



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Collegio di Ingegneria Gestionale – LM/31
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale
A.a. 2021/2022

**Monitoraggio di tipo agile per il tracciamento degli
avanzamenti dei progetti nella prospettiva del
committente: casi di studio**

"Remote Master": il servizio digitale connesso di FPT Industrial
S.p.A. per il supporto remoto e la massimizzazione dell'uptime

Relatore:
Prof. Alberto DE MARCO

Candidato:
Davide SCARAMBONE – 279821

Co-Relatore:
Prof. Filippo OTTAVIANI

Sessione di Laurea Marzo-Aprile 2022

RINGRAZIAMENTI

Il ciclo universitario giunge al termine e non posso che essere orgoglioso del Politecnico di Torino per avermi accolto e cresciuto in ogni aspetto della vita personale, accademica e professionale. Se conseguire una Laurea in questo ateneo è motivo di estrema soddisfazione, portare a termine la Laurea Magistrale comporta un orgoglio immenso.

Ringrazio il relatore Prof. De Marco, il co-relatore Prof. Ottaviani, e tutti i docenti del Politecnico che mi hanno trasferito importanti insegnamenti di vita, oltre che accademici.

Una menzione speciale anche all'azienda FPT Industrial ed ai managers che mi hanno permesso di svolgere il progetto di tesi in una realtà sfidante, dinamica e di estremo valore: grazie ing. Zecchini, grazie ing. Esposito!

Dedico questo risultato a chi mi ha saputo e voluto affiancare nei 5 anni, a chi mi ha aiutato a ritrovare le forze nei momenti difficili, agli amici, ai colleghi, alla mia famiglia (allargata!) e a chi durante il contesto emergenziale è riuscito a dimostrarmi vicinanza.

Lo dedico alla mia compagna di viaggio e di vita, Eleonora. La continua ispirazione nei tuoi confronti e la forza che mi hai costantemente regalato sono (e saranno) le fondamenta dei miei (nostri) successi. Grazie per non stancarti mai di consigliarmi e di aiutarmi ad affrontare le sfide, per la dolcezza, la comprensione e la tua infinita forza d'animo che da sempre sai dimostrare.

Il prestigioso traguardo raggiunto è stato il sogno che ha occupato interiormente il mio futuro dal primo giorno in cui ho varcato l'ingresso principale dell'ateneo. Oggi quel traguardo libera spazi per "futuri ulteriori" da pensare ed immaginare. Con uno sguardo nuovo, colmo di competenza e speranza.

DAVIDE

Indice

ABSTRACT	4
1. FSM – IL FIELD SERVICE MANAGEMENT	7
1.1. Field Assistance e FSM: definizioni e caratteristiche.....	7
1.2. Ottimizzare la Field Assistance.....	11
1.3. Field services: un approccio strategico.....	14
1.3.1. Adottare un cambio di prospettiva.....	14
1.3.2. La Customer Experience nelle mani dei field technicians	14
1.3.3. L’impatto dell’innovazione tecnologica	15
2. LA DIGITALIZZAZIONE NEI FIELD SERVICES	18
2.1. Panoramica generale.....	18
2.2. I principali drivers	21
2.2.1. Carenza di expertise	22
2.2.2. Complessità degli assets.....	27
2.2.3. Prontezza dell’ecosistema	28
2.2.4. Cambiamento nei modelli di business	28
2.3. Challenges e benefici delle field operations digitalizzate	30
2.4. Applicazione cost saving: riduzione delle field visits	38
3. FPT INDUSTRIAL S.P.A. E L’OFFERTA DI REMOTE SUPPORT.....	44
3.1. Cenni storici e inquadramento aziendale	44
3.2. L’offerta di supporto remoto di FPT Industrial: il progetto REMOTE MASTER	46
3.2.1. Goal	46
3.2.2. Principi operativi e composizione del sistema	47
3.2.3. Funzionalità del sistema.....	50
4. MONITORAGGIO DEGLI AVANZAMENTI DI PROGETTO	53
4.1. Agile Project Management: panoramica generale.....	53
4.2. Il metodo SCRUM per la gestione Agile di progetti.....	64
4.3. Agile Project Monitoring dalla prospettiva del committente	73
4.3.1. L’approccio GQM – Goal Question Metric.....	75
4.3.2. Contesto operativo	92
4.3.3. Oggetto di monitoraggio	96
4.3.4. Analisi dei risultati	100
5. CONCLUSIONI.....	130
6. SITOGRAFIA.....	134

TITOLO DELLA TESI

MONITORAGGIO DI TIPO AGILE PER IL TRACCIAMENTO DEGLI
AVANZAMENTI DEI PROGETTI NELLA PROSPETTIVA DEL COMMITTENTE:
CASI DI STUDIO

SOTTOTITOLO DELLA TESI

"REMOTE MASTER": IL SERVIZIO DIGITALE CONNESSO DI FPT
INDUSTRIAL S.P.A. PER IL SUPPORTO REMOTO E LA MASSIMIZZAZIONE
DELL'UPTIME

ABSTRACT

I concetti di "field assistance" e di "field service management" contestualizzano il panorama in cui si inserisce il progetto "Remote Master". Una loro ottimizzazione assicura un efficiente completamento delle attività eseguite in campo, oltre a sbloccare benefici impattanti a livello aziendale tra cui tempi di reazione / risoluzione più veloci ed il derivante risparmio in termini di costo e produttività delle risorse al fine di garantire una migliore esperienza globale del cliente. Un cambio di percezione verso i field services, da centri di costo a opportunità di ricavo, può essere attuato intervenendo innanzitutto sull'interfaccia aziendale con i clienti (i field technicians) conferendogli al posto giusto e nel momento giusto tutti gli strumenti tecnologici necessari a massimizzare il tasso di risoluzione al primo intervento.

I principali drivers della digitalizzazione dei field services hanno le loro radici in sfide strategico-economiche, ma soprattutto demografiche e

tecnologiche. La sempre più reale carenza di expertise verticale di settore è ancora più sottolineata dalla crescente complessità degli assets aziendali che le risorse devono essere in grado di gestire. L'assistenza remota è adottata al fine di efficientare i processi, sebbene gestendo in maniera semplificativa la tecnologia per combattere la resistenza all'adozione e all'innovazione. Nonostante la soluzione di supporto remoto sia di per sé matura, la "remote expert guidance" è comunque un concetto ancora abbastanza nuovo in molte aziende titubanti nel trade-off costi-benefici.

Il progetto "Remote Master" di FPT Industrial, soluzione digitale di supporto remoto tramite live streaming che consente la condivisione sicura in tempo reale di documentazione tecnica e la connessione di dispositivi HW esterni aventi connettività Wi-Fi, aiuta in questo senso, contribuendo a fornire ai tecnici esperti una maggiore e migliore visibilità della situazione in field mirando a risolvere il guasto direttamente da remoto.

Inserendosi in un contesto di emergenza globale dovuto alla pandemia da Covid-19, Remote Master è stato e sarà lo strumento digitale attraverso il quale l'esecuzione degli interventi field dei tecnici di FPT Industrial è garantita.

L'occasione della necessità di una ristrutturazione del processo aziendale legato all'assegnazione ed esecuzione delle visite remote e fisiche per risoluzione guasti è stata colta innanzitutto in termini di progettazione di un approccio che si avvicinasse all'idea di Agile Project Management. La sottomissione dei requisiti dei clienti e la loro presa in carico, sebbene con un transitorio iniziale, ha seguito il percorso tipico

dei Product Backlog Items (User Stories) tipici del framework SCRUM. L'identificazione di alcune metriche di progetto (attraverso la tecnica GQM) è stata chiave per poter effettuare la fase di monitoraggio degli avanzamenti degli sviluppi richiesti al fornitore, dalla completa prospettiva del committente. Il risultato del lavoro è esposto per mezzo di semplici grafici commentati con le analisi più significative, al fine di comunicare in modo trasparente a tutti gli stakeholders le condizioni dello status di progetto.

1. FSM – IL FIELD SERVICE MANAGEMENT

1.1. Field Assistance e FSM: definizioni e caratteristiche

“Field Assistance” è un termine che fa riferimento a particolari servizi erogati dalle aziende che trovano attuazione al di fuori dei comuni spazi lavorativi o, più in generale, al di fuori dell’ecosistema aziendale. Le attività svolte dagli assistenti sul campo, infatti, devono spesso essere condotte in localizzazioni remote rispetto alla concreta collocazione aziendale. Esse, in linea di massima, includono processi come l’installazione, la manutenzione e la riparazione di attrezzature, sistemi, assets, vendite dirette, consulenze, assistenze ai clienti e ispezioni programmate. L’assistenza sul campo assume un ruolo cardine soprattutto nei settori dei servizi pubblici, dell’assistenza sanitaria, delle telecomunicazioni, dell’edilizia e della manifattura (quest’ultima protagonista del presente lavoro di tesi)¹.

Il concetto di Field Service Management (letteralmente, gestione dell’assistenza sul campo) può essere interpretato come l’adozione di una specifica strategia volta all’ottimizzazione delle operazioni dei field technicians, sebbene una più delineata interpretazione miri all’individuazione e alla concreta inclusione di particolari tecnologie aventi il medesimo obiettivo di ottimizzazione delle operazioni dei field services (tra cui, ad esempio, la virtual assistance)². La gestione dell’assistenza sul campo (Field Service Management - FSM) è dunque

¹ <https://www.salesforce.com/it/learning-centre/customer-service/field-service-management/>

² <https://www.ibm.com/it-it/topics/field-service-management>

un processo attraverso il quale le field operations possono essere organizzate in ottica di ottimizzazione ed efficienza complessiva.

L'assistenza sul campo assume un ruolo di elevata importanza nel momento in cui le società forniscono ampie gamme di servizi di field assistance e dunque devono far fronte contemporaneamente a più processi, strumenti, persone, dispositivi e tecnologie. In tali realtà, infatti, le attività di field service management (FSM) includono: la pianificazione dell'assistenza sul campo (pianificazione temporale dei tasks assegnati agli operatori e relativi efforts e durations), la gestione dell'invio in loco dei field technicians e delle attrezzature (HW e SW) di supporto utili al fine del completamento ottimale dell'incarico a loro assegnato, il tracciamento degli avanzamenti degli incarichi di lavoro dall'assegnazione alla chiusura (fatturazione al cliente), una gestione degli stocks e della relativa logistica (spare parts, prodotti finiti, singoli componenti o sottosistemi) necessaria per l'ottimizzazione dei processi di trasferimento del prodotto e successivo consumo lato cliente oltre, ovviamente, alla gestione trasversale degli accordi contrattuali inerenti la field assistance e la compliance con i service level agreements - SLA - concordati con i clienti. La responsabilità di un field service manager appartenente ad un'azienda che produce e commercializza prodotti industriali comprende anche altri particolari incarichi di sua competenza tra cui la pianificazione di meetings e di opportune introduzioni al prodotto e presentazioni di vendita, la gestione dell'allocazione di tasks alle risorse umane (bilanciando miratamente l'expertise associata all'operatore con la difficoltà della risoluzione richiesta per particolari issues relative alle attrezzature e alle loro configurazioni) ed,

indubbiamente, il monitoraggio degli avanzamenti delle rispettive attività.

Questi processi paralleli richiedono una costante organizzazione, aggiornamento, monitoraggio e ottimizzazione. La governance introdotta dal field service management (FSM) ricopre un ruolo chiave nella gestione di questa tipologia di processi simultanei, configurandosi come un centro di controllo che assicura un efficiente completamento delle attività³.

Per quanto concerne l'impatto economico dei field services, si può affermare che essi contribuiscono a buona parte del fatturato aziendale: una survey portata avanti da WBR – Worldwide Business Research, in collaborazione con FieldService – riscontra nel 66% delle aziende intervistate un margine di profitto derivante dall'erogazione di servizi superiore a quello derivante dalla comune vendita di prodotti⁴. Inoltre, il 30% delle aziende afferma che almeno il 35% dei ricavi totali deriva dai servizi, mentre un altro terzo afferma che tale fatturato si aggira tra il 10% ed il 35% (vedi figura 1).

³ <https://www.ibm.com/it-it/topics/field-service-management>

⁴ <https://fieldserviceusa.wbresearch.com/downloads/future-trends-in-field-services-benchmark-report?-ty-m>

What percent of company revenue comes from Services?

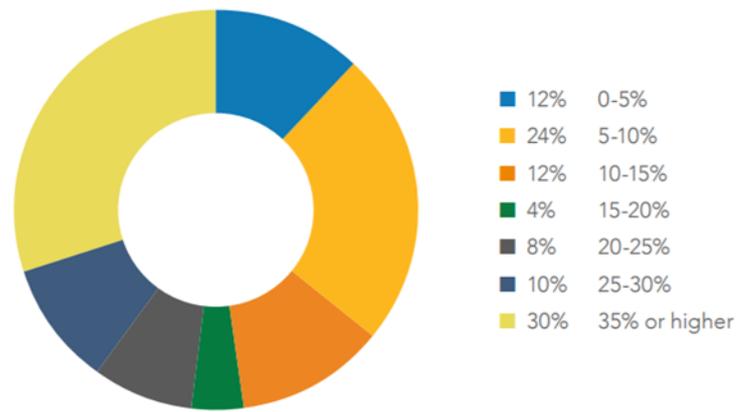


Figura 1: Impatto economico dei field services sul fatturato aziendale (WBR survey)

1.2. Ottimizzare la Field Assistance

Un sistema FSM di gestione dell'assistenza sul campo abilita al raggiungimento di specifici vantaggi sia di breve sia di lungo termine. Tra i benefici più impattanti a livello aziendale si può identificare una migliore esperienza globale del cliente, grazie a tempi di reazione e risoluzione più veloci e al derivante risparmio in termini di tempo, costo e risorse. Inoltre, una migliore efficacia degli interventi dei field technicians ed una loro maggiore produttività possono essere perseguite con uno stretto controllo della loro preparazione e delle comunicazioni da e verso questi ultimi, evitando così di intaccare i benefici portati dall'FSM con errori o disallineamenti comunicativi.

In aggiunta, un sistema FSM può permettere di accedere alle informazioni e alle reazioni in tempo reale in seguito all'interconnessione dei dispositivi di input (field) e di output (backoffice). In questo modo, raccogliendo, memorizzando, elaborando e analizzando intelligentemente i dati studiati, si possono derivare insights ad-hoc, individuando segnalazioni di guasto preventivamente alla loro effettiva manifestazione e, conseguentemente, pianificare un'efficiente assegnazione di tasks risolutivi ai technical field operators. Tale assegnazione pianificata di tasks mira alla massimizzazione del cosiddetto "tasso di risoluzione al primo intervento" (first-time fix rate). Il monitoraggio di tale KPI, sebbene quest'ultimo sia difficilmente controllabile, deve essere attuato costantemente, essendo chiave per il successo della field assistance, al fine di evitare di sostenere costi non desiderati legati ad interventi multipli o interventi tardivi. Come afferma

WBR nel suo lavoro di ricerca e benchmarking⁵, massimizzare il KPI relativo al first-time fix rate (FTFR) è un requisito necessario per la sopravvivenza nel settore, ma non è ormai più un fattore di differenziazione: infatti, quasi il 50% delle aziende intervistate possiede un FTFR pari o superiore all'85%, ed un altro 40% delle aziende si attesta ad un valore tra il 75% e l'85% (vedi figura 2). Un alto FTFR significa buona qualità del servizio erogato, e quindi una soddisfazione maggiore nei clienti.

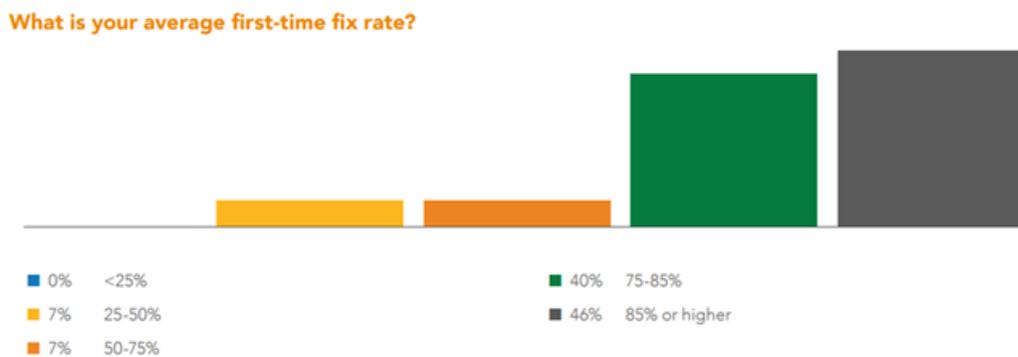


Figura 2: FTFR nelle aziende soggette a survey WBR

Il target può essere avvicinato con l'utilizzo di un software specialistico per l'assistenza sul campo, tramite il quale i field technicians possono accedere in tempo reale a strumenti, regole, processi, documenti ed altre utili risorse necessarie alla conduzione di una valutazione preliminare della situazione, oltre a poter connettersi direttamente con gli esperti in backoffice al fine di sfruttare la loro knowledge avanzata per recepire indicazioni tecniche mirate, accurate e dunque di valore aggiunto in ottica risoluzione al primo intervento.

⁵ <https://fieldserviceusa.wbresearch.com/downloads/future-trends-in-field-services-benchmark-report?-ty-m>

Dal momento che le aziende non riescono più a competere unicamente sul FTFR, esse stanno reindirizzando il loro focus verso aspetti diversi e più strategici inerenti alla customer experience, al fine di differenziarsi dai competitors.

Le esigenze del cliente ristrutturano il mercato, evolvendolo ed indirizzandolo continuamente al soddisfacimento delle stesse. Per questo motivo, il perseguimento di un'ottima customer experience deve essere prioritario all'interno del business plan aziendale. La potenzialità di accedere ai dati, raccogliarli ed analizzarli consente di automatizzare e velocizzare le attività, semplificando in questo modo i processi e riducendo la necessità di intervenire ripetutamente per la risoluzione del medesimo guasto o errore.

È quindi attraverso appositi software dedicati all'FSM che può essere alleggerito il carico di lavoro ed impegno richiesto alle risorse, grazie alla condivisione dell'informazione e dunque ad un allineamento informativo generato dal conferimento nelle mani dei field technicians di tutto il materiale (informativo, di supporto, hardware e software) in tempo reale durante le risoluzioni guasti, abilitando il network ad un'operatività più rapida ed efficiente e portando alla riduzione degli errori e ad un risparmio notevole di tempo e denaro.

1.3. Field services: un approccio strategico

1.3.1. Adottare un cambio di prospettiva

Cambiare la prospettiva da cui le operazioni di field service sono viste è un topic chiave oggi discusso dalle aziende. Esse, infatti, stanno percependo sempre più il valore aggiunto che può essere portato dal riconoscerle come una vera fonte di ricavo, anziché unicamente come semplici (e mal visti) centri di costo. Di fatto, al fine di attuare tale cambio di prospettiva, è necessario porre attenzione a due fattori chiave: come ridurre i costi dei field services e come generare ricavi a partire dai field services. Le aziende devono operare un cambio di mentalità, da una semplice lettura di tali servizi come un mero ramo strettamente necessario alla gestione locale del business aziendale, ad un vero e proprio centro autonomo ed indipendente di profitto che abbraccia l'adozione di nuove tecnologie innovative al servizio del cliente.

1.3.2. La Customer Experience nelle mani dei field technicians

Le aziende iniziano a percepire che i propri tecnici field, essendo in strettissimo contatto con i clienti finali, possano rappresentare a tutti gli effetti una forza commerciale su cui fare leva: essi, infatti, nell'operatività del proprio lavoro, rappresentano l'azienda agli occhi del cliente e dunque ricoprono una posizione cruciale ai fini della raccomandazione o vendita di prodotti e servizi aziendali. Tale posizione favorevole può essere sfruttata a tutti gli effetti mettendo a loro disposizione le tecnologie e le informazioni utili alla gestione del cliente stesso (ad esempio, la storia dei guasti risolti presso tale

cliente, le procedure di risoluzione, la frequenza di assistenza, la soddisfazione del cliente, i service level agreements pattuiti – SLAs – e qualsiasi altro dato che li abiliti non solo al perfezionamento dell'intervento ma anche ad un ulteriore accompagnamento del cliente verso la massimizzazione dell'uptime e quindi verso l'erogazione di un servizio di alto valore aggiunto). Fornire pillole di training commerciale ai propri tecnici può dunque rivelarsi positivo in ottica di generazione di opportunità di vendita e quindi di nuove fonti di revenue durante una comune uscita in field.

Il beneficio derivante sarà una migliore percezione del servizio da parte del cliente, che assocerà una visione quality-oriented all'azienda che lo eroga, incrementando indirettamente il customer retention rate e la customer loyalty⁶.

1.3.3. L'impatto dell'innovazione tecnologica

Per quanto concerne le strategie finalizzate alla minimizzazione dei costi, sicuramente chiave è la gestione delle efficienze operative. Avendo sottomano tutta la conoscenza acquisita nelle molteplici uscite in field, i tecnici stessi spesso possono avere anche le risposte alle ottimizzazioni richieste, in termini di snellimento dei processi, risoluzione di potenziali issues contrattuali e standardizzazione di routines: per questo motivo, essi sono cruciali ai fini del

⁶ <https://fieldserviceeu.wbresearch.com/blog/shifting-field-service-from-cost-center-to-profit-center>

raggiungimento del suddetto cambio di percezione, agendo come limitatori dei costi operativi.

