Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale
A.a. 2022/2023
Sessione di Laurea Marzo/Aprile 2023

Il project management nell'ambito ingegnerizzazione dello sviluppo prodotto automotive in offshoring, il caso Capgemini Engineering.

Relatori:
Prof. Giovanni Zenezini

Candidati:
Giulio Albanese

Sommario

1. Introduzione 6
   1.1. Contesto 6
   1.2. Scopo della tesi 6
   1.3. Struttura della tesi 7
2. Project management nell'automotive 8
   2.1. Evoluzione del project management 8
   2.2. Prima Fase (1945-1970) 8
   2.3. Seconda fase (1970-1985) 9
   2.4. Terza fase (1985-1995) 11
      2.4.1. Miglioramenti nel processo di controllo del progetto 11
      2.4.2. Concurrent Engineering 12
      2.4.3. Gestione dei subappaltatori 13
      2.4.4. Professionalità nella gestione dei progetti 13
   2.5. Quarta fase (1995- Ad oggi) 13
      2.5.1. Le funzioni di progetto nella fase commerciale 14
      2.5.2. La gestione dei progetti di innovazione radicale 15
      2.5.3. La gestione delle partnership 15
      2.5.4. Importanza del concetto di piattaforma 16
      2.5.5. Rapporto Produttore-Fornitore 16
   2.6. PDP 17
3. Metodologie gestione dei progetti 20
   3.1. Approccio tradizionale "Waterfall" 20
      3.1.1. Cenni storici 21
      3.1.2. Le fasi del modello Waterfall 22
      3.1.3. Vantaggi e svantaggi 28
   3.2. Metodologia Agile 30
      3.2.1. Cenni storici 31
      3.2.2. Agile Manifesto 32
      3.2.3. SCRUM 33
      3.2.4. Principi Scrum 34
      3.2.5. Elementi 36
      3.2.6. Vantaggi e svantaggi dell'approccio Agile 40

3.2.7. Confronto tra Waterfall e Agile 42
4. Lavorare in offshoring 43
4.1. L'offshoring 43
4.2. Contesto ed evoluzione 44
4.3. Forme di delocalizzazione 45
4.4. Ragioni e rischi 45
4.5. Modello CAGE 47
4.6. L'offshoring dell'ingegneria nell'automotive 48
4.7. Criticità riscontrate 49
5. Modello Proposto 51
5.1. Soggetti e contesto di applicazione 51
5.2. Il modello 51
5.3. Il processo 53
5.4. L'Organizzazione 55
5.5. I Loop 57
5.6. I meeting 58
5.7. Strumenti di gestione 59
5.7.1. Tabella Operativa 59
5.7.2. Timesheet 61
5.8. Gestione dell'offshore 61
6. Validazione: il caso Capgemini Engineering 64
6.1. Capgemini Engineering 64
6.2. Implementazione 65
6.3. Metodologia 65
6.4. Risultati 66
7. Conclusioni 71
7.1. Limitazioni e sviluppi futuri 72
Bibliografia e Sitografia 74

1. Introduzione

1.1. Contesto

Negli ultimi decenni il settore automotive è diventato sempre più competitivo a causa della globalizzazione economica. I produttori di auto, infatti, per restare sul mercato, sono stati costretti a ridurre i costi, migliorare i prodotti e diminuire il time to market. Uno dei metodi che le aziende hanno adottato per soddisfare queste nuove necessità è l'offshoring della fase di ingegneria e design, relativa al processo di sviluppo prodotto, in paesi definiti "Low Cost". Mentre la produzione di item fisici in offshore è stato un fenomeno ampiamente sfruttato negli ultimi decenni, l'esternalizzazione dei processi di ingegneria da paesi ad alto costo a paesi a basso costo è un fenomeno relativamente nuovo. La novità del contesto fa emergere quindi nuovi driver, sfide e vantaggi che le organizzazioni automobilistiche devono affrontare. Il loro piano di sviluppo prodotto, spesso troppo schematico e rigido richiede un efficientamento per potersi adattare all'uso dell'offshoring. Infatti, le modalità di gestione dei progetti più utilizzate, come l'approccio "Waterfall e Agile", sono state sviluppate in un contesto totalmente diverso, per cui anche il project management dovrà evolversi

1.2. Scopo della tesi

Lo scopo di questa tesi è quello di ideare ed implementare un approccio al project management innovativo, su misura al contesto di cui sopra. Il metodo verrà sviluppato prendendo come base di partenza le due metodologie più famose, Waterfall e Agile, ed integrandola per soddisfare le richieste del contesto. Una volta sviluppato il modello sarà sperimentato presso una società di consulenza fornitrice di servizi di ingegneria e design per il settore automotive, la quale utilizza l'offshoring per lo sviluppo dei progetti. Al termine della sperimentazione, verranno sottoposte delle interviste ai soggetti coinvolti, per analizzarne i risultati ed evidenziare quindi eventuali miglioramenti e/o le criticità riscontrate nella gestione dei progetti.

Per fare ciò, sarà prima necessario studiare a fondo le due metodologie. Inoltre, si analizzerà il concetto di offshoring e il project management nel contesto

automotive, per capirne le criticità e le caratteristiche principali ed averne una visione completa, necessaria per lo sviluppo di un metodo adatto e coerente.

1.3. Struttura della tesi

Una volta stabiliti gli obiettivi e il contesto di studio, l'elaborato si svilupperà come segue:

- **Capitolo 2:** Tratta del project management nel contesto automotive, riportando la sua evoluzione. Infine, viene delineato il processo di sviluppo prodotto delle aziende automobilistiche.
- **Capitolo 3:** Viene fornita una panoramica, prima sulla metodologia Waterfall, successivamente sulla metodologia Agile, in particolare l'approccio Scrum
- **Capitolo 4:** Si espone il fenomeno dell'offshoring in generale per poi fare un approfondimento nel contesto automotive.
- **Capitolo 5:** Riporta la proposta di un modello di project management per progetti di ingegneria nel contesto automotive in offshoring
- **Capitolo 6:** Tratta la validazione del modello in seguito all'implementazione presso Capgemini Engineering.
- **Capitolo 7:** Riporta le conclusioni in merito al lavoro svolto.

2. Project management nell'automotive

[1] In questo capito si espone come e perché il project management è stato adottato nell'industria dell'auto e come questa pratica ha cambiato direttamente o indirettamente il settore, nella struttura societaria, nelle pratiche professionali in aree tecniche e nel rapporto tra i produttori e i loro subappaltatori. In sintesi, fornisce una visione dettagliata di come l'industria automotive sia stata trasformata dallo sviluppo del project management. La gestione dei progetti, infatti, ha un grande impatto sulle strategie e sul contesto competitivo. questo capitolo spiega anche la trasformazione del project management da "light weight project management" a "heavy weight project director" e introduce concetti importanti come "Concurrent engineering, management di piattaforma e Total quality management" (TQM). Infine, si mette in evidenza il "Piano sviluppo prodotto" (PDP) automotive per capirne le fasi e le milestone principali.

2.1. Evoluzione del project management

L'evoluzione del Project Management nel settore automotive può essere divisa in quattro fasi:

2.2. Prima Fase (1945-1970)

Questa fase è stata caratterizzata dalla non differenziazione tra le "strategie di prodotto" delle case automobilistiche dell'Europa e del Nord America. La gestione disciplinata dei progetti era quasi assente come elemento di strategia. La gestione dei progetti per i nuovi veicoli era svolta tramite strutture funzionali, il coordinamento era informale e l'apprendimento avveniva all'interno dei progetti di sviluppo. I produttori di auto utilizzavano un approccio convenzionale alla produzione di massa a livello strategico. Le case automobilistiche erano focalizzate su un basso numero di modelli, cicli di vita lunghi, poca diversificazione e riduzione dei costi attraverso la standardizzazione. Le organizzazioni stavano incorporando una sorta di project management all'interno della struttura aziendale orientata alla funzione. Le aziende sono state suddivise in entità commerciali focalizzate: l'ufficio di ingegneria del prodotto, il dipartimento di ingegneria di processo, produzione e così via. Non c'era un collegamento diretto tra le funzioni. I progetti

venivano passati in sequenza da una funzione alla successiva e coordinati direttamente dall'ufficio dell'amministratore delegato. I tempi di sviluppo erano lunghi (da 5 a 7 anni), e spesso si verificavano ritardati. Inoltre, un gran numero di prodotti inadatti raggiungeva il mercato, mostrando l'inefficacia dei test di progetto e del processo di valutazione a monte.

2.3. Seconda fase (1970-1985)

Durante questo periodo i mercati hanno iniziato a saturarsi, i produttori giapponesi gradualmente sfondarono nel mercato americano utilizzando le loro innovative strategie di marketing e di gestione. Adesso viene quindi riconosciuta l'importanza strategica del project management, le aziende iniziarono così ad orientarsi verso una gestione più efficiente dei loro progetti. Alla fine degli anni '60, sia in Europa che negli Stati Uniti, sono state implementate nuove strategie per produrre una vasta gamma di veicoli e diffondere a livello internazionale le imprese. In tali circostanze, le pratiche del periodo precedente non erano più adatte alla complessità del nuovo contesto industriale. La risposta al problema è stata la professionalizzazione del Project management:

- Vengono create le prime funzioni di progetto, insieme a sistemi di revisione periodica che coinvolgono la gestione aziendale.
- Sono stati inoltre messi a punto sistemi di orientamento e controllo per l'esecuzione del progetto, nonché calendari e strumenti di rendicontazione economica.

Questo periodo può essere definito come ‘‘lightweight project manager,’’.

Queste nuove forme di organizzazione del progetto hanno portato certamente dei miglioramenti, ma i limiti di questa forma di coordinamento sono subito emersi. I fallimenti che si potevano vedere nei progetti divennero sempre più pregiudizievoli:

- È stato perso il controllo sulla redditività e sui tempi di consegna del progetto, mostrando i limiti dell'uso di input sequenziali di logica

incentrata sul commercio e un approccio eccessivamente gerarchico alla negoziazione dei compromessi;

- Bassa qualità dovuta all'incapacità di misurare e gestire i rischi generati da strategie innovative.

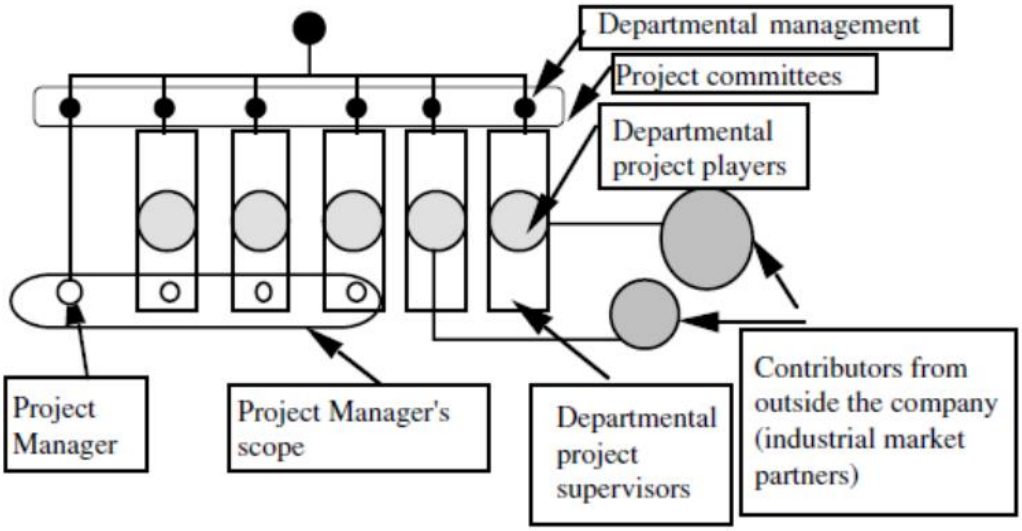

FIGURA 1: PROJECT COORDINATED STRUCTURE (SOURCE: ADOPTED FROM CLARK, HAYES, AND WHEELWRIGHT, 1988.)

Le case automobilistiche americane ed europee fecero alcuni tentativi di miglioramento ma non apportarono nessuna innovazione nell'area del Project Management. L'innovazione vera e propria fu portata dalle case automobilistiche giapponesi come Toyota e Honda.

2.4. Terza fase (1985-1995)

Alla fine degli anni '80 è emerso un nuovo modello chiamato "Concurrent Engineering". Questa fu caratterizzata da un aumento delle funzioni di progetto e l'introduzione di nuove metodologie di sviluppo. Ciò ha dato vita al “project director” dando inizio alla a quello che venne chiamato “heavy weight project manager”.

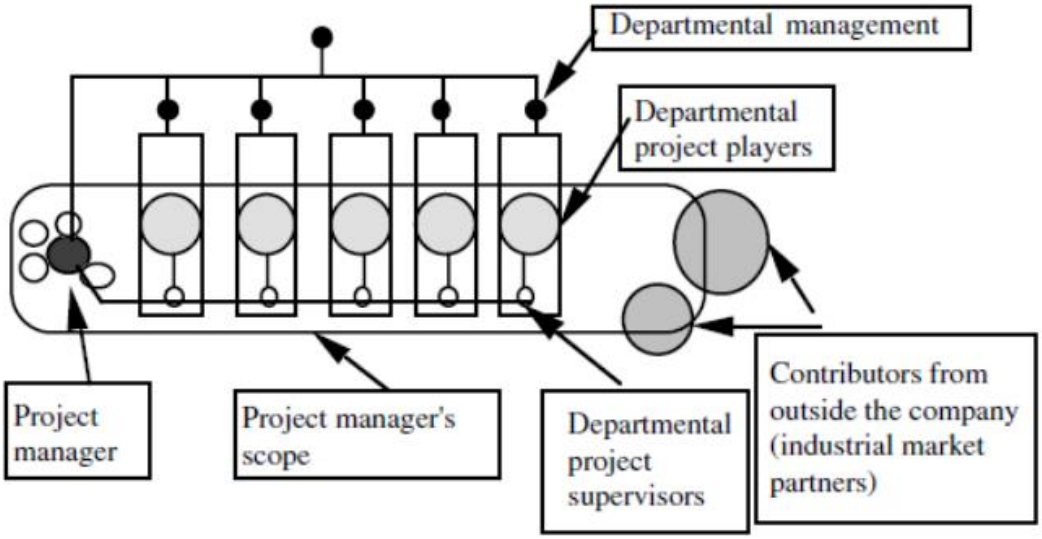

FIGURA 2: THE PROJECT DIRECTOR STRUCTURE (SOURCE: ADOPTED FROM CLARK, HAYES, AND WHEELWRIGHT, 1988)

L’heavy weight project manager era già presente nelle aziende tech giapponesi con il nome di “Susha”. Questo era un project manager indipendente con un’ampia gamma di poteri e autorità. Negli Stati Uniti il primo ad adottare questo approccio fu Chrysler mentre in Europa il primo fu Renault. Questi miglioramenti strutturali hanno cambiato notevolmente il modo di comunicare e il processo decisionale.

Le suddette modifiche sono spiegate come segue:

2.4.1. Miglioramenti nel processo di controllo del progetto

La fase precedente è stata caratterizzata dallo sviluppo di un controllo sofisticato dei costi di pianificazione e di progetto. I limiti di questo modello burocratico sono in particolare: inerzia e costo del controllo, mancanza di responsabilità e mancanza di solidarietà sugli obiettivi generali comuni. Al contrario, il nuovo modello

sottolineava l'importanza di aderire a una visione globale e di collaborare per raggiungere gli obiettivi generali. C'è stato un passaggio da controlli gravosi che hanno rimosso ogni senso di responsabilità personale a un incoraggiamento per la responsabilità individuale e l'autoregolamentazione da parte dei partecipanti al progetto, in un quadro definito da 'meta-regole' che garantiscono la coerenza minima.

2.4.2. Concurrent Engineering

In quest'epoca sono state stabilite nuove regole per il coordinamento degli attori coinvolti nel progetto. Queste modifiche erano a tre livelli.

1. Sono stati coinvolti diversi specialisti nella fase iniziale per cercare di anticipare i problemi. La prototipazione è stata incoraggiata per prepararsi alla convalida della fattibilità del processo.
2. In precedenza, le consultazioni interfunzionali si svolgevano prevalentemente ad alto livello. Adesso invece i team di project management iniziarono a coordinarsi a tutti i livelli.
3. L'organizzazione del lavoro è stata migliorata attraverso la co-locazione dei team e l'uso di strumenti per accelerare le comunicazioni interfunzionali.

