avvicina all'organizzazione a matrice forte, mentre si trova all'opposto della struttura di tipo funzionale. Infatti, se in quest'ultima la

⁷² Un esempio è fornito dal modello basato sulla tecnica di valutazione DEMATEL (*Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Technique*). Il modello proposto nello studio effettuato da Wang, Lin, Chung e Lee (2012), permette di valutare le performance e le relazioni causa-effetto tra le divisioni dell'organizzazione a matrice. In particolare, il metodo SIA (*satisfied importance analysis*) viene adottato per valutare la performance di ogni divisione, mentre la tecnica DEMATEL viene utilizzata per analizzare le relazioni causa-effetto tra le divisioni.

Di seguito, vengono presentati i vari *step* del modello in questione:



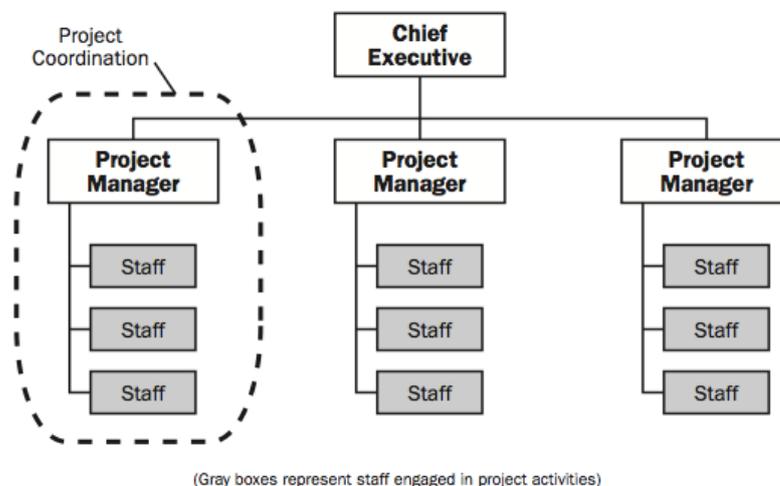
Wang W-C., Lin Y-H., Lin C-L., Chung C-H., Lee M-T., 2012. DEMATEL-based model to improve the performance in a matrix organization. *Expert Systems with Applications*, 39, pp. 4978–4986.

funzione è la dimensione fondamentale, nell'organizzazione per progetti tale dimensione è rappresentata proprio dai singoli progetti. Tale struttura è articolata, appunto, per progetti, a capo dei quali è predisposto un Project Manager. All'interno di ogni gruppo-progetto si crea una sottostruttura, che verrà sciolta non appena il progetto sarà portato a termine. Ogni Project Manager dipende dalla Direzione Generale ed è responsabile del successo del progetto.

Un possibile svantaggio è rappresentato dal rischio di allocare le risorse disponibili in modo non adeguato tra i progetti presenti nel portfolio.

Ciò nonostante, la struttura per progetti rappresenta il tipo di organizzazione migliore per le aziende che operano per progetti, dato che permette una più efficace gestione degli stessi. Ogni Project Manager segue un determinato progetto, tutte le risorse dipendono da lui ed egli si occupa direttamente del coordinamento del progetto stesso. Inoltre, le linee di comunicazione relative al progetto sono più corte, consentendo così una più efficace e facile comunicazione all'interno del gruppo di progetto. Quest'ultimo, inoltre, è contraddistinto da una maggiore lealtà e identificazione nel progetto stesso. Tutte queste caratteristiche, consentono di dedicare una maggiore attenzione al progetto, cosa che favorisce il rispetto dei tempi di consegna e le specifiche richieste dal committente.⁷³

Figura 10 – La struttura organizzativa per progetti



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 25.

⁷³ Isotta Franco, 2011. *La progettazione organizzativa: problemi e soluzioni*. Padova: CEDAM.

Nella tabella seguente viene rappresentata l'influenza delle diverse strutture organizzative su un progetto.

Tabella 4

Organization Structure Project Characteristics	Functional	Matrix			Projectized
		Weak Matrix	Balanced Matrix	Strong Matrix	
Project Manager's Authority	Little or None	Low	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Resource Availability	Little or None	Low	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Who manages the project budget	Functional Manager	Functional Manager	Mixed	Project Manager	Project Manager
Project Manager's Role	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time	Full-time
Project Management Administrative Staff	Part-time	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time

Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 22.

Le strutture organizzative appena presentate sono considerate i tradizionali tipi di organizzazione adottate dalle aziende che operano per progetti. Bisogna comunque precisare che nell'attuale contesto competitivo, ove i progetti presentano notevoli complessità di gestione, data la necessità di rispondere tempestivamente alle mutevoli richieste del mercato, le aziende adottano strutture organizzative "informali", ovvero soluzioni organizzative che non rispecchiano le tradizionali categorie di strutture organizzative. Un esempio è rappresentato dai cosiddetti *core team*, i quali vengono definiti come "unità organizzative centrali, costituite apposta per i progetti e la loro gestione". Secondo vari studi, il numero efficiente di componenti che dovrebbero formare il core team varia dalle 3-4 persone. Esse sono persone che si dedicano interamente alla gestione del progetto, rappresentano un gruppo temporaneo, indipendente e coeso, che è in grado di risolvere le questioni in modo rapido ed efficace. Tale organizzazione "informale" risulta un buon modo per conseguire la cooperazione tra i vari project partner.⁷⁴

⁷⁴ Kähkönen Kalle, Keinänen Marko, Naaranoja Marja, 2013. Core Project Teams as an Organizational Approach for Projects and their Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 74, pp. 369-376.

2.2.3. Il Project Manager.⁷⁵

Il Project Manager è “la persona incaricata a condurre il team⁷⁶ responsabile del raggiungimento degli obiettivi di progetto” (PMI, 2013).⁷⁷ In particolare, secondo quanto suggerito dal CIOB (*Chartered Institute of Building*)⁷⁸, un Project Manager possiede rilevanti abilità di gestione dei progetti, grazie alle esperienze pregresse, ed è tenuto a gestire il progetto lungo tutto il suo ciclo di vita.

Il successo di un progetto, inteso come la realizzazione degli obiettivi prefissati, rispettando i tempi stabiliti, i costi stimati e i requisiti tecnici concordati con il committente, dipende da numerosi fattori. Ad esempio, è importante avere un team di progetto qualificato e affidabile, ma è ancora più essenziale che tale team sia guidato da

⁷⁵ Sommerville J., Craig N., Hendry J., 2010. The role of the project manager: all things to all people?. *Structural Survey*, 28 (2), pp. 132-141.

Nepi Alberto, 2010. Il ruolo del Project Manager. *Il Project Management*, Franco Angeli, 1, pp.4-5 .

Youker Robert, 2012. The Job of the Project Manager. *PM World Today*, 14 (3), pp. 1-8.

Di Somma Paolo, 2013. Motivazione delle Risorse Umane: i metodi pratici. www.pmi.it

Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Shimizu Takashi, Park Youngwon, Choi SukBong, 2014. Project managers and risk management: A comparative study between Japanese and Korean firms. *International Journal of Production Economics*, 147, pp. 437-447.

⁷⁶ Il team di progetto è formato dal Project Manager. Esso è composto, appunto dal Project Manager e da un gruppo di persone, denominate anche “staff di progetto”, che collaborano assieme per raggiungere gli obiettivi del progetto. Il gruppo di progetto può essere un team:

- dedicato: in questo caso la maggioranza dei membri del team lavorano a tempo pieno sul progetto e tutto il gruppo deve fare riferimento al Project Manager.
- part-time: in questa situazione, invece, il Project Manager e i componenti del gruppo di lavoro sul progetto, per il tempo rimanente, dopo aver svolto le loro normali funzioni. Essi devono far riferimento al manager funzionale.

Un team dedicato è usualmente caratteristico di un’organizzazione per progetti, mentre un team part-time esiste di solito in un’organizzazione funzionale. La struttura a matrice, invece, può comprendere entrambi i tipi di team di progetto.

La composizione di un gruppo di progetto varia, generalmente, in base alla struttura organizzativa e alla localizzazione geografica dei suoi membri. A tal proposito, si ricordano i “team di progetto virtuali”.

(Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, pp. 35-38..

⁷⁷ Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, p. 546.

⁷⁸ Il CIOB (*Chartered Institute of Building*) rappresenta il più influente organismo mondiale in tema di *construction management* e *leadership*. Dal 1834, i suoi membri lavorano in tutto il mondo per lo sviluppo, la conservazione e il miglioramento dell’ambiente nel settore delle costruzioni e non solo.

un *Project Manager* che abbia buone capacità di leadership, di pianificazione, di organizzazione delle risorse, di coordinazione, di comunicazione, di amministrazione e di controllo. Inoltre, egli dovrebbe essere in grado di motivare il proprio team, affinché vi sia un clima sereno all'interno dello stesso, in modo che i componenti del gruppo di progetto possano così sentirsi parte del gruppo e lavorare meglio in squadra, condividendo skill e conoscenze utili con gli altri componenti del team ed essendo consapevoli delle proprie competenze personali. A tal proposito, la comunicazione all'interno del team rappresenta un fattore critico per il raggiungimento di un buon livello di performance tra i membri del gruppo. Non di meno, bisogna cercare di fare in modo che non si sviluppino conflitti tra gli elementi del team, dato che in questo caso ci potrebbero essere ritardi nell'esecuzione del progetto.

Purtroppo, nella maggior parte dei casi, le risorse umane e strumentali disponibili sono limitate, ed in aggiunta, presentano skill e conoscenze scarse rispetto al necessario. Pertanto, Il Project Manager dovrà essere in grado di formare un team di progetto definendo l'intero organigramma di progetto, assegnando funzioni e ruoli e cercando di colmare tali lacune, attraverso un'adeguata formazione dei membri del gruppo di progetto. Inoltre, deve saper comunicare gli obiettivi del progetto ai suoi collaboratori in modo chiaro ed efficace: i suoi poteri decisionali variano in base alla sua collocazione nella struttura organizzativa, a seconda della forma organizzativa che è stata adottata. Ciò determina anche il rapporto che il responsabile del progetto ha con il vertice aziendale.

In particolare, secondo il PMI (2013), un Project Manager dovrebbe possedere le seguenti capacità interpersonali:

- leadership;
- formazione del team di progetto;
- motivazione;
- comunicazione;
- influenza;
- *decision making*;
- consapevolezza politica e culturale;
- negoziazione;
- acquisizione della fiducia;
- gestione dei conflitti;

- formazione e addestramento.

Tutte le competenze elencate variano in rapporto all'esperienza e all'età. Infatti, risulta molto importante il livello di *seniority* che possiede un Project Manager, vale a dire il livello di esperienza personale posseduta. Possedere un alto grado di *seniority* significa (come si vedrà successivamente nella gestione delle aree di conoscenza fornite dal Project Management) riuscire a pianificare in modo efficace la durata delle attività in cui è stato scomposto il progetto, attraverso uno degli strumenti fondanti del Project Management, ossia la WBS, già illustrata nel capitolo precedente per la programmazione della produzione delle commesse. Inoltre, il livello di *seniority* fa riferimento all'essere in grado di allocare le risorse necessarie per lo svolgimento delle suddette attività, nonché di riuscire a stimare i costi della realizzazione delle attività, per poi arrivare alla stima dei costi dell'intero progetto. Quest'ultimo aspetto è molto importante, in quanto più accurata si dimostra la fase di stima dei costi, più può diminuire il rischio che si verifichino squilibri economico-finanziari durante l'esecuzione delle attività, con ripercussione sul profilo economico dell'intero progetto e infine dell'intera azienda.

Dato che generalmente ogni progetto è unico, il Project Manager deve essere in grado di capire quali competenze e conoscenze deve mettere in pratica, come deve organizzare le risorse e soprattutto cercare di raggiungere gli obiettivi previsti dal progetto nei tempi determinati.

Il Project Manager assume un ruolo rilevante anche nella gestione dei rischi. Secondo un recente studio (Jani, 2011), in tema di IT project, è emerso che i Project Manager tendono a sottovalutare maggiormente i rischi di progetto che sono causati da fattori endogeni, rispetto ai rischi di progetto che sono causati da fattori esogeni. I risultati di questo studio et. al. suggeriscono l'importanza che ricopre il Project Management nella gestione dei rischi, consentendo in tal modo di evitare complicazioni o, nel peggior dei casi, il fallimento del progetto.

Proprio a causa della fondamentale posizione che ricopre il Project Manager nei confronti della realizzazione e del successo del progetto, è necessario selezionare un appropriato Project Manager per la gestione del progetto stesso. A questo proposito, uno studio effettuato da Hadad, Keren e Laslo (2013) ha proposto un modulo di sistema di supporto alle decisioni (DMSS- *Decision Making Support System*) che permette di selezionare il Project Manager in base alle performance passate, dimostrate nella gestione di progetti precedenti. Questo metodo può consentire di scegliere il "miglior"

Project Manager, in determinate situazioni, quali ad esempio quando i candidati presentano un background professionale molto simile.

In realtà, il modello proposto non considera le capacità personali, manageriali e tecniche, richieste per il progetto in questione. Inoltre, tale metodo risulta di difficile applicazione, quando i candidati non possiedono esperienze pregresse nella gestione di progetti.⁷⁹ Infatti, in questo modo, si rischia di non considerare potenziali Project Manager, che magari potrebbero possedere competenze e abilità appropriate per la gestione di un particolare progetto. Per i limiti dimostrati, tale metodo è moderatamente applicabile ma ciò che si vuol evidenziare da tutto questo discorso è che bisogna prestare molta attenzione a selezionare un Project Manager, perché si può affermare che quest'ultimo è la figura chiave nella gestione dei progetti.

⁷⁹ Hadad Y., Keren B., Laslo Z., 2013. A decision-making support system module for project manager selection according to past performance. *International Journal of Project Management*, 31, pp.532-541.

CAPITOLO 3

IL CONTROLLO DI GESTIONE SECONDO IL PROJECT MANAGEMENT

Dopo aver definito le varie strutture organizzative che possono adottare le aziende che operano per progetti, bisogna analizzare la vera e propria gestione del progetto. Ciò verrà effettuato, come già affermato precedentemente, facendo riferimento alle tecniche e alle pratiche del Project Management.

Innanzitutto, secondo lo standard definito dal PMI, bisogna considerare le aree di conoscenza del Project Management, già elencate nel sottoparagrafo 2.1.1. (*Le fasi di un progetto e l'importanza dell'integrazione*). In quell'occasione, si era già fatto riferimento all'importanza dell'INTEGRAZIONE per la gestione del progetto. Essa, infatti, è articolata da tutti quei processi che permettono di unificare, rafforzare e coordinare tutti processi e le attività di gestione del progetto, al fine di soddisfare, in modo efficiente ed efficace, le richieste dei committenti e le aspettative e gli interessi di tutti gli stakeholder.

Per conseguire ciò, la gestione dell'integrazione si avvale di 6 processi, vale a dire:

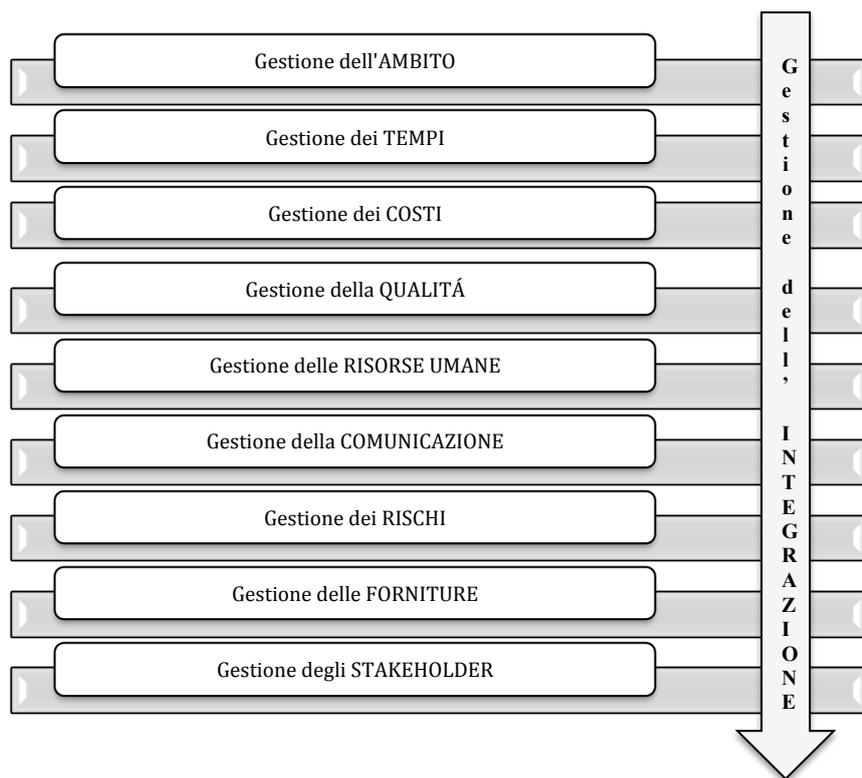
1. Lo sviluppo di un Project Charter, il quale permette di autorizzare formalmente l'esistenza di un progetto e conferisce al Project Manager l'autorità di applicare le risorse organizzative alle attività di progetto. Se si tratta di un progetto multi-fase, tale documento consente di autorizzare in modo formale l'avvio di una fase e questo processo (lo sviluppo di un Project Charter) viene utilizzato per convalidare o perfezionare le decisioni prese nel processo precedente.
2. Lo sviluppo del Piano di Project Management, che consiste nel processo di definizione, preparazione e coordinazione di tutti i piani ausiliari, che concorrono a formare il Piano di Project Management⁸⁰;

⁸⁰ Il Piano di Project Management è “*un documento formale che descrive come il progetto sarà eseguito, monitorato e controllato*”.

(Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, p. 554.)

3. Dirigere e gestire l'esecuzione del progetto, che si sostanzia nel processo di esecuzione del lavoro definito nel Piano di Project Management e implementa i cambiamenti approvati, al fine di raggiungere i requisiti del progetto, che sono stati stabiliti nella descrizione dell'ambito del progetto;
4. Monitorare e controllare il lavoro del progetto, che è rappresentato dal processo di monitoraggio, controllo e reporting dello stato di avanzamento del progetto rispetto agli obiettivi in termini di performance, definiti nel Piano di Project Management;
5. Il controllo integrato delle modifiche, che è il processo di analisi di tutte le richieste di modifica e dell'eventuale approvazione delle stesse;
6. La chiusura del progetto, che consiste nel processo di conclusione di tutte le attività relative all'insieme dei gruppi di processi di Project Management e permette di terminare formalmente il progetto stesso.

Figura 11 – La Gestione dell' INTEGRAZIONE



In definitiva, come si può notare dalla figura precedente (Figura 11), la gestione dell'integrazione è trasversale alle altre aree di conoscenza, precedentemente elencate.

In particolare, il Project Manager ha fondamentalmente come obiettivo la conclusione del progetto nei tempi stabiliti, con costi contenuti e rispettando le caratteristiche tecniche-qualitative determinate con il committente. Precisamente, il livello di performance di progetto è determinato dalla percentuale di progetti che incontrano le tre più importanti misure di performance, ossia tempi, costi e qualità.

Decretare il successo di un progetto, basandosi principalmente sul rispetto del faticoso triangolo "Tempi" (T), "Costi" (C) e "Qualità" (Q), (Figura 12), trova un basso riscontro nella realtà. Ad esempio, nel caso in cui un progetto venga terminato oltre i tempi stabiliti o con un costo superiore a quello stimato, ma abbia permesso all'azienda di rimanere in un certo mercato o addirittura di diventarne leader, non si può affermare che il progetto sia stato un totale insuccesso. A tal proposito, è necessario rilevare che, prima di decretare la chiusura di un progetto non ancora terminato, bisogna valutare attentamente se prendere tale decisione è conveniente oppure no. Infatti, la scelta di conclusione anticipata potrebbe risultare, in realtà, un'occasione per rivalutare il progetto, per ridefinirlo e per creare nuovi valori futuri per l'azienda.⁸¹

Nonostante quanto appena precisato, ma coerenti con l'obiettivo di svolgere un'analisi di gestione di progetto in linea con gli strumenti e le pratiche del Project Management, in questo elaborato si tratta la gestione delle variabili considerate determinanti per il successo di un progetto, secondo la tradizionale cultura del Project Management, ovvero tempi, costi e qualità del progetto.

Figura 13 – Il triangolo T-C-Q



⁸¹ Guida Pier Luigi, 2013. Il valore del progetto. *Il Project Manager*, Franco Angeli, 15.

Tuttavia, prima di entrare nel dettaglio delle tre aree di conoscenza appena citate, bisogna evidenziare alcuni strumenti e tecniche “*core*” del Project Management, che appartengono alle altre aree di conoscenza, non trattate dettagliatamente in questo elaborato⁸².

Innanzitutto, è necessario ricordare la WBS (*Work Breakdown Structure*), già presentata nel capitolo precedente. Secondo il PMI, la creazione della WBS rientra nella gestione dell’ambito del progetto, ovvero l’insieme dei processi che consentono di assicurare che un progetto includa tutto il lavoro richiesto, e solo il lavoro richiesto, per concludere il progetto con successo. In pratica, si tratta di definire e controllare il contenuto del progetto, ossia cosa è incluso o no nel progetto. A tal proposito, grazie all’utilizzo della WBS, il progetto viene scomposto analiticamente, in diversi livelli di dettaglio, dai primi sotto-obiettivi ai compiti specifici. Definendo gerarchicamente sotto-sistemi sempre più piccoli, si arriva ai cosiddetti *work package*, che rappresentano “*i compiti definiti al più basso livello della WBS, per i quali i costi e la durata possono essere stimati e gestiti*” (PMI, 2013). I *work package*, inoltre, consentono di controllare lo stato di avanzamento dei lavori (SAL) del progetto, attraverso la percentuale di avanzamento del lavoro realizzato per ogni attività ricavata appunto dai *work package*.⁸³ Come è stato ribadito nel precedente capitolo, controllare lo stato di avanzamento dei lavori è fondamentale per attuare un buon controllo di gestione.

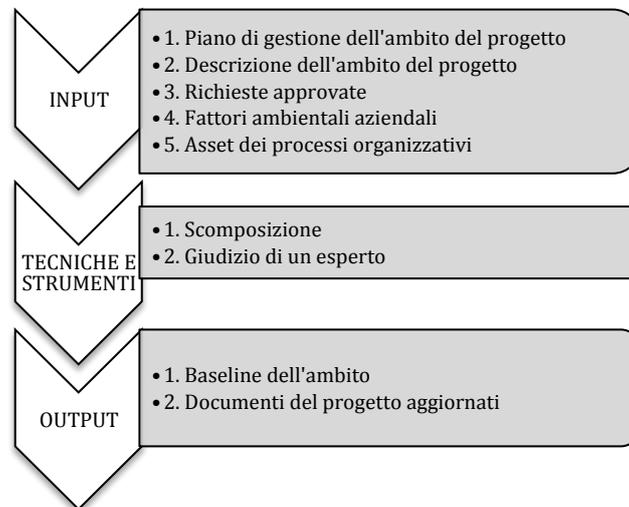
Secondo il PMI, per creare la WBS (vedi Figura 13), bisogna considerare gli input che riguardano l’impresa e gli input che riguardano direttamente la gestione dell’ambito del progetto. Con riferimento alla prima tipologia, vi sono i fattori ambientali aziendali (come ad esempio l’industria di appartenenza dell’impresa) e gli asset dei processi organizzativi (che potrebbero includere le politiche, le procedure e i *template* utilizzati generalmente per la creazione della WBS o nei progetti precedenti). Per quanto riguarda la seconda tipologia, invece, essi si riferiscono al Piano di gestione dell’ambito del progetto (che illustra come sarà creata la WBS e definisce come e quando sarà approvata), alla descrizione dell’ambito di progetto (che descrive le attività che saranno incluse nel progetto e le attività che saranno escluse dal progetto) ed infine, alle

⁸² L’elenco delle aree di conoscenza, così come presentate dal PMBOK® GUIDE – 5th EDITION (2013), sono descritte nell’APPENDICE B.

⁸³ Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

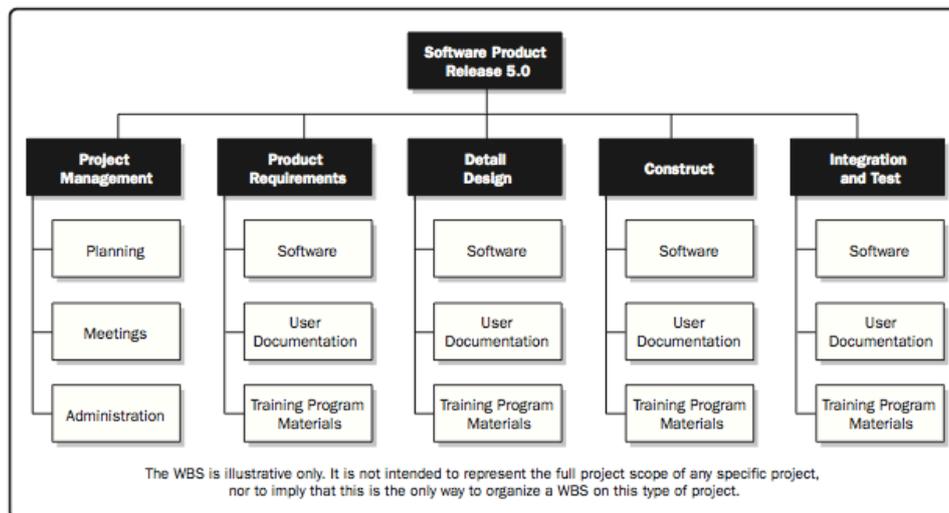
richieste di progetto, che sono state approvate e che permetteranno di capire cosa sarà necessario fare per realizzare il progetto in questione.

Figura 13 – Creare la WBS



La WBS viene sviluppata secondo un approccio di tipo top-down (nel senso che il progetto nella sua totalità viene scomposto via via in parti più piccole) e viene costruita, attraverso due tipi di strumenti: la scomposizione e il giudizio di un gruppo di esperti. La scomposizione è una tecnica che permette di dividere e suddividere il progetto e i suoi deliverable in parti più piccoli e più gestibili. Se vi sono divergenze di opinione su come scomporre il progetto, si può ricorrere ad un gruppo di esperti, formato appunto da componenti qualificati e aventi un'ampia conoscenza ed esperienza sulla gestione dei progetti. Vi sono, comunque vari approcci per creare una WBS. Si possono, ad esempio, utilizzare le fasi di un progetto al secondo livello di scomposizione, mentre i deliverable di prodotto e progetto possono essere inseriti al terzo livello (Figura 14).

Figura 14 – Esempio di WBS organizzata per fase



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 130.

Gli output, che vengono realizzati da questo processo di creazione della WBS, consistono nella *baseline* dell'ambito (*scope baseline*) e nei documenti del progetto aggiornati. In particolare, per quanto riguarda la *scope baseline*, essa si suddivide:

- nella descrizione dell'ambito di progetto;
- nella WBS vera e propria;
- nel dizionario della WBS, ossia il documento che accompagna la WBS e che ne descrive ogni componente. Esso contiene una breve definizione dell'ambito, un elenco delle attività associate e delle *milestone*.⁸⁴ Inoltre, vi possono essere informazioni, quali le date di inizio e fine delle attività, la stima dei costi, i requisiti di qualità richiesti, ecc.

In realtà, oltre alla WBS, vi sono altre forme di scomposizione (*Breakdown Structure*), utilizzate per presentare le informazioni del progetto. Per quanto riguarda la struttura organizzativa, si può utilizzare la OBS (*Organization Breakdown Structure*), che fornisce una rappresentazione gerarchica dell'organizzazione del progetto, in modo da

⁸⁴ Per *milestone* s'intende un momento o un evento significativo in un progetto. Importante è ad esempio la *milestone* di schedulezione, che verrà poi definita quando si tratterà la gestione dei tempi di progetto.

(Project Management Institute, 2013. Glossario di "A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)". Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, p. 546.)

illustrare le relazioni tra le attività di progetto (i cosiddetti *work package* che provengono dalla WBS) e le unità organizzative, o singoli membri del team, che eseguiranno tali attività. Ciò viene rappresentato attraverso la Matrice delle Responsabilità (RAM – *Responsibility Assignment Matrix*), la quale è ottenuta incrociando la WBS con la OBS (Figura 15).

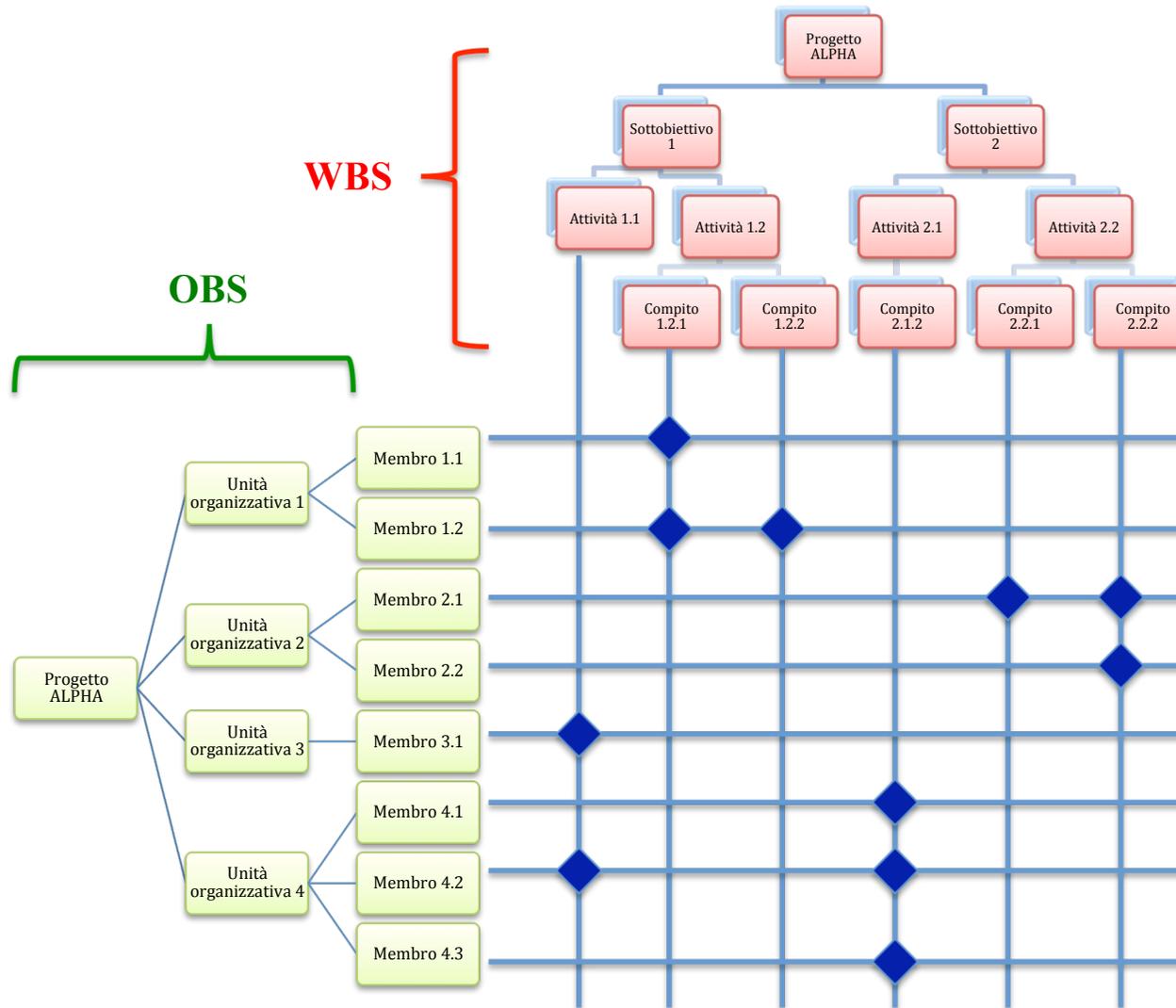
Mentre, per quanto riguarda la gestione dei rischi, viene creata la RBS (*Risk Breakdown Structure*), la quale è una rappresentazione gerarchica dei rischi di progetto, ordinata in base alle categorie di rischio.⁸⁵

Dato che il moderno concetto di successo di un progetto prevede che il progetto contribuisca alla creazione di valore della sua organizzazione di base, si è pensato di creare una nuova *Breakdown Structure*, sulla logica della WBS, ovvero la MBS (*Mission Breakdown Structure*). Quest'ultima rappresenta ciò che l'organizzazione di base e gli altri stakeholder dovrebbero fare per massimizzare la creazione di valore. Essa consente alle aziende di creare progetti, considerando la giusta mission, e permette di assicurare un'interrelazione efficace tra il progetto e tutte le parti dell'organizzazione coinvolte.⁸⁶

⁸⁵ Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

⁸⁶ Andersen Erling S., 2013. Value creation using the mission breakdown structure. *International Journal of Project Management*, article in press.

Figura 15 – Esempio di RAM⁸⁷



⁸⁷ Modello di RAM adattato dal modello di Humphreys & Associates (2013). (<http://blog.humphreys-assoc.com/the-responsibility-assignment-matrix-ram>)

3.1 La gestione dei tempi di progetto.⁸⁸

Il primo aspetto che si deve considerare nella gestione di un progetto è la gestione dei tempi. Infatti, riuscire a concludere un progetto, effettuare eventualmente le relative prove di collaudo e consegnare il prodotto realizzato (se si tratta di un ordine di commessa) nei tempi stabiliti con il committente, è una delle variabili fondamentali per decretare il successo del progetto stesso.

Il tempo è stata la prima variabile gestionale del Project Management ad essere supportata coerentemente da specifiche tecniche. Infatti, tempi e costi sono stati considerati, fin dai primi sviluppi del Project Management, come variabili critiche da gestire e monitorare. A differenza dei costi, la gestione dei tempi, ed in particolare dei ritardi di tempo rispetto ai termini prestabiliti, si è dimostrata fin dall'inizio più facilmente gestibile e di immediata soluzione, grazie all'impiego di determinate tecniche.⁸⁹ In particolare, per la gestione dei tempi vengono utilizzate tecniche reticolari e grafici a barre. Per quanto riguarda le tecniche reticolari, esse sono strumenti matematici che permettono di stimare la durata del progetto e delle sue singole attività, mentre il grafico a barre fornisce una rappresentazione della schedulazione del progetto e costituisce uno strumento di comunicazione per il project team. Inoltre, esso consente di monitorare continuamente lo stato di avanzamento del progetto stesso.⁹⁰ Tali strumenti saranno descritti nel proseguo di questo capitolo.