I costi operativi possono sicuramente essere contenuti grazie al trattenimento della knowledge insita nei tecnici field, ma è l'adozione di un mirato ecosistema tecnologico a permettere addirittura la drastica limitazione di tali costi direttamente alla radice, intervenendo concretamente sulla modalità con cui le operazioni field sono eseguite. Un grosso passo in avanti verrà abilitato dall'evolversi dell'Internet of Things (IoT), in futuro sempre più cruciale per i fornitori di field services: una survey effettuata da Worldwide Business Research (WBR) afferma che l'81% dei leader di settore oggetto di intervista credono nelle potenzialità offerte dall'interconnessione dei prodotti e dei servizi ad essi legati, ponendoli al centro delle strategie aziendali di medio-lungo termine (5 – 10 anni, vedi figura 3)⁷.

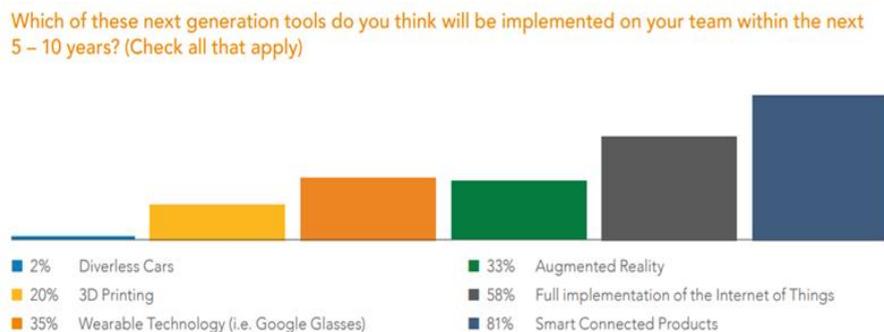


Figura 3: Investimenti aziendali nei prossimi 5-10 anni (WBR survey)

Il beneficio maggiore raggiungibile dalla tecnologia attualmente in circolo, per quanto riguarda l'Internet of Things applicato ai field

⁷ <https://fieldserviceusa.wbresearch.com/downloads/future-trends-in-field-services-benchmark-report?-ty-m>

services, risiede nella potenzialità di attuare un servizio manutentivo che sia di tipo predittivo. In questo modo, l'idea di operare reattivamente, reagendo ex-post ai problemi manifestatisi, sarebbe surclassata dall'approccio proattivo capace di sbloccare ingenti savings, grazie alla schedulazione di manutenzioni e riparazioni di macchinari a monte dell'effettiva occorrenza del guasto. La manutenzione predittiva permetterebbe di ridurre il downtime dei macchinari dei clienti ed il relativo costo sopportato (diretto o indiretto) come, ad esempio, il costo legato a uscite manutentive ricorrenti in localizzazioni remote o il dover sostenere costi legati alla mancata produzione, mancata operatività e domanda insoddisfatta dal cliente a causa del fermo macchina. Ciononostante, il vero passo in avanti abilitato dal suddetto approccio risiede nella soddisfazione del cliente i cui bisogni e le cui necessità sono anticipate prima ancora della percezione e della manifestazione del problema.

In conclusione, la soddisfazione (idealmente istantanea) del cliente è quindi la prima voce di differenziazione di forte impatto per le aziende che offrono field services. Attrezzare i tecnici field con tutte le possibili fonti informative e strumentali coerenti con l'intervento risolutivo che devono portare a termine, accompagnandoli anche nelle dinamiche commerciali cogliendo la vera voce del cliente, permette di offrire un servizio di valore, promuoverlo e beneficiare dei vantaggi economici ottenuti abbattendo i costi e generando nuove opportunità profittevoli al fine di poter crescere all'interno del settore di attività.

2. LA DIGITALIZZAZIONE NEI FIELD SERVICES

2.1. Panoramica generale

Le maggiori sfide inerenti ai field services, che le aziende devono o dovranno affrontare, riguardano soprattutto la carenza di expertise: attingere a talenti qualificati, catturarli, formarli e mantenerli diverrà sempre più difficile e quindi critico in un contesto in cui il divario portato dal pensionamento dei lavoratori più anziani (appartenenti alla cosiddetta generazione X: 1965 - 1980), a fronte di una carenza di lavoro offerto dai giovani nel settore, difficilmente sarà colmabile nel breve termine⁸. Il tutto si tradurrà in maggiori costi operativi associati all'inserimento della nuova risorsa e al training a lei dedicato, anche a causa della sempre più alta complessità degli assets protagonisti del settore. Il focus risiede quindi nel raccogliere, scalare, condividere e trasferire la conoscenza dei tecnici esperti in un contesto di transizione demografica e tecnologica.

Inoltre, alla carenza di offerta lato azienda si aggiunge una crescente domanda di assistenza lato cliente, che contribuisce ad accentuare criticità difficilmente risolvibili dalla tecnologia attualmente adottata. Le aziende devono riconoscere e perseguire i benefici che la digitalizzazione può portare, ad esempio automatizzando alcuni processi e quindi alleggerendo il peso operativo allocato alla forza lavoro.

⁸ Infatti, si prevede che nel 2022 gli impiegati in settori labour-intensive e asset-intensive (oil and gas, utilities, trasporti e manifattura) possano arrivare ad essere il 50% in meno rispetto allo stesso numero registrato nel 2015, <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-future-technician-great-shift-change/>

Parallelamente alle criticità e alle sfide di carattere operativo, le aziende potranno dover affrontare dei contrasti a livello strategico. Ad esempio, il disallineamento tra servizi appartenenti al medesimo portfolio aziendale sicuramente complica lo scenario, disegnando una situazione di scarsa comunicazione tra gli stessi e generando quindi più problemi che soluzioni. La field assistance ottimale può essere raggiunta unicamente a valle di una corretta e strategica integrazione dei servizi disponibili in ottica di massimizzazione della customer satisfaction.

Riconosciute le criticità, le aziende devono rispondere perseguendo strategie differenti volte all'innovazione dei modelli operativi attualmente adottati, per poter raggiungere una maggiore produttività e quindi un maggiore return-on-assets (ROA). I leader di settore dovranno saper ristrutturare i loro assetti organizzativi ed economici facendo leva sulle persone, protagoniste del cambiamento.

I maggiori benefici saranno portati dall'introduzione all'utilizzo dei cosiddetti software FSM di tipo mobile che, sfruttando la tecnologia cloud e la condivisione di informazioni in tempo reale, permettono di fornire ai tecnici informazioni ed indicazioni critiche al fine della risoluzione first-time durante i loro interventi di ispezione. Ulteriori evoluzioni permetteranno, ad esempio, la possibilità di catturare immagini o registrazioni dei dati che si stanno fornendo al tecnico, così come registrazioni della reazione e della risposta operativa del tecnico a valle della ricezione dell'indicazione tecnica fornitagli. Attraverso dispositivi digitali, i senior experts potranno stabilire connessioni remote con nuovi giovani tecnici, accompagnandoli nella risoluzione di interventi (di facile ma anche difficile risoluzione) e di manutenzioni o ispezioni preventive, il tutto al netto del conferimento della disponibilità

degli strumenti giusti, nel posto giusto e nel momento giusto. Grazie alla possibilità di scalare risorse limitate, un solo senior expert potrà anche gestire fianco a fianco fino a dieci tecnici, trasferendogli il suo insegnamento⁹.

Integrando la tecnologia di AI (Artificial Intelligence) e di AR (Augmented Reality) ad un software FSM, si possono inoltre sbloccare funzionalità relativamente futuristiche, come l'accesso a dati derivanti da assets remoti e gemelli digitali al fine di identificare possibili root-causes originanti il guasto. Tali tecnologie stanno evolvendosi anno dopo anno, incontrando un'adozione sempre maggiore nei progetti di innovazione digitale. Malgrado gli ingenti sforzi di progresso tecnologico, ricorrere a tecnologie come big data e data analytics rimane comunque una vera e propria sfida in capo ai leader di settore che hanno scelto di puntare alla differenziazione.

⁹ <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-future-technician-great-shift-change/>

2.2. I principali drivers

Come già discusso, l'introduzione di nuove tecnologie (come l'augmented reality, l'artificial intelligence, big data, cloud, IoT...), il cambiamento della domanda del cliente e processi sempre più complessi stanno ristrutturando il mercato conferendo alla digitalizzazione aziendale un ruolo sempre più dominante. Inoltre, si sono già introdotti i benefici da essa potenzialmente derivanti, come maggiori opportunità di agilità e maggiori efficienze ottenibili dal perseguimento di nuovi modelli di ricavo improntati su soluzioni customer-centriche.

La percezione e quindi la trasformazione digitale aziendale sono in piena crescita: uno studio di Forrester Research Inc., rilasciato nell'anno 2018, illustrava come tale crescita percentuale avrebbe dominato il panorama aziendale negli anni successivi, passando dal 13% (2016) al 32% (2018) e stimando al 49% (2020) il numero di imprese soggette a ristrutturazioni e trasformazioni digitali¹⁰.

I drivers della digitalizzazione aziendale, come già accennato, risiedono principalmente nelle aree ulteriormente esaminate di seguito¹¹.

¹⁰ Koplowitz, Rob. "The Growing Importance of Process to Digital Transformation." Forrester Research Inc., 2018, <https://www.forrester.com/report/The+Growing+Importance+Of+Process+To+Digital+Transformation/-/E-RES143158>

¹¹ <https://librestream.com/confirmation/remote-expert-download-confirmation/>

2.2.1. Carenza di expertise

L'imminente carenza di expertise, trasversale in tutti i settori e professioni, è sicuramente il centro nevralgico delle considerazioni aziendali in tema di digitalizzazione. Essa è causata e resa realtà da un mix di fattori economici, culturali e demografici.

Su tutti, l'invecchiamento della forza lavoro è il più preoccupante: sempre meno nuovi giovani, appartenenti alla categoria dei "millennials", entrano a far parte del contesto lavorativo dei field services, mentre la generazione dei "baby boomers" (anche detta "generazione X") sempre più velocemente ne esce, seguendo la strada del pensionamento a ritmi di numerosissime unità al giorno.

Sebbene la pandemia da COVID-19 abbia contribuito negativamente apportando ulteriore crisi, è necessario evidenziare come anche a monte della sopra citata disruption il tasso di pensionamento dei lavoratori si attestasse a livelli più alti del tasso di sostituzione e rimpiazzamento della forza lavoro in pensionamento. Inoltre, nonostante la domanda crescente per posizioni di field service (al fine di soddisfare le esigenze, sempre maggiori, dei clienti) molti lavoratori field hanno anche smesso di lavorare in anticipo, cogliendo opportunità o spaventi causati dalla pandemia. La carenza di tecnici qualificati è critica perché genera il rischio, in capo alle imprese, di incrementare l'insoddisfazione del cliente risultante in minore competitività e, quindi, in mancati ricavi¹².

¹² <https://www.the-future-of-commerce.com/2020/12/23/solving-the-talent-shortage-in-field-service-for-happier-customers/>

Uno studio portato avanti da Korn Ferry¹³ stima in 85,2 milioni la carenza di tecnici qualificati globale entro il 2030, con mancati introiti per un valore globale di più di 8 trilioni di dollari. La criticità di questo trend risiede nell'inesorabile perdita di knowledge e skills (insite nei lavoratori più anziani) dalla disponibilità aziendale. Trucchi, consigli, nozioni, intuizioni, best practices e know-how sono tutte informazioni racchiuse nelle menti dei tecnici e, se non correttamente documentate e tramandate, facilmente perdibili¹⁴. È questo il motivo per cui le aziende devono sempre più concentrarsi nel congelare il bagaglio di conoscenza in mano ai lavoratori esperti senza rischiare di perderlo aggravando l'attuale già notevole gap di conoscenza intergenerazionale. Il tutto, senza considerare che la pandemia ha toccato un'ulteriore tendenza negativa inerente ai tassi di natalità.

In aggiunta, la partecipazione degli studenti in programmi di formazione professionale (indirizzati a sbocchi lavorativi adatti ai field services) non augura niente di buono: sempre più indirizzato a materie STEM è infatti l'interesse degli studenti in procinto di iscriversi alle scuole superiori, in ottica di prosecuzione in ambito universitario, anche a causa della forte pressione attuata dagli enti sui giovani. Il risultato finale è la continua rinuncia a perseguire professioni tecnico-manuali anche altamente pagate, a fronte di una crescita delle iscrizioni in università (che sicuramente richiede sforzi economici maggiori per le famiglie) causata dalla sempre più diffusa

¹³ <https://www.kornferry.com/insights/featured-topics/future-of-work>

¹⁴ <https://www.overit.it/en/blog/how-knowledge-management-drives-performance-in-field-service/>

concezione che la seconda strada sia più gratificante rispetto al dover “sporcarsi le mani”.

Anche il comportamento aziendale, per quanto concerne le fasi di recruiting, è indirizzato alla ricerca delle skills necessarie in personale già qualificato (che, come ampiamente rimarcato, è in continua riduzione) anziché all’investimento nella formazione di risorse internamente all’azienda¹⁵.

Al fine di rispondere alle sempre più frequenti richieste di agilità e velocità di intervento, molti leader nel mercato dei field services hanno deciso di percorrere la strada della flessibilità della forza lavoro. Uno studio di Blumberg Advisory Group e Field Service Insights¹⁶ afferma che il 77% delle aziende americane di field services intervistate adotta una strategia “on demand” attraverso “third-party providers” per rispondere alle necessità di flessibilità riscontrate (manutenzioni e risoluzioni guasti più veloci, picchi di domanda imprevedibili, carenze di expertise interne)¹⁷. Questo, anche perché i “millennials” hanno una media di permanenza in azienda di circa 3 anni, contro i 6,5 dei lavoratori della generazione X e contro i 10 anni di media dei lavoratori precedenti a quest’ultimi,

¹⁵ <https://nextservicesoftware.com/news/overcoming-the-field-service-technician-shortage-how-to-attract-and-retain-top-talent/>

¹⁶ <https://www.blumbergadvisor.com/blog/2021-field-service-sentiment-survey>

¹⁷ <https://www.servicepower.com/blog/how-a-future-shortage-in-service-technicians-is-changing-field-service-management>

permanenza che genera un turnover di personale che aggrava ulteriormente le difficoltà inerenti al trattenere personale qualificato¹⁸.

Le attenzioni manageriali, quindi, devono concentrarsi sul trattenere la propria forza lavoro, agendo con strategie volte a: coinvolgere i dipendenti (feedbacks, riconoscimenti, ringraziamenti, flessibilità di orario, opportunità di crescita, bilanciamento lavoro/vita privata), inserire le risorse attraverso programmi strutturati (migliorando i tassi di retention e di produttività rispettivamente del 72% e 80%)¹⁹, perseguire la comunicazione (attraverso il lavoro in team che accentua la collaborazione e l'efficacia dei risultati), affiancare esperti remoti alle nuove risorse (sbloccando benefici potenziali come l'incremento del tasso di risoluzione al primo intervento e la riduzione del tempo di risoluzione guasti intervenendo sulla gestione della conoscenza e del suo trasferimento intergenerazionale), adottare approcci di training differenziati sulla base della risorsa che si vuole formare (team learning, eventi, corsi ad-hoc, corsi di tipo "sandbox", microlearning...) ed infine a fortificare le soft skills (comunicazione scritta e verbale, leadership, abilità interpersonali, sfruttare relazioni e contatto ravvicinato con i clienti) senza dimenticare di allenare continuamente le hard skills, necessarie per far fronte al continuo transitorio tecnologico.

¹⁸ <https://techsee.me/blog/knowledge-gap-in-field-service/>

¹⁹ Brandon Hall Group (August 2016). Research Brief: The True Cost of a Bad Hire, by Madeline Laurano, Glassdoor.com

La carenza di expertise può essere mitigata (ma non eliminata) dalle aziende che si differenziano sul mercato portando avanti alcune delle precedenti strategie, vedendosi attribuita la percezione di un buon luogo dove instaurare la carriera professionale ed in cui il management si connette positivamente con la sua forza lavoro. Attraverso i giusti investimenti, teorie, pianificazioni orientate al futuro e innovazioni, le aziende saranno in grado di ottenere di più, avendo a disposizione di meno²⁰.

Attraverso la realtà aumentata e strumenti di artificial intelligence, le aziende riusciranno a mitigare le issues derivanti dalla carenza di expertise. Gli expert technicians potranno condividere processi e informazioni critiche in tempo reale evitando la loro dislocazione fisica in field, rendendole accessibili e documentabili “hands-free” dai tecnici. Con la gestione dell’informazione, un affiancamento in ottica di training continuo può essere portato avanti per far fronte al trend negativo in questione²¹. Ignorando la gestione dell’informazione e del suo trasferimento tra generazioni si può rischiare di incorrere in rischi operativi e finanziari aggiuntivi causati da errori ripetuti ed esperienze cliente negative²².

²⁰ <https://fieldserviceeu.wbresearch.com/blog/workforce-of-the-future-filling-the-field-service-talent-gap-strategy>

²¹ <https://www.overit.it/en/blog/how-knowledge-management-drives-performance-in-field-service/>

²² <https://goghsolutions.com/field-service-talent-shortage-tackling-aging-workforce-challenge/>

2.2.2. Complessità degli assets

Gli assets sono e saranno sempre più complessi e questa caratteristica richiederà la presenza di forza lavoro sempre più specializzata. Qualsiasi avanzamento tecnologico ha infatti una diretta ricaduta sulla dimensione aziendale relativa alle risorse umane (formazione dei field technicians) ma anche sulle relazioni commerciali stabilite con i partners interconnessi all'azienda (fornitori, clienti, terze parti) al fine di mantenere e ottimizzare gli assets presenti lungo l'intera supply chain.

L'adozione di nuove tecnologie e nuovi approcci alla gestione dei propri assets genera la necessità di dover formare e mantenere aggiornata tutta la forza lavoro, al fine di poter gestire l'inevitabile transitorio tecnologico. Ecco, dunque, come una rivoluzione tecnologica degli assets debba allinearsi alla capacità di mantenerla. A tal fine sono quindi richiesti sforzi in ottica di cattura e memorizzazione delle informazioni relative agli assets per abilitare una gestione ottimizzata delle stesse, facilmente perseguibile adottando la strada della digitalizzazione.

Il servizio professionale da erogare ai clienti per la manutenzione dei loro assets sempre più intelligenti e complicati deve quindi essere riconosciuto come un ostacolo da superare. Fornire soluzioni di supporto remoto permette di gestire più efficacemente le proprie risorse in field, attraverso streaming video live di natura tecnica.

2.2.3. Prontezza dell'ecosistema

Le tecnologie emergenti ed il capitale umano attuale appaiono sufficientemente maturi ad intraprendere il processo di trasformazione digitale. Basta pensare all'adozione di tecnologie enormemente diffuse come l'utilizzo di dispositivi mobili e relative applicazioni associate (smartphones, videocomunicazioni, social networks...) nella vita personale di tutti i giorni. Traslare la prontezza di tale utilizzo anche al contesto aziendale, nell'interazione quotidiana con i vari attori interagenti nella supply chain, data la maturità delle medesime tecnologie, è sicuramente un driver alla digitalizzazione aziendale e, più specificatamente, alla digitalizzazione delle supply chains e della relativa coda dedicata ai field services.

2.2.4. Cambiamento nei modelli di business

La migrazione verso una service-based economy sta mutando i modelli di business attualmente adottati dalle aziende. In quest'ottica, la componente principale del business model (che contribuisce cioè al maggior valore attribuito dal cliente) è proprio quella legata ai servizi connessi ai prodotti venduti. Il cliente non è più unicamente interessato a comprare, possedere ed utilizzare il prodotto, bensì alloca indirettamente una grossa fetta della propria soddisfazione al ricevere la soluzione di prodotto migliore con riferimento alla particolare applicazione che il prodotto stesso dovrà seguire²³. In altre parole, gli utilizzatori finali mostrano forte interesse

²³ <https://chemicalleasing.org/performance-based-business-model>

all'utilità del prodotto, e sono attratti dai servizi (ad esso connessi) che supportano il loro business. Il focus al servizio porta dunque ad una nuova logica di business in cui, al centro del processo di acquisto, l'utilità e la funzionalità del prodotto in oggetto assumono ruolo nevralgico. In un performance-based business model il cliente paga per l'utilità portata dal prodotto e non unicamente per la sua quantità o volume.

I fornitori di servizi connessi devono dunque allineare le necessità dei clienti e derivanti dai drivers sopra evidenziati, innovando in soluzioni che generino utilità e funzionalità connesse al prodotto, come ad esempio il monitoraggio proattivo che permette di risolvere i problemi in maniera veloce generando alto valore.