Questi cambiamenti possono essere compresi correttamente considerando l'esempio di Chrysler. In quel periodo l'azienda seguiva l'organizzazione funzionale convenzionale composta da reparti di ingegneria, progettazione, produzione, marketing e vendite con i propri scopi e obiettivi. Era difficile mettersi d'accordo tra loro e il presidente della società finiva per arbitrare tra le funzioni. L'implementazione di "team di progettazione di piattaforme" multifunzionali integrati ha aiutato Chrysler a istituire il "Simultaneous Engineering" in sostituzione del convenzionale "Sequential Engineering". Sebbene la decisione di collocare tutti i team di ingegneri sotto lo stesso tetto sia stata costosa, alla fine ha dato i suoi frutti. L'azienda ha implementato gli strumenti di SE con sistemi di comunicazione trasversali. Assunse anche giovani ingegneri e introdusse un sistema di valutazione dei collaboratori.

2.4.3. Gestione dei subappaltatori

Le nuove idee di project management hanno reso possibile lo sviluppo di nuove modalità di co-sviluppo tra case automobilistiche e fornitori. I bandi di gara sono stati emessi dall'esterno del progetto e il fornitore selezionato è stato quindi associato al team di progetto. I fornitori hanno partecipato regolarmente alle riunioni sullo stato di avanzamento del progetto. Rispetto al tradizionale schema di gara tra fornitori basato su dettagliate specifiche di progetto, questo nuovo schema di rapporto comporta, per chi vi prende parte, la necessità di modificare i propri assetti organizzativi e contrattuali. Ancora una volta, Chrysler può essere vista come un precursore nell'implementazione del concetto di "impresa estesa", coinvolgendo strettamente i fornitori nei progetti. In Europa, anche Renault si è impegnata consapevolmente nelle politiche di co-sviluppo.

2.4.4. Professionalità nella gestione dei progetti

I processi di professionalizzazione del Project Management sono stati richiesti in conseguenza alla generalizzazione e al potenziamento delle funzioni di progetto. Tra gli anni 80 e 90 sono stati sviluppati svariati programmi e modelli professionali. Le risorse sono state organizzate in modo da mescolare competenze tecniche e competenze manageriali. L'alternanza e la mescolanza dei ruoli ha favorito l'apprendimento all'interno del progetto con l'obiettivo di sviluppare una competenza collettiva di project management rispetto all'esperienza individuale di PM.

2.5. Quarta fase (1995- Ad oggi)

Questa fase è caratterizzata dall'intensificazione della concorrenza basata sull'innovazione nell'industria automobilistica. Un'innovazione sempre più rapida e radicale. Le "Best Practices" delle fasi precedenti sono state rapidamente adottate da tutti i competitor e hanno perso così il loro aspetto di vantaggio competitivo. l'heavy weight Project Management è stato messo sotto pressione dato poiché il numero di progetti all'interno dell'organizzazione è aumentato significativamente. Toyota ha iniziato a guardare con occhio critico il suo sistema Susha. All'inizio degli anni '90, il numero di piattaforme aumentò da 8 a 18 mentre

i volumi di produzione medi per piattaforma diminuirono. Anche la comunicazione e il coordinamento sono diventarono fondamentali. Fu osservato infatti che un Susha comunicava con 48 dipartimenti in 12 divisioni di ingegneria. Il rapporto tra Sushas e il senior management era teso a causa del carico di lavoro. L'aumento del numero di progetti ha portato alla nomina di Susha giovani e inesperti. L'aumento del numero di dipartimenti ha reso più difficile per gli ingegneri comprendere le attività interfunzionali e portando a prodotti meno ponderati e meno integrati. Gli anni '90 hanno visto un continuo incremento di alleanze nell'industria automobilistica. Le molteplici alleanze divennero fonte di ulteriori difficoltà. Tali cambiamenti strategici alla fine hanno portato a nuove tendenze nella gestione dei progetti automobilistici, riassunte come segue:

1. Implementazione delle funzioni di progetto a valle dello sviluppo prodotto.
2. Implementazione di sistemi più adatti a guidare innovazioni radicali, sia a monte che tra i programmi di sviluppo prodotto.
3. Numero crescente di progetti condotti da partnerships tra produttori.
4. Sviluppo di progetti di "piattaforma" come modo per gestire la pletora di programmi di sviluppo di prodotti multibrand.
5. Ampliamento dei campi di cooperazione produttore-fornitore: Colearning e modularizzazione.

2.5.1. Le funzioni di progetto nella fase commerciale

L'intensificarsi della concorrenza basata sull'innovazione nell'industria automobilistica ha minato la stabilità della vita commerciale del prodotto a valle dei progetti di sviluppo. Ciò è accaduto perché contrariamente alle fasi precedenti, a metà degli anni '90, la guerra dei prezzi ha costretto i produttori a portare il prodotto sul mercato il prima possibile per raccogliere i massimi benefici dell'innovazione. L'integrazione trasversale, che nelle fasi precedenti era limitata alla fase di sviluppo, ora si estende all'intero ciclo di vita del prodotto. Tale situazione ha fatto nascere l'esigenza di nuovi attori come il “Program Director” allo scopo di coordinare le varie componenti commerciali all’interno di un segmento di gamma, lungo tutto il ciclo di vita.

2.5.2. La gestione dei progetti di innovazione radicale

Nelle recenti circostanze di sviluppo, il triangolo qualità-costo-tempo non è più sufficiente. Era necessario introdurre innovazioni radicali nel prodotto e nei servizi offerti alla clientela. Negli anni '90, Renault ha completamente rivisto la divisione di ricerca, rafforzandola e interfacciandosi strettamente con i reparti di progettazione iniziale. Le attività della funzione ora non sono più basate sulla disciplina scientifica, ma guidate da programmi focalizzati sulle innovazioni nella tecnologia e nei servizi. Per tali ragioni è stata creata la figura di" Innovation Project Manager". Inoltre, una nuova forma di organizzazione del progetto è stata gradualmente messa in atto nei primi anni 2000, per guidare i progetti a monte dei veicoli. In primo luogo, l livello di rischio è molto più elevato a causa della portata dell'innovazione, in termini sia di tecnologia che di caratteristiche del prodotto. Ciò porta a condurre progetti all'interno di portafogli di esplorazione in cui vengono compiuti sforzi per massimizzare la sinergia e compensare i rischi, piuttosto che mobilitare team su operazioni "one-shot", che è il principio alla base dei progetti convenzionali. In secondo luogo, il "risultato" diretto di un tale progetto non è un prodotto immesso sul mercato ma un concetto che viene convalidato e una conoscenza che viene acquisita, che sarà necessario sfruttare successivamente nei prodotti reali.

2.5.3. La gestione delle partnership

L'industria automobilistica è uno dei settori che ha implementato importanti strategie di internazionalizzazione attraverso alleanze strategiche, fusioni, acquisizioni e altro. Queste strategie si riflettono principalmente in due modi nei progetti. In primo luogo, per completare le gamme di modelli e ottenere l'accesso a nuovi mercati mettendo in comune con altri i rischi e i costi connessi a tali sviluppi. In secondo luogo, dove le alleanze avevano un carattere più globale, i progetti per nuovi prodotti fornivano un'utile leva per lo sfruttamento della sinergia tra società fuse attraverso la condivisione di piattaforme, lo scambio sistematico di sottoassiemi meccanici e così via. Tuttavia, sono emerse diverse criticità come:

- Reciproca comprensione all’interno dei team in progetti congiunti.
- Trattamenti equi e paritari tra i membri del team.
- Regolazione delle tensioni tra il progetto e le strategie delle case madri.

2.5.4. Importanza del concetto di piattaforma

Uno dei principali dilemmi nell’industria automotive è stato quello di standardizzazione/differenziazione del prodotto. Sebbene il concetto di piattaforma sia attraente, metterlo in pratica comporta, in termini progettuali, una duplice difficoltà nell'interfacciare i ''progetti platform-driven'' con i ''progetti product-driven''. In particolare, i problemi sono:

- come trarre vantaggio dalla standardizzazione nascosta preservando tuttavia la differenziazione nei prodotti finiti.
- La seconda questione è come collegare i cicli di sostituzione per piattaforma e prodotti. Se su un prodotto viene imposto l'obbligo di utilizzare una piattaforma, spesso significa che non possono essere introdotte innovazioni recenti, correndo grossi rischi in un mercato caratterizzato da una rapida obsolescenza.

2.5.5. Rapporto Produttore-Fornitore

I successi ottenuti nel lavoro di co-sviluppo hanno portato i fornitori ad ampliare progressivamente il proprio campo di competenza e ad apprendere mestieri che in passato erano riservati alle case automobilistiche. Sono stati osservati importanti spostamenti di valore man mano che il subappalto è stato generalizzato. La questione dell'estensione delle responsabilità e del coinvolgimento dei fornitori è evidente oggi in due aree principali. La prima è relativa al timing, ovvero, prima i fornitori fornivano gli input nelle fasi finali del progetto ed erano già ben definiti tecnicamente. Adesso invece il fornitore è coinvolto anche nelle fasi iniziali andando a creare un rapporto di co-sviluppo a tutti gli effetti. Le seconda area invece è quella spaziale e funzionale in cui c’è stato un passaggio dalla produzione di una singola parte, alla produzione di interi insiemi funzionali completi. Questi nuovi rapporti però presentano alcune criticità tipo

l'allocazione dei costi, dei rischi e la gestione della proprietà intellettuale relativi a questi programmi di co-sviluppo.

2.6. PDP

Il "Processo di Sviluppo Prodotto" (PDP) è un percorso complesso e in più fasi che va dall'ideazione del prodotto fino al lancio commerciale di un nuovo veicolo. Il PDP ha lo scopo di stabilire uno standard di riferimento da adottare per ogni progetto in fase di sviluppo, personalizzandolo in base alle sue specifiche caratteristiche. Per passare da una fase alla successiva vi sono dei passaggi obbligatori chiamati milestone. Questi sono dei momenti essenziali del processo di sviluppo del modello in cui vengono prese le decisioni strategiche che guideranno gli sviluppi futuri del progetto.

FIGURA 3 FASI E MILESTONE DEL PROCESSO DI SVILUPPO PRODOTTO AUTOMOTIVE

In particolare, il PDP è suddiviso nelle seguenti fasi:

Concept Phase: in questa fase l'azienda identifica quale prodotto dovrà essere sviluppato, a quale cliente dovrà rivolgersi e quali strategie di business dovranno essere implementate sul prodotto da sviluppare, in funzione delle strategie aziendali e delle opportunità di mercato. Le milestone di questa fase sono l'approvazione del briefing iniziale di prodotto e del budget per coprire le spese delle prime fasi.

Strategic Definition: adesso, si trasforma l'idea di prodotto identificata nella fase di concept, in una serie di obiettivi tecnici, prestazionali, economici e di qualità con particolare attenzione alle tempistiche. Tali obiettivi corrisponderanno a caratteristiche di prodotto funzionali, estetiche tecnologiche e a logiche di ottimizzazione dei costi in linea con le richieste del mercato e con le strategie di

profitto aziendale. Le milestone sono: il rilascio del briefing di prodotto finale fattibile sia economicamente che tecnicamente, definizione dei target prestazionali e delle funzionalità di prodotto, valutazione del business case e della raggiungibilità degli obiettivi tecnici, approvazione del budget delle fasi successive.

Target Definition: in questa fase vengono definiti tutti i requisiti tecnici, economici e commerciali nonché il tema di stile specifico del nuovo sviluppo. Qui avviene la "Theme Confirmation" ovvero viene confermato e valutato il tema di stile in coerenza con le strategie del brand. Successivamente si passa al "Program Approval" cioè l'approvazione economica dell'intero programma e dello stile interno ed esterno, quindi la sua certificazione.

Technical Development: Questa è la fase in cui viene elaborata la descrizione matematica tramite CAD e strumenti di analisi virtuale e vengono congelati i requisiti tecnici e tecnologici dei componenti rispetto agli affinamenti stilistici. Questa fase termina con lo "Step 3" in cui vengono rilasciati I modelli matematici finiti e adatti alle verifiche di stampaggio, se ne valuta la qualità e si dà avvio alla costruzione delle attrezzature e degli stampi (lunghi attrezzamenti).

Tooling Development: In questa fase vengono configurate le attrezzature dei fornitori e degli impianti di produzione e si tengono le revisioni del programma. Vengono effettuate verifiche sperimentali sui prototipi, sottoposti a test di sicurezza fisica, fatica e funzionamento che possono generare modifiche di progetto/processo. Da questa fase emerge lo "Step 5" ovvero l'ufficializzazione finale di tutte le matematiche e l'avvio ai medi e corti attrezzamenti. Successivamente la fase termina con le VP (verifiche di processo) definendo la BOM (Bill Of Material) e dando avvio alla lastratura del primo campione di vetture prodotte nello stabilimento finale.

Process Verification: Questa è la fase in cui vengono prodotte le prime carrozzerie e veicoli completi al fine di verificare l'efficacia del processo, la disponibilità e la conformità di tutti i pezzi, effettuare analisi di qualità e affidabilità al fine di individuare i rischi residui ed eventualmente applicare azioni correttive. Questa

fase termina con le PS (Pre-Serie) ovvero veicoli completi su cui effettuare test funzionali ed estetici.

Production Readiness: A questo punto viene completato il processo di qualifica, si mettono a punto le linee produttive attraverso la PRA (Production Released Approval) in cui l'ente di qualità certifica formalmente che il prodotto e il processo abbiano raggiunto i target qualitativi richiesti e siano tali da consentire l'avvio della produzione. La fase termina con il JOB 1 ovvero con la costruzione del primo veicolo del lotto di lancio sul mercato.

3. Metodologie gestione dei progetti

In questo capitolo vengono riportate le due metodologie di gestione dei progetti più famose e più utilizzate al giorno d'oggi. Risultato di una ricerca e di uno studio approfondito della letteratura di riferimento, al fine di avere una panoramica e una base di conoscenza solida dell'argomento. Dei due metodi vengono riportate le caratteristiche principali, i contesti di applicazione, vantaggi e svantaggi. La conoscenza di queste metodologie è stata di fondamentale importanza per lo sviluppo di un metodo di project management nell'ambito ingegnerizzazione dello sviluppo prodotto automotive in offshoring.

3.1. Approccio tradizionale "Waterfall"

Tra gli approcci di project management tradizionali più noti c'è sicuramente il modello "Waterfall" ovvero a cascata. È un metodo di gestione dei progetti che prevede una sequenza di fasi che devono essere completate in ordine passando alla fase successiva solo dopo aver completato quella precedente. La caratteristica principale del project management Waterfall è la sua rigidità: una volta che si è iniziata una fase, non si può tornare indietro. Questo significa che è importante fare una pianificazione accurata iniziale, cercando di stabilire degli obiettivi ben chiari con il cliente, fissando le scadenze i work packages e le responsabilità, in modo da non incorrere in ritardi o intoppi che potrebbero far saltare tutto il progetto. Questo approccio prevede la consegna del prodotto al cliente solamente al termine di tutto il processo.

Queste fasi a loro volta vengono suddivise in sottofasi più semplici con l'obiettivo di assegnare ad ognuna di esse la risoluzione di un problema specifico e di rendere le fasi indipendenti parallelizzabili il più possibile mantenendo il controllo puntuale e semplice da implementare. [7]

3.1.1. Cenni storici

L'invenzione della metodologia a cascata è solitamente attribuita a Dr. Winston W. Royce, che la descrisse per la prima volta in un paper pubblicato nel 1970. Tuttavia, la metodologia a cascata è stata sviluppata gradualmente nel corso degli anni e non è stata introdotta da un singolo individuo. Il termine "metodologia a cascata" è stato coniato solo negli anni '80 e si riferisce alla sequenza di fasi che caratterizza il modello. É stato sviluppato in risposta ai limiti dei modelli di sviluppo precedenti, come il modello a spirale e il modello a V. Il modello a cascata si concentra sulla pianificazione e sulla realizzazione di un prodotto in un ambiente prevedibile e controllato, in modo da ridurre al minimo i rischi di insuccesso. Il Waterfall è ancora ampiamente utilizzato, soprattutto in ambito governativo e militare, perché offre un maggiore controllo sui tempi, sui costi e sulla qualità del prodotto finale. Tuttavia, questo presenta alcuni limiti, come la difficoltà di prevedere e gestire i cambiamenti nelle esigenze del cliente e il rischio di rigidezza e di inefficienza che lo hanno portato ad essere progressivamente abbandonato. Nonostante ciò, rimane un importante riferimento storico e la logica sequenziale del modello non può essere messa in discussione.