L'area di conoscenza della "gestione dei tempi di progetto", così come è stata definita dal PMI, prevede sette processi, che sono di seguito presentati:

3. Pianificare la gestione dei tempi.

In questo caso, il processo stabilisce le procedure e la documentazione per pianificare, sviluppare, gestire, eseguire e controllare la schedulazione del progetto.

La schedulazione di un progetto determina per ogni attività, in cui è stato suddiviso il

⁸⁸ Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione dei tempi di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 5, pp. 42-46.

Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

⁸⁹ Tonchia Stefano, Nonino Fabio, 2013. *La Guida del Sole 24 ORE al Project Management*. Milano: Il sole 24 ORE.

⁹⁰ Turner Rodney J., 2009. *The handbook of project-based management*. London: McGraw-Hill.

progetto, la data di inizio e di fine, considerando anche la durata delle attività, le risorse disponibili e i *milestone*⁹¹ che sono stati definiti.

4. Definire le attività.

In questo processo, vengono definite le specifiche attività che devono essere eseguite per realizzare i vari *deliverable* di progetto.

È importante aver prima scomposto il progetto in *work package*, attraverso l'utilizzo della WBS. A questo punto, il Project Manager, con l'aiuto di collaboratori competenti in materia, suddividerà i *work package* in unità elementari, che sono per l'appunto definite come attività.

5. Sequenzializzare le attività.

Una volta che il progetto è stato definito in unità elementari, bisogna passare alla sequenzializzazione delle attività. In questo processo, viene data una sequenza logica alle attività, attraverso l'individuazione delle relazioni di dipendenza presenti tra le attività stesse. In tal caso, possono essere utilizzati diversi strumenti o tecniche reticolari:

- Il **metodo del diagramma di precedenza** (PDM – Precedence Diagramming Method), che permette di costruire un reticolo di schedulazione del progetto, ove le attività sono rappresentate attraverso i nodi e sono collegate graficamente da una o più relazioni, per dimostrare la sequenza logica in cui le attività devono essere eseguite. Le relazioni logiche possibili sono quattro, ovvero:
 - FINISH TO START, quando un'attività può iniziare solo se l'attività predecessore è stata completata;
 - FINISH TO FINISH, quando un'attività non può finire fino a che l'attività predecessore non è terminata;
 - START TO START, quando un'attività può iniziare solo se l'attività predecessore è già avviata;
 - START TO FINISH, quando un'attività non può terminare fino a che l'attività predecessore non è iniziata.

⁹¹ Per *milestone* di schedulazione s'intende un evento significativo nella schedulazione di un progetto. Esso rappresenta i traguardi intermedi nell'esecuzione di un progetto e si configura come un punto di controllo cadenzato, con il quale è possibile verificare lo stato di avanzamento delle attività.

- La **determinazione delle relazioni di dipendenza**. Con questo metodo, vengono utilizzate le seguenti relazioni di dipendenza:
 - RELAZIONI DI DIPENDEZA OBBLIGATORIE, che sono le relazioni che sono obbligatorie in termini contrattuali o a causa della natura propria del lavoro;
 - RELAZIONI DISCREZIONALI, che sono le relazioni che il gruppo di Project Management stabilisce come discrezionali, in base alla conoscenza delle pratiche migliori all'interno di una determinata area applicativa o se vi sono aspetti insoliti di un progetto, che richiedono una sequenza specifica. Tali relazioni vengono però documentate in modo esaustivo, per cercare di evitare problemi successivi alla schedulazione;
 - RELAZIONI ESTERNE, le quali prevedono una presenza di una relazione tra le attività di progetto e le attività non incluse nel progetto;
 - RELAZIONI INTERNE, che coinvolgono le relazioni di dipendenza che sono presenti tra le attività o fasi del progetto e sono di solito sotto controllo del team di progetto.
- L'**applicazione di lead e lag**. In questo caso, il gruppo di Project Management determina le relazioni di dipendenza che potrebbe richiedere un *lead* o un *lag*, ove per *lead* s'intende la possibilità di accelerare l'attività successore, mentre il *lag* consente di gestire un ritardo nell'attività successore.

6. Stimare le risorse delle attività.

Una volta definita la sequenza logica delle attività, il Project Manager deve essere in grado di stimare il tipo e il numero necessario di risorse che dovranno poi eseguire ciascuna attività schedulata. Infatti, la stima delle risorse delle attività presume la determinazione del numero e della disponibilità di personale, attrezzature e materiale necessari all'esecuzione dell'attività.⁹²

Per fare ciò, egli può avvalersi di strumenti molto utili, quali:

- il **parere degli esperti**, ossia un gruppo di persone che hanno conoscenze specialistiche nella pianificazione e nella stima delle risorse necessarie per eseguire una determinata attività.
- le **analisi delle alternative**, tra cui ne fanno parte le analisi make or buy.

⁹² Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

- la **stima bottom-up**, che viene utilizzata quando non è possibile effettuare una stima per l'attività schedulata e quindi quest'ultima viene scomposta ancora più nel dettaglio, permettendo così di stimare le risorse necessarie alle sotto-attività e raggruppare poi tali stime ad un livello superiore, corrispondenti all'attività schedulata.
- i **Software di Project Management**, che consentono di pianificare, organizzare e gestire le risorse necessarie, effettuandone anche una stima.

7. Stimare le durate delle attività.

Dopo aver stimato le risorse necessarie all'esecuzione delle attività, bisogna stimare la durata di ciascuna attività, la quale richiede la stima della quantità dell'impegno di lavoro richiesto al completamento dell'attività schedulata. La durata delle attività sono spesso difficili da prevedere, dato che ci sono molti fattori che possono influenzarla, come ad esempio la produttività delle risorse. In questa fase, risulta molto importante il livello di *seniority*, ossia il livello di esperienza che possiede il Project Manager. Egli si può avvalere di strumenti molto utili, quali possono essere:

- il **parere degli esperti** che, supportato da una serie di informazioni storiche, può fornire informazioni sulla stima della durata delle attività schedulate, oppure può suggerire le durate massime di attività, appartenenti a simili progetti precedenti.
- la **stima per analogia**, che consiste in una tecnica di stima della durata (o dei costi) delle attività schedulate o di tutto il progetto, utilizzando dati storici, appartenenti ad attività o progetti simili. Infatti, questa tecnica utilizza i dati storici e il parere degli esperti. Essa offre il vantaggio di essere poco costosa e applicabile in poco tempo, rispetto ad altre tecniche di stima, ma presenta lo svantaggio di non essere sempre accurata. Tale tecnica risulta, appunto, poco affidabile se le attività precedenti sono simili solo nella forma e non nella sostanza, e se lo staff di progetto, incaricato a predisporre le stime, non possiede le competenze necessarie.
- la **stima parametrica**, invece, è considerata una tecnica molto accurata, la quale utilizza un algoritmo, che permette di calcolare la stima della durata delle attività, attraverso l'impiego di dati storici e di parametri di progetto. In questo modo, la durata delle attività può essere calcolata quantitativamente, moltiplicando la quantità di lavoro da eseguire per le ore lavoro di ogni unità di lavoro.

- la **stima a tre punti**, grazie alla quale si incrementa l'accuratezza della stima della durata delle attività, prendendo in considerazione l'incertezza ed il rischio nella stima originale. In pratica, tale tecnica utilizza tre tipi di stima, con lo scopo di definire un range approssimativo per la durata delle attività:
 - *Most likely* (tM - più probabilistico): questa stima si basa sulla durata dell'attività, date le risorse che probabilmente verranno assegnate, la loro produttività, le aspettative realistiche in termini di disponibilità per l'attività schedulata e le relazioni di dipendenza da altri partecipanti;
 - *Optimistic* (tO - ottimistico): la durata dell'attività è basata nell'analisi del miglior scenario, relativamente a quanto descritto nella stima più probabile;
 - *Pessimistic* (tP - pessimistico): la durata dell'attività si basa sull'analisi del peggior scenario, relativamente a quanto descritto nella stima più probabile.

Il concetto della “stima a tre punti” è stato originariamente sviluppato dalla tecnica PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), la quale è “una tecnica reticolare con durata probabilistica delle attività” (Tonchia, Nonino 2013)⁹³. Il PERT è un modello stocastico, che utilizza un'analisi reticolare, basata su eventi definiti nell'ambito del progetto e consente al team di progetto di esprimere le durate come un arco di tempo di verosimiglianze.⁹⁴ Esso rappresenta il principale ed il più antico⁹⁵ strumento, assieme al CPM (*Critical Path Method*), che viene utilizzato per la schedulazione delle attività secondo il Project Management.

A seconda della distribuzione assunta dai valori nell'intervallo delle tre stime, la durata attesa (tE - *Expected Duration*) può essere calcolata usando 2 formule. Per la prima formula si ricorre alla “distribuzione Triangolare”:

$$tE = \frac{(tO + tM + tP)}{3}$$

⁹³ Tonchia Stefano, Nonino Fabio, 2013. *La Guida del Sole 24 ORE al Project Management*. Milano: Il sole 24 ORE.

⁹⁴ Pries Kim H., Quigley Jon M., 2009. *Project Management of complex and embedded systems: Ensuring Product Integrity and Program Quality*. New York: Taylor & Francis Group.

⁹⁵ Il PERT, infatti, è stato sviluppato nel 1957 dal U.S. Navy Special Projects Office per il supporto ai progetti dei sottomarini nucleari. (Aziz Remon Fayek, 2013. RPERT: Repetitive-Projects Evaluation and Review Technique. *Alexandria Engineering Journal*, article in press.)

In questo caso la durata dell'attività è calcolata utilizzando una media delle tre durate stimate.

Mentre, nella seconda formula si ricorre alla “distribuzione Beta” e si fa riferimento alla tecnica PERT:

$$tE = \frac{(tO + 4 tM + tP)}{6}$$

La durata stimata diventa, quindi, una somma pesata delle tre stime, dando maggior peso a quella più probabile.⁹⁶

- le **analisi della riserva**, che vengono utilizzate quando il team di progetto sceglie di incorporare tempo aggiuntivo, riferito come riserve di tempo, nella schedulazione di progetto complessiva, come riconoscimento per il rischio della schedulazione.

8. Sviluppare una schedulazione, ossia il processo di analisi delle sequenze delle attività, della loro durata, delle risorse necessarie e dei vincoli di schedulazione che consentono di creare la schedulazione di progetto.

Il modello di schedulazione è utilizzato per determinare le date pianificate di inizio e di fine delle attività del progetto, nonché dei *milestones*. Quest'ultimi rappresentano traguardi intermedi nell'esecuzione del progetto, sono definiti anche “eventi a durata zero” e sono particolarmente importanti per valutare gli stati di avanzamento del progetto (SAL).

⁹⁶ Fin dalla sua nascita, il PERT ha ricevuto critiche, per quanto riguarda:

- i tre tipi di stime utilizzati, in quanto si è ritenuto che non basta applicare la tradizionale equazione per trovare la stima della durata delle attività; è necessario, infatti, assumere delle ipotesi precedentemente;
- la “distribuzione BETA”, dato che i responsabili della schedulazione non hanno a disposizione, di solito, le informazioni necessarie per affermare di che tipo è la distribuzione della durata delle attività. Stesso discorso vale anche per stimare la durata ottimistica e quella pessimistica. Per permettere ciò, bisognerebbe infatti svolgere un'analisi molto approfondita, ma che risulterebbe altrettanto costosa e dispendiosa in termini di tempo;
- i risultati ottenuti, utilizzando la classica equazione del PERT, in quando risultano essere troppo ottimistici.

(Hajdu Miklós, 2013. Effects of the application of activity calendars on the distribution of project duration in PERT networks. *Automation in Construction*, 35, pp. 397-404.)

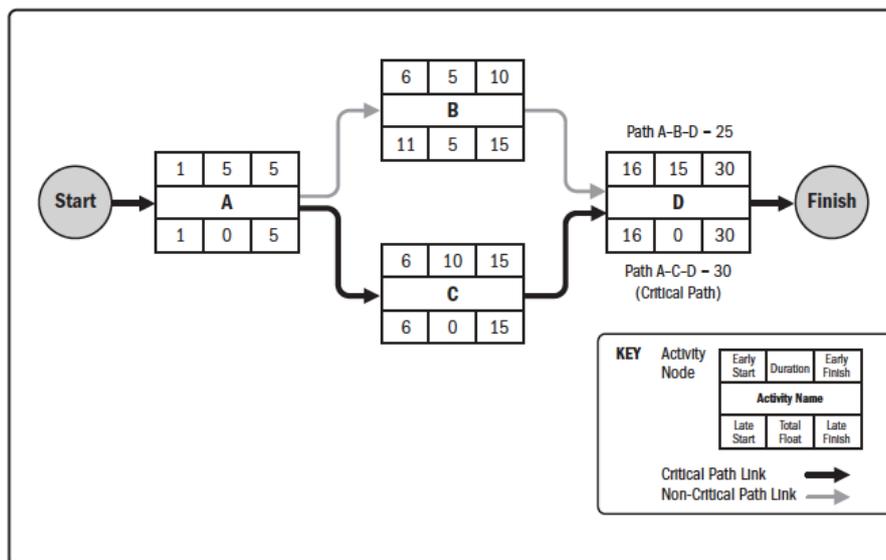
Anche in questa fase, il Project Manager può utilizzare diversi strumenti, quali:

- il **CPM (Critical Path Method)**⁹⁷, che è una tecnica di analisi del reticolo di schedulazione, eseguita calcolando a livello teorico le date di inizio e di fine minime e le date di inizio e di fine massime per tutte le attività schedulate, senza considerare eventuali limiti delle risorse, tramite l'esecuzione del calcolo in avanti e del calcolo a ritroso per tutti i percorsi del reticolo delle schedulazioni di progetto. In particolare, il percorso critico (*critical path*) è la sequenza di attività che rappresenta il cammino con il tempo totale più lungo, che è dato dalla somma dei tempi delle attività lungo il percorso. Esso è calcolato senza la previsione di ritardi nell'esecuzione delle attività e determina la durata minima per il completamento del progetto.

Infatti, il metodo CPM viene utilizzato per stimare la durata minima di esecuzione del progetto e per determinare la flessibilità di schedulazione presente nei percorsi delle schedulazioni di progetto.

Un esempio di CPM viene presentato nella Figura 16.

Figura 16 – Esempio di CPM



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*.

Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 177.

⁹⁷ Il CPM è stato sviluppato, come il PERT, verso la fine degli anni '60 del secolo scorso.

Assieme al PERT, il CPM rappresenta uno dei primi più importanti sistemi di supporto alle decisioni (DSS) utilizzati dal Project Management. Infatti, secondo la cultura tradizionale del Project Management, questi sono i due strumenti cardine delle tecniche reticolari per la stima della durata delle attività e della sequenzializzazione delle stesse. Essi differiscono per il fatto che il PERT è di natura stocastica, mentre il CPM è di natura deterministica.

In realtà, questi due capisaldi del Project Management vengono oggi sostituiti da altri sistemi di supporto alle decisioni, più moderni, sofisticati e comprensibili. Infatti, i tradizionali sistemi di schedulazione dei progetti richiedevano competenze troppo specializzate agli utenti.⁹⁸

Per quanto riguarda, in particolare, il tradizionale CPM, esso si focalizza troppo sui problemi quando compaiono, piuttosto che sul prevenire tali criticità. A questo proposito, i moderni software di Project Management consentono di calcolare il percorso critico molto velocemente e lo rappresentano direttamente graficamente.⁹⁹

- il **CCM** (*Critical Chain Method*), il quale è un metodo che permette al project team di allocare dei “buffer” su ogni percorso di schedulazione del progetto, per tener conto delle risorse limitate e delle incertezze di progetto. Utilizzando i “buffer”, che non sono attività di lavoro schedulate, si evitano slittamenti nelle schedulazioni.

Il CCM è sviluppato a partire dall’approccio del Critical Path Method e considera gli effetti dell’allocazione, dell’ottimizzazione e del livellamento delle risorse, nonché dell’incertezza della durata delle attività sul percorso critico, determinato usando il CPM.

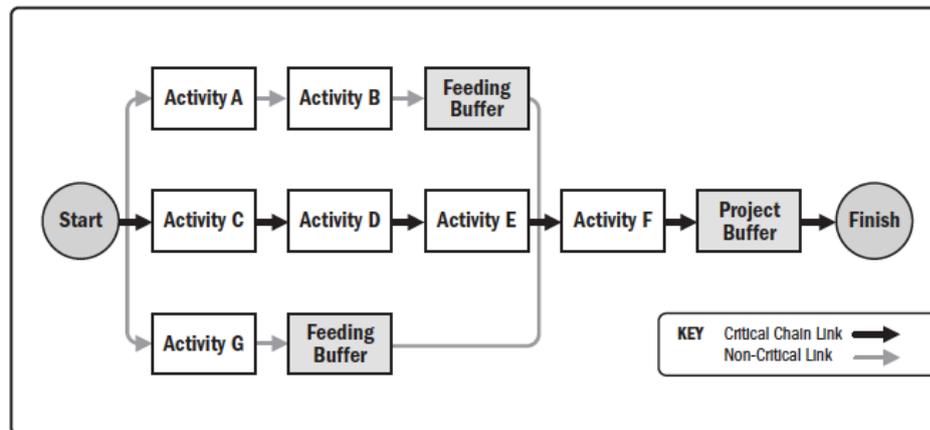
Un esempio di CCM viene presentato nella Figura 17.