2.3. Challenges e benefici delle field operations digitalizzate

In un'ottica orientata al futuro, le field operations dovrebbero essere percepite come un'opportunità di ricavo anziché come un mero centro di costo. Una comune richiesta di intervento, attualmente gestibile tramite comuni semplici strumenti elettronici quali aperture di tickets, chiamate telefoniche di varia natura, invio di richieste di assistenza tramite posta elettronica..., subirà potenziali evoluzioni positive nel corso dei prossimi anni. Ad esempio, la notifica di ricezione richiesta assistenza potrà essere ricevuta direttamente da un sensore integrato nel prodotto, marginalizzando l'intervento umano dedicato alla percezione del guasto o errore. Ma, ancora meglio, tale notifica sarà inviata prima che il medesimo si verifichi, in ottica predittiva. Il cliente, simultaneamente, percepirà il guasto imminente, venendo dunque a conoscenza che uno dei suoi macchinari più critici per il suo business presto potrà essere offline, provocandogli ingenti costi e ricadute economiche da dover sopportare. Una squadra di tecnici certificati (magari selezionati da un'apposita piattaforma on-demand) sarà abilitata all'intervento dopo poche decine di minuti, ed il tracciamento della medesima sarà permesso tramite una applicazione per smartphone ad-hoc. Inoltre, mentre in viaggio, i tecnici potranno sfruttare la lettura in tempo reale dei sensori integrati al prodotto, al fine di guadagnare tempo e informazioni utili ad una più veloce assistenza diagnostica nel momento in cui saranno sul campo. Tali sensori potranno, infatti, fornire maggiori dettagli relativi al guasto occorso come, ad esempio, l'identificazione univoca del componente

che si è danneggiato, una procedura standard di intervento (troubleshooting) per quel tipo di errore occorso su quel tipo di componente danneggiato, così come necessità di eventuali pezzi di ricambio utili alla sostituzione del componente. Adottare tecnologie emergenti significa, in caso di intervento in field, poter fornire alla squadra di tecnici strumenti di realtà aumentata da poter utilizzare durante le operazioni di risoluzione. Meglio ancora se supportati e guidati lungo la procedura di intervento in via remota da esperti tecnici situati negli stabilimenti aziendali, capaci di risolvere proattivamente anche guasti non percepiti grazie all'apporto della loro expertise.

Le tecnologie in evoluzione sbloccheranno nuovi accessi a miliardi di dati in tempo reale. L'Internet of Things (IoT) permetterà di raccogliere e analizzare Terabyte di dati, studiandoli al fine di "separare i segnali dal rumore"²⁴, ma ovviamente tali segnali dovranno poter essere decifrabili e decodificabili dai tecnici del futuro, che avranno bisogno di metodi scientifici facilmente assimilabili ed esenti dalla pura complessità scientifica insita all'interno della tecnologia, oltre ad un continuo training per far fronte agli avanzamenti ed evoluzioni tecnologiche in atto nel tempo.

Le numerosissime quantità di dati da analizzare richiederanno inoltre l'operatività di strumenti innovativi capaci di estrarle, processarle e indirizzarle al giusto destinatario, nel posto giusto e nel momento in cui le necessita. Solo in questo modo i tecnici saranno correttamente abilitati alla decodificazione dello status dell'asset oggetto di analisi: l'ottenimento delle giuste informazioni permette cioè di poter prendere

²⁴ <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-future-technician-great-shift-change/>

le giuste decisioni operative. L'enorme vantaggio della manutenzione predittiva (basata sull'effettivo status e condizione della macchina), come evoluzione proattiva della semplice manutenzione preventiva (schedulata ad intervalli regolari), permetterà di operare unicamente quando necessario, contribuendo a ridurre le visite on-site ed i relativi costi ad esse associati.

L'accesso ai benefici sbloccati dall'adozione delle tecnologie in ottica di creazione di opportunità di revenue può essere schematizzato a partire dai pain-points principali²⁵.

Sviluppare e trattenere competenze digitali

Come già ampiamente discusso, la criticità principale risiede spesso nell'indisponibilità in mano alle aziende di risorse pienamente formate e con ampie competenze in tema digitale. Per questo motivo, spesso si deve seguire una strada costosa per sviluppare tali competenze: formare le risorse attuali attraverso programmi di training o di sviluppo interni, pianificare un processo di reclutamento e quindi mirare all'assunzione di specifiche risorse. Sicuramente tale strada può essere mitigata tramite accordi contrattuali con fornitori specializzati, partnerships o joint ventures, strutturando quindi un classico processo decisionale di make or buy per l'acquisizione di competenze mirate.

²⁵ <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-coming-evolution-of-field-operations>

Combattere la resistenza all'adozione

La resistenza all'adozione di nuove tecnologie può essere mitigata collaborando con fornitori di soluzioni digitali, in ottica proattiva, mirando dunque ad una strategia di sviluppo cooperativistico di nuovi strumenti digitali. Ciò permetterebbe di anticipare i bisogni aziendali, sbloccando valore prima della manifestazione della reale necessità. Inoltre, l'effetto sinergico derivante dall'unione di competenze specifiche in tema digitale (fornitori di soluzioni digitali) e di competenze specifiche di settore (produttori) permetterebbe di colmare ipotetiche carenze di conoscenza pratica e concreta di come le operazioni in field sono portate avanti.

Flessibilizzare la forza lavoro

Un nodo importante riguarda l'inerzia insita nella forma mentis della forza lavoro aziendale. Infatti, molti processi lavorativi, decisionali, cognitivi e procedurali sono spesso altamente strutturati e poco adattabili a contesti di elevata rapidità ed evoluzione tecnologica. La sinergia sopra menzionata non dovrebbe riguardare unicamente gli aspetti interaziendali, ma anche tutte le relazioni interne tra dipendenti, tecnici, e risorse umane in generale. L'allineamento informativo permette di catturare valore attraverso la condivisione delle best practices. Spesso, i lavoratori tendono a completare task e portare avanti attività sulla base dei processi a cui sono abituati, cioè tramite i quali hanno lavorato in passato, fossilizzando eventuali benefici sbloccabili dalla flessibilità operativa. Non è raro percepire resistenze al cambiamento in favore di

un'operatività standardizzata, sebbene obsoleta. Il target dovrebbe quindi essere l'implementazione di una cultura di miglioramento continuo, raggiungibile prevedendo incentivi, premi o redistribuendo i benefici portati dai miglioramenti suggeriti.

Digitalizzare processi aziendali

L'adozione di strategie di digitalizzazione può modificare parte, sovvertire interamente o eliminare modi in cui i principali processi aziendali sono portati avanti. È dunque di elevata importanza attuare una ristrutturazione della loro operatività, integrando alcune linee organizzative o slegandone altre al fine di catturare tutti i potenziali benefici.

Ad esempio, al fine di migliorare la tempestività di risposta riguardo le richieste di assistenza e la tracciabilità degli interventi portati a termine, può essere creata ed implementata una specifica linea guida digitalizzata. Tale strategia di digitalizzazione delle pratiche di assistenza field al cliente, all'interno del dipartimento di customer service aziendale, può prevedere la raccolta di numerosissimi tickets di assistenza (ognuno con l'indicazione dettagliata delle informazioni ad esso legate), la loro clusterizzazione in categorie o sottocategorie ed infine la sottomissione di indicazioni ordinate ed aggregate (derivanti dall'analisi dei tickets stessi) verso gli uffici tecnici di competenza, al fine di identificare un modo tramite il quale raggiungere un miglioramento continuo della risoluzione guasti e della tempestività di risposta. Il tutto, sempre in ottica di massimizzazione della qualità del servizio erogato.

Grazie all'implementazione di un processo digitalizzato di questo tipo, gli uffici customer service diverrebbero in grado di capire (o quantomeno di avvicinarsi a capire) quali siano i motivi sottostanti la scarsa percezione del cliente relativamente alla velocità nella risoluzione interventi, il tutto attraverso la possibilità di tracciare, aggregare, analizzare, visualizzare e interpretare i dati presenti nel database dedicato. Certamente, i processi associati all'operatività standard della technical assistance sarebbero in parte alterati o sovvertiti, in favore di un'elasticità operativa che permetta di sbloccare ingenti benefici. Ad esempio, grazie alla tracciabilità di tutti i dati relativi alle richieste di assistenza, l'azienda sarà in grado di attuare previsioni future sulla base della raccolta dei dati passati filtrati per un certo tipo di motore, macchinario, componente, sottosistema o sistema venduto al cliente, e quindi anche sulla base del cliente specifico che ha aperto richieste di assistenza passate. Una customizzazione delle dashboard relative ai clienti o ai prodotti venduti permette di gestire più efficacemente i processi di richiesta assistenza, erogando un servizio dedicato ad ogni cliente e sbloccando benefici come l'individuazione di componenti con maggiore tendenza al guasto, i guasti più comuni per quel tipo di componente ed il motivo più comune alla radice di tali guasti, portando a miglioramenti esponenziali nella massimizzazione del parametro di performance relativo al first-time fix rate e nella customer experience. L'apice dei benefici verrebbe raggiunto attraverso l'impostazione di un training ad-hoc dedicato agli end-user (clienti, dipendenti...) che permetta di minimizzare la frequenza di

accadimento di issues di questo tipo, puntando alla minimizzazione generale dei guasti ai prodotti venduti.

Grazie alle tecnologie disponibili è oggi possibile diagnosticare in via remota cosa sta succedendo ad un certo componente del prodotto venduto, tramite la ricezione di segnali da appositi sensori integrati. Il “field 4.0” sarà il punto di raccordo tra strumenti di analisi digitale sempre più evoluti (data analytics) e di tecnologie attualmente emergenti (IoT). Attraverso tale incrocio di potenzialità tecnologiche innovative, le aziende saranno capaci di ridurre i costi, migliorare le performance e dunque massimizzare l’esperienza globale del cliente, conquistando quote di mercato e lasciandosi alle spalle i propri competitors.

Secondo uno studio portato avanti da McKingsey&Company²⁶, le aziende che decidono di seguire tecnologie emergenti, evitando quindi di porre resistenza alla loro adozione, possono trasformare le loro operazioni field grazie ad aftermarket services digitalizzati, raggiungendo livelli di servizio notevoli, una customer experience di valore, maggiori efficienze e produttività, il tutto creando valore per tutti gli attori della relativa supply chain. Secondo i dati derivanti dallo studio, i principali benefici e ritorni economici sono riconducibili all’ottimizzazione delle field operations (vedi figura 4) in termini di risparmio in costi del lavoro, maggiore produttività, riduzione di visite ripetute e riduzione di tempo trascorso in viaggio (non a valore aggiunto).

²⁶ <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-coming-evolution-of-field-operations>

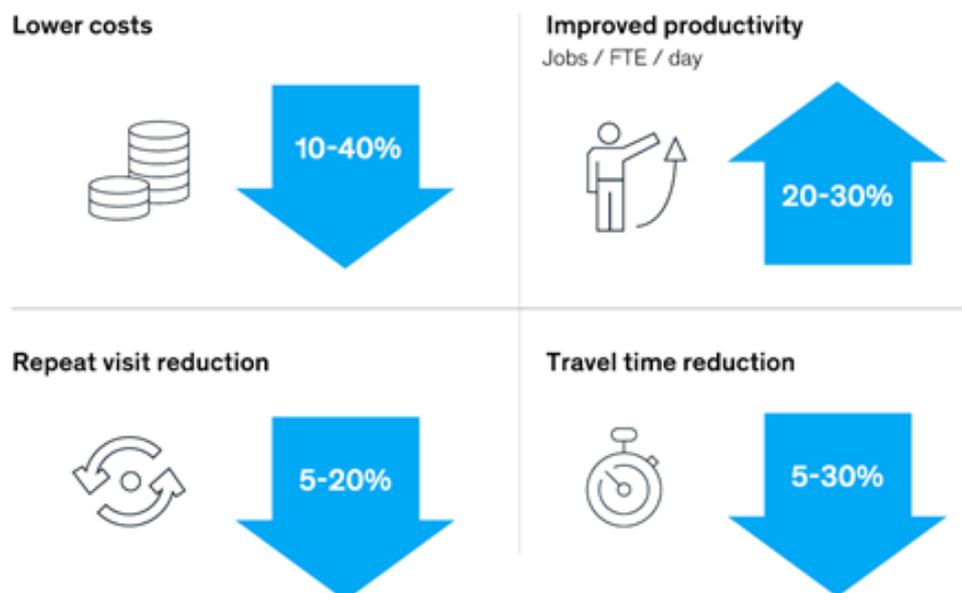


Figura 4: Principali benefici e ritorni economici derivanti dall'adozione di tecnologie emergenti, McKingsey&Company

L'adozione di nuovi processi come il supporto remoto integrato a strumenti di realtà aumentata e di intelligenza artificiale, portando benefici potenziali come maggiore produttività ed efficienza, abilita al potenziamento delle relazioni con i clienti così come al miglioramento della loro soddisfazione, allo stesso tempo assicurando la sicurezza e l'impegno dei propri dipendenti. Sebbene la soluzione di supporto remoto sia matura, la *remote expert guidance* è comunque un concetto ancora abbastanza nuovo in molte aziende titubanti nell'approccio. Il nodo principale da dover sciogliere risiede nelle convinzioni psicologico-economiche degli stakeholders, i quali, al fine di rilasciare la loro approvazione all'adozione, devono convincersi che i benefici da essa generati possano superare i derivanti costi.

2.4. Applicazione cost saving: riduzione delle field visits

Si è già sottolineata la frequente necessità di dover operare in localizzazioni distanti dai comuni spazi aziendali durante un processo di assistenza ordinario. Un field technician è dunque associato ad una visita in loco presso il cliente, schedulata a valle di una richiesta di assistenza da parte del medesimo, per l'installazione, configurazione o manutenzione di un componente del prodotto.

Sicuramente, prevedere la dislocazione dei propri field technicians presso tutti i clienti, in seguito a richieste di intervento di diverso tipo, richiederebbe un ingente esborso economico sia per la numerosità dei clienti richiedenti assistenza, sia per la mutevolissima localizzazione geografica di quest'ultimi. La presenza di una rete aziendale comprendente più livelli definiti su base gerarchica permette di tamponare questa criticità, abbattendo notevolmente i costi derivanti da una tale mole di richiesta intervento. Infatti, ciò può essere previsto allocando al network aziendale dislocato nelle principali regions e mercati internazionali l'assistenza dei clienti inerenti a un particolare territorio, regione, Stato o area geografica. In ogni caso, l'ipotesi di cost saving è da attuarsi anche per i livelli gerarchici inferiori, analizzando i potenziali benefici a livello locale.

L'operatività standard "non digitalizzata" di un processo di uscite in field prevederebbe una prima uscita in field volta unicamente all'identificazione ed alla presa in carico della presenza del guasto sul prodotto, componente, macchinario. Raramente questa prima uscita garantisce l'identificazione delle root-causes e la risoluzione del

guasto in oggetto. Ciò che sovente accade (nel 25% dei casi²⁷) è la schedulazione di visite successive alla prima al fine di approfondire la tematica di guasto e procedere con ulteriori interventi risolutivi. Remota, invece, rimane la possibilità di poter posticipare l'uscita in field alla prima visita di routine, sfruttando la leggerezza della richiesta di intervento o l'economia derivante dall'eseguire interventi in parallelo per guasti contemporanei sullo stesso macchinario.

Al fine di ottenere una stima dei savings potenziali relativi alla riduzione delle uscite fisiche per assistenza in field, è utile avere un'idea del costo unitario di uscita. Approssimativamente, tale stima può assumere valore anche dell'ordine delle migliaia di €²⁸. L'esborso economico comprende il costo associato all'assistenza così come il costo relativo al tempo trascorso in viaggio e relativo al viaggio stesso. Nel caso in cui l'azienda persegua obiettivi di limitazione delle emissioni (Greenhouse Gas - GHG), sicuramente ridurre le uscite e le visite in loco aiuterebbe a raggiungere i propri obiettivi più velocemente²⁹.

Costo del lavoro

Si includono i salari dei tecnici, il tempo trascorso in viaggio e anche costi minori sopportati dai field technicians derivanti, ad esempio, dal dover creare o ottenere documentazioni o pratiche

²⁷ <https://www.asentria.com/wordpress/wp-content/uploads/2019/09/aberdeen-group-report-repairing-field-efficiency.pdf>

²⁸ <https://sightcall.com/how-to-reduce-truck-rolls>

²⁹ <https://www.topionetworks.com/topics/truck-roll-5fab68b0843bac0da7885fe9>

formali necessarie alla visita (costo allocato al tecnico per la gestione informativa relativa all'assistenza, preparazione all'uscita stessa e altri tempi di servizio non fatturabili).

Costo dello spostamento / del veicolo

Banalmente, si includono i costi relativi al consumo di carburante, ma anche eventuali costi per il noleggio di veicoli. Inoltre, anche l'assicurazione e l'ammortamento pesano sul costo legato allo spostamento: più il cespite è soggetto a utilizzo frequente, maggiore è la probabilità che l'ammortamento ricada sul bene in questione, portando ad un aumento nei costi manutentivi dei veicoli.

Costo opportunità

Allocare un tecnico allo svolgimento di un'attività comporta il consumo della disponibilità della risorsa e dunque un'impossibilità ad assegnarla ad ulteriori compiti. La gestione dei carichi di lavoro alle risorse è un focus point importante per le aziende, che devono orientarsi all'ottimizzazione delle stesse durante l'assegnazione delle mansioni.

Fattore di Affidabilità

Il KPI relativo al fattore di affidabilità (MTTR – Mean Time To Repair) è cardine per la reputazione aziendale. È noto come il cliente si orienti verso la soluzione migliore in termini di qualità del servizio erogato. Maggiore il tempo di risoluzione guasto o di chiusura ticket di assistenza, minore la soddisfazione del cliente che indirettamente sarà portato a preferire soluzioni alternative fornite da altre aziende, anche competitors. Garantire affidabilità significa rispondere

velocemente, attuare azioni volte al reale soddisfacimento del cliente, fornire riscontri e generare soddisfazione verso l'operatività dei propri servizi.

È dunque chiaro come i field services debbano perseguire una strada più moderna e digitale per ottenere il massimo dai potenziali benefici che la digitalizzazione stessa offre.

La soluzione digitale di supporto remoto tramite live streaming e/o realtà aumentata (AR – Augmented Reality) aiuta in questo senso, contribuendo a fornire agli esperti tecnici una maggiore e migliore visibilità della situazione in field (slegandoli dalla dipendenza verso la descrizione di guasto fornita dal cliente) permettendo, per situazioni di NFF – No Fault Found – o di guasti risolvibili in pochi minuti, di risolvere il caso direttamente da remoto.

Laddove si necessitasse in ogni caso l'invio in loco di un tecnico, questa tecnologia agirebbe in ottica di identificazione della root cause e della procedura di intervento, attrezzando uno specifico tecnico con le informazioni e attrezzature necessarie per una risoluzione al primo tentativo, riducendo al minimo le uscite per assistenza.

Allontanandosi dall'approccio reattivo, il supporto predittivo attraverso data analytics, cioè tramite l'adozione di modelli predittivi basati sui dati, triggera azioni mirate a prevenire il danno prima della sua effettiva manifestazione, mirando ad evitarla alla radice, con ricadute positive sul numero delle uscite per assistenza in field.

Grazie a queste tecnologie stand alone (ma soprattutto attraverso l'integrazione strategica tra di esse) si può efficientare il modo in cui i field

services operano, erogando una soluzione di customer service ottimizzata per un mercato sempre più customer-centric. La CX – Customer Experience – è il vero motore del mercato odierno: erogare un servizio di valore che migliori la qualità percepita dal cliente e che allo stesso tempo abbatta i costi ad esso associati permette di guadagnare posizioni sul mercato trasformando i field services in soluzioni win-win.

Si delinea, quindi, la possibilità di adottare il Visual Remote Support. Esso, come già introdotto, non è altro che una tecnologia (di per sé matura) in crescente adozione da parte delle aziende, soprattutto tra quelle che operano field services. Essa permette di guidare visualmente e collaborare con clienti e field technicians stabilendo un collegamento con l'headquarter aziendale. Nella pratica, il Visual Remote Support permette di trasferire all'HQ immagini, video, registrazioni e dati provenienti dal field, in real time.

L'integrazione futuristica del Visual Remote Support con strumenti di Artificial Intelligence abiliterà ad una soluzione collaborativa ancora più efficiente, proiettando il risultato atteso e desiderato direttamente con riferimento al caso reale, evidenziando visualmente le istruzioni da seguire per un intervento coordinato e veloce.

Di per sé, il supporto visivo abilita ad una maggiore comprensione dell'oggetto della richiesta di assistenza, ma è la funzionalità di realtà aumentata a permettere di guidare dettagliatamente verso una risoluzione ottimale, prescindendo dall'affiancamento visivo e vocale remoto.

In conclusione: attraverso il supporto remoto si mira a:

- ✓ Ridurre uscite in field non necessarie (No Fault Found cost saving)

Uscite NFF mensili x Costo unitario uscita = savings ottenibili

grazie al Visual Remote Support

- ✓ Massimizzare il KPI relativo al FTFR (first time fix rate)

*Uscite mensili x 1,25 = reali uscite mensili richieste per fix
(Reali uscite mensili – uscite mensili) x Costo unitario uscita =
potenziali savings ottenibili grazie al Visual Remote Support*

- ✓ Migliorare l'esperienza del cliente e la produttività dei field technicians (minori attese, minori uscite, richiesta assistenza facile e veloce)

*Uscite mensili x Tempo medio trascorso in viaggio = perdita di
produttività evitabile grazie al Virtual Remote Support³⁰*

- ✓ Fornire supporto immediato al tecnico chiamato in field (minori costi di training);

Grazie all'adozione di questa tecnologia, si possono quantificare³¹ tali benefici in:

- Riduzione uscite in field dal 17% al 50%³²
- Riduzione delle uscite NFF del 90%
- Aumento del FTFR dell'81%
- Riduzione tempo di risoluzione guasto del 69%
- Riduzione tempo dedicato al training del 41%
- Incremento della soddisfazione del cliente di 30 punti percentuali.
- Conferimento della giusta diligenza per l'intervento (sulla base della natura di guasto e dei tecnici disponibili)
- Consultazione remota di eventuali informazioni aggiuntive, documenti o interazioni con esperti tecnici.