3.1.2. Le fasi del modello Waterfall

[2] Indipendentemente dalla complessità e dalla dimensione di un progetto, applicare il modello waterfall è abbastanza semplice e intuitivo vista la natura step by step del modello. Infatti, nonostante la varietà di progetti a cui questo modello può essere applicato, le fasi da seguire secondo il PMBOK rimangono sempre le stesse e sono:

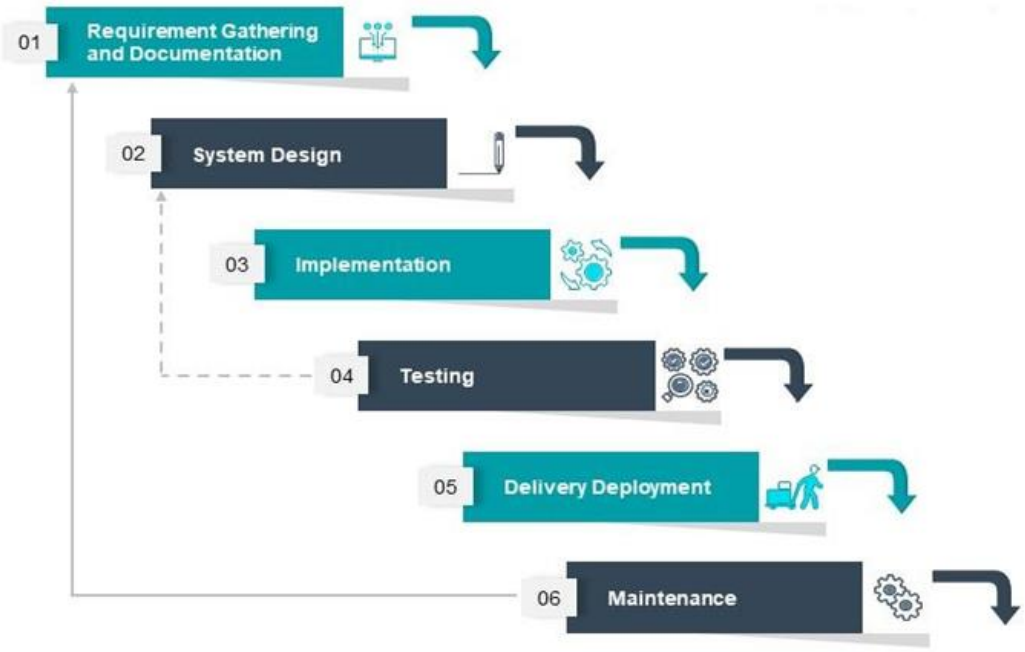

FIGURA 4 FASI METODOLOGIA WATERFALL

1. Analisi dei requisiti:

La fase di analisi dei requisiti viene considerata come la fase più caratterizzante del metodo waterfall. In quanto questo metodo richiede un'altissima attenzione alla definizione degli obiettivi iniziali in modo da generare una programmazione completa e dettagliata senza grandi possibilità di modifiche in corso d'opera per evitare di riscontrare problemi nella fase di test e di rilascio al cliente. Qui si definisce cosa viene richiesto dal cliente in termini di funzioni, senza specificare come queste verranno ottenute, ed è suddivisa a sua volta in due attività. La prima è dedicata all'analisi e alla scrittura dei requisiti del progetto per capire cosa deve fare il sistema. La seconda invece è lo studio di fattibilità in cui si analizza se dal punto di vista economico e tecnico il progetto è fattibile oppure no.

Gli attori coinvolti nello studio di fattibilità sono il cliente e l'azienda incaricata della gestione del progetto. L'interazione tra questi ha l'obiettivo di creare un documento (project charter) in cui siano presenti i diversi scenari, le soluzioni adottabili e la discussione sui compromessi in termini di costi e benefici. Lo studio di fattibilità presenta alcune criticità, ovvero, essere svolto in fretta e sotto pressione, e uno studio dei costi e dei benefici impreciso, possono complicare lo sviluppo successivo del progetto richiedendo cambiamenti in corso d'opera.

L'analisi dei requisiti invece, prendendo come riferimento il documento sullo studio di fattibilità, si pone l'obiettivo di identificare e quindi descrivere i requisiti le caratteristiche del sistema. Oltre il committente e l'azienda in questa attività vengono coinvolti anche gli sviluppatori. La presenza degli sviluppatori è giustificata dal fatto che il documento deve interpretare le esigenze dell'utente e le caratteristiche del sistema in modo esaustivo per il progettista. Per mettere d'accordo le parti questo documento deve essere completo, preciso, coerente facilmente comprensibile, facilmente modificabile e non ambiguo. In questa fase è previsto, anche se non necessario, in accordo col cliente un piano per testare il progetto al suo completamento. La comunicazione tra gli attori è una caratteristica fondamentale per la buona riuscita di un'attività, in particolar modo se questa è innovativa, e che la documentazione segua degli standard e delle notazioni prestabilite. Criticità come, Differenze linguistiche tra le parti e l'impossibilita di considerare tutti gli elementi sin dall'inizio possono portare alla generazione di alcune problematiche come la definizione poco chiara dei requisiti che può avere grosse ripercussioni sul lavoro da svolgere e sulla bontà dei risultati.

Project Charter

Project No.:	Date Charted:	Rev. No.:	Rev. Date:

<PROJECT TITLE>

Problem Statement - A brief description of the problem or business	**Goal Statement** - Define the mission and the target of the project
Project Leader	**Project Approach** - e.g. Lean Six Sigma, Traditional PM, etc.
Project Team	**Support Personnel** - e.g. project sponsor, finance advisor, process ov

Name	Role	Name	Role

Voice of the Customer - Identify key customers and their needs	**Defect Definition**
Key Metrics - e.g.: RTY, Cycle Time, DPMO, Net Cost Savings, etc.	**Estimated Financial Benefits**
Project Scope - What is involved and what is not in terms of products,	**Other Project Information** - e.g. project description, CTQ characteri
Start Date	**Estimate Completion Date**

Project Milestones	1	2	3	4	5
Description:					
Date:					

Signatures - The signatures of the people below document approval of the formal Project Charter		
	Signature	Date
Project Leader:		
Project Sponsor / Champion:		
Process Owner:		
Financial Advisor:		

FIGURA 5. ESEMPIO PROJECT CHARTER

2. Progettazione

La fase di progettazione prende come dati di input il documento di specifica dei requisiti, ottenuto durante la fase di analisi dei requisiti sopra descritta. Lo scopo di questa fase è quella di determinare l'architettura del sistema ovvero definizione di una struttura di massima e definizione delle caratteristiche dei moduli e delle attività che dovranno essere svolte. Qui si esplorano anche gli aspetti legati ai tempi, ai costi, alla qualità, comunicazione, rischi e agli appalti. È importante che il gruppo di progetto incoraggi il coinvolgimento di tutte le parti interessate durante la fase di progettazione del progetto, lo sviluppo del piano di gestione e dei documenti. Poiché il processo di aggiornamento dei requisiti deve essere estremamente dettagliato al fine di poter determinare la fine dello sforzo di pianificazione iniziale. Queste saranno influenzate dalla natura del progetto, dai confini stabiliti, da adeguate attività di monitoraggio e controllo nonché dall'ambiente in cui il progetto verrà eseguito

3. Sviluppo

La fase di sviluppo consiste in tutti quei processi eseguiti per completare le attività definite nella fase di progettazione per soddisfare le specifiche del progetto. Questo gruppo di processi prevede il coordinamento di risorse e persone, nonché l'integrazione e l'esecuzione delle attività in conformità con il piano di gestione del progetto. Durante l'esecuzione, i risultati possono richiedere aggiornamenti della pianificazione. Ciò può includere modifiche alla durata prevista delle attività, modifiche alla produttività e alla disponibilità delle risorse e rischi imprevisti. Tali scostamenti possono influire sul piano di project management o sui documenti di progetto e possono richiedere un'analisi dettagliata e lo sviluppo di adeguate risposte. I risultati dell'analisi possono attivare richieste di modifica che, se approvate, possono modificare il piano di project management o altri documenti di progetto ed eventualmente richiedere la definizione di nuove linee da seguire. Gran parte del budget del progetto sarà speso nell'esecuzione dei processi di sviluppo. Questa fase include:

- Direzione e gestione dell'esecuzione del lavoro definito nella fase di progettazione per raggiungere gli obiettivi del progetto.
- Verifica dei requisiti di qualità dei risultati per garantirne gli standard qualitativi.
- Acquisizione delle risorse umane e ottenimento delle squadre necessarie al completamento degli incarichi di progetto.
- Tracciamento delle prestazioni dei membri del team, fornendo feedback, risolvendo problemi e gestendo le modifiche per ottimizzare le prestazioni del progetto.
- Rendere disponibili le informazioni pertinenti agli stakeholder del progetto come pianificato.
- Comunicazione e collaborazione con le parti interessate per soddisfare le esigenze e affrontare i problemi nel momento in cui si verificano.
- Gestione degli appalti

4. Test

La fase di testing è costituita da quei processi necessari per tracciare, rivedere e regolare l'avanzamento e le prestazioni del progetto; identificare eventuali aree in cui sono necessarie modifiche al piano; e avviare le modifiche corrispondenti. Il principale vantaggio di questo gruppo di processi è che le prestazioni del progetto vengono osservate e misurate regolarmente e in modo coerente per identificare gli scostamenti dal piano iniziale. Questo monitoraggio continuo fornisce al team di progetto informazioni sullo stato di salute del progetto e identifica eventuali aree che richiedono ulteriore attenzione. Inoltre, si implementano azioni correttive o preventive per rendere il progetto conforme. Questa fase include:

- Monitoraggio, revisione e regolazione dell'avanzamento per raggiungere gli obiettivi di prestazione definiti. Il monitoraggio include report sullo stato, misurazione dei progressi e previsioni.

- Revisione di tutte le richieste di modifica, approvazione e gestione delle modifiche ai risultati finali, alle risorse, ai documenti e al piano di gestione del progetto.
- Formalizzazione dell'accettazione dei deliverable del progetto completati.
- Controllo dell'avanzamento attività, monitoraggio dei progressi e gestione dei cambiamenti nella schedulazione.
- Monitoraggio dei costi.
- Monitoraggio qualità dei deliverables.
- Elaborazione report sui progressi e le previsioni.
- Monitoraggio, controllo e risposta al rischio.
- Monitoraggio delle prestazioni del contratto e apporto di modifiche e correzioni secondo necessità

5. Rilascio

Il rilascio è costituito da quei processi eseguiti per finalizzare tutte le attività in tutti i gruppi di processi di Project Management per completare formalmente il progetto e gli obblighi contrattuali.

La fase di chiusura è caratterizzata da

- Ottenimento dell'accettazione da parte del cliente o dello sponsor,
- Condurre una revisione post-progetto o di fine fase,
- Registrare gli impatti dell'adattamento a qualsiasi processo,
- Documentare le lezioni apprese,
- Applicare gli aggiornamenti appropriati alle risorse dei processi organizzativi,
- Archiviare tutti i documenti di progetto rilevanti per utilizzati come dati storici
- Chiudere gli appalti.

6. (Manutenzione)

La fase della manutenzione comprende tutte quelle azioni predisposte alla manutenzione o al passaggio di consegna a chi successivamente dovrà occuparsi

del progetto in modo così da chiuderlo definitivamente e riallocare le risorse umane e strumentali, che fino a quel momento sono state utilizzate per il raggiungimento degli obiettivi di progetto.

3.1.3. Vantaggi e svantaggi

3.1.3.1. Vantaggi

L'utilizzo della metodologia waterfall presenta svariati punti di forza come:

- Clienti e progettisti concordano sin dall'inizio quali saranno i deliverable partendo da requisiti ben definiti e formali. Tutto ciò semplifica la pianificazione e dovrebbe consentire la consegna del progetto in tempi più rapidi.
- Le modifiche vengono gestite facilmente in quanto le potenziali criticità sono individuate durante le fasi preliminari in cui non vi è ancora stata nessuna implementazione.
- Il processo e i risultati sono ben noti in quanto documentati fin dalla fase iniziale in modo molto dettagliato.
- Il personale impiegato non necessita di particolari skill in virtù della documentazione estremamente dettagliata. È un modello di facile gestione per la sua natura in cui ogni milestone prevede risultati ben definiti e revisione finale.
- Ogni gruppo di lavoro è ben istruito su cosa deve fare e in che tempistiche. È possibile variare la composizione dei gruppi in base alla fase del progetto. È un metodo molto adatto ai gruppi di elevate dimensioni per la gestione dinamica del personale.
- Il monitoraggio e il controllo del progetto sono semplificati grazie ai vincoli temporali ben definiti e al piano di rilasci.
- Non è necessaria la presenza del cliente nelle fasi successive alla definizione dei requisiti ad eccezione delle approvazioni revisioni e riunioni sullo stato d'avanzamento.
- La sostanziosa documentazione elaborata rende semplice interfacciarsi con tutti gli stakeholders.

3.1.3.2. Svantaggi

La metodologia presenta anche svantaggi come:

- Le fasi iniziali di analisi dei requisiti e di progettazione possono richiedere molto tempo e quindi ritardare l'implementazione;
- Per effettuare modifiche ai requisiti stabiliti e formalizzati nella prima fase di progetto, sono necessarie procedure di escalation ad hoc;
- Applicare cambiamenti risulta essere difficile e molto costoso. Il cliente visiona i risultati solo alla fine e può non essere soddisfatto dei deliverables;
- La rigidità della pianificazione non consente di prendere in considerazione nuove esigenze. Inoltre, le soluzioni tecniche implementate possono diventare tecnologicamente obsolete, durante il corso del progetto, senza avere la possibilità di cambiarle;
- Il design non adattivo è probabilmente l'aspetto più svantaggioso, in quanto vincola il progetto a delle decisioni iniziali che possono poi rilevarsi errate o incomplete, con conseguenze sul funzionamento del sistema. Questo può richiedere interventi su lavori già eseguiti con conseguenze drammatiche su costi e tempi;
- La probabilità di trovare errori e problemi avviene quasi sempre alla fine in quanto la fase di test è prevista relativamente tardi nel processo;
- Ritardi nelle fasi precedenti si riversano a "cascata" nelle fasi successive escludendo la possibilità di portarsi avanti con il lavoro e recuperare tempo sulla data di consegna prevista.
- Rischio di un'eccessiva burocrazia, dovuta a standard basati sulla produzione di una determinata documentazione un determinate fasi.

Nonostante le sue criticità, la metodologia waterfall risulta essere molto efficace in contesti di lavoro ben conosciuti in cui il cliente riesce ad esprimere in modo chiaro e dettagliato cosa desidera sin dall'inizio. Questo modello, inoltre, si adatta molto bene a progetti in cui sono richieste fasi e le scadenze rigorose.