⁹⁸ Un esempio dei moderni sistemi è fornito dal PERT 21, che permette anche ad utenti non esperti in statistica di ottenere una distribuzione utile e realistica di dati. Attraverso questa distribuzione, si possono bilanciare le attività critiche e controllare continuamente il progetto.

(Trietsch D., Baker K. R., 2012. PERT 21: Fitting PERT/CPM for Use in the 21st Century. *International Journal of Project Management*, 30, pp. 490–502)

⁹⁹ Pries Kim H., Quigley Jon M., 2009. *Project Management of complex and embedded systems: Ensuring Product Integrity and Program Quality*. New York: Taylor & Francis Group.

Figura 17 – Esempio di CCM



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*.

Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 178.

- le **tecniche di ottimizzazione delle risorse**, che possono essere utilizzate per adattare il modello di schedulazione del progetto, dovuto alla domanda delle risorse necessarie.

Un esempio è fornito dal **livellamento delle risorse**, che è una tecnica secondo la quale le date di inizio e fine delle attività sono adattate in base alla disponibilità delle risorse. Questa tecnica viene utilizzata, quando le risorse sono disponibili solo in alcuni periodi o in quantità limitata. Tale tecnica porta ad una modificazione del percorso critico, di solito incrementandone la durata.

- le **tecniche di modellazione**, come ad esempio le **analisi di scenari ipotetici** (*what-if*), per ipotizzare cosa succede se si verificano determinati eventi (come ad esempio il ritardo di una attività) e il loro effetto negli obiettivi di progetto. In questo tipo di tecniche, rientrano anche le **simulazioni**, tra cui la più famosa è la “Simulazione Montecarlo”, nella quale una distribuzione delle possibili durate delle attività è definita per ogni attività ed è utilizzata per calcolare una distribuzione dei possibili risultati per tutto il progetto.
- le tecniche di **compressione della schedulazione**, ovvero tecniche che permettono di diminuire la durata della schedulazione, senza ridurre il contenuto del progetto, allo scopo di rispettare i vincoli di schedulazione o determinate scadenze che sono state imposte dal committente.

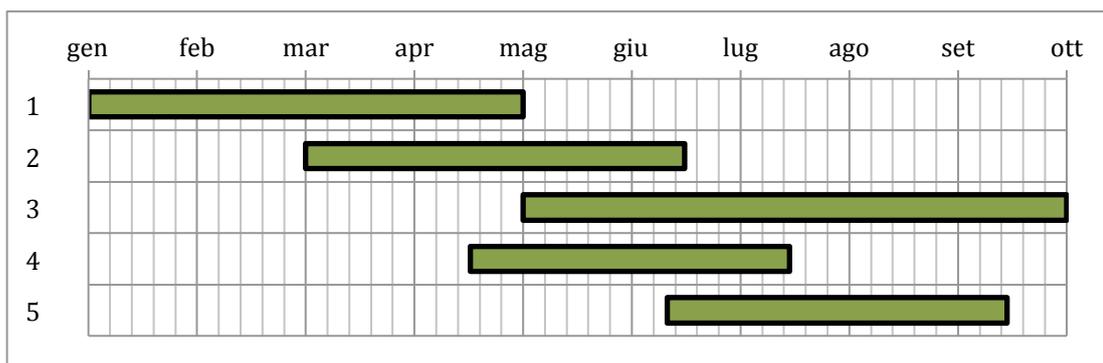
Il **project crashing** è una tecnica di questo tipo, utilizzabile per diminuire la durata di un progetto, riducendo il tempo di una o più attività critiche del progetto, rispetto al loro normale tempo di attività.

In altre parole è una tecnica che permette di analizzare il trade-off costo-tempi, cercando di ridurre la durata del progetto con minime risorse aggiuntive. Infatti, generalmente accade che, per ridurre la durata di un progetto, si incrementano le risorse impiegate a svolgere le attività del progetto, ma ciò comporta un incremento dei costi. Dato che la diminuzione della durata di un progetto si basa sul trade-off tempi e costi, si utilizza il metodo di project crashing per ridurre tale trade-off. Tuttavia, bisogna precisare che questa metodologia non consente sempre di minimizzare le risorse aggiuntive e quindi vi può essere un incremento dei costi per realizzare le attività di progetto.

Il **fast tracking** rappresenta un'altra tecnica che rientra nelle tecniche di compressione della schedulazione. Essa consiste nell'eseguire alcune fasi o attività di progetto in parallelo, invece che in modo sequenziale, come era stato precedentemente definito.

Dopo aver presentato le principali tecniche per determinare la schedulazione dei progetti, è necessario “rappresentare” la schedulazione, così come è stata pianificata con le precedenti tecniche. A tal proposito, si utilizza generalmente un grafico a barre, noto con il nome **Diagramma di Gantt** (Grafico 1). Quest'ultimo è un grafico a barre che rappresenta le informazioni di schedulazione, ove nell'asse orizzontale è rappresentata la scala temporale suddivisa in fasi incrementali, mentre nell'asse verticale vengono elencate le attività schedulate del progetto.

Grafico 1 – Esempio di Diagramma di Gantt



Questo strumento è antico¹⁰⁰, ma ancora utilizzato oggi. È uno strumento molto utile per valutare lo stato di avanzamento delle attività.

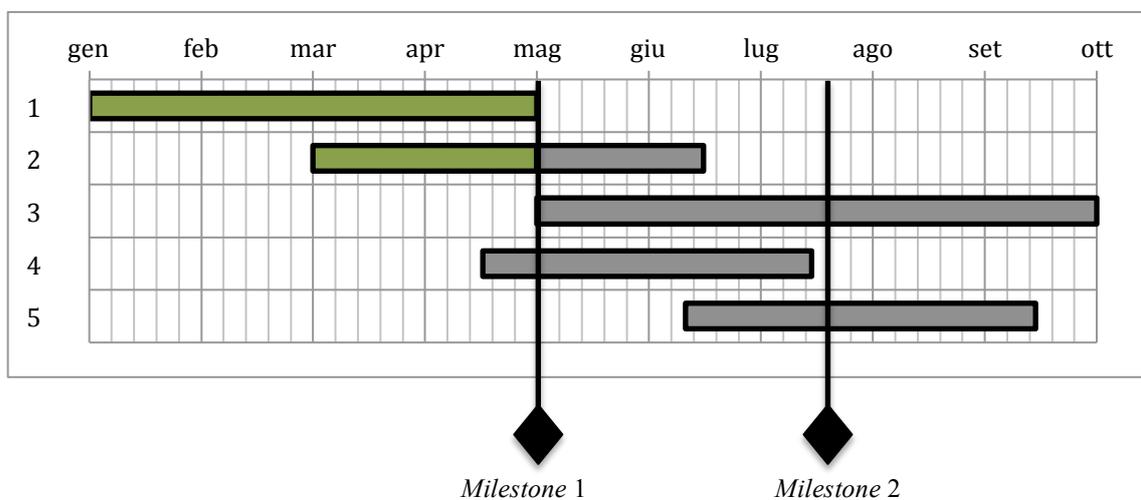
9. Controllare la schedulazione.

A proposito dello stato di avanzamento delle attività o dei lavori (SAL), il controllo della schedulazione rappresenta l'ultimo processo della gestione dei tempi. È una fase molto importante, in quanto permette di determinare lo stato attuale della schedulazione e di verificare se si è rispettata la pianificazione della stessa o se vi sono invece ritardi o anticipi in termini di esecuzione delle singole attività. In questo modo, se vi sono ritardi tra quanto pianificato e quanto realizzato, il Project Manager sarà in grado di esaminare le cause che hanno portato a questo ritardo e di mettere in atto le azioni correttive necessarie, per ridurre i possibili effetti negativi che si avranno nell'esecuzione del progetto.

Il diagramma di Gantt è, appunto, uno strumento utile per verificare ciò. Con l'ausilio di specifici software gestionali, tale strumento può prevedere i *milestone*, ossia i punti di controllo cadenzati, che rappresentano momenti stabiliti per il controllo sullo stato di avanzamento delle attività.

Un esempio è dato dalla Grafico 2.

Grafico 2 – Esempio di Diagramma di Gantt in fase di SAL



¹⁰⁰ Il diagramma di Gantt risale al 1917, quando Henry G. Gantt si occupava di commesse di fornitura negli uffici dell'esercito americano.

(Tonchia Stefano, Nonino Fabio, 2013. *La Guida del Sole 24 ORE al Project Management*. Milano: Il sole 24 ORE)

In questo esempio, si può notare come le attività 1 e 2 sono in linea con quanto pianificato precedentemente, mentre l'attività 4 presenta un ritardo nel suo avvio. Ciò rende necessario un intervento da parte del Project Manager, il quale dovrà capire la causa di tale ritardo e procedere ad una ripianificazione dell'attività, per risolvere questo disallineamento.

Un altro strumento, per controllare lo stato di avanzamento del progetto, è rappresentato dalle “curve a S”. La curva principale, detta *actual*, rappresenta l'attività svolta fino a quel preciso momento. Essa è compresa tra una curva nominata *early* ed una curva denominata *late*. Queste due curve rappresentano i limiti minimi e massimi, entro i quali il progetto può essere eseguito. Infatti, se si viene oltrepassata la curva *early*, significa che i lavori sono in anticipo rispetto a quanto prestabilito, mentre se viene oltrepassata la curva *late*, vuol dire che si è in ritardo rispetto a quanto è stato predefinito. Naturalmente, il problema è rappresentato dal secondo caso, in cui bisogna attuare azioni correttive per ottenere il riallineamento con i tempi stabili.¹⁰¹

L'analisi degli scostamenti, con riferimento allo stato di avanzamento dei lavori, verrà ripresa nel seguente paragrafo.

3.2. La gestione dei costi di progetto.¹⁰²

La stima delle durate delle attività influenza notevolmente la stima dei costi nei progetti, ove il budget comprende un accantonamento per il costo del finanziamento e ove le risorse vengono impiegate per unità di tempo per la durata delle attività schedate. Queste previsioni possono influire anche sulle stime dei costi legati a fattori temporali (come possono essere i materiali che presentano variazioni stagionali del costo). Per tali

¹⁰¹ Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

¹⁰² Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione dei costi di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 6, pp. 51-53.

Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

ragioni, è necessario che i costi e le durate delle attività siano sempre strettamente legati tra di loro, dato che al variare di una variabile, cambia anche l'altra.¹⁰³

Secondo il PMI, la gestione dei costi di progetto comprende i processi coinvolti nella pianificazione, nella stima, nell'allocazione e nel controllo dei costi, affinché il progetto venga completato nel rispetto del budget approvato. Precisamente, la gestione dei costi di progetto è incentrata sul costo delle risorse necessarie per completare le attività schedate.

In particolare, i processi di gestione dei costi di progetto comprendono:

1. Pianificare la gestione dei costi, ovvero il processo che stabilisce le procedure e la documentazione per pianificare, gestire e controllare i costi di progetto.

In questa fase, si tratta di definire i criteri, che dovranno essere utilizzati nel progetto, per stimare i costi, le soglie di controllo, le tecniche da usare per il controllo, ecc..

Infatti, da questo processo, si crea il Piano di gestione dei costi, il quale può contenere tra l'altro:

- le unità di misura: per ogni risorsa viene definita la relativa unità di misura (ad esempio ore/uomo, giorni/uomo, metri, litri, ecc.);
- il livello di precisione: per le stime dei costi delle attività schedate si può prevedere un arrotondamento dei dati ad un valore stabilito;
- il livello di accuratezza: viene specificato un range accettabile, usato nella stima dei costi delle attività;
- le soglie di controllo: rappresentano le soglie di scostamento dei costi e di altri indicatori, che vengono utilizzate in momenti temporali specifici, nel corso della durata del progetto;
- i formati di reporting: che sono definiti per poi presentare i successivi report sui costi.

2. La stima dei costi, ossia il processo che sviluppa un'approssimazione dei costi delle risorse necessarie per completare le attività di progetto.

Infatti, dopo aver definito le attività e le relative risorse (si veda paragrafo precedente), il pianificatore sposta la sua attenzione sul versante economico, valorizzando, in termini di costi, le risorse che sono state anteriormente individuate.

¹⁰³ Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

Il livello di *seniority* del Project Manager gioca un ruolo importante nella stima dei costi, ma esso è comunque supportato da un mix di strumenti e tecniche molto utili, in parte già presentati con riguardo alla stima delle risorse e delle durate delle attività del progetto, solo che in questo contesto fanno riferimento alla stima dei costi. Essi sono:

- il **parere degli esperti**.
- la **stima per analogia**, che prevede l'utilizzo del costo effettivo di progetti simili realizzati in precedenza, per stimare il costo del progetto corrente. Questa metodologia viene di solito impiegata quando si dispone di una quantità limitata di informazioni dettagliate sul progetto.
- la **stima parametrica**, la quale utilizza una relazione statistica tra i dati storici e altre variabili (quali possono essere le ore di manodopera necessarie) per elaborare una stima dei costi delle risorse di un'attività schedulata.
- la **stima bottom-up**.
- la **stima a tre punti**.
- le **analisi di riserva**.
- I **software di Project Management**.
- il **costo della qualità**, il quale non viene impiegato nell'elaborazione delle stime di durata delle attività. Il costo della qualità (COQ – *Cost Of Quality*) è “*un metodo di determinazione dei costi sostenuti per assicurare la qualità. I costi di prevenzione e di valutazione (costo della conformità) comprendono le spese sostenute per la pianificazione, il controllo e l'assicurazione della qualità, necessari a garantire la conformità dei requisiti. Mentre, i costi per inadempienza (mancata conformità) comprendono le spese sostenute per la rilavorazione dei componenti, prodotti o processi non conformi, gli scarti e la perdita di reputazione.*”¹⁰⁴

Tale metodo, che si riferisce prettamente alla gestione della qualità, può essere impiegato per l'elaborazione della stima dei costi delle attività schedulate.

¹⁰⁴ Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, p. 535.

3. Redigere il budget, che rappresenta il processo che aggrega i costi stimati delle singole attività o dei *work package*, al fine di determinare una baseline dei costi;

Dopo aver effettuato le stime di costo necessarie per l'esecuzione delle attività schedulate, si passa a definire la *baseline* di costo, la quale rappresenta il costo "puro" di realizzazione del progetto ed è la grandezza di costo utilizzata in fase di monitoraggio e controllo delle performance, attraverso il metodo dell'EA (*Earned Value*). Successivamente, si passa alla redazione del budget di progetto, il quale individua l'ammontare complessivo di denaro che l'azienda ha deciso di investire nel progetto, comprensivo anche della riserva concessa al Project Manager, per far fronte ad eventuali scostamenti.

Vi sono vari modi per arrivare alla formazione del costo complessivo del progetto e quindi per determinare il suo budget. Il metodo tradizionalmente utilizzato è rappresentato dall'**aggregazione dei costi** (Figura 18). Attraverso tale metodologia, le stime dei costi delle attività schedulate vengono aggregate per *work package* (in base alla WBS) e successivamente nella stima dei costi di progetto, fino ad arrivare alla *baseline* di costo. Aggiungendo anche la riserva manageriale, si arriva alla redazione del budget di progetto.

Figura 18 – La baseline di costo e il budget di progetto.

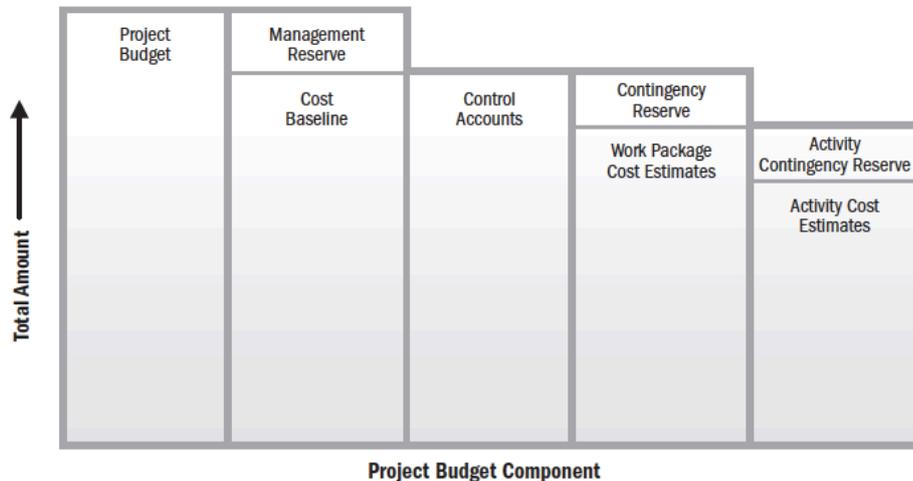


Fonte: Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013.

La gestione dei costi di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 6, pp. 51-53.

In pratica, i componenti di un budget di progetto, si possono rappresentare anche in un altro modo, ossia:

Figura 19 – I componenti del budget di progetto.



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 213.