³⁰ <https://www.apizee.com/how-to-reduce-and-optimize-truck-roll-in-field-services/>

³¹ <https://sightcall.com/how-to-reduce-truck-rolls>

³² <https://techsee.me/blog/reduce-truck-rolls/>

3. FPT INDUSTRIAL S.P.A. E L'OFFERTA DI REMOTE SUPPORT

3.1. Cenni storici e inquadramento aziendale

Il core business di FPT Industrial, società del gruppo IVECO-GROUP, è la progettazione, produzione e vendita di motopropulsori per applicazioni veicolari industriali on-road, off-road, marine e power generation³³. FPT Industrial è ampiamente indirizzata verso l'innovazione, in quanto si predispone in un'ottica di "accompagnamento" del cliente mediante costanti sviluppi di ricerca e di miglioramento, creando altresì valore sulla base di tali vantaggi. Attualmente, la figura di FPT Industrial è riconosciuta come leader nel campo dei motori, assali e trasmissioni per il settore industriale ed è uno dei primi quattro costruttori al mondo nel segmento dei motori diesel da 2 a 20 litri.

La società viene inaugurata il 1° gennaio 2011, a seguito della divisione parziale dell'allora Fiat Group che ha portato alla nascita del nuovo gruppo Fiat Industrial. Le funzioni relative alla parte industrial & marine, che nel 2005 erano sotto il marchio di Iveco Motors e di Fiat-Iveco sono così confluite nella nuova società FPT Industrial S.p.A.

La società dispone di circa 8.400 dipendenti in tutto il mondo, localizzati in 10 stabilimenti e 6 centri di ricerca e sviluppo. L'esistenza di una strutturata rete di distribuzione e la presenza di oltre 93 concessionari e 899 punti di assistenza, garantisce la presenza di FPT Industrial in oltre 100 Paesi.

³³ <https://www.fptindustrial.com/global/it/media/company/chi-siamo>

La gamma dei motori di FPT Industrial assolve applicazioni per:

- il settore dei veicoli industriali (leggeri, medi, pesanti e autobus);
- il settore dei macchinari industriali (macchine per il movimento terra e per la cantieristica, macchine agricole, per l'irrigazione e macchine speciali);
- il settore marino (professionale e da diporto);
- i generatori industriali.

Le sei famiglie di motori diesel di FPT Industrial (R22, F1, F5, Nef, Cursor, Vector) dispongono di soluzioni tecnologiche quali sistemi di alimentazione multivalvole, ad alta pressione a controllo elettronico (common rail e, in alcune versioni, iniettore pompa), dispositivi di sovralimentazione con turbocompressori a geometria fissa o variabile anche a doppio stadio, e sistemi per il controllo delle emissioni.

Nell'ambito dei cambi per le marce, FPT Industrial produce prodotti per applicazioni commerciali leggere predisponendo di cambi longitudinali a 5 e 6 marce con una coppia massima da 300 a 500 Nm.

3.2. L'offerta di supporto remoto di FPT Industrial: il progetto REMOTE MASTER

3.2.1. Goal

Il sistema Remote Master è stato creato per garantire la continuità operativa in contesti emergenziali o, in generale, quando non è possibile garantire la corretta esecuzione di alcune attività nel modo consueto. Si tratta di un tool che permette di organizzare ed eseguire visite virtuali al fine di identificare, configurare o approssicare un problema verificatosi sul campo. Il target del progetto è il cliente FPT, inteso come officina autorizzata (dealer e relativa sottorete), OEM (costruttore del veicolo), così come il personale tecnico impiegato internamente.

L'assistenza sul campo è fondamentale sia per la percezione del valore da parte dei clienti finali sia perché fornisce una serie di KPIs con cui l'azienda e la sua rete misurano le proprie performance.

A tal fine, Remote Master viene utilizzato per effettuare diagnosi a distanza in relazione ai guasti che si verificano sui veicoli equipaggiati con motori o sistemi FPT, così come per indagare su ipotetici problemi che si verificano su componenti e sistemi venduti dall'azienda. Ma non è tutto, perché Remote Master consente anche la possibilità di effettuare teardowns virtuali sui motori dei vari stabilimenti, rendendo possibile l'esecuzione di ispezioni mirate all'individuazione di difetti e malfunzionamenti, molto utili per la gestione della qualità e delle attività di garanzia.

I vantaggi insiti nell'aver la possibilità di effettuare visite o teardowns remoti consistono in un notevole risparmio legato al minor numero di visite sul campo per i tecnici, che si riflettono di conseguenza nell'ottimizzazione dei tempi e quindi nella massimizzazione della produttività delle risorse aziendali. La gestione della produttività delle risorse ha lo scopo di affrontare uno dei maggiori dissesti e criticità legati a questo particolare periodo storico, che vede una crescente riduzione del bacino di tecnici esperti del settore a causa del pensionamento e del bassissimo perseguimento di rami di studio dedicati da parte dei giovani. Pertanto, ottimizzando il tempo e i compiti assegnati ai tecnici, è possibile gestire il know-how in modo da preservarlo e non perdere la core competence aziendale.

Grazie alla rete dislocata in diverse regioni e aree geografiche, è quindi possibile affrontare il problema schierando virtualmente i tecnici esperti a fianco dei tecnici sul campo che operano sul veicolo/motore, permettendo di risolvere i problemi più rapidamente sfruttando i benefici derivanti dal supporto e dalla guida interattiva virtuale degli esperti.

3.2.2. Principi operativi e composizione del sistema

Il sistema Remote Master permette di effettuare una connessione remota sul campo utilizzando un dispositivo mobile Android come smartphone, tablet o anche smartglasses. Esperti, responsabili di officina o referenti operativi/managers potranno vedere in tempo reale le operazioni del tecnico in campo attraverso lo streaming video

condiviso dal dispositivo del tecnico, semplicemente accedendo alla pagina web Remote Master dedicata (vedi figura 5). Inoltre, gli esperti potranno condividere materiale tecnico, documentazione, procedure, risoluzione dei problemi o altre informazioni utili per una migliore e più rapida configurazione o risoluzione dei guasti.

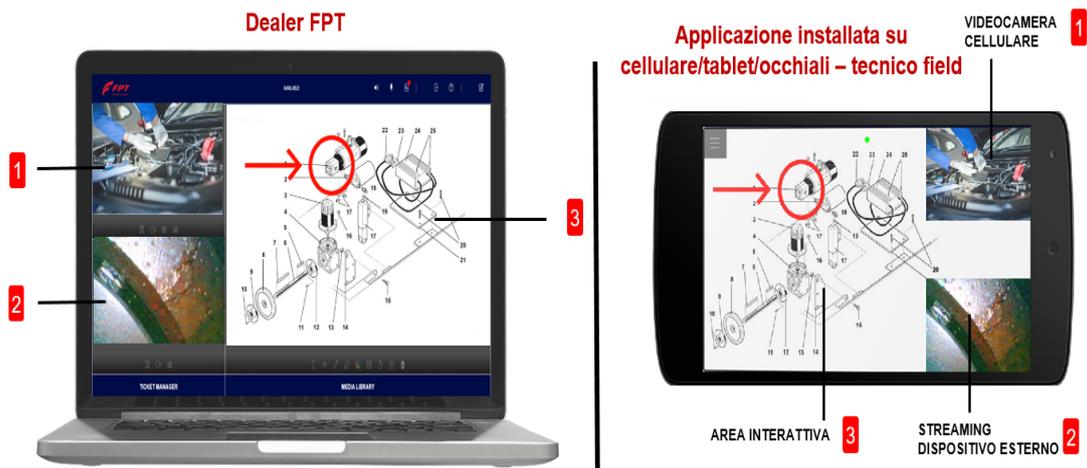


Figura 5: funzionamento operativo Remote Master platform

Una volta stabilita la chiamata, il tecnico può comunicare il problema, inquadrandolo fisicamente, in attesa di ricevere indicazioni dall'esperto remoto. Il materiale condiviso da quest'ultimo viene immediatamente proiettato sul display del dispositivo del tecnico, che può seguire le indicazioni e perseguire i vantaggi apportati da una guida interattiva.

Il tecnico può anche avere accesso a specifici dispositivi esterni dotati di connettività Wi-Fi e che possono essere utilizzati per facilitare il lavoro (vedi figura 6).

Il sistema Remote Master comprende infatti un'applicazione software così come strumenti tecnici hardware sviluppati apposta per FPT Industrial, contenuti nella Remote Master box.

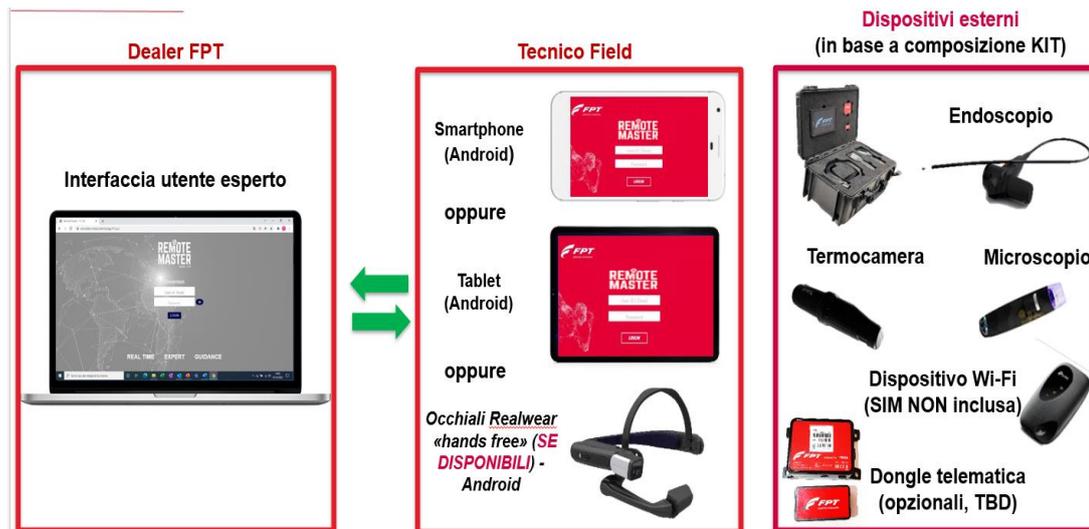


Figura 6: Descrizione composizione sistema Remote Master

Come anticipato, il tecnico situato sul campo può utilizzare qualsiasi dispositivo mobile (smartphone, tablet, smartglasses), con l'unico vincolo che abbia sistema operativo Android, accedendo a un'applicazione dedicata. Gli smartglasses fanno parte del kit acquistato dal cliente, così come un tablet Android e strumenti tecnici aggiuntivi come endoscopio, termocamera e microscopio (vedi figura 7). Tutti gli strumenti hanno connettività Wi-Fi e sono specificamente progettati per connettersi all'applicazione software. Inoltre, il kit include un dispositivo mobile Wi-Fi che permette di connettersi ad una rete anche in particolari localizzazioni remote esenti da disponibilità internet. Se il cliente dove viene effettuato l'intervento è anche un cliente FPT per quanto riguarda il servizio aziendale di telematica, il kit comprende appositi spazi e dispositivi utili a questo scopo (dongles telematici). L'esperto remoto avrà bisogno solo di un PC e dell'accesso al portale WEB collegato all'applicazione mobile.



Endoscopio ϕ 5.5mm
 +/- 180° articolazione.
 360° rotazione sull'asse.
 8 luci LED bianche progressive.



Microscopio
 Ingrandimento 5x~200x.
 8 luci LED bianche progressive + luce UV.



Termocamera
 Identificazione sorgenti di calore.



Figura 7: Dispositivi esterni aventi connettività Wi-Fi.

I vincoli operativi lato applicazione prevedono la necessità di avere un sistema operativo Android versione 5.1.1 o successiva, una connessione ad una fonte internet (con la necessità di un bridge Wi-Fi/hotspot nel caso si vogliano collegare dispositivi esterni) e la funzione di localizzazione abilitata. Lato expert è invece richiesto l'accesso alla pagina WEB dedicata.

3.2.3. Funzionalità del sistema

Remote Master permette di interfacciarsi con un esperto tecnico semplicemente cliccando un pulsante, nel momento in cui il tecnico field si trova presso il cliente ed ha il motore (o veicolo) davanti a sé

. Una volta instaurata l'assistenza remota, il sistema presenta una serie di funzionalità interessanti (vedi figura 8).

Ad esempio, è possibile condividere documenti o altre informazioni utili alla risoluzione del problema, conferendo gli strumenti sufficienti e

necessari per portare a termine la risoluzione nel migliore dei modi. Tali informazioni saranno immediatamente mostrate al tecnico che si trova in campo, attraverso l'applicazione installata su smartphone, tablet o occhiali. Inoltre, il tecnico esperto può dare indicazioni visive per mezzo di strumenti grafici, anch'esse proiettate al front-end.

Interessante è anche la funzionalità di registrazione e cattura istantanee (immagini HD, video) che permette di raccogliere informazioni o dettagli del motore importanti per la gestione della richiesta di assistenza. Tutti i media salvati e le informazioni catturate e condivise tramite la piattaforma sono crittografati verso l'esterno e godono di salvataggio su cloud che ne garantisce la sicurezza e la disponibilità nel tempo.



Figura 8: funzionalità principali piattaforma Remote Master

Il sistema ammette anche la possibilità di operare “hands-free” tramite l’impiego dei smartglasses su cui è possibile installare l’applicazione, navigandola attraverso comandi vocali. Ciò permette al tecnico in campo di operare più facilmente con i devices disponibili, senza perdere i vantaggi del supporto remoto.

Inoltre, il sistema presenta una funzionalità di ticketing interno, tramite la quale i dealers possono gestire tutte le richieste di assistenza delle rispettive sottoreti, filtrando in larga parte le richieste che verranno inoltrate all’headquarter FPT in seguito a processi di escalation. Tale funzionalità permette di raccogliere una serie di informazioni relative al motore o al veicolo, al fine di soddisfare le necessità informative utili a chi dovrà performare la risoluzione o, in generale, l’assistenza.

4. MONITORAGGIO DEGLI AVANZAMENTI DI PROGETTO

4.1. Agile Project Management: panoramica generale

L'approccio agile alla gestione di progetti è sempre più al centro delle attenzioni aziendali. Tra i benefici principali vi è una migliore qualità del prodotto finito, derivante da una migliore sottomissione e gestione dei requisiti del cliente. La migliore qualità del prodotto finito, ovviamente, si riflette poi sulla soddisfazione sia del cliente stesso sia del team di progetto³⁴.

Il termine “agile” non identifica univocamente un metodo di lavoro, bensì racchiude un ventaglio di approcci, i quali si basano tutti sui principi fondamentali dell'APM³⁵ – Agile Project Management – e che si differenziano in alcune peculiarità relative alle procedure di implementazione o agli strumenti di supporto all'implementazione stessa. Non è raro, comunque, identificare metodi agili di tipo ibrido adottati dai team di progetto.

In linea generale, l'approccio agile alla gestione di progetti si basa sulla possibilità di suddividere un progetto in diversi “stages” o “sprints”, permettendo ai team agili di rilasciare segmenti di progetto completati, anziché unicamente il prodotto finito una volta portato a termine. Inoltre, nel mondo agile il Project Manager non ricopre un ruolo fortemente autoritario, poiché la maggior parte dei processi decisionali

³⁴ M. Ceschi, A. Sillitti, G. Succi, and S. De Panfilis, “Project management in plan-based and agile companies,” *IEEE Softw.*, vol. 22, no. 3, pp. 21–27, 2005

³⁵ M. Fowler and J. Highsmith, “The Agile Manifesto,” *Softw. Dev.*, vol. 9, no. 8, pp. 28–35, 2001

e di controllo sono assegnati al team individuato come entità fondamentale e centrale.

Il ciclo di sviluppo agile si basa quindi su release successive di “mini progetti” componenti il progetto principale: nelle fasi iniziali si individua un “product backlog” ovvero una lista di nuove funzionalità e/o changes di funzionalità esistenti e/o improvements riguardanti il progetto. Da tale product backlog si individua poi una lista di attività che dovranno essere completate durante uno specifico sprint, chiamata “sprint backlog”. Ogni sprint è composto dalle fasi di pianificazione, progettazione, esecuzione, testing e deployment e, alla fine di ogni sprint, un sotto-progetto può essere rilasciato. Il focus principale risiede quindi nella possibilità di migliorare il prodotto in corso d’opera, aggiungendo funzionalità e rilasciando un prodotto via via sempre più completo ed ottimizzato (allineando i rilasci alle milestones di progetto). Ciò si rispecchia in minori possibilità di failure del prodotto finito, grazie alla possibilità di intervenire sprint dopo sprint in ottica di continuo “reindirizzamento” e “aggiustamento” delle funzionalità richieste al prodotto.

Che cosa spinge le aziende ad adottare un approccio di sviluppo agile? Tale approccio è ormai adottato da aziende che operano in settori differenti, con l’obiettivo di sviluppare prodotti (soprattutto software), portare avanti campagne commerciali di marketing, ma anche per gestire un progetto di construction. I motivi principali alla base di una così forte adozione nei più disparati settori di attività, ovviamente, rispecchiano i **benefici** che il medesimo approccio è capace di portare:

- Elevata qualità del prodotto finito: da intendersi come il risultato della possibilità di soddisfare le richieste di tutti i diversi stakeholders e di effettuare specifiche ondate di testing lungo l'intero ciclo di sviluppo del prodotto, il tutto prevedendo regolari "check-ups" del team di progetto al fine di individuare problematiche riscontrate durante i passati sprints, in via retrospettiva;
- Elevata soddisfazione del cliente: tutto ciò che viene preso in carico dal team di progetto è conosciuto dal cliente. Inoltre, ogni sprint è caratterizzato da una duration "fissa" che quindi elude l'incertezza legata alle tempistiche di rilascio dei deliverables (in contrasto alla durata incerta delle stesse fasi di rilascio nell'approccio tradizionale). Infine, la possibilità in capo al cliente di intervenire in corso d'opera per la correzione o miglioramento di un requisito precedentemente sottomesso ammette il raggiungimento di un'alta soddisfazione finale.
- Minimizzazione del rischio: dal momento che ogni progetto è diviso in sprints definiti, uno sprint affetto da rischi o imprevisti non affetterà anche gli sprint successivi; quindi, l'intero progetto non sarà a rischio;
- Migliore e più veloce ROI (Return On Investments): il progetto è completato iterativamente sprint dopo sprint. Ciò significa che ogni sprint contemplerà una versione del progetto che si perfezionerà volta per volta. In altri termini, il progetto sarà "pronto" per essere lanciato sul mercato anche solo a valle delle prime versioni, evitando così una lunga attesa prima di poter uscire sul mercato. Un rilascio più veloce del progetto

aiuta quindi in termini di possibilità di anticipare la competizione sul mercato, posizionandosi davanti alle aziende che ancora non contemplano l'adozione della metodologia agile. Un progetto di lunga durata che richiede molto tempo per essere completato può quindi essere lanciato con forte anticipo come versione "beta" del progetto finale.

L'idea dell'Agile Project Management è proprio quella di fornire non uno strumento rigido o funzionale che possa essere articolato e adattato alle singole realtà, ma di fornire una serie di linee guida che siano di approccio alla gestione del progetto e che consentano di garantire la riuscita del progetto partendo da presupposti diversi. Esistono quattro **principi** fondamentali (che, per quanto banali, stravolgono completamente il meccanismo procedurale waterfall) seguiti nell'implementazione del software in ottica agile:

1. Gli individui e le relazioni vengono anteposti rispetto ai processi e agli strumenti;
2. Un software funzionante è più importante di una documentazione completa;
3. Il cliente diventa parte attiva integrante del progetto stesso, in ogni sua fase;
4. La prontezza al cambiamento e l'adattabilità delle metodologie alla flessibilità di comportamento sono centrali.

Come avviene il cambiamento e quali sono i presupposti? Normalmente, nell'approccio tradizionale, si pianifica un progetto partendo dalla raccolta dei requisiti del committente (scope di progetto); quindi, il fattore risultato

è quello determinante. Nel mondo del software, invece, il fattore determinante non è lo scope bensì il tempo insieme al costo.

Il cosiddetto “triangolo di acciaio” (vedi figura 9) subisce dunque una variazione di concetto nei due approcci (waterfall e agile) rispettando comunque la regola che permette a massimo 2 su 3 parametri di essere fissi simultaneamente, e che impone al terzo di variare.