3.2. Metodologia Agile

L'agile project management è un metodo di gestione innovativo, evolutivo e

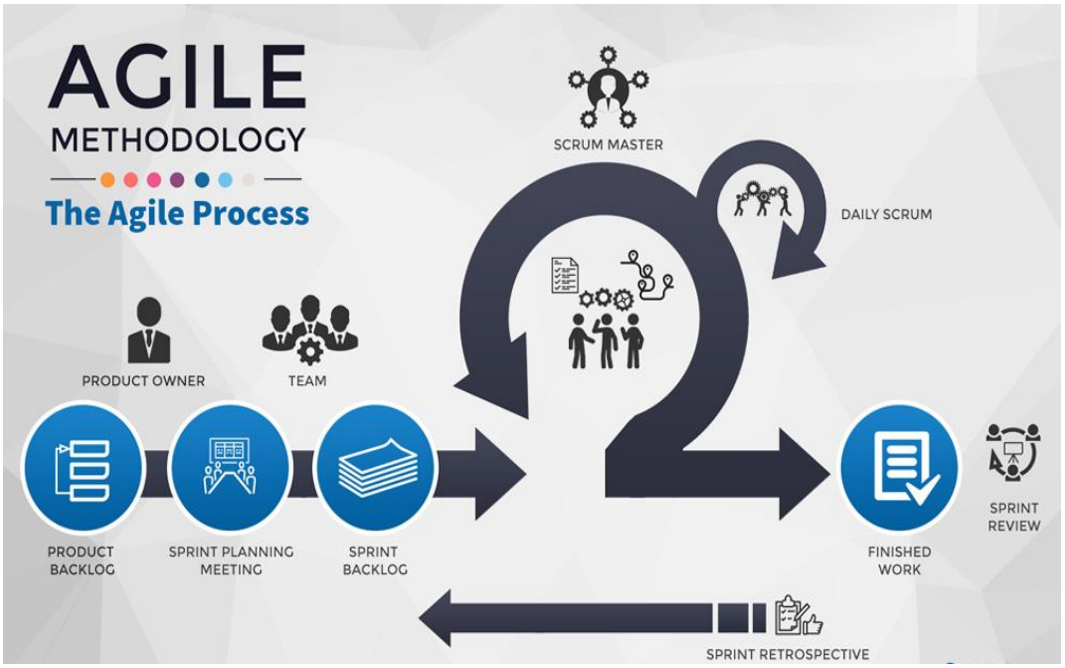

FIGURA 6 METODOLOGIA AGILE

iterativo. Comprende gli stessi passaggi del metodo waterfall ma interpretati in modo iterativo. I requisiti e le soluzioni si evolvono con l'avanzamento del progetto grazie alla continua collaborazione tra cliente e gruppo di sviluppo. La programmazione non viene più stabilita a priori, ma si lavora su porzioni di requisiti, svolgendo contemporaneamente le attività di sviluppo e di test. Qui la consegna non avviene solo al completamento del progetto ma vi sono multipli rilasci durante tutto il progetto. La logica alla base è quella di produrre i deliverable rapidamente e poi rifinirli con cicli successivi di miglioramento. Questo si verifica quando il cliente non sa esprimere sin dall'inizio i requisiti in modo chiaro e dettagliato ma fornisce solo indicazioni generali. Inoltre, il metodo si basa sulla flessibilità, in modo da poter soddisfare le richieste di cambiamento dei requisiti da parte del cliente.

L'approccio agile suddivide il tempo in fasi chiamate sprint. Queste hanno una durata definita che va dalle 2 alle 4 settimane. Per ogni sprint viene pianificato preventivamente con il cliente un elenco di deliverable da consegnare entro la durata del relativo sprint.

L’agile abbraccia diverse metodologie, ad esempio Scrum, Extreme programming e Kanban. Tra tutte Scrum è sicuramente quella più applicata e studiata dalle organizzazioni.

3.2.1. Cenni storici

Il nome Agile è stato coniato in seguito alla pubblicazione dell’“Agile Manifesto” nel 2001. Si riferisce ad un insieme di strumenti e metodologie messi a punto per la gestione di progetti di sviluppo software. La natura di questi progetti li rende diversi dagli altri a causa dell’estrema velocità di evoluzione tecnologica e per l’alta competitività che caratterizza il settore. Tutto ciò ha fatto emergere la necessità di creare un approccio di gestione che permetta una rapida risposta ai cambiamenti provenienti sia dall’esterno che dall’interno, potendo riprogrammare il progetto in corso d’opera.

3.2.2. Agile Manifesto

Con questo manifesto si concretizza un'alternativa al metodo tradizionale, tuttavia

FIGURA 7 AGILE MANIFESTO [5]

questa non ha l'obiettivo di diventare un'anti-metodologia ma sostiene l'utilizzo della sola documentazione strettamente necessaria e il riconoscimento dei limiti della pianificazione in un ambiente turbolento. Le proposte e le intenzioni di questa metodologia diventano evidenti leggendo i dodici principi espressi nel documento che ha dato l'inizio ad un nuovo modo di gestire i progetti.

[6] I 12 principi sono:

1. La nostra massima priorità è soddisfare il cliente rilasciando software di valore, fin da subito e in maniera continua.

2. Accogliamo i cambiamenti nei requisiti, anche a stadi avanzati dello sviluppo. I processi agili sfruttano il cambiamento a favore del vantaggio competitivo del cliente.
3. Consegniamo frequentemente software funzionante, con cadenza variabile da un paio di settimane a un paio di mesi, preferendo i periodi brevi.
4. Committenti e sviluppatori devono lavorare insieme quotidianamente per tutta la durata del progetto.
5. Fondiamo i progetti su individui motivati. Diamo loro l'ambiente e il supporto di cui hanno bisogno e confidiamo nella loro capacità di portare il lavoro a termine.
6. Una conversazione faccia a faccia è il modo più efficiente e più efficace per comunicare con il team ed all'interno del team.
7. Il software funzionante è il principale metro di misura di progresso.
8. I processi agili promuovono uno sviluppo sostenibile. Gli sponsor, gli sviluppatori e gli utenti dovrebbero essere in grado di mantenere indefinitamente un ritmo costante.
9. La continua attenzione all'eccellenza tecnica e alla buona progettazione esalta l'agilità.
10. La semplicità - l'arte di massimizzare la quantità di lavoro non svolto - è essenziale.
11. Le architetture, i requisiti e la progettazione migliori emergono da team che si auto-organizzano.
12. A intervalli regolari il team riflette su come diventare più efficace, dopodiché regola e adatta il proprio comportamento di conseguenza

3.2.3. SCRUM

Scrum è un framework di project management che enfatizza il lavoro di gruppo, la responsabilità e il progresso iterativo verso un obiettivo ben definito. Questo fu sviluppato da Jeff Sutherland e Ken Schwaber in cui sostanzialmente

documentarono la loro esperienza e ciò che avevano imparato negli anni in cui applicarono Scrum.

«Scrum è un framework di processo utilizzato dai primi anni Novanta per gestire lo sviluppo di prodotti complessi. Scrum non è un processo o una tecnica per costruire prodotti ma piuttosto è un framework all'interno del quale è possibile utilizzare vari processi e tecniche. Scrum rende chiara l'efficacia relativa del proprio product management e delle proprie pratiche di sviluppo così da poterle migliorare.»

(Jeff Sutherland, La Guida a Scrum™)

Il termine Scrum, ovvero "mischia" deriva dal rugby e rappresenta una metafora del gruppo di lavoro che deve avere le caratteristiche di essere interdisciplinare, auto-organizzato, collaborativo e con condivisione delle responsabilità. L'obiettivo è quello di spingere nella stessa direzione, come un'unica entità sincronizzata. Scrum si applica in contesti in cui la pianificazione anticipata risulta complicata e si basa su sei principi. [4]

3.2.4. Principi Scrum

Questi principi sono le linee guida per applicare il framework Scrum e dovrebbero essere obbligatoriamente applicati a tutti i progetti Scrum. I sei principi sono:

1. **Controllo empirico di processo.** In Scrum le decisioni sono basate sull'osservazione e sulla sperimentazione piuttosto che su una pianificazione precedente. Il controllo empirico di processo a sua volta si basa su tre pilastri:
    - ***Trasparenza*:** permettere a chiunque l'accesso a tutte le informazioni per ogni aspetto del progetto. Questo permette un flusso di informazioni semplice e trasparente e crea una cultura di lavoro aperta.
    - ***Ispezione***: è garantita da feedback frequenti da clienti e stakeholders, dall'uso di una Scrumboard comune in cui monitorare

i progressi e da un'ispezione finale per l'approvazione dei deliverable.

- ***Adattamento:*** avviene tramite l'ispezione e la trasparenza in cui i membri del team acquisiscono le informazioni necessarie e si adeguano incorporandole nel lavoro che stanno svolgendo.

2. **Auto-organizzazione.** Gli addetti ai lavori sono auto-motivati e cercano di prendersi maggiori responsabilità; quindi, riescono a generare un valore maggiore quando sono messi nelle condizioni di auto-organizzarsi. Il tipo di leadership utilizzata in Scrum è quella del "servant leadership" in cui il leader si mette al servizio dello Scrum team.
3. **Collaborazione.** Il valore del lavoro prodotto attraverso la collaborazione è maggiore della somma del valore prodotto singolarmente. Questa si basa sui concetti di articolazione, appropriazione e consapevolezza.
4. **Prioritizzazione basata sul valore.** Per realizzare il massimo valore possibile, nel minor tempo possibile e farlo in modo continuativo durante il corso del progetto, bisogna dare priorità alle attività con maggiore rilevanza.
5. **Time-boxing.** Per la metodologia Scrum il tempo è un elemento vincolante nella gestione dei progetti. Per questo introduce il concetto di "Time-boxing" in cui si attribuisce una determinata quantità di tempo per ogni attività da svolgere. Questo garantisce al team di non prendersi troppo lavoro o troppo poco per un particolare periodo di tempo.
6. **Sviluppo iterativo.** Scrum viene utilizzato per progetti complessi in cui è complicato definire sin dall'inizio tutti requisiti. Per questo Scrum evidenzia l'importanza di saper accogliere e gestire i cambiamenti nei bisogni del cliente nel miglior modo possibile.

3.2.5. Elementi

Gli elementi che caratterizzano la metodologia Scrum si possono classificare in 3 categorie ovvero organizzazione, eventi e artefatti.

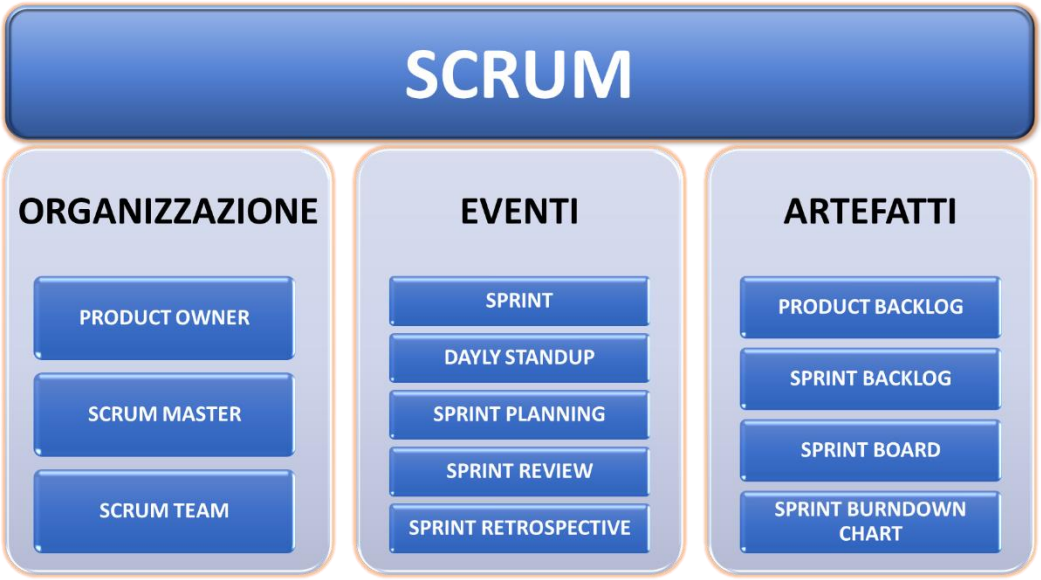

TABELLA 1 ELEMENTI TIPICI DI UN PROGETTO SCRUM

3.2.5.1. Organizzazione

I principali attori coinvolti nello svolgimento di un progetto Scrum sono:

Product Owner. Il Product Owner rappresenta la "voice of customer" e gli interessi degli stakeholders. Ha il compito di comunicare correttamente i requisiti qualitativi e funzionali desiderati allo Scrum team. Deve inoltre, garantire le richieste del cliente e comprendere allo stesso tempo le esigenze del team di sviluppo. Il suo obiettivo è quello di generare il più alto valore possibile dal progetto.

Scrum Master. Definito "servant leader" questo ha il compito di rimuovere tutti gli ostacoli che impediscono o complicano il raggiungimento dell'obiettivo. Nonostante sia un ruolo manageriale non è il "capo" del team, ma una figura al pari degli altri membri, infatti qualsiasi membro che abbia le competenze e la conoscenza dei principi di Scrum può svolgere questo ruolo. Lo Scrum Master non ha la responsabilità di gestire le persone, ma quella di semplificare i processi, applicare le norme, condurre le riunioni importanti, proteggere il team e tenerlo concentrato sugli obiettivi.

Scrum Team. È il team di sviluppo vero e proprio, responsabile della consegna dei deliverable. Questo è formato da non più di dieci persone e devono avere competenze cross-funzionali. Preferibilmente devono lavorare nella stessa stanza, a stretto contatto, in modo da poter implementare l'utilizzo delle tecniche Scrum e favorire la comunicazione. Il gruppo è flessibile e può cambiare numerosità e componenti durante il corso del progetto, si auto-organizza, ma i contatti con il PMO non sono esclusi.

Ruoli Ausiliari. Sono quei ruoli che non hanno coinvolgimento frequente e formale nel processo, sebbene sia importante tenerli in considerazione. Questi sono gli stakeholders come venditori, clienti e membri del management.

3.2.5.2. Eventi

Scrum considera il tempo una risorsa limitata ed estremamente importante, per questo introduce il concetto di eventi. Questi hanno durata e frequenza prestabilita in modo da creare una regolarità e ridurre al minimo le riunioni non necessarie e quindi gli sprechi di tempo. Questo modo di gestione del tempo migliora l'efficienza dei processi in quanto avendo durata predeterminata il team prende in carico solo la quantità di lavoro che può essere completata in quel lasso di tempo, evitando sprechi di risorse e rispettando le consegne.

Gli eventi sono:

Sprint. È l'elemento base dello sviluppo dei progetti Scrum. Questo è un'iterazione di durata prestabilita che in genere va da una a sei settimane. Durante uno sprint non è consentito apportare cambiamenti agli obiettivi prestabiliti durante lo sprint planning. Eventuali modifiche verranno reindirizzate alla successiva riunione di pianificazione e schedulate per il successivo sprint. Alla fine di ogni sprint devono essere consegnati deliverables completi e funzionanti.

Daily standup. È una riunione della durata di circa 15 minuti a cadenza giornaliera. È preferibile partecipare rimanendo in piedi, in modo da evitare distrazioni o l'isolamento da parte di alcuni membri del team. sono benvenuti tutti i membri

del team ma in genere prendono la parola solo i ruoli principali. Durante l'incontro vengono poste 3 domande:

- cosa è stato fatto il giorno precedente?
- Cosa si farà oggi?
- Quali sono gli ostacoli o problemi incontrati?

I problemi identificati durante la riunione vengono documentati dallo Scrum Master per essere poi risolti al di fuori di questo meeting. Il Daily Standup rappresenta un momento chiave per l'ispezione e l'adattamento anche se non bisogna affrontare discussioni approfondite.

Sprint planning. È un meeting che si svolge all'inizio di ogni sprint, ha una durata massima di 8 ore ed è portato avanti da tutto lo Scrum Team. In questa riunione vengono stabiliti gli obiettivi dello sprint e le attività da svolgere. Viene elaborato lo sprint Backlog in cui si definisce la priorità e il tempo necessario per svolgere ogni attività. A questo meeting oltre ai membri del team possono partecipare anche membri del management e i rappresentanti del cliente.

Sprint review. È un incontro informale della durata di quattro ore per uno sprint di quattro settimane e si svolge alla fine di ogni sprint. In questo meeting il Product Owner deve identificare cosa è stato fatto durante lo sprint e in base a dei criteri concordati decide se accettare o rifiutare i deliverable rilasciati. Invece il team espone il lavoro svolto, risponde ad eventuali domande sull'avanzamento, si discute su cosa è andato bene e quali sono state le criticità riscontrate e come queste siano state risolte. Inoltre, viene nuovamente prioritizzato e rivisto il product backlog per i successivi sprint. Tale revisione è svolta sia per completare attività che non erano previste nello sprint precedente, sia per apportare delle modifiche dovute a nuove richieste da parte del cliente.

Sprint Retrospective. È una riunione dalla durata di 4 ore per uno sprint di quattro settimane, si svolge successivamente alla sprint review ma prima del prossimo sprint planning. L'obiettivo della riunione è quello di guardarsi indietro e analizzare gli aspetti negativi e positivi dello sprint appena terminato. Vengono studiati i

processi seguiti, gli strumenti usati, la collaborazione e la comunicazione all'interno dello Scrum team per sottolineare eventuali problematiche e le soluzioni adottate. Infine, si crea un piano per applicare miglioramenti al modo di lavorare. La riunione è condotta dallo Scrum Master che fa da mediatore e incoraggia il team a migliorare.