La *baseline* è costituita dalla somma dei *Control Account*, il quale è composto aggregando le stime dei costi delle attività schedate e le relative riserve, che andranno a formare le stime dei costi dei work package, per poi costituire appunto i Control Accounts. Esso “*rappresenta un punto di controllo di gestione, dove l’ambito, il budget, il costo effettivo e la schedulazione sono integrate e comparate con la tecnica dell’earned value, per misurare le performance di progetto*”.¹⁰⁵

In aggiunta, oltre alla riserva manageriale, possono venire stabilite delle riserve di contingenza, per ridurre ad un livello accettabile, per l’organizzazione, per il rischio di modifiche impreviste nell’esecuzione del progetto.

Al fine di determinare il budget di progetto, il Project Manager si può avvalere del parere degli esperti, i quali hanno l’esperienza, le competenze e le conoscenze necessarie in materia di *budgeting*. Questi gruppi di persone possono essere formati da consulenti, associazioni professionali e tecniche, gruppi industriali, ecc.

¹⁰⁵ Project Management Institute, 2013. Glossario di “*A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, p. 533.

4. Monitorare e controllare i costi.

Dopo aver elaborato il budget di progetto, si passa alla fase più importante del controllo di gestione di un progetto, ossia il monitoraggio e controllo dei costi.

Secondo il PMI, questa fase rappresenta il processo che monitora lo stato di avanzamento del progetto, in modo da poter rilevare gli scostamenti di costo rispetto al budget iniziale, potendo in tal modo mettere in atto le azioni correttive necessarie. Inoltre, tale processo permette di gestire le modifiche della *baseline*. Quest'ultima, infatti, rappresenta la pianificazione iniziale di budget da tenere come riferimento, per riportare i dati consuntivi che si ottengono valutando lo stato di avanzamento del progetto.

In particolare, secondo i tradizionali strumenti del Project Manager, per verificare se i costi sostenuti in un determinato stato di esecuzione del progetto sono in linea con quelli stabiliti a budget, si utilizza la tecnica dell'*earned value*, la quale permette di monitorare le performance di progetto. Si veda a tal proposito, il paragrafo seguente.

3.2.1. L'analisi delle varianze e la valutazione dello stato di avanzamento.¹⁰⁶

Risulta quindi fondamentale, riprendere il concetto di SAL, ossia dello stato di avanzamento dei lavori, in questo caso dello stato di esecuzione del progetto. Infatti, la tecnica EA permette di ottenere indicazioni sullo stato di avanzamento del progetto, in termini sia di tempi che di costi. È per l'appunto una tecnica molto importante, in quanto consente di presidiare le tre dimensioni, considerate chiave dal Project Management per il raggiungimento del successo del progetto, ossia tempi (schedulazione), costi (budget) e qualità (performance tecnica).

Come precedentemente affermato, tale metodo si basa sulla baseline di costo ed in particolare, sulla definizione di tre grandezze principali:

¹⁰⁶ Meloni Gianluca, Pirotta Stefano, 2011. Il monitoraggio delle performance di commessa. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 519-527.

Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.

Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Produzione su commessa: lo stato avanzamento e gli scostamenti dal budget. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 28-36.

1. **BCWS** (*Budgeted cost of work scheduled* – il costo preventivato del lavoro programmato), ovvero il valore pianificato della commessa. Esso rappresenta il budget calcolato tra la data di inizio delle attività e la data di stato di avanzamento. Secondo quanto definito dal PMI, esso rappresenta il valore pianificato **PV** (Planned Value – Valore pianificato), ossia il costo previsto in budget delle attività schedulate.
Quando si calcola il BCWS, bisogna considerare due parametri, ossia la *performance measurement baseline* e il *budget at completion* (BAC). Per il primo parametro, si tratta del piano di budget suddiviso per fasi temporali, ove viene valutata l'intera performance e il BCWS rappresenta solo un segmento di esso. Mentre, per quanto riguarda il BAC, esso è la somma di tutti i BCWS e rappresenta il punto finale della *performance measurement baseline*.
2. **ACWP** (*Actual cost of work performed* – il costo effettivo del lavoro realizzato), che corrisponde alla curva dei costi effettivi di commessa. Esso rappresenta il costo effettivamente sostenuto per il progetto, fino al momento della valutazione.
Il PMI definisce questo valore come **AC** (Actual Cost – Costo effettivo), vale a dire il costo effettivo delle attività effettivamente realizzate.
3. **BCWP** (*Budgeted cost of work performed* – il costo preventivato del lavoro eseguito), denominato anche “earned value” in senso stretto, così come definito dal PMI. Esso calcola il costo previsto a budget delle attività effettivamente realizzate fino a quel preciso momento.

L'*earned value* è dato dal prodotto tra il BAC e la percentuale di completamento.

$$EV = BAC \cdot \% \text{ di completamento}^{107}$$

Se questi tre elementi vengono confrontati tra loro, si possono esprimere importanti giudizi sull'andamento del progetto. In pratica, si desidera valutare il livello di efficienza raggiunta da ogni progetto, confrontando i costi a parità di lavoro e il volume di attività a parità di periodo. In questo senso, si possono determinare due tipi di scostamenti:

1. La varianza di costo (*Cost Variance, CV*), che rappresenta la differenza tra il costo che è stato pianificato per lo svolgimento di una data attività e il costo realmente sostenuto per la stessa:

¹⁰⁷ Pries Kim H., Quigley Jon M., 2009. *Project Management of complex and embedded systems: Ensuring Product Integrity and Program Quality*. New York: Taylor & Francis Group.

$$CV = BCWP - ACWP$$

Tale differenza fornisce informazioni sullo stato di efficienza raggiunto. Valori positivi evidenziano miglioramenti nell'efficienza rispetto a quanto inizialmente previsto, ossia il costo effettivo è inferiore a quello che era stato previsto. Mentre, valori negativi indicano un peggioramento delle condizioni di efficienza nella conduzione dei lavori rispetto a quanto definito dal budget.

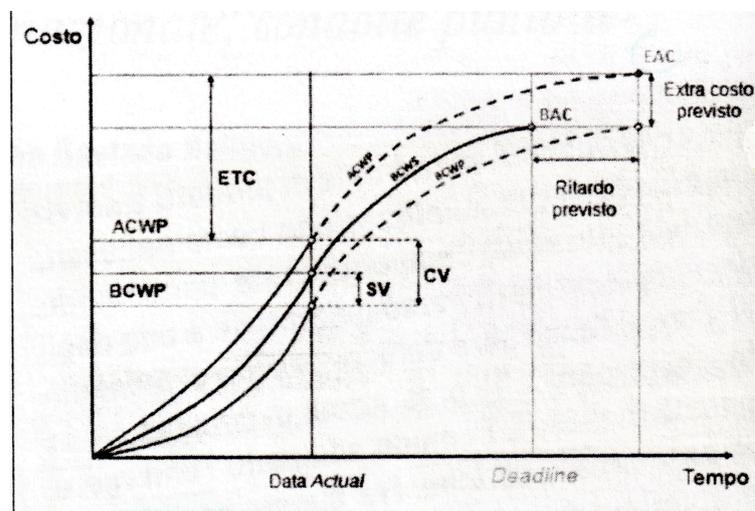
2. La varianza di schedulazione (*Schedule Variance, SV*) rappresenta, invece, lo scostamento di programmazione, ovvero si riferisce ai tempi di lavorazione. Esso fornisce una rappresentazione dello stato di schedulazione, indicando se il lavoro previsto a budget è stato effettuato così come era stato definito e viene calcolato come differenza tra il costo di budget del lavoro eseguito e il costo di budget del lavoro pianificato:

$$SV = BCWP - BCWS$$

Se lo scostamento è positivo, significa che l'esecuzione delle attività è in anticipo rispetto a quanto previsto. Mentre, se la varianza è negativa, vuol dire che le lavorazioni sono in ritardo rispetto a quanto prestabilito.

Il grafico seguente rappresenta le tre determinanti dell'earned value e le sue varianze.

Grafico 3 – Le determinanti dell'EV e le sue varianze.



Fonte: Meloni Gianluca, Pirota Stefano, 2011. Il monitoraggio delle performance di commessa. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 519-527.

Questi scostamenti risultano molto utili, ma altrettanto poco confrontabili in diverse situazioni, in quanto sono espressi in termini assoluti. Per ovviare a tale problema, la tecnica dell'*earned value* permette di calcolare due indicatori chiave per valutare l'esigenza e il tipo di azione correttiva da attuare sul progetto:

1. **CPI** (*Cost performance index*), il quale è un indicatore di efficienza, che fa riferimento alla varianza di costo.

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}$$

Tale indice può assumere valori inferiori, uguali o maggiori di 1. Se il valore è inferiore ad 1, significa che il costo effettivo è superiore al costo previsto, se il valore è uguale a 1, vuol dire che si rispettano i costi previsti, infine, se il valore supera l'unità, ciò dimostra che si è il costo effettivo è inferiore al costo previsto e naturalmente rappresenta il caso migliore.

2. **SPI** (*Schedule performance index*), il quale è un indice che si riferisce alla varianza di schedulazione e permette di controllare la tempificazione del progetto. Esso si calcola rapportando il lavoro eseguito con il lavoro programmato.

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

Anche questo indicatore può assumere un valore inferiore, pari o superiore all'unità. Se il risultato è inferiore ad 1 significa che si è in presenza di un ritardo nei lavori, se è pari ad 1 vuol dire che sono rispettati i tempi precedentemente stabiliti, mentre se il valore supera l'unità, ciò evidenzia un anticipo con riferimento a quanto prestabilito.

Inoltre, per verificare lo status generale del progetto, in termini di tempi e costi, si ricorre ad un altro indicatore, il **CR** (*Critical Ratio*), che è dato dal prodotto dei due indici precedenti, ovvero:

$$CR = CPI \cdot SPI$$

Se il risultato è maggiore o uguale a uno, significa che il progetto è gestito entro i costi stimati e i tempi prestabiliti. Se, invece, il prodotto risulta minore di 1, viene evidenziata una gestione non ottimale del progetto e bisognerà individuare le cause e mettere in atto le giuste azioni correttive.

Ricordando quanto descritto nel 1° capitolo, sul controllo di gestione di una commessa, bisogna precisare che oltre che al controllo di tipo *feed-back*, ottenuto appunto confrontando i costi effettivi con quelli previsti, è necessario effettuare soprattutto un controllo di tipo *feed-forward*. A tal proposito, bisogna predisporre un *forecast*, che contenga sia i dati a consuntivo sia le “stime a finire”, ossia i dati che riguardano il completamento del progetto.

Partendo dalle conoscenze e dalle informazioni sullo stato di avanzamento dei lavori, si possono effettuare delle previsioni sulla parte del progetto che si deve ancora completare. Tra queste informazioni si trovano quelle sull'avanzamento della schedulazione, i deliverable completati e non, i costi sostenuti, le stime a finire per le attività schedate già avviate e la percentuale di completamento fisico delle attività schedate in corso. In altre parole, le informazioni sullo stato di avanzamento del lavoro fanno riferimento a qualsiasi indicazione che potrebbe influire nel progetto in futuro, come la stima al completamento e la stima a finire.

Per valutare lo stato di avanzamento dei lavori in corso, bisogna determinare la corretta percentuale di completamento delle attività già iniziate ma non ancora terminate. Per calcolare questa percentuale, vi sono diversi criteri, tra cui¹⁰⁸:

- la **regola del 50-50**: il 50% del preventivo viene imputato quando l'attività è iniziata, mentre il restante 50% al termine dell'attività;
- la **regola dello 0-100 %**: non si attribuisce nessuna parte di preventivo all'attività, finché essa non è conclusa;
- la **regola dell'utilizzo dell'input critico**, secondo la quale si attribuisce il costo preventivo in base al livello di utilizzo di un determinato input “critico”;
- la **percentuale di completamento**¹⁰⁹;
- il **milestone**.

¹⁰⁸ Meredith Jack R., Mantel Samuel J., 2009. *Project Management. A Managerial Approach*. USA: John Wiley & Sons, Inc..

¹⁰⁹ Si veda il capitolo precedente.

Per verificare l'impatto sul progetto dello svolgimento delle fasi di attività ancora da realizzare, si possono effettuare delle previsioni di costo sulle stesse, calcolando altri indicatori di performance, quali¹¹⁰:

1. ETC (*Estimate to Completion* – Costo stimato di completamento), ovvero la stima per il completamento del lavoro residuo relativo ad un'attività schedulata o un *work package*; esso corrisponde alla previsione di forecast “a finire”.

$$ETC = \frac{BAC - BCWP}{CPI}$$

2. EAC (*Estimate at Completion* – Costo complessivo stimato a fine attività), il quale viene calcolato sommando la nuova previsione di forecast al valore consuntivo.

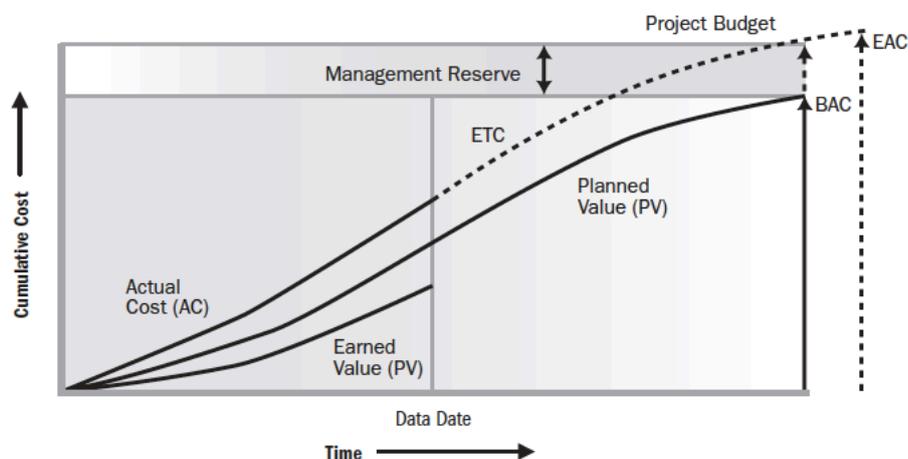
$$EAC = ACWP + ETC$$

Grazie a quest'ultimo valore si può poi definire lo scostamento stimato a fine attività, ossia il VAC (*Variance at Completion* – scostamento a finire).

$$VAC = EAC - BAC$$

Tale scostamento è dato, appunto, dalla differenza tra il costo complessivo stimato a fine attività e il valore stimato nel budget per il completamento dell'attività.

Grafico 4 – Earned Value: forecasting.



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 219.

¹¹⁰ Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Produzione su commessa: lo stato avanzamento e gli scostamenti dal budget. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 28-36.

Sebbene la tecnica dell'*earned value* sia molto utile per ottenere indicatori in grado di monitorare le performance di progetto attuali e future, essa presenta alcuni limiti. Innanzitutto, presuppone che il controller abbia le necessarie competenze in tema di *costing*, e ciò non è da dare per scontato. Inoltre, tale tecnica risulta poco significativa se applicata in un caso in cui il progetto viene concluso anticipatamente. Per superare tali limiti, si suggerisce di adottare un altro approccio, che rappresenta l'estensione dell'*earned value*, ossia l'*earned schedule*. Tale tecnica parte dall'identificazione del tempo in cui l'ammontare dell'EV al periodo corrente avrebbe dovuto essere raggiunto.

3.3. La gestione della qualità di progetto.¹¹¹

L'altra variabile che tradizionalmente decreta il successo di un progetto è la qualità. Secondo la cultura del Project Management, la qualità è intesa come il rispetto dei requisiti tecnici e delle richieste stabilite con il committente.

La gestione della qualità di un progetto fa strettamente riferimento al contenuto del progetto e alla realtà aziendale in cui esso viene realizzato. A tal proposito, il PMI si ferma ad un basso livello di dettaglio nella descrizione di quest'area, proprio per lasciare a discrezione del soggetto la sua concreta implementazione.

L'approccio di base con cui è presentata la gestione della qualità di progetto è da intendersi in linea con gli standard internazionali sulla qualità ISO. Inoltre, ogni progetto dovrebbe avere un Piano di gestione della qualità e il team di progetto dovrebbe rispettarlo nell'esecuzione del progetto.

Nell'intento di raggiungere la compatibilità con gli standard ISO, la moderna gestione della qualità rappresenta un'integrazione al Project Management. Infatti, sia l'ISO che il PMI riconoscono l'importanza dei seguenti fattori:

- la customer satisfaction;
- la prevenzione, anziché l'ispezione;
- la responsabilità gestionale;

¹¹¹ Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione della qualità di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 7, pp. 51-56.

- il continuo miglioramento;
- il costo della qualità.¹¹²

In particolare, secondo il PMI, la gestione della qualità del progetto comprende i processi che consentono di definire le politiche di qualità, gli obiettivi e le responsabilità della gestione della qualità, affinché il progetto soddisfi le esigenze per le quali è stato intrapreso.

I processi di gestione della qualità di progetto consistono in:

1. Pianificare la gestione della qualità, ovvero identificare gli standard di qualità rilevanti per il progetto e determinare dei modi in cui soddisfarli.

In particolare modo, secondo il Piano della qualità, il progetto deve individuare il livello di qualità necessario e pianificare tutte le azioni necessarie al suo raggiungimento.