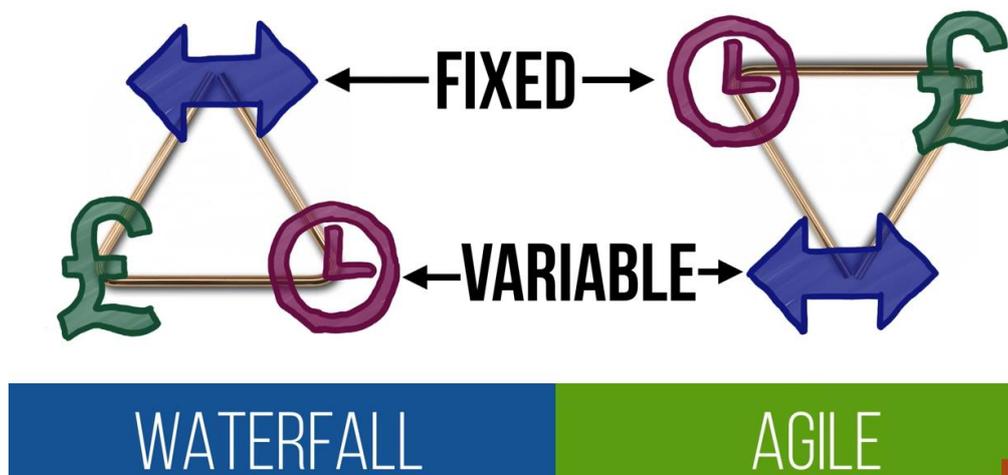


Figura 9: Iron Triangle PM Waterfall vs Agile

In contesto waterfall, ad essere fisso è il risultato (lo scope, ambito di progetto) al massimo insieme ad uno dei due parametri rimanenti (tempo e costo). Scope fisso e tempi fissi → costo variabile (se tempi fissati brevi: costo maggiore; se tempi fissati lunghi: costo minore); scope fisso e costi fissi → tempi variabili (se costi fissati alti: tempi minori; se costi fissati bassi: tempi maggiori).

In contesto agile, invece, il triangolo d'acciaio è ribaltato di 180 gradi. Infatti, ad essere fissi sono tempi e costi simultaneamente, mentre a variare è lo scope di progetto.

In altre parole, l'approccio cambia dal "determinato un risultato, quanto mi costa ottenerlo e in quanto tempo" a "determinato il budget ed i tempi, quale risultato possiamo ottenere". A livello di progetto questo nuovo approccio ricade interamente sui requisiti. Il ciclo di vita di un prodotto software è misurabile in mesi, a differenza di un prodotto ordinario (edilizia, automotive, ...) che può avere un ciclo di vita pluriennale. Ecco il bisogno di dover approcciare un progetto con una metodologia che generi valore immediato. Non si aspetta di avere valore nel momento in cui il progetto è terminato, bensì si cerca di ottenere valore già dalle prime fasi. Un'altra differenza molto importante è che l'approccio agile privilegia pesantemente i team iper-performanti, e penalizza gli altri. Questo perché viene a mancare la stratificazione dei ruoli (gerarchia piramidale), tipicamente impiegata in strutture funzionali. Viene a mancare perché è conveniente far sì che il team sia allo stesso livello (uno dei presupposti è, infatti, che il team debba autogestirsi e dedicarsi interamente al progetto).

Esistono dodici **linee guida** per un agile project management di successo:

1. Mirare alla massimizzazione della soddisfazione del cliente (integrandolo nel team oltre che rilasciandogli un prodotto a cadenza frequente e privo di errori);
2. Consegnare un software funzionante a intervalli regolari brevi (minimizzazione dell'ammontare di tempo che decorre tra le fasi di pianificazione e delivery);
3. Il software funzionante è la principale misura dell'avanzamento del progetto. Il processo di monitoraggio e tracciamento degli avanzamenti del progetto alla fine di ogni sprint mira a trovare soluzioni (se necessario);

4. I ritmi di sviluppo devono essere mantenibili;
5. Stretta collaborazione e cooperazione tra il personale tecnico e quello commerciale: il team di managers e sviluppatori lavora insieme al fine di ottimizzare la conoscenza dei lavori e la relativa esecuzione;
6. Accettare di buon grado i cambiamenti (le change requests dagli stakeholders di progetto possono essere prese in considerazione anche durante le fasi finali di sviluppo del requisito). Non solo bisogna accettare di buon grado il cambiamento, ma bisogna essere anche pronti a farlo;
7. Feeling di fiducia e supporto verso il team per completare gli obiettivi di progetto;
8. La comunicazione face-to-face all'interno del team di sviluppo aiuta a risolvere problemi di varia natura nel modo più efficace;
9. Non è sufficiente ottenere un risultato, ma bisogna tendere all'eccellenza tecnica, ovvero al massimo risultato raggiungibile;
10. La semplicità è essenziale "less is more": i requisiti del cliente devono essere interamente capiti e conosciuti, al fine di adottare la soluzione più semplice e snella per soddisfare i medesimi;
11. Il team deve essere in grado di autogestirsi;
12. Bisogna adattarsi regolarmente ai cambiamenti.

Dunque, l'obiettivo della metodologia agile è quello di ottenere cicli di sviluppo più brevi e rilasci più frequenti rispetto alla metodologia di project management tradizionale (anche detta "waterfall" o "stage and gate").

Fasi dell'agile project management:

1. La prima fase è la pianificazione del progetto: questo è uno step il cui obiettivo è assicurarsi che chiunque all'interno del team di sviluppo sia a conoscenza dell'obiettivo finale e del valore del progetto. Si definisce l'ambito del medesimo ("scope definition") e si effettua una stima o valutazione dell'effort costo/tempo necessario a portare a conclusione le attività delineate (feasibility study) e allocate ai diversi sprint o iterazioni.
2. La seconda fase è la creazione di una roadmap di progetto: una roadmap di progetto è un piano d'azione che mostra come il progetto evolverà nel tempo. Si crea una lista di tutte le funzionalità che il prodotto finale dovrà avere e si delineano i passi necessari per raggiungere tali miglioramenti;
3. La terza fase è la pianificazione dei rilasci: a differenza della metodologia waterfall, i cicli di sviluppo sono molteplici, si susseguono iterativamente e ognuno di essi contempla una piccola parte dello sviluppo totale. Data l'esistenza di sprints differenti, il progetto contemplerà un *possibile* rilascio di funzionalità alla fine di ogni ciclo;
4. Pianificazione degli sprints: all'inizio di ciascuno sprint, l'obiettivo di tale sprint è definito ed i passi necessari per raggiungerlo sono presi in carico;
5. Daily meetings: sono incontri a frequenza giornaliera che aiutano ciascun membro del team di sviluppo a portare avanti le attività allocate. In ciascun meeting si espongono i risultati raggiunti e i prossimi passi di sviluppo;

6. Sprint review e retrospettiva: qui il focus principale ricade sul miglioramento continuo del processo di sviluppo, derivante da una presa di conoscenza delle difficoltà riscontrate in passato e degli ostacoli superati per far fronte agli sviluppi futuri in una maniera più efficiente. La retrospettiva ha luogo a valle della sprint review e a monte della pianificazione dello sprint successivo.

Esistono 2 principali **filosofie**³⁶ di Project Management in contrasto al metodo waterfall: Lean PM (che si basa sul concetto di KANBAN) e Agile PM (il framework maggiormente adottato è lo SCRUM).

1. Lean Project Management (Kanban): Il termine “lean” ha le sue radici nella manifattura, creato per descrivere un modello produttivo basato sul TPS (Toyota Production System). Il TPS identifica 3 tipologie di spreco: “Muda” (difetti, sovrapproduzione, attese, capacità inutilizzata, trasporti, scorte, movimento, sovra elaborazione...), “Muri” (guasti, assenze, problemi legati alla sicurezza...) e “Mura” (disparità nella domanda del cliente, nei tempi di processo...). Una mancata riduzione dei “Mura” porta al manifestarsi dei “Muri” che inevitabilmente creano “Muda”.

Il TPS cercava di eliminare gli sprechi applicando i concetti di “Jidoka” e “Just in Time”. Il primo trova definizione

³⁶ <https://www.beformazione.com/pmfacile/agile-project-management-best-practice-e-metodologie/>

nella ricerca della qualità attraverso e per mezzo del processo produttivo (quando un guasto occorre, i macchinari e le risorse si fermano immediatamente per prevenire la propagazione del difetto in produzione), mentre il secondo concetto mira a produrre unicamente quello che è necessario, quando è necessario e nella quantità necessaria. Il TPS e la Lean Manufacturing hanno subito un'evoluzione nel tempo arrivando a trovare applicazione anche nella gestione d'impresa e di progetti, identificando un set di 5 principi Lean iterativamente perseguibili e ciclicamente attuabili al fine di un miglioramento continuo: identificare il valore, mappare la catena del valore, creare un flusso, stabilire un meccanismo "pull" del valore, e ricercare la perfezione.

All'interno dello sviluppo software con metodologia Lean troviamo il framework KANBAN. Impiegare il metodo kanban all'interno di sviluppi software richiede una comunicazione di tipo "real time". In questo caso gli elementi di lavoro sono rappresentati sulla lavagna kanban come cartellini. La lavagna kanban aiuta tutti i membri del team a vedere lo stato di ogni elemento di lavoro in ogni momento ottimizzando anche il flusso di lavoro del team di sviluppo. In ottica kanban, avere giacenze di magazzino (buffer) non è un valore ma un costo, quindi si cerca di abbattere tale costo mantenendo però l'approvvigionamento normale e la totale soddisfazione della domanda. I principi su cui si basa il kanban sono fondamentalmente legati al rendere visivo (visualizzare e rendere noto a tutti) quello che è il flusso di lavoro, al fine di

limitare le attività di lavorazione parallela ottimizzando così i processi. La kanban board permette di rendere facilmente visualizzabili gli stati “to do”, “work in progress”, “delivered”. L’approccio mira a limitare il work in progress (minimizzarlo, renderlo atomico) ad esempio fissandone una capacità definita;

2. Agile Project Management (SCRUM): è una struttura popolare per la gestione di progetti complessi inerenti al campo della ricerca e della tecnologia avanzata. Attraverso la metodologia SCRUM i membri del team di sviluppo sono portati a lavorare insieme in maniera efficace grazie a particolari retrospettive che permettono di imparare dall’esperienza accumulata dai progetti e problemi passati. Tale approccio si basa sui principi elementari di trasparenza, ispezione, adattamento, oltre al concetto di “divide et impera” (per affrontare un problema o progetto complesso, è possibile frammentarlo in un insieme di problemi più piccoli, da intendersi sia come attività sia come tempistiche).

4.2. Il metodo SCRUM per la gestione Agile di progetti

Il metodo SCRUM è sicuramente il framework agile per sviluppo del software concepito per gestire progetti e prodotti software più adottato tra il ventaglio di metodi agili disponibili: infatti, da uno studio condotto su 3500 aziende, è risultato che il 73% ha selezionato SCRUM o alcune sue versioni similari per la conduzione agile di un progetto aziendale³⁷.

Il suo essere un framework veloce, adattivo, iterativo e flessibile ne giustifica la crescente adozione. Inoltre, esso garantisce trasparenza nelle comunicazioni e crea un ambiente di responsabilità collettiva e progresso continuo. Di seguito sono descritti i principali **benefici**:

- Adattabilità: il controllo empirico di processo e la consegna iterativa rendono il progetto adattabile ed aperto al cambiamento. Per questo motivo, SCRUM è fortemente adottato in contesti progettuali caotici e in continua evoluzione;
- Centralità del cliente: l'enfasi sul valore del business e l'adozione di un approccio collaborativo che includa le parti interessate garantiscono un quadro orientato al cliente;
- Profittabilità: la consegna anticipata di prodotto crea valore fin dalle prime iterazioni, anche grazie alla prioritizzazione degli sviluppi sulla base dell'importanza attribuita dai clienti;
- Feedback continuo: sia per il team che per il cliente (sprint review, daily standup);
- Trasparenza: le info sono condivise per mezzo di appositi strumenti (scrum board, burndown chart...) favorendo un veloce

³⁷ VersionOne inc., "8th Annual State of Agile Survey." VersionOne Inc., 2014.

allineamento informativo generale. Ciò contribuisce a creare un ambiente di lavoro aperto;

- Rapidità di risoluzione problemi: grazie a teams interfunzionali si possono saltare alcuni steps burocratici favorendo una rapida risoluzione di problemi;
- Efficacia dei risultati: grazie a una frequente validazione delle attività incluse in ogni sprint e revisioni periodiche che garantiscono una consegna efficace di output al cliente;
- Ambiente collettivo: le fasi di approvazione, stima ed impegno delle user stories (PBIs) consente al team di assumere proprietà del progetto e del lavoro che contribuiscono a conferire maggiore qualità al prodotto finito;
- Alta velocità: il quadro collaborativo consente a teams interfunzionali altamente qualificati di raggiungere il loro pieno potenziale e la loro massima velocità (“iper-produttività”);
- Ambiente innovativo: la sprint retrospective crea un ambiente di introspezione, apprendimento e adattabilità che portano ad un ambiente di lavoro innovativo e creativo.

SCRUM si basa su un’idea di prodotto delineata a valle della ricezione delle specifiche di prodotto sottomesse da parte degli stakeholders, ovvero tutte le persone interessate nella realizzazione del prodotto stesso (clienti, utilizzatori finali, venditori...) o, in termini più generali, le persone che permettono il progetto e per le quali il progetto produce i benefici concordati e che ne giustificano la produzione. In Scrum, queste specifiche vengono chiamate “user stories”. Le user stories sono una breve descrizione di una caratteristica detta e scritta dal punto di vista dell’utente che la richiede.

Una user story segue un formato del tipo:

<i>“As a <type of user></i>	<i>“In qualità di <tipo di utente></i>
<i>I need <some goal></i>	<i>vorrei ottenere <un certo obiettivo></i>
<i>So that <some reason>”</i>	<i>al fine di <qualche motivo>”</i>

Tutte le storie definite vengono raggruppate nel “product backlog” (primo artefatto SCRUM). Il product backlog fa parte dei cosiddetti “information radiators”, ovvero tutti quei radiatori di informazioni che devono essere posizionati in posti ben visibili da tutti, il cui obiettivo è di fornire informazioni immediate e pronte a tutti coloro che li guardano. Per fare in modo tale da creare un prodotto secondo le user stories definite nel product backlog si necessita il fattore umano, cioè c’è bisogno di specifiche persone dedicate. In SCRUM, le persone necessarie per lo sviluppo di un prodotto si dividono in 3 **ruoli** differenti: “Product Owner”, “Scrum Master” e “Development Team”.

- Product Owner: egli rappresenta gli stakeholders ed è la voce del cliente finale. Infatti, assicura che il prodotto sviluppato fornisca valore al business. Il product owner scrive le user stories assegnando loro una priorità ed aggiungendole al product backlog;
- Scrum Master: è il responsabile della rimozione degli ostacoli che limitano la capacità del team di raggiungere l’obiettivo dello sprint e gli incrementi previsti. È un ruolo manageriale, diverso dal team leader, che facilita una corretta esecuzione del processo. Egli detiene l’autorità relativa all’applicazione delle norme e spesso presiede le riunioni importanti ponendo sfide alla squadra per migliorarla. Una parte fondamentale del

ruolo di scrum master è quello di proteggere il team di sviluppo e tenerlo concentrato sui compiti, fungendo da cuscinetto verso qualsiasi influenza esterna di distrazione;

- Team di sviluppo: il team è responsabile della consegna del prodotto, con incrementi di caratteristiche che possano essere rilasciabili alla fine di ogni sprint. Un team di sviluppo è composto da 3-9 persone con competenze cross-funzionali che effettuano il lavoro effettivo: analisi, progettazione, sviluppo, test, comunicazione tecnica, documentazione. Peculiarità del team di sviluppo, in SCRUM, è la sua auto-organizzazione.

I 6 **eventi** fondamentali facenti parte il framework SCRUM sono i seguenti:

- Backlog Refinement: durante il “Backlog Refinement”, il product owner incontra il team per discutere delle user stories presenti nel product backlog. In questa riunione, il product owner condividerà con il team le priorità da assegnare alle user stories (è sua la responsabilità di prioritizzare il product backlog). Il team aiuterà il product owner a stimare i costi e rischi associati alle user stories (compito del team). Il product owner, confrontandosi con il team, deciderà quali user stories andranno a formare lo sprint backlog. Questa operazione di raffinamento del product backlog è anche chiamata “grooming”. Durante questa riunione si definisce anche il concetto di “done”, ovvero il concetto di “completato”, intendendo la regola che bisogna rispettare affinché una user story si possa considerare finita. La durata di questo evento,

generalmente, è del 15% della durata dello sprint, diminuendo con l'evolversi del progetto e attestandosi intorno al 5-10%. La stima delle user stories viene fatta dal team che ha l'esperienza e le competenze necessarie per farlo. La stima è sul costo e non sul valore. Le user stories possono essere stimate in story points ma anche in ore lavorate o man days;

- Sprint Planning Meeting: si tiene all'inizio di ogni sprint ed è volto alla pianificazione dei lavori inerenti ad uno sprint. A questa riunione partecipano il product owner, il team e lo scrum master. È un evento time-boxed (2h per ogni settimana di sprint, approssimativamente). Il product owner si presenta con un product backlog contenente tutta una serie di user stories pronte (le stories devono soddisfare la definizione di "ready", ed hanno anche già una priorità assegnata dal product owner). Una buona norma è quella che il product owner abbia abbastanza stories per almeno due sprints prima di presentarsi allo sprint planning meeting. Il team ascolta il product owner e sceglie dal product backlog le stories che si impegna a terminare nello sprint successivo. Le stories vengono scelte dal team in base alla priorità della storia (assegnata dal product owner) ed anche dal numero delle stories che il team stesso è in grado di terminare in uno sprint. Tutte queste stories vanno a finire in uno "sprint backlog" (secondo artefatto SCRUM), dove il team le può ulteriormente lavorare e suddividere in tasks (tali raffinamenti di elementi di lavoro sono anche più comunemente chiamati "Product Backlog Items"). Oltre allo sprint backlog, un altro artefatto che esce fuori dallo sprint

planning meeting è lo “sprint goal” (obiettivo dello sprint, breve descrizione di cosa verrà fatto durante lo sprint, scritto in collaborazione fra product owner e team). Lo scopo dello sprint goal è quello di fornire agli stakeholders una breve descrizione di che cosa verrà prodotto durante uno sprint;

- Sprint Execution: lo sprint è l'unità di base dello sviluppo SCRUM ed ha durata fissa (“time-boxed”) che generalmente è di 1-4 settimane. Durante lo sprint, il team di sviluppo sviluppa le user stories che si è impegnato a consegnare alla fine dello sprint stesso (delineate durante lo sprint planning meeting ed inserite nello sprint backlog). Il prodotto o artefatto finale (stories completate) è definito “incremento” e dovrà rispettare la definizione di “done”. Durante gli sprints il product owner controlla le user stories completate dal team e le definisce “done” se rispettano tale condizione. Al termine dello sprint, il valore (ad esempio in story points) delle stories finite va ad aggiornare il “Burndown Chart” contribuendo a stimare la velocità del team. La definizione di “done” è lo strumento che porta trasparenza al lavoro del team. In SCRUM, il team lavora per sviluppare degli incrementi di prodotto ed è importante che, in collaborazione con il product owner, abbia chiaro cosa si intende per “done”: questo significa che prima che una funzionalità sia rilasciata essa deve aderire ad un significato condiviso di incremento. La definizione di “done” è una chiara lista di specifiche che un incremento deve soddisfare per definirsi rilasciabile. La definizione di “done” non è statica e può evolvere nel tempo;

- Daily Scrum: a questa riunione partecipa il team e lo scrum master (mentre il product owner è semplicemente interessato e può non essere partecipe...). È un evento time-boxed di rigorosamente 15 minuti. Si svolge in piedi ed ogni elemento del team risponde a tre semplici domande: “cosa ho fatto ieri?”, “cosa farò oggi?” e “quali sono stati gli impedimenti che hanno ostacolato ieri il mio lavoro?”. Focalizzandosi su queste tre cose, il team raggiunge una maggiore comprensione su quanto lavoro è stato fatto e quanto lavoro rimane. Non è una riunione in cui il capo controlla quello che è stato fatto ma, piuttosto, una riunione in cui i membri del team si aggiornano sullo stato del lavoro. Non è una riunione usata per il problem solving: eventuali problemi emersi saranno discussi al termine della riunione con le persone interessate. Lo “Sprint Burndown Chart” (o “Release Burndown Chart”) viene aggiornato dallo scrum master alla fine di ogni sprint: l’asse orizzontale contiene il numero degli sprints e quello verticale gli story points o l’unità di misura adottata per stimare le stories. Questo grafico ha un andamento decrescente e, al termine di ogni sprint, lo scrum master sottrae dal computo degli story points mancanti quelli sviluppati durante lo sprint corrente. È un grafico che serve a tenere sotto controllo la velocità del team (numero di story points – effort – che il team è in grado di completare durante un’iterazione / sprint). La velocità ideale che il team dovrebbe avere per terminare entro l’ultimo sprint tutte le stories presenti nel product backlog può discostare dalla velocità effettiva (delineatasi a valle di ogni sprint). Se al

termine di uno sprint una story tra quelle presenti nello sprint backlog non è interamente completata, non la si conteggia nel burndown chart come “done” in quello sprint, bensì la si può posticipare al conteggio dello sprint successivo. In alternativa, il product owner può decidere di ritenerla conclusa “in anticipo” rispetto al pianificato, escludendo parte dello sviluppo della story dal risultato finale;

- Sprint Review: in SCRUM, ad ogni sprint, il team è tenuto a consegnare un incremento di prodotto potenzialmente rilasciabile. Ciò significa che alla fine di ogni sprint il team ha prodotto un software codificato, testato e utilizzabile che rispecchia la definizione di “done”. Durante la “Sprint Review”, il team mostra al product owner, agli stakeholders ed a tutti gli interessati ciò che ha compiuto durante lo sprint (gli incrementi di prodotto realizzati). Tipicamente questo prende una forma di demo delle nuove caratteristiche. È un meeting informale volto al mostrare concretamente il prodotto ed ha un time box di 1h per ogni settimana di sprint. Durante la sprint review l’incremento è valutato a fronte dello sprint goal determinato durante lo sprint planning meeting;
- Sprint Retrospective: è un evento focalizzato sul processo anziché sul prodotto, il cui scopo è quello di identificare le cose che il team fa bene (e che è bene continuare a fare), quelle che bisognerebbe cominciare a fare (per migliorare), e le cose che frenano le performance del team (che bisognerebbe smettere di fare). È una riunione che necessita la presenza dello scrum master. Il product owner solitamente non partecipa. Questo

processo rientra nella capacità di adattamento del team, che rivede i propri processi interni, li valuta e li migliora. È un evento time-boxed (1h per ogni settimana di sprint).