3.2.5.3. Artefatti

Gli artefatti sono degli strumenti utilizzati nella metodologia Scrum per massimizzare il flusso di informazioni, la trasparenza in modo da favorire l'adattamento e l'ispezione al fine di poter rilasciare al cliente il maggior valore possibile nel minor tempo possibile. Gli strumenti utilizzati sono:

Product backlog. È una lista ordinata di bisogni del cliente, requisiti e correzioni. Il responsabile di questo artefatto è il Product Owner che si deve occupare sia del suo contenuto, sia della priorità delle attività. Tra i metodi di prioritizzazione il più efficace è il MoSCoW. Questo classifica i requisiti dal più importante (Must have), agli intermedi Should, Could have, per finire con Won't have per i requisiti di minore importanza. Le caratteristiche vengono espresse ad un livello descrittivo e non molto dettagliato in modo da poter lasciare libertà al team nello sviluppo delle soluzioni. Gli elementi del backlog vengono descritti come "user story" ovvero delle frasi molto brevi che esprimono i tre aspetti fondamentali di un requisito attraverso lo schema:

"Nella mia qualità di [RUOLO] devo essere in grado di [REQUISITO] in modo da [BENEFICIO]".

Sprint backlog. È l'equivalente del product backlog ma per un singolo sprint. Viene definito durante lo sprint planning e contiene tendenzialmente gli elementi in cima al product backlog, ovvero quelli con più alta priorità. Il team prende in carico solo il lavoro che crede di riuscire a portare a termine nello sprint in quanto non è possibile modificare lo sprint backlog una volta che questo è iniziato.

Sprint board. Chiamata anche Kanban board è un modo visivo di gestione delle attività da svolgere. È suddivisa in 3 sezioni; to do, work in progress, done; le

attività vengono assegnate ai vari membri del team, queste poi vengono spostate nelle sezioni relative in base allo stato di completamento.

Sprint burndown chart. È un grafico utile al monitoraggio dello stato d'avanzamento dei progressi e degli obiettivi durante uno sprint. Sull'asse delle X è riportato il tempo, mentre sull'asse delle Y lo sforzo ancora da svolgere. Come è possibile osservare in fig (5) la linea rossa rappresenta lo sforzo ideale e tende a zero seguendo una linea retta. In blu invece lo sforzo reale. Se la linea blu è sotto la linea rossa significa che si è in anticipo rispetto al percorso ideale, mentre se si trova al di sotto si è in ritardo sulla tabella di marcia.

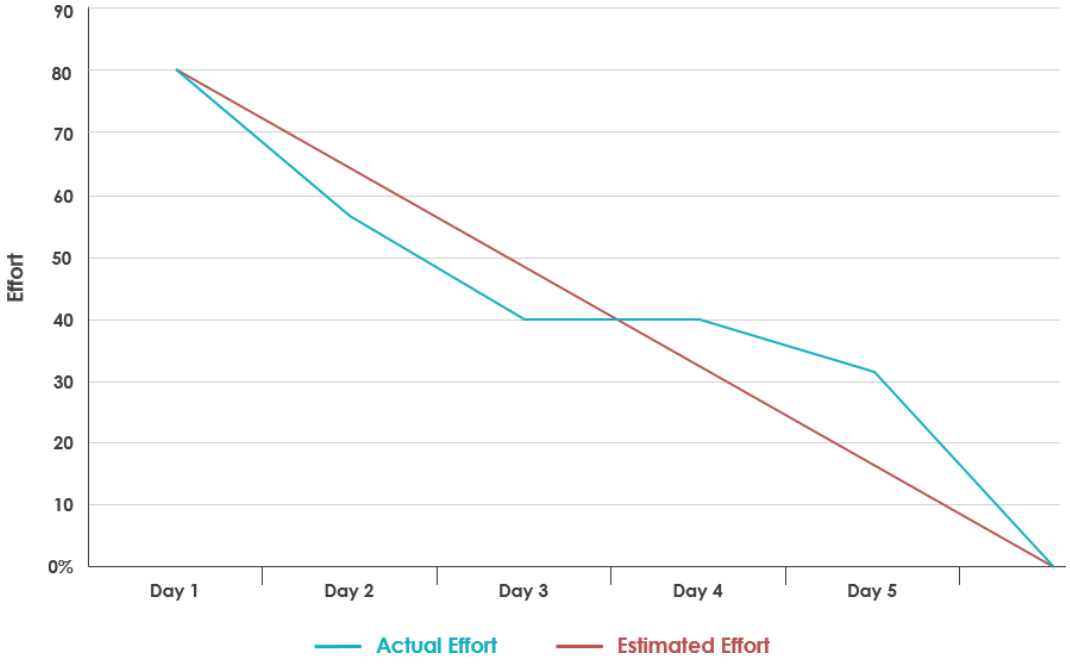

FIGURE 8 BURNDOWN CHART

3.2.6. Vantaggi e svantaggi dell'approccio Agile

3.2.6.1. Vantaggi

Tra i punti di forza della metodologia Agile troviamo:

- Il cliente è altamente coinvolto in quanto collabora con il team del progetto attivamente e per tutta la durata del progetto;

- Consente il cambiamento di obiettivi in corso d'opera, essendo i requisiti incrementali, il cliente può frequentemente controllare il lavoro, può quindi prendere decisioni e apportare modifiche in qualsiasi fase del progetto;
- Le revisioni e i test dei requisiti sono molto frequenti;
- Il lavoro può partire velocemente in quanto non vi è la necessità di definire tutti i requisiti dall'inizio;
- Rapida risposta ai cambiamenti;
- Tempi e organizzazione ottimizzati grazie ai gruppi auto-organizzati e multidisciplinari;
- Le consegne multiple e non in un'unica soluzione consentono una migliore qualità di sviluppo in quanto ogni deliverable è funzionante e approvato;
- Si evita il rischio di obsolescenza tecnologica dato che gli sviluppi vengono ripetuti costantemente.

3.2.6.2. Svantaggi

I punti di debolezza sono invece:

- Il lavoro è meno strutturato e meno chiaro;
- Le modifiche in corso d'opera da parte del cliente aumentano costi e tempi di implementazione;
- Lato cliente è richiesto personale disponibile e qualificato dato l'elevato coinvolgimento del progetto;
- Alcune attività possono non essere completate nello sprint assegnato quindi può essere necessario aggiungere nuovi sprint non programmati inizialmente, con impatto significativo sui costi;
- Il focus sul breve termine rischia di far perdere di vista gli obiettivi di lungo periodo;
- Per massimizzarne l'efficacia i membri del team devono essere totalmente dedicati al progetto;
- La scarsità di documentazione ufficiale aumenta il rischio di fraintendimenti col cliente.

- Le relazioni di lavoro previste in Agile si complicano quando non è possibile essere presenti nello stesso spazio fisico.

3.2.7. Confronto tra Waterfall e Agile

METRICHE	WATERFALL	AGILE
FOCUS SU	PROCESSI	PERSONE
DOCUMENTAZIONE	ELEVATA, OMNICOMPRENSIVA	SOLO SE NECESSARIA
TIPOPLOGIA PROCESSO	LINEARE	ITERATIVO
ANTICIPAZIONE PIANIFICAZIONE	ELEVATA	BASSA
PRIORITÀ REQUISITI	DETERMINATA NEL PIANO INIZIALE	AGGIORNATA REGOLARMENTE
GARANZIA DI QUALITÀ	INCENTRATA SUL PROCESSO	INCENTRATA SUL CLIENTE
ORGANIZZAZIONE	CENTRALIZZATA	AUTO-ORGANIZZATA
GESTIONE	CENTRALIZZATA	DECENTRATA
CAMBIAMENTI	COMPLICATI DA GESTIRE	SEMPLICI DA GESTIRE
LEADERSHIP	COMANDO E CONTROLLO	COLLABORATIVA, LEADER SERVITORE
CONSEGNA	UNICA, A FINE PROGETTO	MULTIPLE, DURANTE TUTTO IL PROGETTO
COINVOLGIMENTO DEL CLIENTE	ELEVATO NELLA FASE INIZIALE	ELEVATO PER TUTTO IL PROGETTO
INDICATORI DI PRESTAZIONE	CONFORMITÀ AL PIANO	VALORE DEL BUSINESS

TABELLA 2 COMPARAZIONE RIASSUNTIVA TRA METODOLOGIA WATERFALL E AGILE

Nella tabella () sono riassunte le principali differenze tra la metodologia tradizionale waterfall e la metodologia agile.

4. Lavorare in offshoring

In questo capitolo viene riportata una panoramica della pratica dell'offshoring. Risultato di uno studio e di una ricerca approfondita della letteratura di riferimento, al fine di avere una conoscenza strutturata dell'argomento. In particolare, viene riportato dal generale quindi, di cosa si tratta, il contesto, le forme di applicazione, le motivazioni e i rischi collegati, per poi esporre in particolare l'ambito nell'ingegneria nell'automotive. La conoscenza di questi argomenti è stata di fondamentale importanza per comprenderne bene il quadro e le circostanze e quindi applicare queste informazioni allo sviluppo di un approccio di project management specifico per l'ingegneria dell'automotive in offshore.

4.1. L'offshoring

L'offshoring è una strategia usata dalle aziende che dislocano la produzione di beni e servizi in nazioni meno sviluppate industrialmente. Il termine deriva dalla fusione delle parole *outsourcing* e *offshore*, e indica appunto l'esternalizzazione dei processi, in paesi differenti da quello in cui ha sede l'azienda. È doveroso precisare che si può avere *offshoring* anche senza applicare strategie di *outsourcing*. In questo caso l'internazionalizzazione dell'impresa avviene attraverso investimenti diretti all'estero. Il progresso tecnologico, il miglioramento delle infrastrutture e l'efficienza dei mezzi di trasporto hanno gradualmente diminuito le distanze tra i vari paesi. Inoltre, un altro fattore dirompente, che ha favorito la diffusione del fenomeno dell'offshoring, è stato sicuramente la graduale eliminazione delle barriere al commercio internazionale. Adesso il coordinamento delle attività e la trasmissione delle informazioni a grande distanza risultano semplici da implementare e non rappresentano più un ostacolo all'internazionalizzazione. Le nazioni meta di questo fenomeno riescono ad attirare ingenti investimenti dalle grandi imprese grazie a regole meno severe, ad esempio sulla tassazione e sulla manodopera. La possibilità di una comunicazione a basso costo anche a migliaia di chilometri ha modificato le logiche di produzione e di acquisto. Anche per le piccole e medie imprese adesso si aprono nuove opportunità, per ampliare le

proprie reti di conoscenze e affacciarsi su nuovi mercati. Le grandi imprese invece possono gestire con maggiore semplicità cooperazioni e alleanze. Il fenomeno dell'offshoring riguarda le imprese di tutti i settori, le quali puntano ad una riorganizzazione aziendale, analizzando le core competencies e le varie fasi della catena del valore al fine di valutare quali attività possono essere esternalizzate. L'obiettivo è quello di migliorare la flessibilità ai cambiamenti esterni e l'efficienza in termini di costi e disponibilità finanziarie [8].

4.2. Contesto ed evoluzione

[9] Il fenomeno dell'offshoring è una diretta conseguenza della globalizzazione economica. A partire dagli anni Novanta, infatti, l'evoluzione delle tecnologie della comunicazione, del commercio e dell'informazione hanno subito un'evoluzione senza precedenti, dando vita ad una rete internazionale attraverso strutture dedicate. Tale evoluzione ha influenzato significativamente i processi produttivi, poiché si è dovuta riprogettare nuovamente la struttura delle aziende sia per quanto riguarda la produzione sia per la localizzazione di quest'ultima. Analizzando questo fenomeno a livello mondiale, tra l'inizio degli anni 2000 e la fine degli anni Novanta, la maggior parte delle imprese si è resa conto che, sfruttando l'offshoring, potevano ridurre significativamente i propri costi di produzione. In questo modo potevano abbassare i prezzi diventando più competitivi e ampliare il proprio bacino di clienti. Infatti, questo fenomeno non viene visto come un mero modo per ridurre i costi, ma anche come una strategia per generare nuove entrate. Il primo step dell'esternalizzazione all'estero è stato capire quali attività spostare in offshore per sfruttarne al massimo i benefici, minimizzandone i rischi. Le attività delocalizzabili devono avere determinate caratteristiche che ne rendono possibile il trasferimento, ad esempio non devono necessitare di un rapporto faccia a faccia col cliente, devono essere traducibili in un linguaggio standard e devono essere facilmente trasportabili da una sede all'altra. Le principali attività esportate in offshore sono:

- Produzione di beni
- Programmazione e manutenzione software

- Ricerca e sviluppo
- Call center e telemarketing
- Ingegneria e design

4.3. Forme di delocalizzazione

Esistono diverse strategie per l'implementazione dell'offshoring, tra le più comuni abbiamo:

- **Investimenti diretti all'estero (IDE):** attraverso gli IDE, l'azienda agisce direttamente nel mercato estero delocalizzando le attività della catena del valore. Con questo tipo di investimento l'azienda ha l'obiettivo di stabilire un interesse durevole con un'impresa estera. Tendenzialmente si tratta di acquisizioni di partecipazioni o avviamento di una controllata per espandere il funzionamento di un'impresa presente in quel paese.
- **Outsourcing:** Il termine outsourcing spesso viene usato erroneamente come sinonimo di offshore, ma in realtà si verifica quando un'azienda esternalizza la produzione di beni o servizi aziendali, attraverso alleanze *non-equity* ovvero senza investimenti diretti nel capitale dell'impresa terza. Generalmente questa strategia viene attuata attraverso concessioni in licenza di lungo periodo.
- **Joint ventures:** è un contratto in cui due o più imprese si accordano per portare avanti un progetto comune. Attraverso questo tipo di collaborazione le imprese condividono i rischi, le competenze e le risorse per sviluppare progetti ambiziosi e crescere sui mercati.

4.4. Ragioni e rischi

[10] L'analisi della letteratura ha evidenziato diversi studi in cui si dimostra che la metà delle imprese che hanno delocalizzato i loro processi produttivi non hanno realizzato i benefici finanziari attesi. La scelta di esportare funzioni aziendali e processi produttivi in offshore, richiede un'analisi dettagliata delle ragioni e dei possibili rischi che questo fenomeno comporta. Di seguito vengono riportate le principali ragioni per cui si va in offshore:

- **Riduzione dei costi:** è la principale ragione per cui le aziende esternalizzano funzioni aziendali o processi produttivi in offshore. Questa riduzione è dovuta principalmente al basso livello salariale dei paesi in cui si va in offshore, tendenzialmente paesi in via di sviluppo. Questo abbattimento dei costi viene sfruttato dalle aziende per reinvestire in ricerca e per assumere risorse più qualificate a livello di management. L'effettiva riduzione dei costi deve essere valutata attentamente in quanto bisogna tener conto sia dei costi diretti che dei costi indiretti. Ad esempio, tra i costi indiretti vi sono i costi per il trasferimento della produzione, il controllo delle attività e della qualità, i tempi richiesti per apprendere il know-how richiesto e i costi di transazione.
- **Vicinanza alle materie prime e disponibilità di personale specializzato:** spesso la produzione viene esternalizzata in paesi in cui vi sono abbondanti disponibilità di materie prime. In questo modo l'azienda abbatte notevolmente i costi di trasporto, diminuiscono i ritardi nelle consegne e si semplifica il processo di controllo dei fornitori. Alcuni paesi inoltre forniscono una grande disponibilità di personale specializzato come il caso dell'India e l'industria del software.
- **Agevolazioni fiscali e semplificazione normativa:** un fattore molto importante da considerare è il contesto istituzionale del paese in cui delocalizzare. Alcuni paesi, infatti, permettono alle aziende di sfuggire a regolamentazioni troppo restrittive dal punto di vista dei diritti dei lavoratori e della tutela ambientale. Inoltre, questi paesi offrono dei regimi fiscali altamente vantaggiosi per le imprese. Questo rappresenta un punto di incontro tra gli interessi degli imprenditori che vogliono restare competitivi sul mercato e gli interessi dei paesi in via di sviluppo, i quali provano ad attrarre investimenti per trasformarsi in realtà industrializzate.
- **Mercati locali in forte sviluppo:** l'offshoring può anche essere interpretato come una strategia di espansione su nuovi mercati. Infatti, i paesi in via di sviluppo rappresentano un importante mercato potenziale. Le aziende per

questo esportano la propria produzione in paesi in cui si prospettano grosse opportunità di business dovute alla crescita economica del paese stesso.