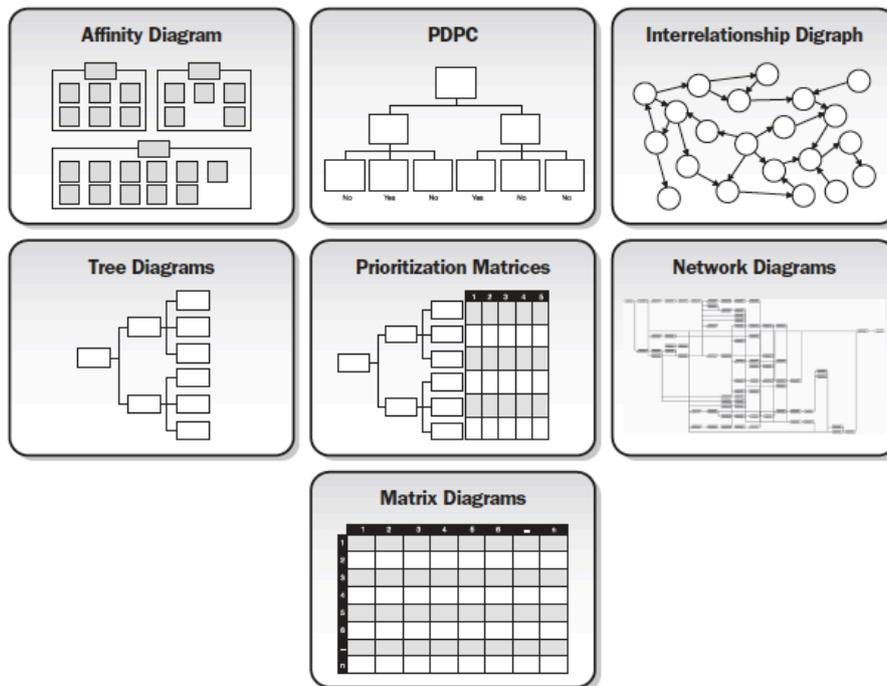
È doveroso stimare tutti i costi che si riferiscono alla qualità, a partire dai costi necessari per permettere al progetto di soddisfare tutti i requisiti richiesti, nonché i costi che si riferiscono alla correzione di eventuali conformità che non sono state rilevate. Il Project Manager si trova a dover affrontare un trade-off in termini di attività di prevenzione delle non conformità e di correzione delle stesse.

2. Eseguire l'assicurazione della qualità, ossia verificare che il progetto stia realmente utilizzando tutti gli standard di qualità di cui si è dotata l'azienda, attraverso audit di qualità e l'analisi dei processi.

In questa fase si effettua un controllo di tipo procedurale e non sulle caratteristiche del progetto. A questo proposito, vengono utilizzati strumenti, quali il diagramma ad albero, i diagrammi reticolari e i diagrammi a matrice (si veda la Figura 20).

¹¹² Si veda pagina 80.

Figura 20 – I sette strumenti di gestione della qualità.



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 245.

In particolare, la fase di “assicurazione della qualità” viene supportata dagli audit di qualità e dall’analisi dei processi. Per quanto riguarda gli audit di qualità, essi sono spesso visti dalle aziende come una minaccia per la loro gestione aziendale, quando in realtà offrono opportunità di miglioramento della stessa.

3. Controllare la qualità.

L’ultimo processo della gestione della qualità consiste nel processo di monitoraggio di specifici risultati del progetto, per determinarne la conformità ai rispettivi standard di qualità e per individuare metodi diretti a eliminare le cause di risultati non soddisfacenti.

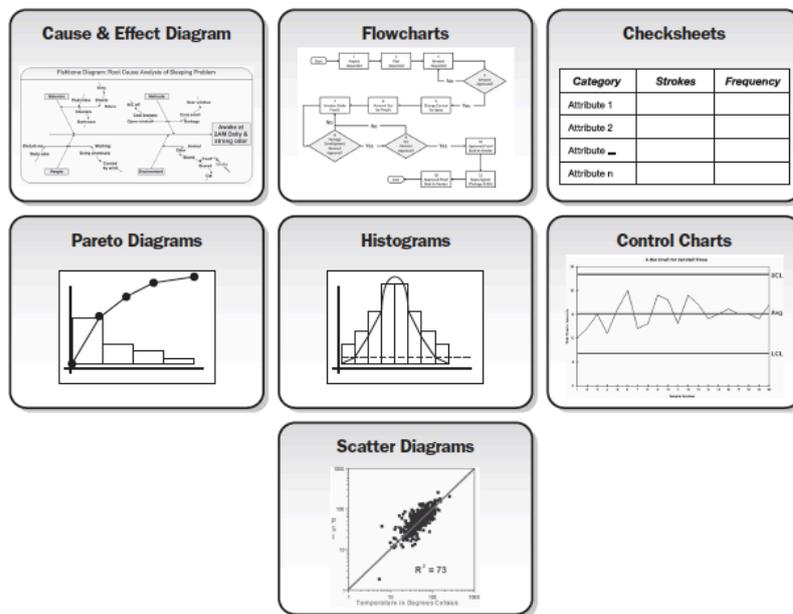
Gli strumenti che sono utilizzati più comunemente per il controllo della qualità dei deliverable e del progetto in generale, in base alle specifiche caratteristiche dello stesso, sono (Figura 21):

- il **diagramma di Ishikawa**, il quale viene impiegato per individuare la causa principale di una qualche conformità non verificata. Questo strumento viene anche chiamato anche “diagramma di causa-effetto” o “diagramma a lisca di

pesce”, proprio per la propria raffigurazione e utilizzo nel trovare i fattori che possono essere collegati ad eventuali problemi.

- il **diagramma di Pareto**, il quale viene utilizzato per dare una priorità alle potenziali cause dei problemi, consentendo di individuare le poche cause che sono responsabili della maggior parte dei problemi presenti.
- le **carte di controllo dei processi**, le quali permettono di descrivere l’evoluzione temporale delle performance di un progetto. Grazie a questo strumento, è possibile verificare se vi è uno scostamento in termini di performance attese e se sono, appunto, necessari interventi per riportare la gestione della qualità sotto controllo.

Figura 21 – I sette strumenti di controllo della qualità.



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 239.

CONCLUSIONE

Il presente lavoro è stato svolto per mettere in evidenza l'importanza che oggi ricopre il Project Management. Tale insieme di strumenti, conoscenze e tecniche è ormai diventato uno standard, non solo secondo quanto stabilito dal PMI (*Project Management Institute*), visto che esso è diventato anche una norma ISO (ISO 21500:2012). Ciò sta a dimostrare che l'adozione delle pratiche di Project Management sta avendo sempre più una maggior diffusione e un maggior riconoscimento a livello globale. Infatti, non solo le organizzazioni *project-based* adottano tali principi, ma li fanno propri anche le organizzazioni *project-oriented* e non di meno tutte le organizzazioni che si trovano a dover affrontare e gestire una rilevante complessità. Tale complessità, che caratterizza l'attuale contesto competitivo, è sempre esistita, ma al giorno d'oggi, con le nuove tecniche gestionali e produttive viene sempre più accentuata.

Le aziende che producono su commessa e, in particolare per progetti, dovrebbero seguire le pratiche di Project Management per gestire il proprio progetto in maniera efficiente ed efficace, raggiungendo gli obiettivi stabiliti nella fase di progettazione, rispettando i tempi prefissati, i costi stimati e i requisiti tecnici-qualitativi richiesti. Fondamentale risulta quindi un controllo di gestione del progetto, al fine di verificare se quanto stabilito nelle fasi iniziali del progetto viene rispettato anche in corso di esecuzione dello stesso. Ancora più importante risulta utilizzare un controllo di tipo *feed-forward*, grazie al quale è possibile prevedere le stime a finire e quindi attuare, se necessarie, le giuste azioni correttive per evitare di avere ripercussioni sul risultato economico, e non solo, del progetto e dell'azienda in generale.

Bisogna ricordare che il successo del progetto non è determinato solo dalle tre dimensioni sopraelencate, ma è doveroso considerare tutto il progetto nel suo complesso, a partire dalla gestione dei rischi del progetto, fino ad arrivare a tutti gli stakeholder del progetto, fornitori compresi.

La tendenza ad adottare il Project Management è in continuo aumento. In particolare, l'orientamento verso il futuro consiste nell'integrazione dei principi di sostenibilità all'interno della sua prassi.

Sono in aumento anche i ruoli che si stanno sviluppando in riferimento al Project Management. Infatti, secondo una previsione del PMI, potrebbero essere incrementati di

15,7 milioni, i nuovi ruoli in ambito di Project Management, attraverso sette “settori ad alta intensità di progetto”, quali: il settore manifatturiero, il settore dei servizi di business, il settore dell’assicurazione & finanza, il settore dell’olio & del gas, il settore dell’*information service*, il settore delle costruzioni ed, infine, il settore delle utilities.¹¹³

¹¹³ Per “settori ad alta intensità di progetto” s’intendono quei settori, nei quali l’occupazione professionale implica alti livelli di lavori *project-oriented*.

(PMI, 2013. PMI’s INDUSTRY GROWTH FORECAST. Project Management between 2010 + 2020. *Project Management Talent Gap Report*, March, pp.1-5.)

APPENDICE A

PRODUZIONE SU COMMESSA (*JOB SHOP*)

VS.

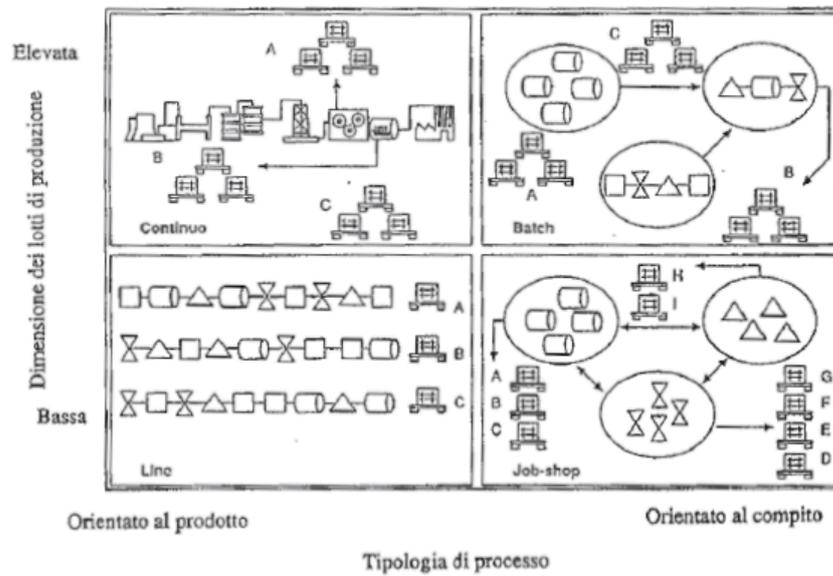
PRODUZIONE IN SERIE (*CONTINUOUS FLOW*)¹¹⁴

La contrapposizione tra job shop e processo continuo, e quindi rispettivamente tra produzione su commessa e produzione in continuo, viene evidenziata anche prendendo in considerazione la matrice “tipologia di processo/dimensione del lotto di produzione”, proposta da alcuni docenti del MIP nel volume curato da Roversi e Castagna¹¹⁵ (Figura 22). Tale matrice fornisce quattro possibili soluzioni organizzative e produttive, prendendo in considerazione appunto le variabili dimensione dei lotti di produzione (elevata o bassa) e tipologie di processo (se orientato al prodotto o al processo). In particolare, nel quadrante in alto a sinistra, si individua la tipologia *processo continuo*, tipica della produzione in continuo, ove il processo è orientato al prodotto ed automatizzato, e gli impianti di produzione sono specializzati e il flusso dei materiali è ben definito. Si realizzano così elevati volumi di produzione ma una bassa varietà di prodotti. Diametralmente opposta, nel quadrante in basso a destra, si trova la tipologia *job-shop*, tipica della produzione su commessa, ove il processo non è orientato al prodotto, bensì alla funzione. Infatti, il layout è generalmente organizzato per reparti, ove le risorse produttive vengono aggregate all'interno dello stesso reparto, in base alle funzioni tecnologiche/lavorazioni che svolgono. Tutto ciò permette di rispondere alle esigenze di flessibilità richieste, di realizzare bassi volumi di produzione, ma allo stesso tempo di ottenere una grande varietà e variabilità di prodotti.

¹¹⁴ I contributi meno recenti.

¹¹⁵ Castagna, Romeo e Roversi, Antonio, 1990. *Sistemi produttivi*. Torino: ISEDI

Figura 22 – Matrice Tipologia di processo/Dimensione del lotto di produzione



Fonte: “Sistemi produttivi” di R. Castagna e A. Roversi

Altri contributi più recenti riprendono la distinzione tra *job shop* (produzione su commessa) e *continuous flow* (produzione in continuo), sempre prendendo come punto di riferimento la matrice “prodotto/processo” di Hayes e Wheelwright.

La scelta del processo produttivo è di fondamentale importanza in materia di *operations strategy*, tanto che nello studio di Safizadeh e Ritzman (1997) e pubblicato nel loro articolo “*Linking performance drivers in production planning and inventory control to process choice*”, si parte dal presupposto che le caratteristiche dei mercati serviti dalle imprese di produzione sono innanzitutto determinate dalla scelta del processo produttivo. Gli autori, nel loro studio, hanno utilizzato la terminologia ampiamente adottata in letteratura che comprende le quattro categorie, chiamate *job shop*, *batch shop*, *line flow* e *continuous flow* (Hayes & Wheelwright). In un’azienda che decide di operare in un mercato caratterizzato da incertezza sulle varianti da produrre e da bassi volumi, il processo scelto dovrebbe enfatizzare la flessibilità e la capacità di produrre ottenendo alte performance, come accade appunto nel *job shop*. Mentre, in un’azienda che decide di competere in un mercato caratterizzato da una domanda di prodotti standardizzati (alti volumi), il processo utilizzato dovrebbe enfatizzare l’efficienza e quindi si tratta di scegliere la tipologia *continuous flow*. Lo studio empirico, a supporto della passata letteratura deduttiva nel campo dell’*operations management*, presenta due

obiettivi principali. Il primo riguarda come le decisioni di pianificazione della produzione e del controllo delle scorte si manifestano in differenti ambienti produttivi, con diverse scelte di processo produttivo. Il secondo invece si tratta di esaminare la relazione tra tali decisioni e le performance operative. In particolare, i risultati dello studio hanno dimostrato che le performance operative nel *job shop* migliorano quando le aziende sono in grado di affrontare meglio l'incertezza e la complessità, attraverso una pianificazione della produzione a breve termine, con un minor portafoglio ordini ed una più accurata previsione della domanda. All'estremo opposto, nel *continuous flow shop*, le aziende migliorano le performance operative cercando di saturare la capacità produttiva (dato che vi sono consistenti investimenti capital intensive) e di minimizzare le rimanenze di prodotti finiti.¹¹⁶

Altro contributo che pone in evidenza la differenza tra *job shop* e *continuous flow*, viene rappresentato dallo studio effettuato da White e Prybutok (2001) e successivamente pubblicato nel loro articolo "*The relationship between JIT practices and type of production system*", ove utilizzano la contrapposizione (Tabella 5) tra sistemi di produzione non ripetitiva (*job shop*) e sistemi di produzione ripetitiva (*continuous flow*), per rappresentare il contesto nel quale si trovano le aziende USA manifatturiere che operano secondo la logica just in time.¹¹⁷

¹¹⁶ Safizadeh, M.Hosseini, Ritzman, Larry P. (1997). Linking performance drivers in production planning and inventory control to process choice. *Journal of Operations Management*, 15, (4), 389-403.

¹¹⁷ White, R.E. and Prybutok, V. (2001). The relationship between JIT practices and type of production system. *Omega (The International Journal of Management Science)*, 29 (2), 113-124.

Tabella 5 – Differenze produzione non ripetitiva/ripetitiva

Characteristics	Production processes	
	Nonrepetitive	Repetitive
Variety of products	Customized	Standardized
Material requirements	Difficult to predict	Very predictable
Scheduling	Uncertain, frequent changes	Fixed schedule, inflexible
Production runs	Short	Long
Setups	Different every job	Very few and costly
Type of equipment utilized	General purpose	Special purpose
Worker job content (scope)	Large	Small
Worker skill level	High	Low
Control over suppliers	Low	High
Inventory levels		
Raw	Low	High
WIP	High	Low
Finished goods	Low	High

^aSource: Adapted from Hayes and Wheelwright [43].

Fonte: White, R.E. and Prybutok, V. (2001). The relationship between JIT practices and type of production system. *Omega*, 29 (2), p. 116.

Sebbene la matrice “prodotto/processo” sia fondamentale nella letteratura in materia di *operations strategy*, vi sono studi che hanno evidenziato alcuni limiti sulla validità della stessa, in quanto il tradizionale trade-off proposto dai due autori (Hayes e Wheelwright) non può essere preso in considerazione nella moderna realtà industriale.¹¹⁸

¹¹⁸ Ahmad, Sohel and Schroeder, Roger G. (2002). Refining the product-process matrix. *International Journal of Operations & Production Management*, 22 (1), 103 – 124.

APPENDICE B

LE AREE DI CONOSCENZA DEL PROJECT MANAGEMENT¹¹⁹

(1) Gestione dell'INTEGRAZIONE di progetto.

La gestione dell'integrazione di progetto comprende i processi e le attività necessari per identificare, definire, combinare, unificare e coordinare i vari processi e le attività di Project Management con i Gruppi di Processo di Project Management.