Come tutte le metodologie agili, SCRUM è un processo iterativo. Giunti al termine della sprint retrospective il ciclo ricomincia da capo, dedicando del tempo al backlog refinement, e così via agli eventi ed artefatti successivi.

In conclusione, SCRUM si basa su:

- 3 ruoli (Product Owner, Scrum Master, Development Team);
- 3 artefatti (Product Backlog, Sprint Backlog + Sprint Goal, Incremento + Burndown Chart);
- 3 cerimonie (Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review);
- 6 eventi (Backlog Refinement, Sprint Planning, Sprint Execution, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint Retrospective).

4.3. Agile Project Monitoring dalla prospettiva del committente

Il triangolo di acciaio, in ambito sviluppo software con metodo SCRUM, fissa il parametro tempi e in qualche modo anche il budget, lasciando lo scope di progetto libero e suscettibile di variazioni, tagli o incrementi.

Il contesto di lavoro in ottica agile deve essere flessibile al cambiamento, accettando la sottomissione di requisiti non completamente delineati a priori e facendo dunque fronte a una forte incertezza e impossibilità nel fare previsioni esatte e valutazioni accurate ex-ante in merito ai rilasci di progetto. Inoltre, uno scarso scambio di informazioni relative agli avanzamenti di progetto, allo status delle attività in progress, attraverso un piano comunicativo debole, può generare sensazioni di scarso controllo sul progetto stesso da parte del committente (project sponsor – product owner – client's company) che potrebbero spingere verso il ritorno ad un approccio di tipo tradizionale adottando un meccanismo di controllo basato sulle previsioni pianificate allontanandosi dal contesto agile.

Come avviene nel comune approccio al project management tradizionale di tipo *waterfall* - o "a cascata", approccio difficilmente applicabile a contesti dinamici quali gli sviluppi di applicativi software - è necessario tenere in forte considerazione la fase di monitoraggio e controllo degli avanzamenti delle attività di progetto, includendo quindi anche l'aggiornamento continuo della pianificazione sulla base degli avanzamenti stessi. Al fine di una pianificazione ed esecuzione corretta ed allineata dei Product Backlog Items vi è il necessario stretto contatto e la necessaria frequente comunicazione tra i vari attori e portatori di interesse

(interni ed esterni) facenti parte l'ecosistema progettuale, cioè il Team di sviluppo software, i team leaders (Scrum Master), il Product Owner e altri stakeholders. È proprio quest'interazione e sinergia continua tra di essi a muovere le attività di progetto, con il risultato di una forte responsabilità allocata in capo al committente di progetto. Ciononostante, in realtà accade che il Product Owner si senta comunque isolato e poco partecipe all'esecuzione dei requisiti da lui delineati e sottomessi.

È chiaro come il successo di un progetto sia strettamente influenzato dalla delicatezza e peculiarità con cui i piani di comunicazione, collaborazione e reportistica sono portati avanti. Gli aspetti comunicativi sono la voce di criticità principale dell'approccio tradizionale che l'APM mira a ottimizzare (una comunicazione strutturata e basata su documentazioni è poco efficace). Ma, contemporaneamente, la concezione stessa di dover essere davvero "agili" può generare addirittura ostacoli, soprattutto in progetti di sviluppo software lunghi e complessi che necessitano di una continua partecipazione e coinvolgimento del committente per un esito positivo del progetto. Una scarsa comunicazione verso il committente, con riferimento all'evolversi del progetto, può generare forti preoccupazioni in merito al potenziale risultato, che si traduce in mancata soddisfazione del cliente e peggioramento delle relazioni con il fornitore. In conclusione, la comunicazione tra tutte le parti interessate richiede di essere migliorata per far fronte a possibili disaccordi, incertezze, scarsa reportistica in merito agli status e mancato senso di controllo.

Si è quindi ritenuto utile e necessario progettare ed applicare un metodo di comunicazione tra le parti interessate (cliente e fornitore), al fine di migliorare il senso di controllo sugli avanzamenti del progetto da parte del Product Owner attraverso analisi oggettive (basate su specifiche metriche)

a supporto del processo decisionale, il tutto rispettando i principi del project management agile.

4.3.1. L'approccio GQM – Goal Question Metric

Al fine di trovare i giusti parametri che il committente valorizza e a cui alloca forte interesse nell'essere aggiornato a riguardo, è stato scelto un approccio del tipo "Goal-Question-Metric (GQM)". La scelta di tale approccio è motivata dall'assunzione che l'utilità dell'identificazione di una metrica può essere determinata unicamente a valle della definizione di specifici obiettivi di performance a priori identificati per il progetto che si vuole monitorare e valutare. La necessità ed il bisogno di ottenere informazioni mirate guiderà la raccolta di dati inerenti al tracciamento dell'andamento di quegli specifici obiettivi, quantificandone l'evolversi per analizzare, a ritroso, il raggiungimento o meno degli stessi.

L'**architettura** che sostiene il GQM prevede tre livelli gerarchici (vedi figura 10):

1. Livello concettuale (*GOAL*): in questo livello si definiscono gli obiettivi, che saranno perseguibili successivamente attraverso opportuni oggetti di misurazione. Oggetti di misurazione alla base di obiettivi possono essere prodotti, processi o risorse.

2. Livello operativo (*QUESTION*): nel livello operativo si legano una o più domande all'obiettivo determinato precedentemente, per determinare il modo in cui il raggiungimento dello stesso verrà perseguito. Le domande si legano all'oggetto della misurazione (prodotti, processi, risorse),

traducendo la particolare necessità informativa in target di qualità misurabile da una specifica prospettiva.

3. Livello quantitativo (*METRIC*): ad ogni domanda sono associate specifiche metriche al fine di rispondere quantitativamente alla stessa. I dati alla base di metriche possono essere oggettivi ma anche soggettivi (se, oltre a dipendere dall'oggetto che si sta misurando, dipendono anche dal punto di vista da cui sono ottenuti). Stesse metriche possono rispondere a domande diverse e metriche diverse possono rispondere alla stessa domanda.

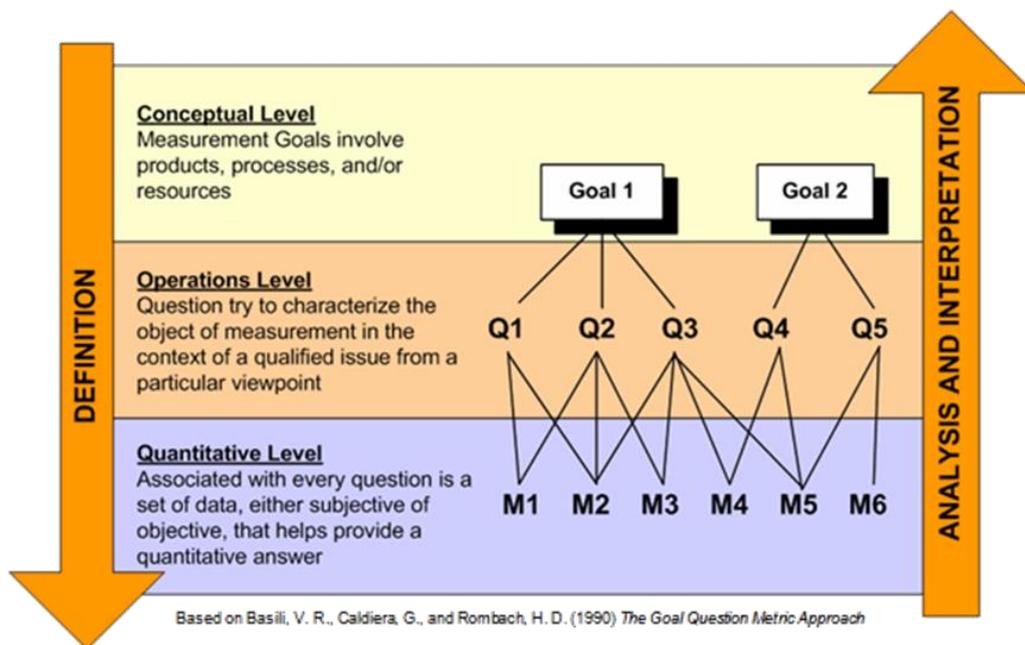


Figura 10: Livelli gerarchici GQM – Basili V.R., Caldiera G., Rombach H.D., (1990) "The goal Question Metric Approach"

Gli obiettivi, quindi, identificano cosa vogliamo ottenere; le risposte alle domande rivelano il raggiungimento (o meno) degli obiettivi e/o aiutano a capire come interpretarli; le metriche identificano le misurazioni necessarie per rispondere alle domande al fine di quantificare gli obiettivi prefissati.

Il GQM consiste in quattro fasi totali: le prime due fasi, pianificazione e definizione, prevedono la definizione delle metriche a valle della risposta a specifiche domande relative agli obiettivi rilevanti da una certa prospettiva. Le seconde due fasi, raccolta dati e interpretazione, prevedono l'applicazione delle metriche e l'analisi del riscontro dei dati del campo sugli obiettivi prefissati.

La fase di pianificazione nell'approccio GQM

Il punto di partenza della fase di pianificazione nell'approccio Goal-Question-Metric è l'identificazione di che cosa si vuole misurare. Per ottenere un modello facilmente applicabile, si può pensare di utilizzare unicamente il Product Backlog come oggetto di misurazione: infatti, spesso, i Product Backlogs sono disponibili già dalle fasi iniziali di progetto, delineando il requisito su cui tutto il processo di sviluppo agile si basa. Inoltre, concentrarsi su un oggetto di misura il più concreto possibile (il Product Backlog appunto) aiuta anche a percepire velocemente i risultati derivanti dall'approccio. C'è però anche un lato negativo del concentrarsi unicamente su questa fonte di input, ed è la mutevole definizione delle proprietà dei Product Backlogs adottata da teams di lavoro differenti di aziende differenti. Si è introdotto come la gestione del carico di lavoro commissionato, in un panorama agile, avvenga attraverso l'individuazione del cosiddetto "Product Backlog".

Per "Product Backlog" si intende infatti l'insieme di un certo numero di carichi di lavoro commissionati, ordinati dal maggiormente prioritario per via decrescente fino a raggiungere il carico di lavoro a priorità minore, in fondo alla lista. Tali singoli carichi di lavoro sono anche definiti, all'interno del contesto SCRUM, come "Product Backlog Items" (PBIs) ovvero i singoli

elementi componenti il Product Backlog che devono essere conclusi al fine di poter ritenere finalizzato il prodotto finito richiesto dal committente. Ovviamente, i Product Backlog Items sono univocamente definiti attraverso una descrizione dell'attività richiesta (spiegazione della user story), una valutazione preliminare dello sforzo economico ad essa associato (effort espresso in man days a cui è associato un costo, oppure in story points) ed un'indicazione relativa allo stato di completamento. Nonostante la gestione del tracciamento di tali carichi elementari sia ancora spesso portata avanti con strumenti base come, ad esempio, comuni fogli di lavoro elettronici, è utile sapere che esistono dei cruscotti digitali ad-hoc, creati apposta per gestire l'ecosistema agile (JIRA, VersionOne, Microsoft Project, ...).

Standardizzando quindi il concetto di Product Backlog, si può definire quest'ultimo come un'entità a cui sono legati un certo numero di elementi denominati Product Backlog Items. Ogni Product Backlog Item verrà definito grazie a specifiche proprietà: un identificativo univoco, un nome, una descrizione del requisito, una stima dell'effort, un indicatore di priorità, uno status ed un Product Backlog Item "padre" (facoltativo), come mostrato di seguito (vedi figura 11).

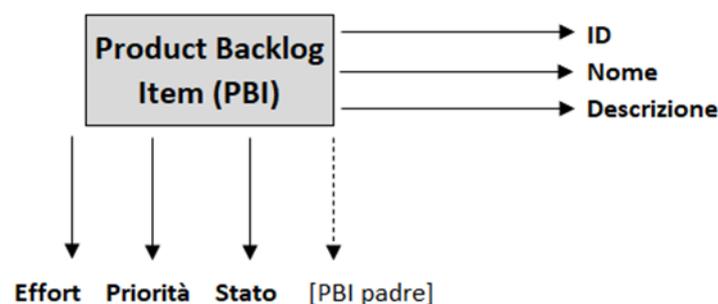


Figura 11: Definizione di Product Backlog Item (PBI)

Un Product Backlog Item è supposto da completarsi in uno sprint. Se un PBI fosse troppo grande per essere completato in uno sprint, lo si dovrebbe ridurre in parti più piccole completabili in uno sprint. Gli stati assumibili da un PBI sono: identificato e delineato (quando viene comunicato il suo inserimento nel Product Backlog, insieme a una descrizione ed una stima preliminare dell'effort), in carico (dagli sviluppatori), in accettazione (fase di testing interno + UAT), in produzione (accettato e pubblicato). Il singolo PBI può essere rifiutato in qualsiasi momento prima della messa in produzione (vedi figura 12A e 12B).

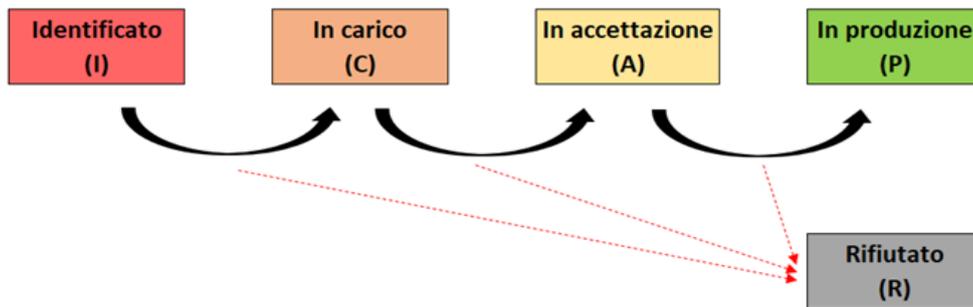


Figura 12A: Status assumibile da un PBI

STATO	DESCRIZIONE
Identificato (I)	Inserito nel product backlog, definizione preliminare del requisito, anche non funzionale. L'idea è chiara ma lo sviluppo da seguirsi no. Preferibilmente porta con sé una valutazione preliminare dell'effort.
In carico (C)	Quando è inserito in uno sprint di sviluppo. E' oggetto di lavoro da parte del team di progetto.
In accettazione (A)	Stato di testing interno (o esterno - UAT). In attesa di essere rilasciato in produzione.
In produzione (P)	Il PBI fa parte del prodotto finito in continua evoluzione, è una funzionalità della quale gli end user possono beneficiare.
Rifiutato (R)	Ricade in questo stato un PBI che si è deciso di rimuovere dal PB

Figura 12B: descrizione status assumibile da un PBI

La fase di definizione nell'approccio GQM

Al fine di ottenere un elenco di obiettivi di progetto lato committente, la letteratura suggerisce l'adozione di un semplice template predefinito a supporto della descrizione dell'obiettivo. Esso prevede di delineare una frase strutturata nel seguente modo:

“Migliora (scopo)
una caratteristica (problema)
del prodotto X (oggetto)
dal punto di vista di (prospettiva)
all'interno dell'organizzazione Y (contesto)”

Si ha quindi bisogno di un target dell'obiettivo che si vuole definire (l'oggetto), una questione alla base della necessità di definizione dell'obiettivo (lo scopo ed il problema), una prospettiva ed un contesto (nel caso specifico costanti ovvero quelli del committente).

Il processo con cui questi obiettivi vengono definiti e descritti è cruciale al fine della corretta applicazione del metodo in direzione top-down e, conseguentemente, bottom-up. Dalla fase di definizione si esce con un output rappresentabile anche in coordinate cartesiane a tre assi più un attributo (vedi figura 13)³⁸:

Asse X → Problema

Asse Y → Oggetto

Asse Z → Prospettiva

³⁸ <https://www.cs.umd.edu/users/mvz/handouts/gqm.pdf>

Attributo → Scopo



Figura 13: rappresentazione dell'obiettivo su coordinate cartesiane 3D

L'esito della fase di definizione del GQM è osservabile in figura 14.

GOAL	QUESTION	METRIC
1. Raggiungere una compliance funzionale del SW richiesto dalla prospettiva del committente	1A) Quali sono i limiti dello scope da sviluppare?	Velocità di Avanzamento
		Dimensione del PB
		PB Rimanente
	1B) Qual è l'impatto delle variazioni dell'ambito sulla compliance?	PBIs Modificati
		PBIs Aggiunti
		PBIs Rifiutati
2. Rispettare la programmazione prevista degli sviluppi dalla prospettiva del committente	2A) Qual è la schedulazione delle releases del SW?	Dimensione del PB
		Velocità di Avanzamento
		Iterazioni Mancanti
		PB Rimanente
3. Ottimizzare i costi allocati alle attività di sviluppo dalla prospettiva del committente	3A) Qual è la qualità del processo di sviluppo?	Stima di Completamento
		Velocità di Avanzamento
		Modifica Allocazione Effort
	3B) Qual è la qualità del prodotto sviluppato?	Fattore di Priorità
		Effort a Rischio
		Tasso di difettosità uscente*
3C) Qual è lo status finanziario del progetto?	Previsione di spesa*	
4. Minimizzare il rischio di sprecare effort negli sviluppi dalla prospettiva del committente	4A) Qual è l'ammontare dell'effort a rischio?	Effort a Rischio

* metriche non riconducibili unicamente al product backlog come input

Figura 14: Esito fase di definizione Goal-Question-Metric

La metrica relativa allo status finanziario del progetto (“Previsione di Spesa”), sebbene non misurabile avendo come unico input il Product Backlog, è stata comunque inclusa poiché facente parte del cosiddetto “triangolo di acciaio” (già menzionato) e dunque troppo importante per essere trascurata a tal fine. Infatti, la metrica relativa ai costi di progetto fa riferimento alla previsione temporale dei costi di progetto derivanti dalla spesa per gli sviluppi richiesti in relazione anche ai tempi di sviluppo e alla dimensione dell’ambito di progetto (iron triangle). La metrica inerente alla qualità, d’altro canto, richiede di seguire specifiche norme sulle proprietà di qualità dei software (ISO/IEC 25010) che esulano dal presente lavoro di tesi. Tale metrica può quindi far riferimento alla qualità intesa come bugs riscontrati (dal cliente, dagli utilizzatori finali o dal fornitore stesso) a valle della pubblicazione del software aggiornato sul server di produzione (tasso di difettosità uscente).

Di seguito è riportata una descrizione di 11 delle 13 metriche identificate a valle della fase di definizione dell’approccio GQM:

- PBIs aggiunti: i PBIs aggiunti sono calcolati come la percentuale di Product Backlog Items nuovi nell’iterazione di sviluppo corrente rispetto ai Product Backlog Items presenti nell’iterazione precedente. Una definizione alternativa li descrive come la percentuale dell’effort di Product Backlog Items nuovi nell’iterazione di sviluppo corrente rispetto all’effort dei Product Backlog Items presenti nel PB all’iterazione precedente. Una terza identificazione della metrica evidenzia l’impatto in termini assoluti (numero di PBIs aggiunti al PB all’iterazione corrente) e, infine, è possibile visualizzare l’impatto in termini di effort assoluto (effort dei PBIs aggiunti al PB all’iterazione

corrente). Il confronto tra i PBIs è basato unicamente sull'identificativo univoco del requisito (attributo ID del Product Backlog Item) o sulla relativa stima dell'effort.

$$\text{PBIs Aggiunti} = \frac{\text{numerosità PBIs aggiunti al PB nell'iterazione } i\text{-esima}}{\text{numerosità PBIs presenti nel PB ad inizio iterazione } i\text{-esima}}$$

$$\text{PBIs Aggiunti} = \frac{\text{effort PBIs aggiunti al PB nell'iterazione } i\text{-esima}}{\text{totale effort PBIs presenti nel PB ad inizio iterazione } i\text{-esima}}$$

$$\text{PBIs Aggiunti} = \text{numerosità PBIs aggiunti al PB nell'iterazione } i - \text{esima}$$

$$\text{PBIs Aggiunti} = \text{effort PBIs aggiunti al PB nell'iterazione } i - \text{esima}$$

- PBIs modificati: anche i PBIs modificati seguono il ragionamento adottato per i PBIs aggiunti: essi sono calcolati come percentuale rispetto al numero totale di Product Backlog Items dei PBIs le cui descrizioni hanno riscontrato modifiche o leggeri cambiamenti nell'iterazione di sviluppo corrente rispetto all'iterazione precedente. Una definizione alternativa li descrive come la percentuale dell'effort dei Product Backlog Items le cui descrizioni hanno riscontrato modifiche o leggeri cambiamenti nell'iterazione di sviluppo corrente rispetto all'effort dei Product Backlog Items presenti nel PB all'iterazione precedente. Una terza identificazione della metrica evidenzia l'impatto in termini assoluti (numero di PBIs modificati nell'iterazione corrente) e, infine, è possibile visualizzare l'impatto in termini di effort assoluto (effort iniziale dei PBIs modificati nell'iterazione corrente). È da tenersi anche in conto, comunque, che la modifica della descrizione di un PBI può comportare una variazione dell'effort necessario a completarlo. In tal caso, sebbene nessun nuovo Product Backlog Item sia stato

aggiunto alla lista, il progetto può subire variazioni di costo indesiderate;

$$\text{PBIs Modificati} = \frac{\text{numerosità PBIs modificati nell'iterazione } i\text{-esima}}{\text{numerosità PBIs presenti nel PB ad inizio iterazione } i\text{-esima}}$$

$$\text{PBIs Modificati} = \frac{\text{effort PBIs modificati nell'iterazione } i\text{-esima}}{\text{totale effort PBIs presenti nel PB ad inizio iterazione } i\text{-esima}}$$

$$\text{PBIs Modificati} = \text{numerosità PBIs modificati nell'iterazione } i - \text{esima}$$

$$\text{PBIs Modificati} = \text{effort PBIs modificati nell'iterazione } i - \text{esima}$$

- PBIs rifiutati: in ambito agile ci si aspetta un certo impatto derivante dai ripensamenti e dalla ri-definizione, aggiunta e/o eliminazione di requisiti precedentemente sottomessi. La rimozione di un PBI dal PB (PBI che magari era già in fascia prioritaria bassa, ma comunque incluso) deve poter essere tracciabile, al fine di mantenere la corretta evoluzione del progetto. Ciò significa che, anziché eliminare fisicamente il PBI dalla lista, esso dovrebbe essere flaggato come “eliminato” o “rifiutato”. Così facendo, la metrica “PBIs rifiutati” terrà conto di questo trend.