Così come gli aspetti positivi, il fenomeno dell'offshoring comporta svariati rischi da valutare con attenzione:

- **Distanza geografica e culturale:** questa distanza influisce sui costi di transazione e di opportunismo, sui costi di controllo e sulle spese per possibili dispute legali. Inoltre, queste criticità possono influire negativamente i livelli qualitativi dei deliverable, e quindi la necessità di effettuare rilavorazioni con impatto sui costi e sui tempi di consegna.
- **Aumento disoccupazione nel paese di origine:** la delocalizzazione in paesi esteri porta alla perdita di posti di lavoro nel paese nativo dell'impresa. Questo fenomeno ha varie conseguenze per l'azienda. Una è quella del danno di immagine. Per evitare quindi boicottaggi e perdita di clienti, l'azienda deve spiegare bene le ragioni di tale scelta e proporre un piano che permetta ai lavoratori di trovare soluzioni alternative.
- **Aumento dei costi logistici:** l'esternalizzazione ha senso solo se i volumi di produzione sono significativi, in modo da compensare l'aumento dei costi di trasporto, con il risparmio sui costi di produzione. Inoltre, per costi di trasporto si intendono anche eventuali ritardi, tempi di attesa e rischi di danneggiamento o smarrimento del carico.

4.5. Modello CAGE

[11] Alla luce dei rischi a cui si va incontro quando si effettua offshoring, effettuare la scelta giusta risulta di fondamentale importanza. Uno degli strumenti più utilizzati per misurare l'affinità tra azienda e realtà estera è il modello *CAGE*, acronimo di:

- **Cultural:** questo aspetto fa riferimento alle differenze culturali con il paese di destinazione, in particolare su differenze etniche, sociali religiose e linguistiche.

- **Administrative:** tale aspetto considera i vari contesti istituzionali in particolare politici, amministrativi e giuridici del paese designato.
- **Geographical:** questa considera la distanza geografica del paese di origine dell'azienda e del paese meta di offshoring, ma anche la composizione del territorio come la dimensione, la presenza di sbocchi sul mare, e il livello delle infrastrutture.
- **Economic:** questo aspetto tiene conto della distribuzione della ricchezza tra i paesi considerati.

La progettazione di una strategia di offshoring deve basarsi sulla preventiva analisi del mercato estero target. Oltre all'applicazione del modello *CAGE* dovranno essere eseguite ulteriori operazioni di scrematura al fine di valutare la compatibilità del mercato estero.

4.6. L'offshoring dell'ingegneria nell'automotive

[12] [13] Nonostante il fenomeno dell'offshoring sia ormai consolidato e ampiamente studiato, il passaggio all'interno delle organizzazioni automobilistiche da paesi ad alto costo alla creazione di centri di ingegneria in paesi a basso costo è un fenomeno relativamente nuovo. Lo scopo di questo paragrafo infatti è quello di capire quali sono le sfide e i benefici che l'industria dell'automotive ha sperimentato con l'offshoring dell'ingegneria in paesi "low-cost". Le organizzazioni sono state spinte dalla possibilità di ridurre i costi, migliorare il time to market, abbreviare i tempi del ciclo di sviluppo e utilizzare un centro offshore come supporto ad un eccesso di carico di lavoro. Inoltre, il costante aumento del costo di progettazione e sviluppo dei veicoli, e il calo dei profitti, costringe le aziende a implementare azioni correttive come la standardizzazione delle piattaforme dei veicoli su più linee e a sviluppare soluzioni di progettazione efficaci. Uno dei modi per farlo è stato quello di esternalizzare l'intera attività di disegnazione CAD dei componenti del veicolo. Questa attività è molto complessa ed il grado di rischio è elevato anche mantenendo la produzione "in-house", pertanto, l'offshoring della progettazione è considerato un esperimento gestionale-ingegneristico ambizioso. La presenza di migliaia di componenti da assemblare insieme impone una

precisione millimetrica nella progettazione. Per questo, un'organizzazione deve comprendere appieno che l'outsourcing della progettazione è probabilmente la più complessa nell'area dell'outsourcing. Questa, infatti, se non gestita correttamente, può portare alla perdita dei risparmi inizialmente previsti o addirittura un aumento dei costi.

4.7. Criticità riscontrate

[12] [13] L'offshoring dell'ingegneria ha messo in evidenza svariate criticità con cui gli OEM hanno dovuto interfacciarsi. Nei paesi in via di sviluppo sono state riscontrate molte difficoltà nell'assumere risorse competenti per lo svolgimento del lavoro legato alle attività di ingegneria e design. Inoltre, hanno difficoltà nel trattenere gli impiegati validi, in quanto questi lasciano il posto di lavoro anche per leggeri aumenti di stipendio senza sufficiente preavviso per sostituirli. Anche nella comunicazione si sono riscontrate diverse problematiche, soprattutto nella fase di progettazione, che includevano messaggi poco chiari, insufficiente conoscenza del CAD e mancanza di competenze nella progettazione automobilistica. La mancanza di conoscenza da parte delle risorse offshore e la limitazione nella comunicazione porta spesso a riprogettazione da parte delle risorse onshore facendo lievitare i costi e aumentando i ritardi nella consegna. Quando un'organizzazione produce un output fisico, l'offshoring del lavoro digitale, non solo separa le persone tra loro, ma separa anche le persone dall'oggetto fisico correlato al loro lavoro. Se il lavoro di design CAD fosse svolto in offshore, i lavoratori potrebbero non essere in grado di vedere o sentire i materiali usati, gli ingombri reali, o il prodotto finale stesso, in questi casi possono verificarsi difficoltà nella progettazione portando ad una bassa qualità degli output. Allo stesso modo l'impossibilità di lavorare faccia a faccia può risultare problematica. Diversi studi hanno dimostrato che quando si lavora lontano l'uno dall'altro, si fatica a costruire rapporti di lavoro sufficientemente solidi. I lavoratori separati geograficamente fanno fatica a creare fiducia e possono sviluppare conflitti tra loro a causa di messaggi incompleti o a malintesi. Anche la logistica del completamento del lavoro distribuito può essere un ostacolo. È stato dimostrato infatti, che i team di sviluppo software distribuiti

a livello globale impiegano circa due volte e mezzo il tempo per completare le attività rispetto alle loro controparti co-localizzate.

5. Modello Proposto

L'obiettivo di questo capitolo è presentare una proposta di modello di project management su misura alle aziende e al contesto oggetto di studio. Inizialmente vengono presentati tali soggetti e il relativo contesto di applicazione, esponendone le caratteristiche e il ruolo che queste ricoprono all'interno della catena del valore. In seguito, viene descritto nel dettaglio il modello proposto con un approfondimento all'organizzazione, alle attività e agli strumenti utilizzati. Per concludere viene proposto un focus sulla gestione dell'offshore

5.1. Soggetti e contesto di applicazione

I soggetti di questa ricerca, come anticipato nel capitolo 1, sono le società di consulenza fornitrici di servizi di ingegneria e design per il settore automotive. In particolare, quelle società che utilizzano l'offshoring per lo sviluppo dei progetti. Negli ultimi decenni sempre più OEM (Original Equipment Manufacturers) esternalizzano a fornitori altamente specializzati la progettazione e l'ingegnerizzazione dei componenti o addirittura l'intero veicolo. Questi fornitori vengono definiti tier-1, ovvero fornitori di primo livello che lavorano a stretto contatto con la casa automobilistica. L'esigenza da parte degli OEM di abbattere i costi ha imposto ai tier-1 di avere dei subfornitori, chiamati tier-2, in offshore. Tra i vari modelli di business proposti dalle aziende di consulenza, oggetto di studio è quello che in gergo viene chiamato ADM 2. In questo modello di business la delivery è in mano al fornitore ed è gestita internamente all'azienda di consulenza, ma le decisioni relative al numero di risorse impegnate nei vari mesi, il loro livello di esperienza e le tariffe di vendita sono condivise con l'OEM.

5.2. Il modello

Dopo aver analizzato a fondo il contesto oggetto di studio e la relativa letteratura e avendo definito il processo gestionale, si è sviluppato un modello di project management su misura da applicare alle società a cui questa ricerca fa riferimento. Questo modello si basa su un approccio ibrido tra l'Agile e il Waterfall project management, in quanto si ritiene che la giusta combinazione tra questi possa

fornire al nuovo approccio sufficiente flessibilità e struttura per soddisfare le diverse esigenze del business.

La produzione di un'automobile è estremamente complessa nei componenti e nei processi, per cui è necessario uno schema di gestione ben definito e rigido che stabilisca step ben precisi con le relative attività da svolgere. Il modello waterfall riesce a soddisfare queste esigenze, in particolare se usato per programmare le attività di lungo periodo, imporre le milestone e controllare l'avanzamento del progetto.

La progettazione dei veicoli è molto lunga e caratterizzata da un'elevata variabilità in quanto il cliente può cambiare le sue richieste, la tecnologia si evolve, e possono cambiare i software da utilizzare. Inoltre, l'utilizzo di risorse offshore aumenta l'incertezza sulla qualità degli output, sui tempi di consegna e sulla composizione dei team. Questa variabilità e incertezza può essere mitigata da un approccio alla gestione dei progetti Agile. In particolare, Scrum si adatta bene a questo contesto grazie alle sue caratteristica di flessibilità e velocità di reazione.

Le due metodologie, quindi, coesistono ma a livelli differenti. Il Waterfall viene applicato per la definizione del processo, quindi, le fasi che si dovranno attraversare per l'esecuzione del progetto, dalla sua presa in carico alla sua conclusione. Mentre l'Agile si applica a livello più basso, ovvero, a livello operativo e sul breve periodo esplicitandone l'organizzazione, le attività e gli strumenti utilizzati. Naturalmente queste metodologie non possono essere applicate come descritte dalla letteratura ma verranno adattate al contesto di studio.

5.3. Il processo

Il processo proposto si basa sulle fasi tipiche del modello Waterfall con le opportune modifiche. In particolare, sarà così strutturato:

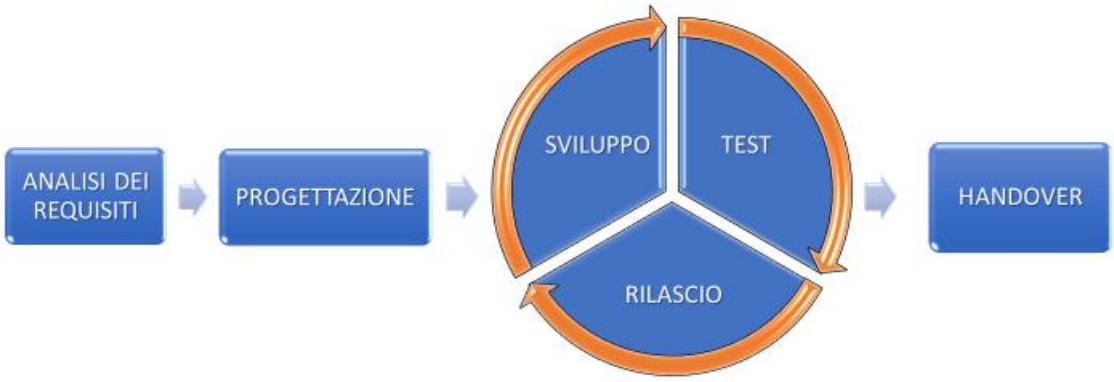

FIGURA 9 SCHEMA PROCESSO

- **Analisi dei requisiti:** Le società prese in considerazione sono società di consulenza fornitrici di servizi di ingegneria e progettazione, quindi, la redazione dei requisiti non è di competenza della società, ma questi vengono forniti direttamente dall'OEM. Il compito del tier-1 è quello di fornire una RFQ, "Request For Quotation" predisponendo un preventivo per la realizzazione del progetto. In questa fase il cliente presenta le sue richieste, esponendo le caratteristiche del progetto, fissa un tetto al budget per la sua realizzazione e stabilisce i tempi di consegna. Una volta stabiliti i requisiti, si valuta la commessa analizzandone la fattibilità, la sostenibilità economica, i margini e l'importanza strategica. Viene formato un team decisionale, per effettuare queste valutazioni, composto da membri del Finance, dai direttori tecnici e dal Project Manager. Se il progetto risulta essere di interesse viene presentata un'offerta e dopo eventuali trattative col committente, se entrambe le parti raggiungono l'accordo, si procede con la firma del contratto e lo start delle attività, mentre in caso contrario la commessa non viene presa in carico.

- **Progettazione:** Una volta firmato il contratto si entra nella fase successiva di progettazione. Il cliente adesso fornisce le indicazioni generali sulle caratteristiche da sviluppare. A differenza della metodologia Waterfall, i requisiti non sono completi e dettagliati, in quanto verranno poi rilasciati periodicamente nella fase di sviluppo di cui si parlerà di seguito. Viene poi stabilito quali applicativi software utilizzare per lo sviluppo e si procede con l'acquisto delle licenze. Avendo a disposizione queste informazioni si procede con la scelta del TL e la formazione dei team di sviluppo. A differenza del metodo tradizionale in cui le risorse venivano acquisite nella fase di sviluppo, l'utilizzo di risorse in offshore impone la definizione del team già in questa fase, in quanto essendo un esperimento relativamente nuovo vi è la necessità di concordare con il cliente il livello di esperienza e il costo delle varie risorse. Inoltre, è di fondamentale inserire in gruppo risorse junior. Infatti, è di vitale importanza investire nella formazione di queste risorse in modo da fornire, in futuro, un bacino di personale specializzato sufficiente a soddisfare le richieste del cliente. Il Project Manager, quindi, si interfaccia con il subfornitore in offshore, per assicurarsi la disponibilità delle risorse con le competenze necessarie richieste dal cliente. Trovate le risorse e ottenuta l'approvazione dal cliente si procede all'autorizzazione di queste ad avere accesso ai sistemi dell'OEM necessari allo sviluppo del progetto.
- **Sviluppo, test e rilascio:** Al termine della progettazione si entra nella fase di sviluppo. Questa consiste in tutti quei processi eseguiti per completare le attività definite nella fase di progettazione per soddisfare le specifiche del progetto. Questo gruppo di processi prevede il coordinamento di risorse e persone, nonché l'integrazione e l'esecuzione delle attività in conformità con il piano di gestione del progetto. A differenza del modello tradizionale qui Sviluppo, test e rilascio non sono fasi separate ma vengono gestite attraverso dei cicli ripetuti tipici dell'approccio SCRUM. Come citato precedentemente il cliente non fornisce gli input in un unico rilascio all'inizio del progetto, ma periodicamente dettando il ritmo dei loop di sviluppo. Il loop inizia quando il

dipartimento di stile dell'OEM rilascia gli input, questi poi vengono sviluppati dal team rispettando le rigide date di consegna fissate in coerenza con il piano sviluppo prodotto di un'automobile. Una volta sviluppati vengono prima controllati internamente per poi essere sottoposti a test da parte del Packaging, ovvero un dipartimento del cliente che verifica la qualità dei rilasci in termini di interferenze ed errori nei CAD. Se i deliverable soddisfano i requisiti vengono ufficialmente rilasciati, altrimenti vengono effettuate le correzioni del caso. Il rilascio ufficiale segna la fine del loop, in attesa del successivo pacchetto di input che darà inizio ad un nuovo ciclo di sviluppo.

- **Handover:** Al termine di tutti i cicli si mettono in piedi tutte quelle attività atte al passaggio di consegna a chi dovrà occuparsi successivamente del progetto in modo così da chiuderlo definitivamente e riallocare le risorse umane e strumentali, che fino a quel momento sono state utilizzate per il raggiungimento degli obiettivi di progetto.

5.4. L'Organizzazione

Il modello ibrido proposto presenta alcune similitudini all'organizzazione tipica di Scrum, ma riporta molte novità sia in termini di ruoli che di responsabilità. Si è deciso di mantenere la denominazione dei ruoli tipica del mondo automotive in coerenza con la realtà del contesto e per una più semplice applicazione in fase di sperimentazione. I ruoli del Product Owner e dello Scrum Master vengono ricoperti dal Project Manager e dal Technical Leader con una distribuzione delle responsabilità differente rispetto a quello che la letteratura Scrum riporta.

Il **Project Manager** ha come scopo principale quello di assicurarsi che il progetto proceda nel migliore dei modi. Inoltre, cura i rapporti col cliente e con i tier-2 in offshore. Una volta aggiudicata la commessa, questo individua il Technical Leader (TL) più adatto da mettere a capo del progetto. Successivamente con la collaborazione del TL e l'interfacciamento con i manager in offshore viene formato il team di sviluppo. Creato il team, il PM provvede ad implementare il metodo di gestione proposto, per questo deve esserne un esperto, formando le risorse e semplificandone l'applicazione. Tra i vari doveri del PM vi sono anche quelli di

applicare le norme, condurre le riunioni importanti, proteggere il team, tenerlo concentrato sugli obiettivi e monitorare l'andamento economico del progetto.