I processi di gestione dell'integrazione di progetto comprendono:

1. Lo sviluppo del Project Charter, il quale rappresenta l'autorizzazione formale del progetto;
2. Lo sviluppo del piano di Project Management, ovvero il processo che consente di definire, preparare e coordinare tutti i piani ausiliari inclusi in un Piano di Project Management;
3. Dirigere e gestire l'esecuzione del progetto, ossia il processo che permette di eseguire il lavoro definito nel piano di Project Management e che consente di raggiungere i requisiti stabiliti dalla descrizione dell'ambito del progetto;
4. Monitorare e controllare il lavoro del progetto, che consiste nel processo di monitoraggio, controllo e reporting dello stato di avanzamento del progetto rispetto agli obiettivi in termini di performance, definiti nel Piano di Project Management;
5. Controllo integrato delle modifiche, il quale si sostanzia nel processo di analisi di tutte le richieste di modifica e nell'eventuale approvazione di tali modifiche;
6. Conclusione del progetto, ovvero è il processo di completamento di tutte le attività relative all'insieme dei gruppi di processi di Project Management, che consente di chiudere formalmente il progetto stesso.

¹¹⁹ Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

(2) Gestione dell'AMBITO del progetto.

La gestione dell'ambito (contenuto) di un progetto comprende i processi necessari ad assicurare che un progetto includa tutto il lavoro richiesto, e soltanto il lavoro richiesto ai fini del suo completamento con successo.

I processi di gestione dell'ambito del progetto comprendono:

1. Pianificazione della gestione dell'ambito, che consiste nella definizione di un Piano di gestione dell'ambito, che documenti come l'ambito del progetto sarà definito, verificato e controllato e come sarà creata e definita la struttura di scomposizione del lavoro;
2. Raccogliere le richieste degli stakeholder, ovvero il processo che consente di determinare, documentare e gestire le richieste degli stakeholder, per raggiungere così gli obiettivi di progetto;
3. Definire l'ambito, ossia il processo che sviluppa una descrizione dettagliata dell'ambito del progetto;
4. Creare la WBS, che rappresenta il processo di scomposizione dei principali *deliverable* del progetto, e del lavoro incluso nel progetto, in componenti più piccole e quindi maggiormente gestibili;
5. Approvare l'ambito, ossia l'accettazione formale dei *deliverable* di progetto completati;
6. Controllare l'ambito, nel senso di controllare le modifiche apportate all'ambito del progetto.

(3) Gestione dei TEMPI di progetto.

La gestione dei tempi di progetto include i processi necessari ad assicurare il completamento del progetto nei tempi previsti.

I processi di gestione dei tempi di progetto comprendono:

1. Pianificare la gestione dei tempi, ovvero il processo atto a stabilire le procedure e la documentazione per pianificare, sviluppare, gestire, eseguire e controllare la schedulazione del progetto;

2. Definire le attività, che consiste nell'identificazione delle specifiche attività pianificate, che devono essere eseguite per produrre i vari *deliverable* di progetto;
3. La sequenzializzazione delle attività, la quale identifica e documenta le relazioni di dipendenza presenti tra le attività schedulate;
4. La stima delle risorse delle attività, ovvero la stima del tipo e della quantità di risorse necessarie ad eseguire ciascuna attività schedulata;
5. La stima della durata delle attività, che rappresenta la stima del numero di periodi lavorativi necessari al completamento di ogni attività schedulata;
6. Sviluppare la schedulazione, ossia il processo di analisi delle sequenze delle attività, della loro durata, delle risorse necessarie e dei vincoli di schedulazione che consentono di creare la schedulazione di progetto;
7. Controllare la schedulazione, ovvero il controllo delle modifiche apportate alla schedulazione di progetto.

(4) Gestione dei COSTI di progetto.

La gestione dei costi di progetto comprende i processi coinvolti nella pianificazione, nella stima, nell'allocazione e nel controllo dei costi, affinché il progetto venga completato nel rispetto del budget approvato.

I processi di gestione dei costi di progetto comprendono:

1. Pianificare la gestione dei costi, ovvero il processo che stabilisce le procedure e la documentazione per pianificare, gestire e controllare i costi di progetto;
2. La stima dei costi, ossia il processo che sviluppa un'approssimazione dei costi delle risorse necessarie per completare le attività di progetto;
3. Redigere il budget, che rappresenta il processo che aggrega i costi stimati delle singole attività o dei *work package*, al fine di determinare una baseline dei costi;
4. Controllare i costi, ovvero il processo che monitora lo stato di avanzamento del progetto, in modo da poter rilevare gli scostamenti di costo rispetto al budget iniziale.

(5) Gestione della QUALITÀ di progetto.

La gestione della qualità del progetto comprende i processi che consentono di definire le politiche di qualità, gli obiettivi e le responsabilità della gestione della qualità, affinché il progetto soddisfi le esigenze per le quali è stato intrapreso.

I processi di gestione della qualità di progetto comprendono:

1. Pianificare la gestione della qualità, ovvero identificare gli standard di qualità rilevanti per il progetto e determinare dei modi in cui soddisfarli;
2. Eseguire l'assicurazione della qualità, ossia verificare che il progetto stia realmente utilizzando tutti gli standard di qualità di cui si è dotata l'azienda, attraverso audit di qualità e l'analisi dei processi;
3. Controllare la qualità, ovvero il processo di monitoraggio di specifici risultati del progetto, per determinarne la conformità ai rispettivi standard di qualità e per individuare metodi diretti a eliminare le cause di risultati non soddisfacenti.

(6) Gestione delle RISORSE UMANE di progetto

La gestione delle risorse umane di progetto comprende i processi di organizzazione, di gestione e di direzione del gruppo di progetto, che è costituito da persone, il cui numero può variare con l'avanzare del progetto e a cui sono stati assegnati ruoli e responsabilità, ai fini del completamento del progetto stesso. Il coinvolgimento dei membri del team, fin dalle prime fasi, aggiunge competenze al processo di pianificazione e rafforza l'impegno dedicato al progetto.

I processi di gestione delle risorse umane di progetto comprendono:

1. Pianificare la gestione delle risorse umane, ovvero identificare i ruoli, le responsabilità, le skill richieste e le relazioni di reporting del progetto, creando così il piano di gestione del personale.
2. Costituire il gruppo di progetto (project team), ossia il processo che permette di ottenere il personale necessario, al fine di completare il progetto;
3. Sviluppare il team di progetto, che consiste nel processo di miglioramento delle competenze e dell'interazione tra i membri del gruppo, per incrementare le performance di progetto;

4. Gestire il team di progetto, che si sostanzia nel rilevare le performance dei membri del gruppo, nel fornirne un feedback, nel risolvere i possibili conflitti e nel coordinare le modifiche, con lo scopo di migliorare le performance di progetto.

(7) Gestione della COMUNICAZIONE di progetto.

La gestione della comunicazione di progetto comprende i processi necessari a garantire tempestivamente e appropriatamente la generazione, la raccolta, la distribuzione, l'archiviazione, il recupero e la disposizione finale delle informazioni del progetto. I processi di gestione della comunicazione di progetto forniscono i collegamenti critici tra persone e informazioni, necessari per il successo della comunicazione.

I processi di gestione della comunicazione di progetto comprendono:

1. Pianificazione la gestione della comunicazione, è il processo che consiste nel sviluppare un piano per la comunicazione di progetto, che si basi sulle esigenze di informazione e di comunicazione degli stakeholder di progetto;
2. Gestire la comunicazione, ossia il processo di creazione, raccolta, elaborazione e distribuzione delle informazioni sulle performance di progetto, in linea con il piano di gestione della comunicazione. Ciò include i rapporti sull'avanzamento, le misure di avanzamento e di previsione;
3. Controllare la comunicazione, che si sostanzia nel processo di monitoraggio e controllo delle comunicazioni, attraverso l'intero ciclo di vita del progetto, al fine di assicurare che le richieste degli stakeholder siano state soddisfatte.

(8) Gestione dei RISCHI di progetto.

La gestione dei rischi di progetto include i processi legati alla pianificazione della gestione dei rischi, alla loro identificazione e analisi, al monitoraggio e controllo dei rischi nel corso del progetto. Gli obiettivi alla base della gestione dei rischi di progetto consistono nell'aumentare la probabilità e l'impatto di eventi positivi e nel diminuire la probabilità e l'impatto di eventi dannosi per il progetto.

I processi di gestione dei rischi di progetto comprendono:

1. Pianificare la gestione dei rischi, che rappresenta il processo per determinare come affrontare, pianificare ed eseguire le attività di gestione dei rischi di un progetto;
2. Identificare dei rischi, ossia il processo per determinare i rischi che possono influire sul progetto e documentare le loro caratteristiche;
3. Eseguire l'analisi qualitativa dei rischi, ossia il processo volto ad assegnare le priorità ai rischi ai fini di un'ulteriore analisi od operazione, attraverso la valutazione e la combinazione della probabilità che i rischi si verifichino e del loro impatto;
4. Eseguire l'analisi quantitativa dei rischi, ovvero il processo atto ad analizzare numericamente l'effetto dei rischi identificati sugli obiettivi complessivi del progetto;
5. Pianificare le risposte ai rischi, che significa sviluppare azioni volte a incrementare le opportunità e ridurre le minacce agli obiettivi di progetto;
6. Controllare i rischi, ossia rilevare i rischi noti, monitorare i rischi residui, identificare i rischi nuovi, attuare i piani di risposta ai rischi e valutare l'efficacia di queste operazioni nel corso del ciclo di vita del progetto.

(9) Gestione delle FORNITURE di progetto.

La gestione dell'approvvigionamento del progetto comprende i processi di acquisizione di prodotti, servizi o risultati da entità esterne al gruppo di progetto allo scopo di eseguire il lavoro. L'organizzazione può ricoprire sia il ruolo di acquirente che di fornitore del prodotto, del servizio o dei risultati oggetti del contratto.

I processi della gestione delle forniture di progetto comprendono:

1. Pianificare la gestione delle forniture, ossia il processo che documenta le decisioni di approvvigionamento del progetto, individuando i potenziali fornitori;
2. Definire gli approvvigionamenti, ovvero il processo che consente di ottenere le risposte dei fornitori o di selezionare i venditori, stipulando un contratto con i fornitori o venditori prescelti;

3. Amministrare gli approvvigionamenti, ovvero il processo di gestione del contratto e delle relazioni tra acquirente e fornitore, apportando eventuali modifiche se necessarie e monitorando le performance di contratto del fornitore/venditore, per stabilire eventuali azioni correttive;
4. Chiudere gli approvvigionamenti, ossia il processo di completamento e conclusione di ogni contratto di fornitura.

(10) Gestione degli STAKEHOLDER di progetto.¹²⁰

La gestione degli stakeholder di progetto comprende i processi richiesti per identificare le persone, i gruppi o le organizzazioni che potrebbero influire o essere influenzate dal progetto, per analizzare le aspettative degli stakeholder e il loro impatto nel progetto, e per sviluppare appropriate strategie di gestione per effettivamente coinvolgere gli stakeholder nelle decisioni che riguardano il progetto e la sua esecuzione.

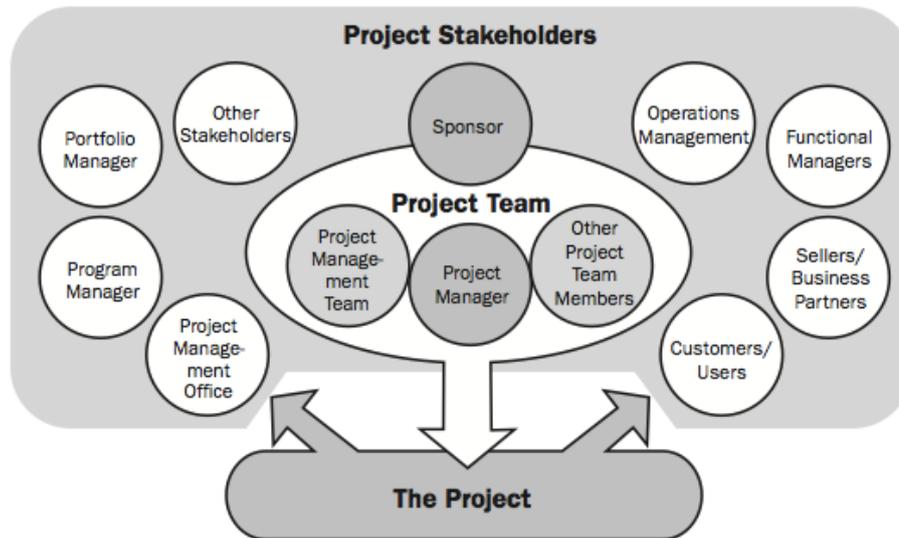
I processi della gestione degli stakeholder di progetto comprendono:

1. Identificare gli stakeholder, che significa individuare persone, gruppi od organizzazioni che potrebbero avere impatto nel progetto, in termini di decisioni, attività o risultati del progetto. Inoltre, si tratta di analizzare e attestare informazioni rilevanti, riguardanti i loro interessi, coinvolgimenti, interdipendenze e influenze sul potenziale successo del progetto;
2. Pianificare la gestione degli stakeholder, ossia il processo che sviluppa strategie di gestione per coinvolgere effettivamente gli stakeholder lungo in ciclo di vita del progetto, basandosi sull'analisi delle loro esigenze e interessi;
3. Gestire il coinvolgimento degli stakeholder, ovvero il processo che si occupa di comunicare e collaborare con gli stakeholder, al fine di incontrare le loro richieste, promuovendo il coinvolgimento degli stakeholder nelle attività di progetto;

¹²⁰ L'area di conoscenza "Gestione degli stakeholder di progetto" è stata inserita nella 5^a edizione della Guida al PMBOK. Infatti, nella precedente edizione, l'identificazione e la gestione degli stakeholder facevano parte dell'area di conoscenza "Gestione della comunicazione di progetto". Infatti, nella 4^a edizione, le aree di conoscenza erano 9, vale a dire che l'ultima area di conoscenza trattata era quella relativa alla "Gestione delle forniture di progetto".

4. Controllare il coinvolgimento degli stakeholder, che consiste nel processo di monitorare le relazioni tra gli stakeholder e nel rivedere ed adattare le strategie e i piani di coinvolgimento degli stakeholder.

Figura 23 – Esempio di WBS organizzata per fase



Fonte: PMI, 2013. *PMBOK® Guide- Fifth Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, p. 31.

Di seguito vengono elencati alcuni possibili stakeholder di progetto:

- **Sponsor:** una persona o un gruppo di persone che fornisce risorse, finanziarie e non, per il progetto. Lo sponsor può essere interno o esterno al progetto ed è il responsabile di promuovere il progetto, decretandone il successo. Esso viene coinvolto in argomenti importanti, quali l'autorizzazione alle modifiche del contenuto del progetto o alla continuazione/conclusione anticipata del progetto.
- **Clients:** sono le persone o le organizzazioni che utilizzeranno il prodotto, servizio o risultato del progetto.
- **Venditori** (fornitori o terzi): aziende esterne che, attraverso un accordo contrattuale, forniscono componenti o servizi, necessari al progetto.
- **Gruppi organizzativi:** sono stakeholder interni all'organizzazione, che sono coinvolte in alcune attività di progetto. Un esempio è dato dalla funzione marketing, risorse umane, produzione, customer service, le quali supportano il contesto, dove viene eseguito il progetto.

- **Manager funzionale:** persona che possiede autorità gestionale all'interno di un'area amministrativa o funzionale, quali possono essere le risorse umane, la finanza, l'amministrazione o l'approvvigionamenti.
- **Altri stakeholder:** come le istituzioni finanziarie e i consulenti.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

- Antonelli Valerio, D'Alessio Raffaele, 2007. *Casi di controllo di gestione – metodi, tecniche, casi aziendali di settore*. IPSOA.
- Antonelli Valerio, D'Alessio Raffaele, 2012. *Budget*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Adriano Angelo, 1993. *Produzione e logistica*. Milano: FrancoAngeli.
- Appetecchia Andrea, Pessina Flaviana, Straface Domenico, 2001. *Il mercato dei servizi di ingegneria: evoluzioni e tendenze nel settore delle costruzioni*. Roma: Centro studi Consiglio Nazionale Ingegneri.
- Bartoli Furio, 2004. *Il controllo di gestione nelle piccole e medie imprese. Dalla contabilità analitica al budget, dall'analisi di bilancio al sistema di reporting*. Milano: Franco Angeli.
- Benni Marco, Colletti Carlo, 1992. *Le commesse a lungo termine – Contabilizzazione, valutazione e controllo*. Milano: ETAS LIBRI.
- Bogni Marco, Solbiati Massimo, 2007. *Il controllo strategico dell'impresa*. Milano: Il sole 24 ORE.
- Bruni Massimiliano, 2004. *La gestione delle imprese di comunicazione aziendale*. Milano: Egea.
- Brusa Luigi, 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.
- Callahan K. R., Stetz G. S., Brooks L. M., 2007. *Project management accounting: budgeting, tracking, and reporting costs and profitability*. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Castagna Romeo, Roversi Antonio, 1990. *Sistemi produttivi*. Torino: ISEDI
- Cremonesi Claudio, 1991. *Il controllo di gestione nella produzione su commessa e nelle organizzazioni per progetto*. Milano: FrancoAngeli.
- Di Crosta Fabrizio, 2012. *Il controllo di gestione nelle piccole imprese di servizi su commessa*. Milano: FrancoAngeli.
- Fogliatto, Flavio S. and Da Silveira, Giovanni J.C., 2011. *Mass Customization: Engineering and Managing Global Operations*. London: Springer.
- Graham Robert G., 1990. *Project Management. Cultura e tecniche per la gestione efficace*. Milano: Guerini e Associati.