Il risultato può essere pensato come la somma degli efforts eliminati (o dei PBIs eliminati, in numero), oppure semplicemente riportando il conteggio degli efforts eliminati (o dei PBIs eliminati, in numero) come percentuale rispetto alla “Dimensione del PB” all’iterazione precedente, in termini di effort totale o numero totale di PBIs;

$$\text{PBIs Rifiutati} = \frac{\text{numerosità PBIs rifiutati nell'iterazione } i\text{-esima}}{\text{numerosità PBIs presenti nel PB ad inizio iterazione } i\text{-esima}}$$

$$\text{PBIs Rifiutati} = \frac{\text{effort PBIs rifiutati nell'iterazione } i\text{-esima}}{\text{totale effort PBIs presenti nel PB ad inizio iterazione } i\text{-esima}}$$

$$\text{PBIs Rifiutati} = \text{numerosità PBIs rifiutati nell'iterazione } i - \text{esima}$$

PBIs Rifiutati = *effort PBIs rifiutati nell'iterazione i – esima*

- Dimensione del PB: definibile come la somma totale degli effort stimati (man days) per tutti i PBIs facenti parte il PB all'inizio di una data iterazione. Eventuali incrementi all'effort totale del PB in una data iterazione (i-esima) risulteranno ad inizio iterazione successiva (i+1-esima);

Dimensione del PB = *effort totale PB ad inizio iterazione i – esima*

- PB rimanente: strettamente legata alla metrica “dimensione del PB”, misura la differenza (in valore effort: man days) tra il risultato della metrica “Dimensione del PB” ed il lavoro effettivo performato e completato fino a questo momento. Si può relazionare il valore assoluto dell'effort rispetto al PB totale della “dimensione del PB”, conferendo al risultato una natura percentuale. In alternativa, si può ottenere come differenza (in valore assoluto: PBIs rimanenti) tra il risultato della metrica “dimensione del PB” ed il lavoro performato e completato fino a questo momento in termini di numero di PBIs. Anche in questo secondo caso è possibile rapportare il numero di PBIs rimanenti rispetto al numero totale e visualizzare il risultato in forma percentuale. Qui è utile fare riferimento anche al concetto di “fattore di completamento”: esso aiuta a quantificare il completamento di un item in base allo status in cui si trova, al fine di aggiungere un significato più profondo e sensibile ai risultati delle metriche (si tiene infatti conto dell'effort investito per avanzare verso la categorizzazione di status successiva). Ad esempio, si usa il fattore di completamento anche nella metrica “velocità di avanzamento”

successivamente spiegata. Il principio ad esso sottostante mira a considerare PBIs con status “In Accettazione (A)” come completati al 95%, e PBIs con status “In Produzione (P)” come completati interamente. Allo stesso modo, anche un “fattore di rifiuto” sarà molto utile per arricchire il significato della metrica “Effort a rischio”. Aldilà delle specificazioni dei fattori di completamento e rifiuto, la metrica “PB rimanente” ha un aspetto simile al concetto più noto e diffuso di “Burndown Chart” (un semplice grafico che visualizza il lavoro rimanente in relazione all’avanzare del tempo);

$$\text{PB Rimanente} = \frac{\text{Dimensione PB iniziale (i)} - \text{effort eff. completato (i)} + \text{PBIs aggiunti (i)}}{\text{Dimensione PB iniziale (i)}}$$

$$\text{PB Rimanente} = \frac{\text{Numerosità PBIs non deliverati (i)}}{\text{Numerosità PB iniziale (i)}}$$

$$\text{PB Rimanente} = \text{Dimensione PB iniziale (i)} - \text{effort eff. completato (i)} + \text{PBIs Aggiunti (i)}$$

$$\text{PB Rimanente} = \text{Numerosità PBIs non deliverati (i)}$$

- Velocità di Avanzamento: è la metrica che permette di visualizzare a tutti gli effetti l’andamento del progetto in termini di lavoro performato. Per ogni sprint, la velocità di avanzamento può essere definita in tre modi. Il primo calcolo cerca la somma dell’effort dei PBIs andati in stato A/P alla fine dello sprint corrente in relazione alla somma dell’effort totale dei PBIs nel PB all'inizio dello sprint corrente. Un secondo calcolo cerca il numero di PBIs andati in stato A/P alla fine dello sprint corrente in relazione al numero totale di PBIs nel PB all'inizio dello sprint corrente. Anche un terzo calcolo esprime una percentuale, ma in questo caso è la quota parte di effort completato nell'iterazione corrente, indipendentemente dallo stato

del PBI a fine iterazione, in relazione alla somma effort totale dei PBIs nel PB all'inizio dello sprint corrente. Contrariamente all'ipotesi dell'approccio agile che richiede la condizione di completabilità del requisito all'interno di uno sprint, è attraverso la terza definizione di velocità di avanzamento che si riesce a tracciare l'effettivo progresso degli sviluppi iterazione dopo iterazione, riscontrando ipotetici (e anomali) ritardi nel passaggio in stato di accettazione (A) alla fine di ciascuna settimana di sviluppo.

$$\text{Velocità di Avanzamento} = \frac{\text{Effort in accettazione o produzione } (i)}{\text{Dimensione PB iniziale } (i)}$$

$$\text{Velocità di Avanzamento} = \frac{\text{Numerosità PBIs in accettazione o produzione } (i)}{\text{Numerosità PB iniziale } (i)}$$

$$\text{Velocità di Avanzamento} = \frac{\text{Effort eff.completato } (i)}{\text{Dimensione PB iniziale } (i)}$$

- Iterazioni Mancanti: strettamente legata alle metriche “PB Rimanente” e “Velocità di Avanzamento”, misura il numero di iterazioni mancanti alla fine di un progetto agile (o di una parte dello stesso) considerando particolari fattori interni ed esterni. Tali fattori possono intervenire ridimensionando lo scope del progetto al fine di riuscire a rientrare nei tempi concordati o fissati. Ciò significa che il progetto può terminare anche se l'ambito totale di progetto non è stato raggiunto, in totale contrasto con quanto si vede nei progetti waterfall (completamente definiti fin dall'inizio e completamente conclusi al completamento di ogni elemento di lavoro) facendo fede ai principi agili richiedenti flessibilità e continua evoluzione. Per ogni iterazione (“sprint”), le iterazioni mancanti sono calcolate semplicemente combinando il tasso/velocità di avanzamento media

effettiva (ottenuta calcolando la media delle velocità di avanzamento effettive e aggiornandola iterazione dopo iterazione) con il PB rimanente. Questa metrica è utile per visualizzare gli effetti derivanti da oscillazioni nella velocità di avanzamento (iterazione dopo iterazione).

$$\text{Iterazioni Mancanti} = \frac{PB \text{ Rimanente } (i)}{\text{velocità di avanzamento effettiva media } (i)}$$

- Stima di Completamento: una metrica molto interessante per poter tracciare la probabilità di consegnare il backlog sviluppato nei tempi concordati è la metrica “Stima di Completamento”. Essa, infatti, permette di calcolare la percentuale di PB deliverabile ad una data iterazione cioè quella promessa (decima iterazione). Avendo fissato come target 9 man days di sviluppo / sprint, si vuole monitorare la velocità di avanzamento effettiva media al fine di prevedere possibili tagli allo scope di progetto nel caso in cui non si riuscisse a completare lo sviluppo del PB entro la due date. Tale metrica è anche utile per valutare scenari di accelerazione differenti al fine di poter consegnare la totalità dello sviluppo entro i tempi concordati.

$$\text{Stima di Completamento} = \frac{\text{Velocità di Avanzamento effettiva media}(i) \times (10-i)}{PB \text{ Rimanente } (i)}$$

- Effort a Rischio: sviluppare elementi di lavoro, portandoli dallo status “identificato” allo status “in accettazione” / “in produzione” richiede un consumo di risorse (costi, tempi e produttività). Progettare, sviluppare, implementare, testare ed integrare un

requisito all'interno del software porta con sé un quantitativo di effort che si traduce in valore aggiunto al prodotto solo una volta che l'integrazione è avvenuta con successo. Fino a che l'integrazione del requisito sul server di produzione non è completata, l'effort impiegato sino a quel momento è a rischio di essere perso (es: rifiuto di un PBI...). Per generare un'analisi dell'ammontare di effort che ancora non si è tradotto in valore aggiunto al prodotto finito, così come il relativo rischio di perdere tale effort, è stata creata la metrica "Effort a Rischio".

Questa metrica categorizza l'effort in tre sottocategorie di rischio: bassa rischiosità di rifiuto (PBIs in fase di accettazione), media rischiosità di rifiuto (PBIs in carico al team di sviluppo), alta rischiosità di rifiuto (PBIs identificati e ancora non presi in carico). La probabilità di perdere effort, verosimilmente, decresce infatti con l'avanzare dello sviluppo del requisito (maturità del PBI).

Una volta mappati tutti i PBIs nelle rispettive categorie di rischio, gli si applica il concetto di "fattore di rifiuto" per pesare l'effettivo ammontare di effort a rischio di essere perso. Infatti, si considera (fittiziamente) sviluppato per il 10% un requisito identificato e aggiunto al PB; sviluppato per il 95% un PBI in fase di accettazione; sviluppato per la rispettiva quota parte un PBI rimasto in carico a fine iterazione. Qui si sono attuate assunzioni semplificative e indicative per poter dare una stima dell'effort a rischio per le categorie di basso ed alto rischio (vedi figura 15). Futuri perfezionamenti della metrica potranno contemplare una più accurata stima del fattore di rifiuto.

STATUS	Fattore di Rifiuto
I	10%
C	percentuale dedicata
A	95%
P	100%

Figura 15: Stima Fattore di Rifiuto per categoria Status

$$\text{Effort Bassa Rischiosità} = \frac{\text{Effort in accettazione } (i) \times 0,95}{\text{Dimensione del PB } (i)}$$

$$\text{Effort Media Rischiosità} = \frac{\text{Effort in carico } (i) \times \text{percentuale dedicata}}{\text{Dimensione del PB } (i)}$$

$$\text{Effort Alta Rischiosità} = \frac{\text{Effort identificato } (i) \times 0,10}{\text{Dimensione del PB } (i)}$$

- Modifica allocazione effort: il fine di questa metrica è tracciare ipotetiche variazioni nelle valutazioni preliminari degli efforts allocati a ciascun PBI. Un modo per misurare tale variazione è definendo a priori l'effort di un Product Backlog Item facendo riferimento ai cosiddetti "story points" che si traducono poi in "man days". Considerando la presenza di un unico team di sviluppo anziché molteplici, un certo ammontare di story points si tradurrà sempre in un rispettivo ammontare di ore uomo, eludendo la criticità relativa a velocità di avanzamento diverse legate a team di sviluppo diversi. Con l'avanzare degli sviluppi, tale metrica tiene conto delle variazioni di effort calcolando la somma di tutti gli incrementi positivi in effort (man days aggiunti) di tutti i PBIs inerenti all'iterazione corrente, a cui si sottrae la somma di tutti gli incrementi negativi in effort (man days detratti) di tutti i PBIs inerenti all'iterazione corrente. I risultati delle differenze sono dati in percentuale rispetto alla dimensione

totale del PB, a dimostrare che anche a fronte di variazioni nette nulle (numerosità PB a inizio iterazione = numerosità PB a fine iterazione) la dimensione del PB totale può essere comunque cambiata (effort);

$$\text{Modifica Allocazione Effort} = \frac{\text{incrementi pos. effort}(i) - \text{incrementi neg. effort}(i)}{\text{Dimensione del PB}(i)}$$

- Fattore di priorità: mira a raccogliere informazioni relative ai cambiamenti nelle priorità dei PBIs facenti parte del PB. Un esempio di prioritizzazione è la scala MoSCoW, definita come suddivisione in quattro categorie come segue: PBIs necessari (“Must have” – posizione 1), PBIs che dovrebbero esserci (“Should have” – posizione 2), PBIs che potrebbero esserci (“Could have” – posizione 3) e PBIs di priorità bassa (“Wouldn’t/Won’t have” – posizione 4). La metrica memorizza ogni cambiamento e spostamento di priorità conteggiando numericamente il salto di posizioni in senso decrescente (es.: un salto da priorità Must have = 1 a Could have = 3 risulterebbe di impatto 2) all’interno di ciascuna iterazione;

Fattore di Priorità = somma salti di scala nell’iterazione i-esima

4.3.2. Contesto operativo

Come già anticipato, l'obiettivo della creazione di questo modello di comunicazione e monitoraggio degli avanzamenti degli sviluppi di progetto software è stato reso necessario per allineare le informazioni, ottimizzare le comunicazioni tra gli stakeholders e soprattutto per ottenere un punto di riferimento a supporto del processo decisionale interamente dedicato al monitoraggio e controllo degli avanzamenti dei requisiti sottoposti al fornitore. Si sottolinea ancora come le seguenti analisi siano state portate avanti utilizzando unicamente il Product Backlog come elemento informativo in input, trascurando aspetti legati al costo o alla qualità degli ipotetici rilasci intermedi di software.

Il presente metodo è stato attuato per alcuni sviluppi della piattaforma Remote Master, in stretta collaborazione con il fornitore (soggetto al monitoraggio del cliente FPT Industrial). A tal fine si è scelto di usare un comune foglio di lavoro Excel per l'inserimento e la visualizzazione dei risultati nei relativi grafici. Tale scelta è motivata dal fatto di voler rendere il più semplice possibile l'interpretazione dei dati del presente caso studio, oltre che per mantenere un certo livello di flessibilità, dati i limiti temporali a disposizione.

Il progetto di miglioramento della piattaforma Remote Master prevedeva due ondate di sviluppo separatamente identificate. Infatti, volendo importare un approccio di tipo agile in un contesto aziendale non abituato a gestire progetti software, si è dovuto operare con cautela, introducendo innanzitutto i concetti e i fondamenti dell'approccio. Il risultato di questo inevitabile periodo di transitorio ha avuto ricadute nell'adozione di un approccio di tipo "Hybrid", ovvero che

contenesse assunzioni tipiche del metodo waterfall in sintonia con strumenti e metodi tipici del panorama agile. Ad esempio, il dover allocare un budget, per sua natura a scadenza predefinita, necessariamente ha comportato a sua volta l'adozione di una strategia commerciale e di relazione con il fornitore particolare: è risultato necessario definire ex-ante una successione degli sviluppi software che fosse vincolata ad un piano temporale (roadmap di progetto). Ciò significa che, contrariamente a quello che suggerisce il contesto agile, poca flessibilità è stata allocata alla fase di pianificazione delle attività. Precedentemente, le relazioni tra FPT Industrial ed il sopracitato fornitore si basavano su una destrutturata richiesta di funzionalità "una tantum" con pagamento posticipato del corrispettivo, una volta testato ed accettato l'improvement.

Il primo passo verso un approccio più agile alla gestione del progetto si è concretizzato offrendo una maggiore flessibilità al piano definito per le due ondate di sviluppo, prevedendo la possibilità di variare alcuni requisiti e/o il sequenziamento degli stessi, ricoprendo dunque un ruolo di roadmap di alto livello anziché di rigido piano da dover seguire nel dettaglio. Particolare è stata dunque, conseguentemente alla pianificazione temporale degli sviluppi, la strategia di sottomissione dell'offerta da parte del fornitore. Dopo aver speso alcune settimane dirigendo surveys ed interviste ai clienti Remote Master (dealers, OEMs, network FPT, flying doctors, utilizzatori finali, tecnici del plant e personale interno) si è raccolta e collezionata una lunga lista di suggerimenti, consigli, miglioramenti, malfunzionamenti, errori, bugs, nuove funzionalità da inserire nella piattaforma e così via... tutti dettagli che il team di progetto ha provveduto a clusterizzare e snellire, magari

aggregando in pain-points maggiormente critici, al fine di sottometerli al fornitore in sede di riunione ricorrente ed ottenere una valutazione di fattibilità tecnico-economica per tali richieste. Il fornitore, una volta studiati i singoli requisiti sottomessi, ha rilasciato una valutazione dell'effort necessario a portare a termine ciascun elemento di lavoro. Ovviamente, il panorama agile ammette una parziale definizione ex ante dei requisiti (e non totale come accade nei progetti waterfall interamente definiti a monte), motivo per cui tali valutazioni di fattibilità tecnico-economica potrebbero essere affette da bias non trascurabile. A mano a mano che il requisito verrà allocato ad uno sprint e successivamente preso in carico per essere sviluppato, la descrizione di ogni elemento di lavoro raggiungerà la definizione di "ready". L'incertezza insita nelle conseguenze che un miglioramento al codice software può portare, ovvero il caso in cui fosse stato necessario più lavoro rispetto a quello preventivato (per motivi tecnici e/o strutturali legati al rifacimento e miglioramento della piattaforma stessa) sarebbe rimasto in carico al fornitore: una volta che il fornitore propone la stima dell'effort e gli viene accettata l'offerta da parte del cliente, agli occhi del cliente il requisito non subirà maggiorazioni in termini di costo ma, nel caso, unicamente in termini di tempo.

Avendo a disposizione una finestra temporale ristretta rispetto alla durata degli sviluppi richiesti al fornitore, il team si è occupato dello spaccettamento dei requisiti più grandi in sotto-requisiti ed elementi di lavoro (Product Backlog Items) completabili in sprints di durata ragionevole. Tale processo è anche chiamato "fase di grooming". Come anticipato, un Product Backlog Item è tale se può essere completato all'interno di uno sprint. La scelta della durata degli sprint è stata fissata

a 5 giorni ovvero una settimana lavorativa. Il tempo a disposizione per il tracciamento degli avanzamenti è stato di 1,25 mesi ovvero 5 sprints. Scegliere una durata dello sprint più grande avrebbe portato ad ottenere grafici difficilmente interpretabili e analizzabili (3 punti valore per ogni grafico sarebbero risultati insufficienti).

4.3.3. Oggetto di monitoraggio

L'oggetto del processo di monitoraggio per il presente lavoro di tesi è stato individuato a valle di un'attenta analisi dei requisiti. Infatti, avendo a disposizione due "waves" di sviluppi richiesti al fornitore, è stato opportuno identificare un unico sviluppo di dimensioni medio-grandi ovvero che potesse richiedere diverse iterazioni per il completamento finale. Tale scelta è motivata dalla volontà di applicare il presente modello di tracciamento attività su un orizzonte di almeno 3 iterazioni (per conferire valore alle analisi stesse). Tra tutti i requisiti a disposizione tra cui scegliere è stato selezionato il requisito relativo al rifacimento e miglioramento dell'intero processo delle visite per assistenza performate dai flying doctors aziendali.

Il processo delle visite "as is" prevedeva l'assegnazione di tasks ai flying doctors da parte dei rispettivi referenti (un referente per ogni Region) utilizzando semplicemente il software CRM aziendale e la comunicazione verbale o scritta. Il task poteva essere una richiesta di visita in field, una richiesta di un teardown (analisi in smontaggio motore) o il completamento di attività di carattere mutevole e che comunque richiedeva la necessità di effettuare trasferte da parte dei flying doctors. I tecnici field, a questo punto, performavano le attività assegnate per mezzo di comuni strumenti operativi e non innovativi al fine di risolvere le assistenze presso i clienti.