Il **Technical Leader** è il coordinatore operativo e portavoce del team di sviluppo. Analogamente alla teoria Scrum questo può essere visto come un "Servant Leader". Il suo obiettivo e quello di rilasciare i deliverable al cliente nel rispetto dei vincoli di tempo e qualità. Tra le sue principali responsabilità vi sono:

- Contribuire alla scelta delle risorse offshore per la formazione del team;
- Prioritizzare ed assegnare le varie attività da svolgere;
- Monitorare quotidianamente il team;
- Supportare il team nello sviluppo dei deliverable;
- Controllare gli output e correggere eventuali errori;
- Effettuare i rilasci al cliente;

Il **Team di Sviluppo** è responsabile della realizzazione e della consegna dei deliverable. Generalmente è formato da massimo 15 risorse offshore, coordinate dal Technical Leader, Il gruppo è flessibile e può cambiare numerosità e componenti durante il corso del progetto, ma senza superare il massimo di 15 in quanto diventerebbe complicato da gestire e coordinare. Inoltre, il carico di lavoro di ogni loop non è così elevato da richiedere più personale. A differenza della teoria Scrum questi non appartengono a diverse funzioni ma differiscono tra loro per il grado di seniority. Inoltre, il team non è autorganizzato ma segue le direttive del TL, infatti, quest'ultimo assegnerà compititi di difficoltà crescente in base al livello di esperienza della singola risorsa.

Un'altra figura necessaria è l'**offshore Manager**. È il primo punto di riferimento in offshore. Viene interpellato all'inizio dei progetti per sondare la disponibilità di risorse e successivamente per la selezione delle più adatte. A progetto avviato monitora e gestisce tutte le problematiche e gli aggiornamenti relativi al personale LCC (Low Cost Country) come le presenze, le dimissioni, le sostituzioni e altri aspetti di governance.

Ad un livello più alto troviamo il **Core Team**. Questo è composto dal Project Manager, dal Technical Leader, dal Manager in offshore e da vari membri che svolgono la funzione di staff come il Finance, il Marketing e le Risorse Umane.

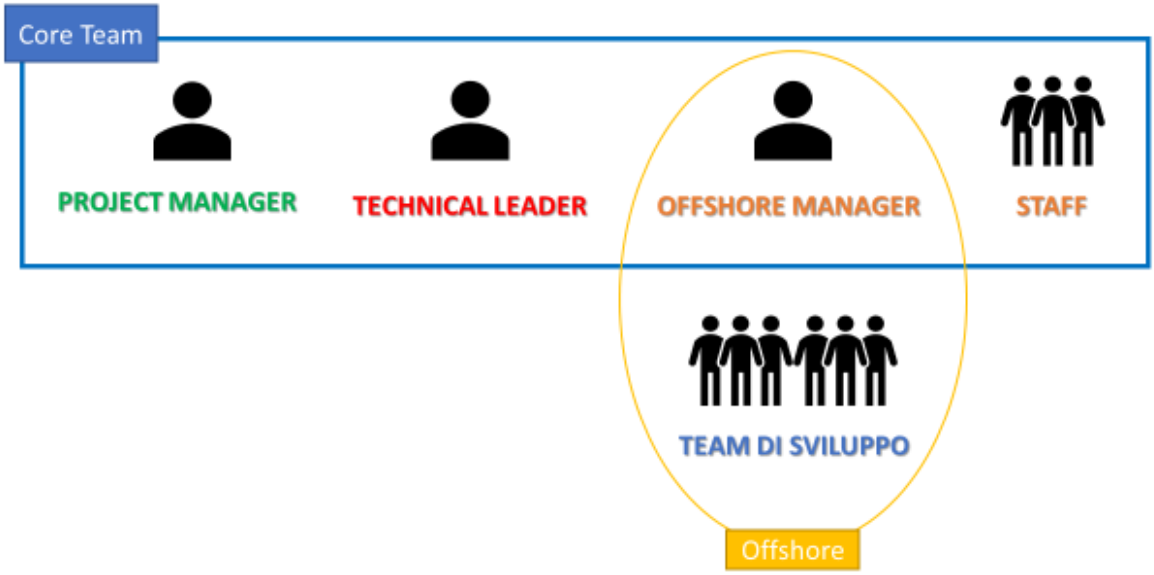

FIGURA 10 ORGANIZZAZIONE

5.5. I Loop

La gestione dei loop citati precedentemente può essere facilmente ricondotta allo Sprint tipico di Scrum. In questo caso gli sprint non hanno sempre la stessa durata come suggerisce la teoria, ma varia in base alla quantità e alla complessità degli input forniti dal dipartimento di stile dell'OEM. La durata di questi viene infatti concordata col cliente in base al carico di lavoro e alle scadenze prefissate per rispettare il piano di sviluppo prodotto del veicolo. Durante un Loop non è consentito apportare cambiamenti agli obiettivi stabiliti durante la pianificazione del Loop. Infatti, una volta rilasciate le superfici di stile, queste vengono congelate ed eventuali modifiche verranno reindirizzate alla successiva riunione di pianificazione e schedulate per il successivo Loop. Alla fine di ogni Loop devono essere consegnati deliverables completi, già testati ed approvati.

5.6. I meeting

Per assicurarsi che il progetto proceda nel migliore dei modi è necessario un coordinamento costante e uno scambio di informazioni puntuale e preciso. Per questo è importante stabilire dei meeting a vari livelli in cui prendere le decisioni ed effettuare i report periodici. Basati sulla teoria Scrum, i meeting suggeriti, riportati di seguito, vengono denominati diversamente per evidenziare la presenza di elementi di novità e diversità:

- **Pianificazione del Loop:** questo meeting viene effettuato all'inizio di ogni loop di sviluppo. La sua frequenza dipende dall'emissione degli input da parte del cliente, non ha una durata prestabilita e a volte può essere separata in più incontri. A questa riunione partecipa il cliente, il Project Manager e il Technical Leader. L'obiettivo di questa riunione è quello di determinare le attività da svolgere durante il loop e le date di consegna dei deliverable.
- **Daily meeting:** a questo meeting partecipano esclusivamente il TL e Team di sviluppo. In queste riunioni il TL assegna ad ogni risorsa il lavoro da fare ed esprime dei feedback su quello che è stato fatto il giorno precedente. In coerenza col modello Scrum ogni membro del team deve rispondere a 3 domande: cosa ho fatto ieri? Cosa devo fare oggi? Quali sono gli ostacoli o problemi incontrati? Il TL raccoglie tutte le segnalazioni e criticità e cercherà di trovare una soluzione anche con il coinvolgimento del PM o attori di livello superiore.
- **Meeting avanzamento:** queste riunioni hanno frequenza settimanale. L'obiettivo di questo incontro è quello di riportare l'avanzamento del progetto al cliente, segnalare eventuali criticità e raccogliere feedback dal punto di vista tecnico. Sono presenti il TL e il cliente e solo in caso di necessità viene coinvolto il Project Manager.
- **Chiusura Loop:** è un incontro in cui partecipano il Project Manager, il TL e il cliente. Dopo aver effettuato tutti i rilasci previsti, con questa riunione si chiude ufficialmente il loop di sviluppo. Si raccolgono feedback su ciò che

si è svolto, si evidenziano eventuali modifiche agli input da riportare nella riunione di pianificazione del loop successivo e si effettuano delle previsioni sull'aumento o decremento nel numero di risorse da impiegare nel loop successivo.

La tendenza è quella di ridurre al minimo necessario le riunioni al fine di evitare incontri inutili e sprechi di tempo. Inoltre, le figure convocate devono essere quelle strettamente necessarie. Le riunioni non hanno una durata determinata a priori, ma si persegue l'obiettivo di non eccedere una durata massima di due ore.

5.7. Strumenti di gestione

Per implementare al meglio il modello di gestione proposto, vengono suggeriti pochi template che racchiudono tutte le informazioni necessarie per una gestione efficiente del progetto. Alla base vi è l'obiettivo di eliminare la documentazione non necessaria in coerenza con la filosofia Agile.

5.7.1. Tabella Operativa

Il primo template proposto è una sorta di fusione tra Product Backlog e Scrum Board, sviluppata in Microsoft Excel, denominata Tabella Operativa.

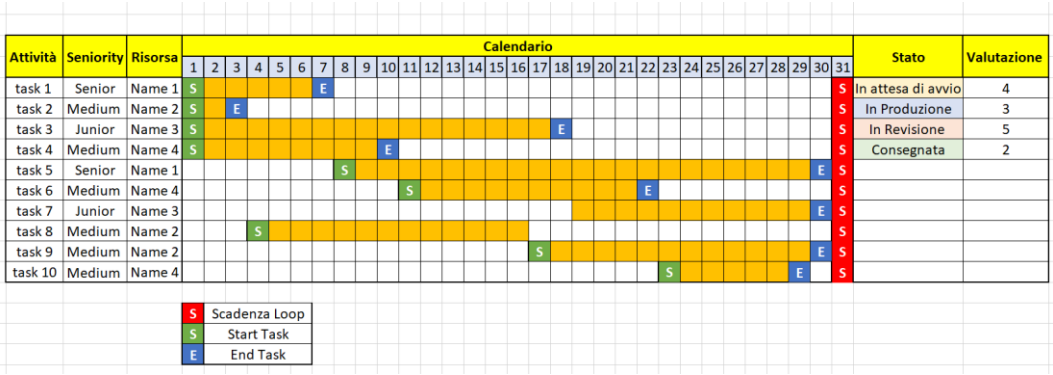

FIGURA 11 ESEMPIO TABELLA OPERATIVA

Per ogni rilascio di input da parte del cliente, il Technical Leader provvede alla redazione della Tabella Operativa. Questa è formata da sei sezioni:

Sezione 1: (Attività) in questa sezione viene riportato l'elenco di attività stilate dal TL. Partendo dai dati di input, questi vengono suddivisi in tanti Task più semplici da assegnare alle varie risorse.

Sezione 2: (Seniority) qui viene riportato il livello di esperienza che il TL ritiene necessario per lo sviluppo del task associato. La seniority richiesta viene definita dalla complessità e dall'importanza dell'attività.

Sezione 3: (risorsa) si riporta nome e cognome della risorsa associata a una determinata attività con la seniority richiesta.

Sezione 4: (calendario scadenze) in questa sezione è presente un calendario che rappresenta la durata del Loop relativo al pacchetto di input rilasciati dal cliente. In particolare, va dal giorno in cui gli input vengono suddivisi nelle singole attività da svolgere, al giorno della scadenza fissata dal cliente. Il calendario prende la forma di un diagramma di Gantt in modo da stimare la durata delle attività, la disponibilità delle risorse e la precedenza nelle attività da svolgere.

Sezione 5: (stato) Lo stato indica se l'attività è: in attesa di avvio, in produzione, in revisione, consegnata.

Sezione 6: (valutazione) nell'ultima sezione viene espressa una valutazione sulla qualità del lavoro svolto dalla risorsa con un voto che va da 1 a 5.

5.7.2. Timesheet

Un altro strumento necessario è il Timesheet. Anche questo è un template creato su Microsoft Excel.

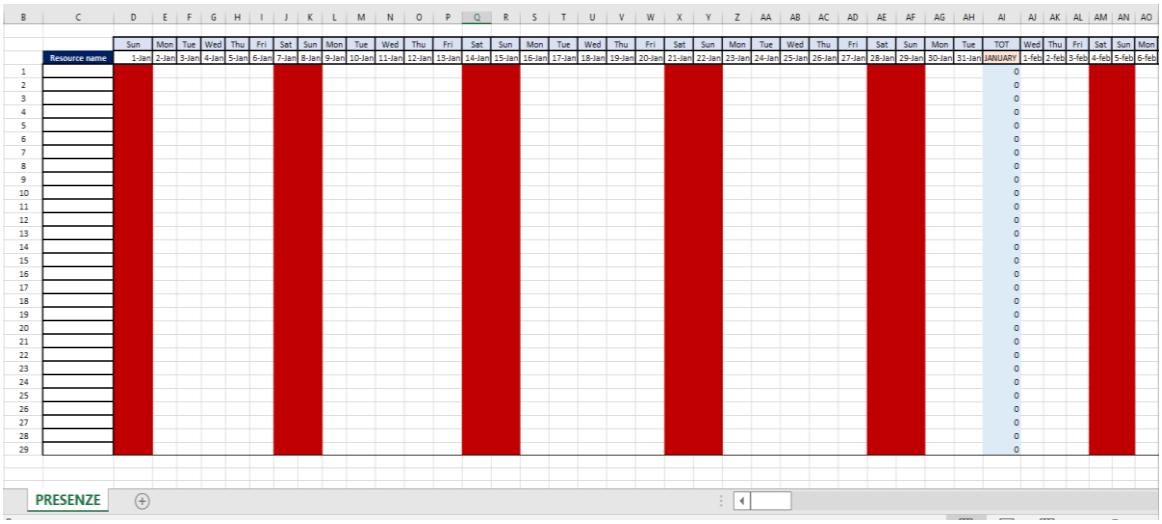

FIGURA 12 TIMESHEET

Questo è formato da una colonna in cui viene inserito il nome della risorsa e un calendario in cui ogni cella verrà compilata con il valore 1 se la risorsa è presente 0,5 se ha lavorato mezza giornata e 0 se risulta assente. Alla fine di ogni mese è presente una colonna che riporta la somma delle giornate lavorate nel relativo periodo.

L'utilizzo di questo strumento è di fondamentale importanza per la gestione delle risorse offshore. Infatti, la distanza non permette il monitoraggio diretto dell'effettiva operatività delle risorse. Attraverso questo file vengono elaborati controlli incrociati tra le giornate lavorative su cui viene richiesto il pagamento, le giornate risultanti al manager in offshore e le reali presenze che risultano al TL.

5.8. Gestione dell'offshore

L'utilizzo dell'offshoring in un settore complesso come quello dell'ingegneria dell'automotive porta con sé diversi elementi di novità da attenzionare dal punto di vista gestionale. Infatti, le metodologie di project management più conosciute, seppur efficaci e ampiamente utilizzate, non trattano nello specifico il lavoro a

distanza con personale delocalizzato in “low cost country”. Le prime differenze rispetto a Scrum si notano nella composizione dei team. In questo caso, infatti, questi sono monofunzionali, è presente una gerarchia ben precisa al suo interno, e i membri hanno diversa seniority. Queste differenze sono giustificate dal fatto che le varie attività da svolgere presentano gradi di difficoltà diversi, per questo il Il TL organizza il lavoro ed assegna i compiti alle varie risorse in base alla complessità. La differenza nella seniority è una necessità finalizzata alla riduzione dei costi, in quanto sarebbe uno spreco impiegare risorse costose per lo svolgimento di attività facilmente eseguibili da junior. La presenza di quest’ultimi all’interno del team, come precedentemente citato, ha una rilevanza strategica e gestionale non indifferente, in quanto la formazione dei junior consente di ampliare il bacino di risorse competenti per soddisfare le richieste sempre più crescenti da parte degli OEM. Nella composizione del team bisogna analizzare attentamente l’effettiva competenza delle risorse in quanto in questi paesi le promozioni a livelli di seniority superiore avvengono con estrema facilità, creando il rischio di formare una squadra non in grado di svolgere i compiti più complessi.

Strumenti come i timesheet sono fondamentali per la gestione operativa, in questo modello di business, infatti, le risorse offshore vengono pagate ai fornitori e vendute al cliente in funzione delle giornate effettivamente lavorate.

Lavorare con risorse in offshore, impone al TL una grossa responsabilità nella schedulazione delle attività. Infatti, questo deve tenere in considerazione elementi di novità tipici dell’offshore come: la differenza nelle giornate lavorative dovute alle diverse festività nazionali del paese e il rischio di delivery qualitativamente inadeguate. Per questo deve prevedere sufficienti margini temporali per effettuare le correzioni necessarie e sopperire ad eventuali assenze.