- Isotta Franco, 2011. *La progettazione organizzativa: problemi e soluzioni*. Padova: CEDAM.
- Jacobs F. R., Chase R. B., 2012. *Operations and Supply Management: The Core. Third Edition*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Kerzner Harold, 2009. *Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons., Inc..
- Mantel M., Shafer S., 2008. *Project Management in practice – Third Edition*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc..
- Maraschi Ettore, 2011. *Studio del layout*. Milano: Consulman.
- Meredith Jack R., Mantel Samuel J., 2009. *Project Management. A Managerial Approach*. USA: John Wiley & Sons, Inc..
- Marelli Alessandro, 2000. *Il sistema di reporting interno*. Milano: Giuffrè Editore.
- Milanato Damiano, 2008. *Demand Planning. Processi, metodologie e modelli matematici per la gestione della domanda commerciale*. Milano: Springer.
- McCarthy, J. F., 2011. *Construction Project Management – A Managerial Approach*. Bristol: Pareto Publishing.
- Nati Anna Maria, 2009. *Le grandi commesse e la loro programmazione*. Milano: FrancoAngeli.
- Navarra, Paolo, 2009. *Il reporting: gestire le informazioni per governare l'impresa*. Milano: Franco Angeli.
- Pareschi Arrigo, 2007. *Impianti industriali. Criteri di scelta, progettazione e realizzazione*. Bologna: Società Editrice Esculapio.
- Pries Kim H., Quigley Jon M., 2009. *Project Management of complex and embedded systems: Ensuring Product Integrity and Program Quality*. New York: Taylor & Francis Group.
- Project Management Institute (a cura di), 1999. *The future of project management*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute Headquarters.
- Project Management Institute, 2013. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute, 2004. *A guide to the Project Management Body of Knowledge – Third Edition (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Saita Massimo, 2007. *I fondamentali del controllo di gestione*. Milano: Giuffrè Editore.
- Santolini Pierluigi, 2010. *Flow time e processi produttivi*. Milano: Hoepli.

- Simeoni Elisabetta, Serpelloni Giovanni, 2008. *Project management. Gestire i progetti in sanità e nel sociale*. Verona: Cierre Grafica.
- Simons Robert, 2000. *Performance Measurement & Control Systems for Implementing Strategy*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Tonchia Stefano, 2001. *Il project management. Come gestire il cambiamento e l'innovazione*. Milano: Il sole 24 ORE.
- Tonchia Stefano, Nonino Fabio, 2013. *La Guida del Sole 24 ORE al Project Management*. Milano: Il sole 24 ORE.
- Turner Rodney J., 2009. *The handbook of project-based management*. London: McGraw-Hill.
- Vona Roberto, 2005. *Gestione della produzione*. Roma: Carocci editore.
- Zito Mirella, 2009. *Il controllo di gestione nelle aziende che operano su commessa e l'informativa di bilancio sui lavori in corso*. Roma: ARACNE editrice.

ARTICOLI

- Ahmad S., Schroeder R. G., 2002. Refining the product-process matrix. *International Journal of Operations & Production Management*, 22 (1), pp. 103 – 124.
- Andersen Erling S., 2013. Value creation using the mission breakdown structure. *International Journal of Project Management*, article in press.
- Antonelli Valerio, 2011. Lavori in corso su ordinazione: riflessi contabili e fiscali dei subappalti. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 467-478.
- Aziz Remon Fayek, 2013. RPERT: Repetitive-Projects Evaluation and Review Technique. *Alexandria Engineering Journal*, article in press.
- Bask Anu, Lipponen Mervi, Rajahonka Mervi, Tinnilä Markku, 2010. The concept of modularity: diffusion from manufacturing to service production. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21 (3), pp.355 – 375.
- Battiston Carlo, Cremasco Maurizio, 2008. La produzione per commessa: un caso pratico. *Amministrazione & Finanza*, 20, pp. 25-34.
- Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Il controllo di gestione nella produzione su commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 37-44.
- Calori Giampaolo, Perego Nicoletta, 2009. Produzione su commessa: lo stato avanzamento e gli scostamenti dal budget. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 28-36.

- Cantoni Emiliano, Galassi Maria Giulia, 2010. Analisi dei costi e pricing di commesse ad elevata complessità: un caso aziendale. *Amministrazione & Finanza*, 3, pp. 24-32.
- Choudhari S.C., Adil G.K., Ananthakumar U., 2012. Exploratory case studies on manufacturing decision areas in the job production system. *International Journal of Operations & Production Management*, 32 (11), pp. 1337-1361.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. Innovare con il Project Management: opportunità o rischio?. *Pmi*, Ipsoa, 1, pp. 55-57.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. Innovare con il Project Management: cos'è un framework?. *Pmi*, Ipsoa, 2, pp. 55-58.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione dei tempi di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 5, pp. 42-46.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione dei costi di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 6, pp. 51-53.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione della qualità di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 7, pp. 51-56.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione delle risorse umane di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 8-9, pp. 41-44.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione della comunicazione di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 10, pp. 56-58.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione dei rischi di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 11, pp. 45-49.
- Corvaglia Rocco, Corvasce Filippo M., 2013. La gestione degli approvvigionamenti di progetto. *Pmi*, Ipsoa, 12, pp. 41-43.
- D'Alessio Raffaele, 2012. Le commesse in perdita. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 2, pp. 142-148.
- D'Alessio Raffaele, 2012. Criterio della percentuale di completamento nei principi contabili nazionali. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 5, pp. 365-377.
- De Luca Amedeo, 2013. Controllo dei progetti svolti su commessa. *Pmi*, Ipsoa, 7, pp. 56-59.
- Di Somma Paolo, 2013. Motivazione delle Risorse Umane: i metodi pratici. www.pmi.it
- Demeter Krisztina, Golini Ruggero, 2013. Inventory configurations and drivers: An international study of assembling industries. *International Journal of Production Economics*, article in press.

- Duray Rebecca, Ward Peter T., Milligan Glenn W., Berry William L., 2000. Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. *Journal of Operations Management*, 18, pp. 605-625.
- ElMaraghy H., Schuh G., ElMaraghy W., Pillerc F., Schönsleben P., Tseng M., Bernard A., 2013. Product variety management. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 62, pp. 629-652.
- ElMaraghy W., ElMaraghy H., Tomiyama T., Monostory L., 2012. Complexity in Engineering Design and Manufacturing. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, 61 (2), pp. 793-814.
- Fontana Franco, 2010. Il progetto: un impulso di discontinuità (che deve diventare routine). *Il Project Manager*, Franco Angeli, 2, p. 2.
- Gavelli Gianmaria, 2010. Produzione di piattaforme off-shore: programmazione e controllo del progetto. *Amministrazione & Finanza*, 10, pp. 34-40.
- Gemünden Hans Georg, Huemann Martina, Martinsuo Miia, 2013. Project management: A social innovation that is changing our world of thinking and acting. *International Journal of Project Management*, 31, pp.791-793.
- Giove Giuseppe, 2008. Imprese che operano su commessa: un'analisi di costi e redditività. *Amministrazione & Finanza*, 1, pp. 35-41.
- Guida Pier Luigi, 2013. Il valore del progetto. *Il Project Manager*, Franco Angeli, 15, p. 5.
- Guida Pier Luigi, 2010. Il project manager. “coach” del progetto. *Il Project Manager*, Franco Angeli, 3, p. 3.
- Gultekin H., Akturk M. S., Karasan O. E., 2010. Bicriteria robotic operation allocation in a flexible manufacturing cell. *Computers and Operations Research*, 37, pp. 779-789.
- Hadad Y., Keren B., Laslo Z., 2013. A decision-making support system module for project manager selection according to past performance. *International Journal of Project Management*, 31, pp.532-541.
- Hadar R., Bilberg A., 2011. Manufacturing Concepts of the Future – Upcoming Technologies Solving Upcoming Challenges. *Abstract from 4th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production - Montreal, Canada*.
- Hajdu Miklós, 2013. Effects of the application of activity calendars on the distribution of project duration in PERT networks. *Automation in Construction*, 35, pp. 397-404.
- Hameri Ari-Pekka, 2011. Production flow analysis—Cases from manufacturing and service industry. *International Journal of Production Economics*, 129, pp. 233-241.

- Haskose A., Kingsman B.G., Worthington D., 2004. Performance analysis of make-to-order manufacturing systems under different workload control regimes. *International Journal of Production Economics*, 90 (2), pp. 169–186.
- Hayes R., Wheelwright S., 1979. Link manufacturing process and product life cycles. *Harvard Business Review*, January/February, pp. 133–140.
- Helkiö Pekka, Tenhiälä Antti, 2013. A contingency theoretical perspective to the product-process matrix. *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (2), pp. 216 – 244.
- Hendry L., 1998. Applying world class manufacturing to make-to-order companies: problems and solutions. *International Journal of Operations & Production Management*, 18 (11), pp. 1086–1100.
- Hölzle K., 2010. Designing and Implementing a Career Path for Project Managers. *International Journal of Project Management*, 28, pp. 779-786.
- Kähkönen Kalle, Keinänen Marko, Naaranjob Marja, 2013. Core Project Teams as an Organizational Approach for Projects and their Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 74, pp. 369-376.
- Kissi J., Dainty A., Tuuli M., 2013, Examining the role of transformational leadership of portfolio managers in project performance. *International Journal of Project Management*, 31, pp. 485-497.
- Koren K., Shpitalni M., 2010. Design of reconfigurable manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems*, 29(4), pp.130–141.
- IPSOA, 2008. Applicazioni del modello di Management by Projects. *Management by Projects. Amministrazione & Finanza ORO*, IPSOA, 6, pp. 155-196.
- Legnani Elena, Cavalieri Sergio, 2011. Decision support tools for measuring and controlling After- Sales service performance. *Proceedings of XVI Summer School “Francesco Turco”. Breaking down the barriers between research and industry*.
- Li H., Wormer K., 2012. Optimizing the supply chain configuration for make-to-order manufacturing. *European Journal of Operational Research*, 221 (1), pp. 118–128.
- Marsillac Erika, Roh James Jungbae, 2014. Connecting product design, process and supply chain decisions to strengthen global supply chain capabilities. *International Journal of Production Economics*, 147, pp. 317–329.
- Martin K. Starr, 2010. Modular production – a 45-year-old concept. *International Journal of Operations & Production Management*, 30 (1), pp.7-19.
- Meloni Gianluca, Pirota Stefano, 2011. Il monitoraggio delle performance di commessa. *Contabilità, Finanza e Controllo*, Il sole 24 ore, 6, pp. 519-527.

- McDermott C.M., Greis N.P., Fischer W.A., 1997. The diminishing utility of the product/ process matrix. A study of the US power tool industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 17 (1), pp. 65-84.
- Morris, P.W.G. and Geraldi, J. (2011), Managing the institutional context for projects. *Project Management Journal*, 42 (6), 20-32.
- Nepi Alberto, 2010. Il ruolo del Project Manager. *Il Project Manager*, Franco Angeli, 1, pp.4-5 .
- Olhager J., Johansson P., 2012 Linking long-term capacity management for manufacturing and service operations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29, pp. 22-33.
- Olhager J., Prajogo D., 2012. The impact of manufacturing and supply chain improvement initiatives: A survey comparing make-to-order and make-to-stock firms. *Omega (The International Journal of Management Science)*, 40(2), pp. 159-165.
- PMI, 2013. PMI's INDUSTRY GROWTH FORECAST. Project Management between 2010 + 2020. *Project Management Talent Gap Report*, March, pp.1-5.
- Pravisano Renzo, 2013. La comunicazione organizzativa nelle imprese: aspetti operativi. *Pmi, Ipsa*, 8-9, pp. 45-52.
- Puppato A., Fuoco B., Rossi A., Lanzetta M., 2010. Minimizzazione del makespan mediante un software di scheduling in un Job Shop ed in un Flexible Flow Shop. *Automazione Integrata*, pp. 64-68.
- Radwan A., Aarabi M., 2011. Study of Implementing Zachman Framework for Modeling Information Systems for Manufacturing Enterprises Aggregate Planning, *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia*.
- Reusch Peter J. A., Löhr Katrin, Khushnood Muhammad, 2012. What can standards standardize in international Project Management?. *Project Management Development – Practice and Perspectives. First International Scientific Conference on Project Management in the Baltic Countries*, pp. 152-160.
- Rodrigues P. C. C., Oliveira O. J., 2010. Engineering-to-order versus make-to-stock strategy: an analysis at two printing companies. *Independent Journal of Management & Production*, 1 (1), pp. 1-23.
- Rossi Monica, Terzi Sergio, 2013. Gestione dei processi di progettazione: risultati dell'Osservatorio GeCo. *Sistemi & Impresa*, 3, pp. 34-38.
- Rubello Umberto, Fiorica Gianfranco, 2003. Controllo di gestione nelle aziende operanti per commessa. *Amministrazione & Finanza*, 9, pp. 31-35.
- Safizadeh M.Hosseini, Ritzman Larry P., 1997. Linking performance drivers in production planning and inventory control to process choice. *Journal of Operations Management*, 15, (4), pp. 389-403.

- Scholz-Reiter Bernd, Toonen Christian, Lappe Dennis, 2011. Impact of Market Dynamics on Performance and Internal Dynamics of Job-Shop Systems. *International Journal Of Systems Applications, Engineering & Development*, 5 (4), pp. 537-544.
- Setia Pankaj, Patel Pankaj C., 2013. How information systems help create OM capabilities: Consequents and antecedents of operational absorptive capacity. *Journal of Operations Management*, 15, pp. 409-431.
- Shavarini Sohrab Khalili, Salimian Hossain, Nazemi Jamshid, Alborzi Mahmood, 2013. Operations strategy and business strategy alignment model (case of Iranian industries). *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (9), pp. 1108 – 1130.
- Shepherd Miles, 2012. Il nuovo standard internazionale di Project Management: ISO 21500. *Il Project Manager*, Franco Angeli, 11, p. 4.
- Shimizu Takashi, Park Youngwon, Choi SukBong, 2014. Project managers and risk management: A comparative study between Japanese and Korean firms. *International Journal of Production Economics*, 147, pp. 437-447.
- Sommerville J., Craig N., Hendry J., 2010. The role of the project manager: all things to all people?. *Structural Survey*, 28 (2), pp. 132-141.
- Sousa Rui, Voss Christopher A., 2008. Contingency research in operations management practices. *Journal of Operations Management*, 26, pp. 697-713.
- Tonchia Stefano, 2013. Finalmente il Project Management è anche norma ISO (21500)!. *L'impresa online*.
- Trietsch D., Baker K. R., 2012. PERT 21: Fitting PERT/CPM for Use in the 21st Century. *International Journal of Project Management*, 30, pp. 490–502.
- Upadhye N., Deshmukh S. G., Garg, S., 2010. Lean manufacturing for sustainable development. *Global Business and Management Research: An International Journal*, 2(1), pp. 125-137.
- Wagner Stephan M., Grosse-Ruykena Pan Theo, Erhun Feryal, 2012. The link between supply chain fit and financial performance of the firm. *Journal of Operations Management*, 30, pp. 340-353.
- Wang W-C., Lin Y-H., Lin C-L., Chung C-H., Lee M-T., 2012. DEMATEL-based model to improve the performance in a matrix organization. *Expert Systems with Applications*, 39, pp. 4978–4986.
- White R.E., Prybutok V., 2001. The relationship between JIT practices and type of production system. *Omega (The International Journal of Management Science)*, 29 (2), pp. 113-124.
- Youker Robert, 2012. The Job of the Project Manager. *PM World Today*, 14 (3), pp. 1-8.

Zhang Z. G., Kim I., Springer M, Cai G. G., Yu Y., 2013. Dynamic pooling of make-to-stock and make-to-order operations. *International Journal of Production Economics*, 144, pp. 44-56.

NORMATIVE

ISO 21500:2012 - Guidance on project management.

SITOGRAFIA

www.ciob.org

www.diegm.uniud.it/detoni

www.ilsole24ore.com

www.pmi.it

www.pmi.org

www.sanpaoloimprese.com

RINGRAZIAMENTI

A conclusione della mia tesi di laurea, vorrei innanzitutto ringraziare il mio relatore, il prof. Bruno Bernardi, che con le sue conoscenze e la sua professionalità, mi ha permesso di approfondire un tema così attuale nell'odierno contesto competitivo. Con lui ho dato il primo e l'ultimo "esame" della mia carriera universitaria.

Un particolare ringraziamento va alla mia famiglia, che mi ha sempre sostenuto economicamente e moralmente, senza farmi mai pesare i sacrifici fatti, affinché io potessi arrivare fino a qui. Per me siete stati una buona guida e lo sarete sempre!

GRAZIE ad Enrico, che mi è sempre stato vicino in un periodo così particolare della mia vita, continuando a motivarmi e a sostenermi in tutte le difficoltà incontrate. Perché le persone che ci tengono a noi, si vedono soprattutto nel momento del bisogno!

Infine, grazie agli amici, a tutti coloro che ho conosciuto durante l'università e che mi vogliono bene.

Silvia Ferraro