La comunicazione è un aspetto di vitale importanza per lavorare con l’offshore. È evidente l’impossibilità di lavorare fianco a fianco come suggerisce la filosofia Agile. Per questo sono estremamente necessari strumenti di comunicazione come mail, chat, videoconferenze e database condivisi. Lo scambio delle informazioni

con l’offshore deve essere programmato con attenzione in quanto la presenza di fusi orario impone la schedulazione dei meeting in determinate fasce orarie per rientrare nelle ore lavorative di entrambi i paesi. Inoltre, le barriere linguistiche possono essere causa di fraintendimenti per entrambe le parti, per cui lo scambio di informazioni con l’offshore è consigliato in modalità scritta via mail.

6. Validazione: il caso Capgemini Engineering

In questo capitolo si espongono i risultati della sperimentazione, presso Capgemini Engineering, della metodologia proposta. Si descrive in particolare il processo di implementazione e le metodologie applicate per l'ottenimento dei risultati sotto riportati e dopo un'esposizione completa dell'esito della sperimentazione se ne evidenziano, alla fine, i limiti.

6.1. Capgemini Engineering

Capgemini Engineering (precedentemente conosciuta come Altran Technologies) è una società globale di consulenza ingegneristica e di innovazione fondata nel 1982 in Francia da Alexis Kniazeff e Hubert Martigny. Questa opera principalmente nella consulenza in alta tecnologia e innovazione, consulenza amministrativa e informatica e consulenza strategica e gestionale. Nel 2019 Altran e stata acquisita da Capgemini ed è stata ribattezzata "Capgemini Engineering" per via della fusione con i servizi di ingegneria e ricerca e sviluppo di Capgemini SPA [14].

FIGURA 13 LOGO E SEDE CAPGEMINI ENGINEERING (TORINO)

In particolare, soggetto di studio per questa tesi è la divisione AIT (Automotive, Infrastructure & Transportation) con sede a Torino.

6.2. Implementazione

Tra tutti i progetti in corso di svolgimento all'interno della divisione, si è deciso di implementare il modello di project management proposto ad un progetto di sviluppo del paraurti di un noto veicolo commerciale. La decisione è scaturita dall'analisi di vari fattori. In particolare, lo stato di avanzamento del progetto, il livello di complessità, il livello di coinvolgimento nel progetto dell'autore di questa tesi, la disponibilità delle persone coinvolte e la corrispondenza di ruoli e responsabilità. Il progetto sopracitato si trovava ad uno stato di avanzamento tale per cui è stato possibile effettuare la sperimentazione dall'inizio della fase di Progettazione e successivamente per due interi Loop di sviluppo, test e rilascio del modello proposto.

Gli attori coinvolti nella sperimentazione sono stati 2 Project manager, 1 Technical Leader, 9 designer indiani di cui 3 senior, 3 medium e 3 junior e 1 manager in offshore. A questi, anche se parzialmente coinvolti in questo studio, si aggiungono membri del personale con ruoli di Staff. Il ruolo del tesista è stato quello di supportare il project manager e dopo aver sviluppato il modello, implementarlo e supportare tutti gli attori coinvolti nella sua corretta applicazione. Il ruolo del tesista può essere ricondotto a quello dello Scrum Master descritto nella metodologia Agile.

6.3. Metodologia

Dopo aver implementato il modello proposto, al termine della sperimentazione sono state effettuate delle interviste, di massimo 15 minuti, sotto forma di conversazioni informali ad ogni singolo attore coinvolto. Le varie interviste seguono una traccia generale finalizzata ad indagare ogni aspetto del modello proposto, ma personalizzata in funzione del ruolo ricoperto dal soggetto intervistato. Per i colleghi presenti in sede a Torino come i Project Manager, il Technical leader e i membri dello Staff le interviste sono state svolte faccia a faccia. Mentre per gli sviluppatori e il manager in India sono state svolte tramite videoconferenza su Microsoft Teams. Le interviste erano strutturate in tre parti.

Nella prima parte venivano poste domande generali sul modello nella sua totalità. Una parte centrale in cui si andava ad indagare nel particolare tutti i vari aspetti proposti dal nuovo modello. Una parte conclusiva in cui si raccoglievano suggerimenti e proposte di miglioramento.

6.4. Risultati

In questo paragrafo vengono riportati i risultati delle interviste effettuate a tutti i membri coinvolti nel caso di studio. Avendo a disposizione un numero insufficiente di dati per procedere ad un'analisi quantitativa, qui vengono presentati qualitativamente i principali miglioramenti percepiti e le criticità emerse.

Partendo da una visione integrale di tutto il modello, l'elemento che ha suscitato maggiore attenzione è stata la massiccia presenza del cliente durante la fase di progettazione e lungo tutto lo svolgimento dei singoli Loop di sviluppo. Dalle interviste al PM e al TL, infatti, è emersa la conferma a ciò che si è osservato durante la sperimentazione stessa. In particolare, si è notata una migliore coordinazione col cliente è un maggiore allineamento nei tempi di lavoro e nel rispetto delle scadenze. La collaborazione nella fase di progettazione ha assicurato che non ci fossero fraintendimenti o disallineamenti, facendo diminuire la probabilità che nelle fasi successive emergessero criticità. Questo perché non ci si è limitati a presentare una proposta da far approvare al cliente, ma questo è stato coinvolto nell'elaborazione della proposta stessa. Le fasi di stallo dovute all'attesa di approvazione in fase di progettazione sono state eliminate dato che Budget, squadre e tempistiche sono state concordate in itinere. Oltre alla fase di progettazione si è notato un notevole risparmio di tempo nelle approvazioni anche nei loop di sviluppo, dovuto al continuo controllo da parte del TL prima e alle periodiche revisioni da parte del cliente dopo. Questo ha fatto sì che gli errori venissero tempestivamente individuati, evitando di effettuare rilavorazioni su grossi pacchetti di lavoro e di conseguenza sprecare tutto il tempo impiegato fino a quel momento. Il rapporto continuo e trasparente col cliente ha aumentato anche la fiducia reciproca creando una collaborazione più distesa e rilassata.

PM: *"la presenza del cliente ci ha aiutato molto nella fase di progettazione. L'elaborazione delle proposte in collaborazione ha assicurato che non ci fossero fraintendimenti sulle scadenze e sul lavoro da svolgere"*

TL: *"sicuramente ha permesso di ridurre notevolmente i tempi di attesa nelle approvazioni dei deliverable, la revisione continua ha permesso di individuare da subito le cose che non andavano bene evitando di effettuare rilavorazioni su grossi pacchetti di deliverable".*

L'organizzazione del lavoro e l'associazione ruoli responsabilità proposte, in seguito alle interviste, hanno fatto emergere alcuni aspetti positivi e altri negativi. Sia i membri del team in offshore che il TL hanno notato un miglioramento nella comunicazione e nello svolgimento del lavoro dal punto di vista operativo. Lo sviluppo delle attività attraverso dei Loop e la suddivisione in task da svolgere ben definiti e schedulati attraverso la tabella operativa hanno consentito ai disegnatori di auto organizzarsi il workload una volta che l'attività gli veniva assegnata aumentandone la libertà e di conseguenza la performance. Altro elemento evidenziato dai disegnatori è stata una significativa riduzione di ansia e stress nel consegnare i deliverable, grazie al continuo feedback e sostegno fornito dal TL durante i daily meeting.

TL: *"la tabella operativa mi ha aiutato molto a tenere traccia del lavoro da svolgere. In questo modo ho una consapevolezza anche visiva di dove siamo e cosa dobbiamo fare successivamente".*

Disegnatore senior: *"una volta che mi veniva assegnata un'attività e il tempo a disposizione per completarla, ero libero di organizzarmi il lavoro".*

Disegnatore junior: *"avere il TL come riferimento mi faceva sentire più sicuro nel svolgere il lavoro, perché venivo supportato nelle difficoltà e il fatto che un deliverable passasse prima da lui che dal cliente mi faceva essere più tranquillo".*

Le continue revisioni addossate al TL ne hanno fatto incrementare notevolmente il carico di lavoro; infatti, questo ha manifestato la necessità di introdurre una nuova figura di elevata esperienza in offshore che facesse da interfaccia tra i disegnatori e il TL come supporto nelle numerose revisioni e nella preparazione delle attività da distribuire. Inoltre, non sempre la suddivisione delle attività da parte del TL è precisa. Può capitare che le tempistiche e i carichi di lavoro assegnati a una risorsa non siano adeguati richiedendo straordinari sia in offshore che da parte del TL stesso.

TL: *"mi viene difficile supportare in modo efficiente tutti i disegnatori, non ho tutto questo tempo, mi servirebbe una figura in offshore che faccia da interfaccia tra me e i disegnatori soprattutto per le operazioni più semplici che seppur semplici mi portano via parecchio tempo, e che mi aiuti nella suddivisione ed assegnazione delle attività".*

La presenza del manager in offshore dedicato è stata di fondamentale importanza per la semplificazione delle procedure di creazione dei team e della sua gestione, dalla richiesta di straordinari alla sostituzione di risorse in seguito a dimissioni o cambiamenti di seniority.

PM: *"è necessario per la gestione delle risorse in offshore, dato la facilità con cui le risorse si dimettono o vengono promosse, avere un punto di riferimento che dia una pronta risposta è di vitale importanza".*

La limitazione dei meeting solo alle persone strettamente necessarie è stata ampiamente apprezzata da tutti i partecipanti in quanto si è riscontrato un miglioramento nella chiarezza della comunicazione e una riduzione della durata media delle riunioni. Inoltre, le persone non coinvolte hanno potuto impiegare quel tempo per lo svolgimento di altre attività di loro competenza.

Staff: *"spesso in passato venivo coinvolto in riunioni a cui facevo solo da spettatore e di conseguenza per me era uno spreco di tempo. Adesso è molto meglio".*

È diminuita la presenza del PM nelle riunioni tecniche, affidate adesso al TL, che richiede l'intervento del PM solo in particolari situazioni di criticità. In questo modo il PM ha avuto maggiore tempo per le attività strategiche e di gestione.

PM: *"l'essere coinvolto nelle riunioni con TL e disegnatori solo in caso di necessità mi permette di svolgere attività per me più importanti".*

Le riunioni previste dal modello sono risultate essere sufficienti per quanto riguarda la parte operativa, ovvero per il TL e il team di sviluppo, ma per il PM sono emerse continue riunioni non preventivate. Essendo infatti il PM il principale punto di riferimento del progetto, questo veniva continuamente coinvolto sia da cliente che internamente per la risoluzione di problemi e imprevisti vari durante tutto il corso del progetto e per scambiare informazioni con tutti gli stakeholders coinvolti.

TL: *"i meeting previsti dal modello sono risultati a me sufficienti".*

PM: *"il mio lavoro non può essere limitato a dei meeting standard, vengo continuamente chiamato sia dall'interno che dal cliente".*

Le tre domande che venivano poste durante i daily meeting hanno fornito al TL un maggior controllo sui disegnatori indiani dal punto di vista anche umano oltre che tecnico potendone monitorare la motivazione, eventuali difficoltà, punti di forza e debolezza utili per l'assegnazione dei task successivi.

TL: *"attraverso gli incontri giornalieri riesco ad capire meglio i disegnatori, le loro difficoltà e i punti di forza, così sono in grado di capire come suddividere le attività in base alle capacità di ognuno".*

Il timesheet è stato uno strumento molto utile al PM per effettuare controlli incrociati sulle effettive presenze comunicate e sulle festività. Il TL si è sentito più stimolato a controllare attivamente le risorse, così da evitare che i fornitori in

offshore richiedano il pagamento di giornate in più rispetto a quelle effettivamente lavorate.

PM: *"il Timesheet mi ha permesso di individuare alcune discrepanze nei giorni che l'India ci chiedeva di fatturate, così sono stato in grado di effettuare un reclamo e non fatturagli le giornate oggetto di contenzioso avendo il timesheet come prova".*

TL: *"l'obbligo di compilare il Timesheet mi ha stimolato ad avere un controllo costante su chi lavorasse e chi no. Prima, una volta che assegnavo l'attività, non verificavo se qualche giorno erano assenti ".*

7. Conclusioni

In questo capitolo verranno tratte le conclusioni in merito allo sviluppo e alla sperimentazione della metodologia di project management proposta per la gestione di progetti di ingegneria dell'automotive attraverso l'utilizzo dell'offshoring.

L'obiettivo di questa ricerca consisteva nell'analizzare il contesto oggetto di studio e osservarne in prima persona le caratteristiche, per proporre e sperimentare una metodologia di project management su misura, prendendo spunto dalle metodologie più diffuse come l'agile, in particolare Scrum, e il modello tradizionale Waterfall.

Dalla sperimentazione e dall'esperienza in campo si è notato come la natura di questo business sia fortemente caratterizzata dalla costante presenza del cliente che ne detta i ritmi e i carichi di lavoro, e le aziende oggetto di studio devono essere in grado di rispondere prontamente. Un altro elemento a cui bisogna prestare molta attenzione è il significativo sforzo gestionale che l'utilizzo di risorse offshore ha richiesto.

Dal punto di vista operativo la metodologia proposta ha apportato alcuni miglioramenti emersi in seguito alle interviste come un maggiore controllo da parte del TL, il miglioramento generale della comunicazione e del flusso di informazioni, responsabilità ben definite e riduzione negli sprechi di tempo. Inoltre, sia da parte delle risorse offshore che nel rapporto col cliente si è percepito un ambiente meno teso con una conseguente riduzione dello stress.

Dall'altra parte però sono emerse alcune criticità come il sovraccarico di lavoro del TL e quindi la necessità di un'interfaccia in offshore e la l'impossibilità di limitare il PM a dei meeting prefissati.

L'obiettivo della tesi è stato parzialmente raggiunto in quanto, seppur presentando un modello di gestione completo bisogna tenere in considerazione le limitazioni citate nel paragrafo successivo.

7.1. Limitazioni e sviluppi futuri

I risultati dell'applicazione del modello proposto vanno interpretati prendendo in considerazione i limiti di questo studio. In primo luogo, la durata del tirocinio svolto in azienda, il periodo di studio e ricerca legato allo sviluppo della tesi e lo stato di avanzamento dei progetti in mano al dipartimento AIT, non ha consentito l'implementazione del modello dall'inizio alla fine del progetto, ma limitatamente dalla fase di progettazione, all'esecuzione dei primi due Loop di sviluppo. Il modello è stato adottato nella seconda metà di novembre, per poi concluderne la sperimentazione al temine del secondo Loop a metà febbraio per una durata complessiva di circa tre mesi. Un secondo aspetto da tenere in considerazione è il numero limitato di attori coinvolti durante questo studio. I risultati sarebbero stati più rappresentativi se fossero state coinvolte più persone su più progetti e magari appartenenti anche ad altre aziende dello stesso settore. Tuttavia, il tempo a disposizione non ha consentito lo svolgimento di uno studio più ampio. Sarebbe quindi interessante estendere la ricerca ad altre società di consulenza simili e ad altro personale in posizioni diverse all'interno dell'azienda ed estendere la sperimentazione a tutta la durata di un progetto, dalla fase di analisi dei requisiti fino alla sua chiusura.

Bibliografia e Sitografia

[1] Christophe Midler, Christian Navarre “PROJECT MANAGEMENT IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY” 2004

[2] Project Management Institute (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Seventh Edition.

[3] https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_a_cascata

[4] Guida al Corpo di Conoscenze di Scrum (Guida SBOK™) – edizione 2016

[5] https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_a_cascata

[7] https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_a_cascata

[8] OSHRI, I., KOTLARSKY, J., LESLIE, P.W., 2009. *The Handbook of Global Outsourcing and Offshoring*. 1ª Ed. (s.l.): Palgrave Macmillan.

[9] PELLICELLI, M. 2009. *L'outsourcing e l'offshoring nell'economia dell'impresa*,1° ed. Torino: Giappichelli.

[10] “L’offshoring: costi e benefici”, Business and Gentlement, Gianpaolo Baronchelli, November 2008

[11] JOHNSON G., WHITTINGTON, R., SCHOLES, K., 2014. *Strategia aziendale*. 1ª ed. Milano: Pearson. 242-250.

[12] S. Simplay and Z. N. L. Hansen. “OFFSHORING OF ENGINEERING SERVICES: A CASE STUDY FROM THE AUTOMOTIVE INDUSTRY” INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE - DESIGN 2014 Dubrovnik - Croatia, May 19 - 22, 2014.

[13] Samantha R. Meyer, Casey S. Pierce, Yubo Kou, Paul M. Leonardi, Bonnie A. Nardi, Diane E. Bailey, “Offshoring Digital Work, But Not Physical Output: Differential Access to Task Objects and Coordination in Globally Distributed Automotive Engineering and Graphic Design Work” 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences.

[14] https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_a_cascata