Il miglioramento che si è voluto perseguire prevedeva innanzitutto un interfacciamento tra il sistema CRM aziendale e la piattaforma Remote Master attraverso un trasferimento di alcuni dati e informazioni (come primo step dell'integrazione con il sistema stesso, in roadmap

come evolutiva di medio lungo termine). Grazie a questo interfacciamento sarebbe stato possibile dedurre molte informazioni inerenti il veicolo, il motore, il dealer che ha richiesto l'intervento o, più in generale, tutte quelle informazioni incluse nel task assegnato all'interno del CRM e che potessero essere utili al fine dell'automatizzazione del processo. L'obiettivo finale, infatti, sarebbe stato quello di snellire il più possibile alcuni processi interni al fine di semplificare e velocizzare le attività richieste agli operatori interni dal momento della ricezione della richiesta di assistenza al completamento della stessa e sottomissione del report al cliente.

In seconda battuta, dopo aver dedotto le informazioni necessarie e sufficienti dal CRM, si richiedeva l'utilizzo della piattaforma Remote Master (intesa come SW + HW) per portare a termine le attività nel minor tempo possibile, massimizzando e migliorando gli outcomes per poter centrare i KPI aziendali di qualità di intervento.

Infine, vero valore aggiunto del miglioramento del processo, attraverso Remote Master sarebbe stato possibile automatizzare il richiamo di tutte le informazioni dedotte dal CRM, così come il richiamo di tutte le informazioni legate alla visita virtuale e/o visita in field, per poter generare in maniera semi-automatica un report finale per la visita performata da poter consegnare al cliente. Infatti, tale processo "as is" richiedeva di spendere molto tempo nel "post-processing" di tutte le immagini, informazioni, documentazioni, prove, riscontri dal campo, ..., all'interno di un formato presentabile al cliente. È chiaro che, non esistendo un template standard e fisso di creazione report, il risultato ne risentisse in parte. Attraverso l'integrazione di Remote Master nel processo di richiesta ed esecuzione visite sarebbe stato possibile

automatizzare la creazione dell'esito di visita e migliorare anche la percezione del cliente verso il valore aggiunto portato dalle visite stesse (virtuali o in field) dei tecnici FPT.

La fase di raccolta dati nell'approccio GQM

Il macro-requisito, delineato al momento della valutazione di fattibilità tecnico-economica da parte del fornitore, richiedeva un effort totale di 85,5 man days quindi eseguibile in 9-10 iterazioni di sviluppo, avendo come target una capacità di sviluppo di requisiti per un totale di 9 man days a settimana. Ogni iterazione è stata definita di durata pari a 1 settimana lavorativa. Il requisito è stato seguito a partire dalla prima iterazione di sviluppo dedicata, dunque dallo sprint/iterazione iniziale, e le seguenti analisi dedotte e studiate al termine della quinta iterazione. Di seguito si farà riferimento al numero di iterazione tenendo in mente, però, che l'iterazione può anche essere mostrata come "current week XX" nei grafici conclusivi, per conferire maggior interpretabilità ai risultati. I dati di ciascuno sprint sono stati monitorati attraverso un foglio Excel (per i motivi già anticipati) suddiviso in pagine differenti per sprints differenti. In questo modo, sebbene non essendo sicuri di congelare e rendere non-modificabili le informazioni in esse incluse, si riusciva a dividere il flusso informativo in relazione allo sprint di appartenenza e competenza. In altre parole, tenendo fissa la storia del requisito a livello di singola iterazione, è stato possibile trarre analisi e costruire grafici per ogni sprint di sviluppo mantenendo allo stesso tempo la visione dell'evoluzione temporale dei lavori.

Il primo passo che si è compiuto, avendo davanti a sé il product backlog dei requisiti di progetto, è stato dunque quello di mapparli all'interno del modello di monitoraggio, cioè prevedere l'inserimento di apposite colonne e campi informativi utili per le analisi a posteriori.

La compilazione di ciascuna riga di ciascun PBI facente parte del PB ha successivamente seguito il flusso di sviluppo, cioè nuovi PBIs venivano presi in carico nelle iterazioni ad essi dedicate e così via.

4.3.4. Analisi dei risultati

La fase di interpretazione nell'approccio GQM

Come detto, la presente analisi di avanzamento è stata generata al momento dell'iterazione numero 5. Dunque, le metriche di seguito riportate e analizzate consistono di 5 punti valore (uno per ogni sprint/iterazione). Per tutte le metriche che ne contemplassero il significato, si è preferito dare maggior rilevanza agli andamenti pesati con l'effort (anziché al semplice conteggio dei PBIs) al fine di conferire una migliore rappresentabilità e dettaglio ai dati visualizzati. Di seguito si presentano i risultati derivanti dalle metriche, evidenziando le analisi più incisive e interessanti per la rappresentazione del caso.

1) PBIs AGGIUNTI

La presente metrica, inclusa al fine di tracciare inserimenti nel tempo di nuovi elementi di lavoro, ha prodotto il risultato visibile di seguito (GRAFICO 1). Da esso si può dedurre una modesta aggiunta di PBIs nel corso dello sprint 1. La spiegazione si può facilmente ritrovare in un iniziale gap di requisiti dovuto a fattori interni lato cliente: si è deciso di sottomettere i requisiti già completamente configurati e iniziare lo sviluppo di tali elementi di lavoro, e rimandare di una settimana la sottomissione ed inclusione nel PB di alcuni ultimi elementi di lavoro ancora in fase di progettazione (bassa entità). Si nota come nel corso degli sprints successivi tale metrica non abbia subito modifiche, anche grazie all'impegnativo studio e progettazione degli elementi di lavoro precedenti verso una copertura pressoché totale dello scope inerente al macro-requisito.

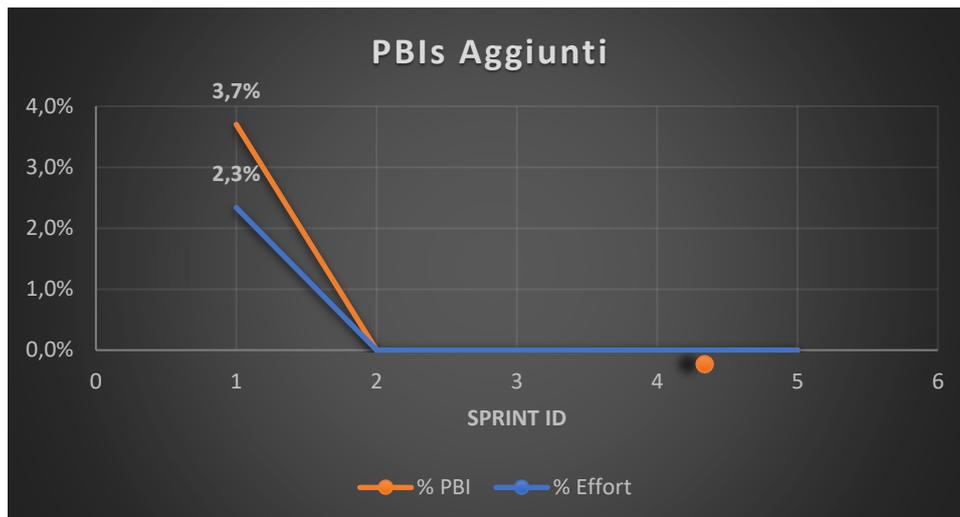


Grafico 1: Grafico metrica "PBIs Aggiunti"

2) PBIs MODIFICATI

La presente metrica, inclusa al fine di tracciare modifiche nel tempo di elementi di lavoro esistenti, ha prodotto il risultato visibile qui di seguito (GRAFICO 2). Il trend in esso visualizzato porta alla luce due eventi avvenuti nel corso dello sviluppo del macro-requisito. Il primo valore (sprint 1) evidenzia che parte dello scope ha subito modifiche a causa di un'asimmetria informativa lato cliente, il quale ha scelto di apportare alcune modifiche ad alcuni requisiti presi in carico durante la prima iterazione. Tali modifiche, ammesse infatti anche durante lo sviluppo dei PBIs già presi in carico (a differenza dei "PBIs Aggiunti"), hanno comunque avuto un impatto nullo in termini di effort aggiuntivo. Inoltre, diversamente da ciò che si pensava inizialmente, tali modifiche sono state contemplate in seguito all'inserimento dei nuovi PBIs sopra menzionati, poiché quest'ultimi avrebbero avuto una leggera ricaduta sul corretto funzionamento dei primi, una volta sviluppati.

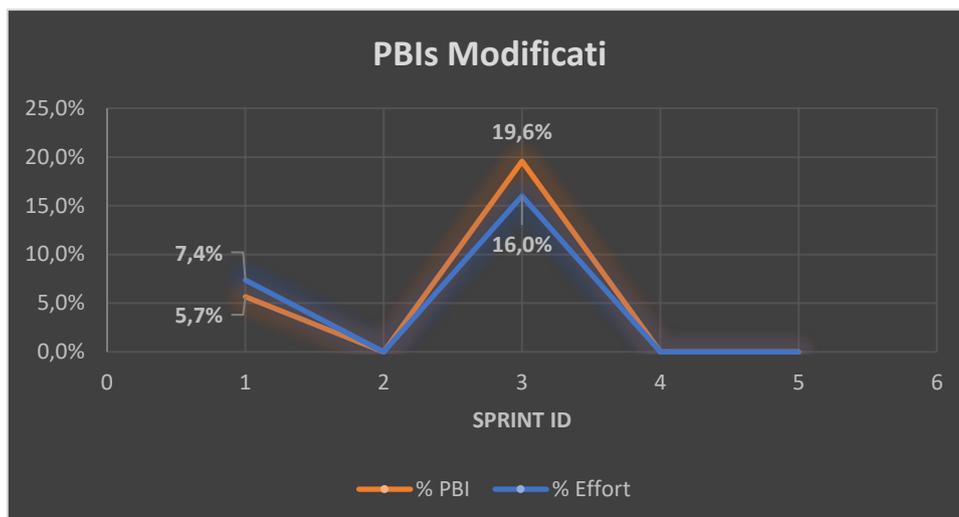


Grafico 2: Grafico metrica "PBIs Modificati"

Il secondo evento, maggiormente impattante in termini di modifiche apportate, è avvenuto durante la terza iterazione. In questo caso si è verificata una parziale ri-progettazione di requisiti inclusi nel PB ma ancora totalmente non presi in carico. La causa sottostante si legava alla necessità del top management di perfezionare lo stato attuale di una parte del processo delle visite (progettazione survey per report) con conseguenze inevitabili sul “desiderata del cliente” che si sarebbe dovuto realizzare nelle iterazioni successive.

3) PBIs RIFIUTATI

La presente metrica, inclusa al fine di tracciare rifiuti nel tempo di elementi di lavoro inclusi nel PB, non ha prodotto alcun risultato significativo nel corso delle prime 5 iterazioni di sviluppo. Infatti, un solo requisito è stato rifiutato nelle prime cinque iterazioni, il cui effort è stato assunto nullo e trascurabile in principio, data la natura puramente indicativo-qualitativa (e non funzionale) del PBI. La metrica “PBIs Rifiutati” è stata minimizzata per due ragioni:

- Il puntuale controllo di fine iterazione in merito alla corretta ricezione da parte del fornitore dei requisiti a lui sottomessi, e alla richiesta di mostrare e presentare l'avanzamento degli stessi (sebbene in ambiente di sviluppo, per mezzo di mock-up navigabili nel software di development);
- La decisione presa in corso d'opera da parte del cliente di perseguire una revisione globale di processo posticipata (ufficiale) nelle ultime due iterazioni di sviluppo dedicate. Si è optato per questo provvedimento dal momento che buona parte dei requisiti non riusciva ad essere direttamente visualizzabile fin da subito nel suo corretto funzionamento (spesso i requisiti sviluppati riguardavano il cosiddetto "software invisibile"). Dunque, nessun requisito poteva essere a tutti gli effetti rifiutato durante un'iterazione specifica ma, piuttosto, un intervento modificativo della descrizione (anche ingente, se necessario) poteva reindirizzare il corretto sviluppo durante l'iterazione successiva.

Il risultato (non significativo) è visibile di seguito (GRAFICI 3A e 3B).

È bene puntualizzare che i PBIs modificati durante lo sprint 1, se fossero stati controllati nelle revisioni finali del processo, sarebbero risultati come "rifiutati", a sottolineare l'importanza dello steering di fine iterazione in merito alla corretta ricezione e sviluppo degli stessi (con l'effetto di prevenire risultati indesiderati).

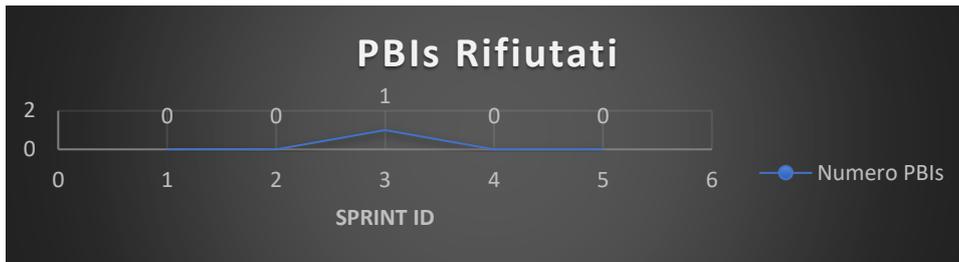


Grafico 3A: Grafico metrica "PBIs Rifiutati" – Numerosità

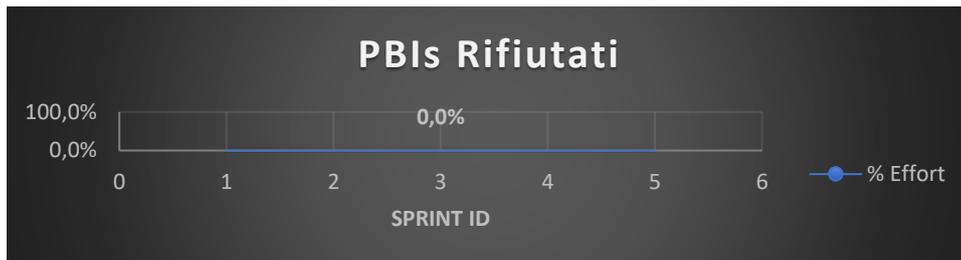


Grafico 3B: Grafico metrica "PBIs Rifiutati" - % Effort

4) DIMENSIONE DEL PB

La metrica relativa alla dimensione del Product Backlog (“Dimensione del PB”) si è rivelata utile per la determinazione di eventuali incrementi netti derivanti dall’aggiunta di nuovi PBIs, dalla modifica della valutazione dell’effort di PBIs esistenti o, ancora, dal rifiuto di PBIs facenti parte il PB. Come si può notare dal relativo grafico (GRAFICO 4), la dimensione del PB ha subito un leggero incremento all’interno dello sprint 1.

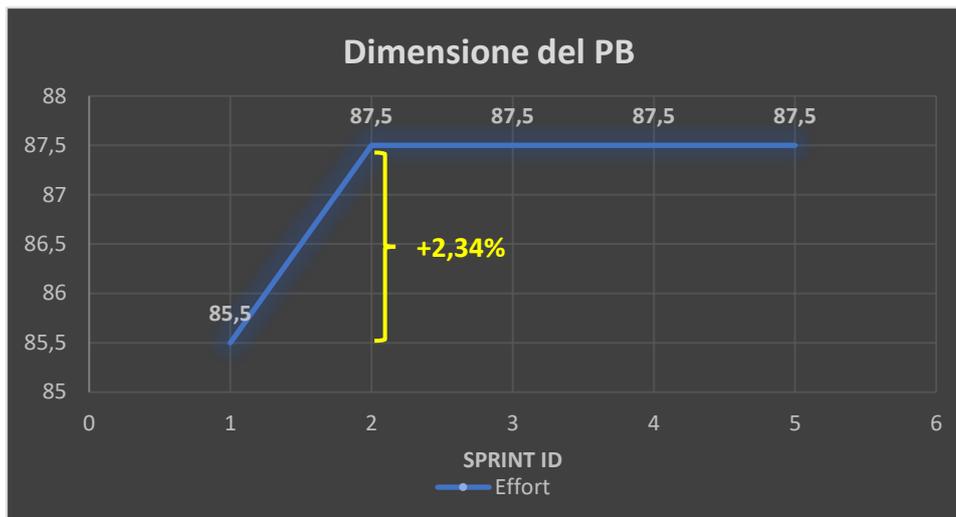


Grafico 4: Grafico metrica "Dimensione del PB"

Tale comportamento è direttamente ed univocamente legato all'aggiunta di nuovi PBIs verificatasi nel medesimo Sprint ID (vedi grafico "PBIs Aggiunti" precedentemente esposto) equivalente ad un'aggiunta di 2 man days per un impatto del +2,34%. Importante notare come l'ingente apporto di modifiche ai PBIs verificatosi durante il terzo sprint non abbia minimamente intaccato il valore globale dell'effort associato al PB. Idem per le modifiche apportate nello sprint 1. Qui occorre sottolineare nuovamente la strategia commerciale legata alla sottomissione dei requisiti: una volta sottomesso un requisito e valutato preliminarmente da parte del fornitore, la sua quotazione non sarebbe più variata a meno di fattori esterni importanti che ne pregiudicassero l'identificazione stessa. In altre parole, modifiche alle descrizioni dei PBIs (che non impattassero più che modestamente sulle funzionalità ad essi legate!) non avrebbero portato a rivalutare l'effort associato ed allocato a ciascun PBI. Solamente previo accordo bilaterale l'effort allocato ai PBIs sarebbe potuto variare. Il fornitore si sarebbe fatto quindi carico di eventuali incrementi effettivi dell'effort di un PBI qualora avesse subito variazioni modeste, mentre avrebbe rimandato ad un tavolo tecnico

questioni legate a cambiamenti notevoli legati a funzionalità di PBIs precedentemente valutati.

5) VELOCITA' DI AVANZAMENTO

La Velocità di Avanzamento è l'elemento fondamentale che scandisce l'effettivo progress degli sviluppi. Tale metrica, come anticipato, esprime l'avanzamento nello sviluppo dei PBIs presi in carico attraverso una percentuale calcolata rispetto alla dimensione del PB ad inizio iterazione (sebbene sia possibile visualizzare lo stesso risultato in modi leggermente diversi, vedi definizione velocità di avanzamento).

I targets iniziali, in termini di effort sviluppabile in un'iterazione ed alla relativa velocità di avanzamento perseguibile, sono mostrati nella presente tabella (vedi figura 16):

Dimensione PB [man days]	velocità avanzamento TARGET [% effort]	incremento TARGET [man days / iterazione]	iterazioni TARGET [# iterazioni]
85,5	10,53%	9	9,5 --> 10
87,5	10,29%	9	9,7 --> 10

Figura 16: Target di avanzamento settimanale

Questi obiettivi di performance sono valutati nel successivo grafico (GRAFICO 5A) che esprime gli avanzamenti a consuntivo rispetto al preventivo prefissato, confrontando la velocità di avanzamento effettiva (e la rispettiva velocità di avanzamento effettiva media) in relazione alla velocità di avanzamento target.

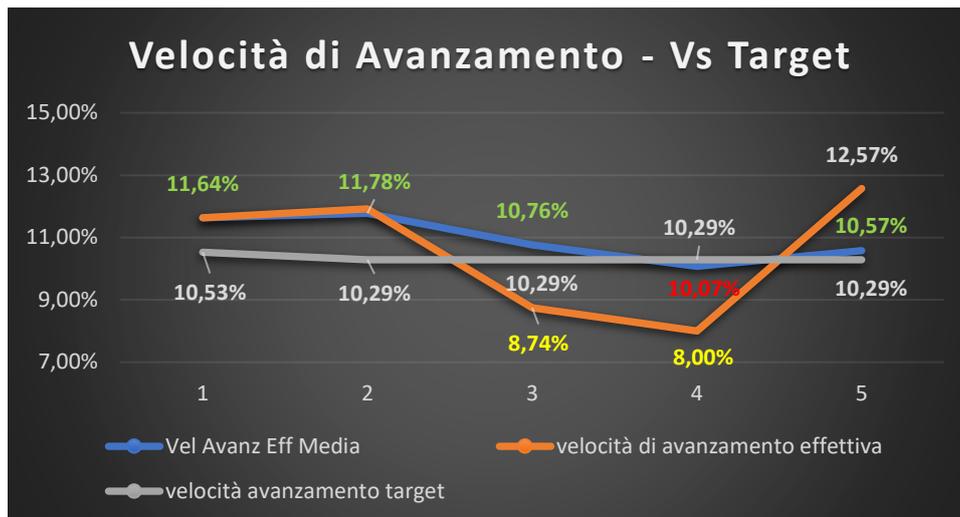


Grafico 5A: Grafico metrica "Velocità di Avanzamento" - Vs Target

Come si può notare, in seguito ai primi due sprints, con il calare della velocità di avanzamento effettiva anche la velocità di avanzamento effettiva media ha accorpato tale decremento di performance. Il calcolo della velocità di avanzamento effettiva media tiene in considerazione ogni sprint con ugual peso, semplicemente sommando i valori e dividendo la somma per il numero di valori considerati, tenendo quindi in considerazione la storia degli avanzamenti anziché una finestra temporale più ristretta delle iterazioni più recenti (media mobile). Il target prefissato è entrato in una "finestra di controllo" già al termine della terza iterazione, per poi essere direttamente discussa in un tavolo tecnico al termine della quarta: è infatti alla quarta iterazione che la media della velocità di avanzamento media è risultata al di sotto del target, per poi ritornare a livelli accettabili a valle della quinta iterazione.

Si è dunque deciso di analizzare più a fondo il comportamento sottostante. Il presente grafico (GRAFICO 5B) mostra gli andamenti delle diverse definizioni di velocità di avanzamento in relazione agli attributi "status", "effort" e "PBI ID".

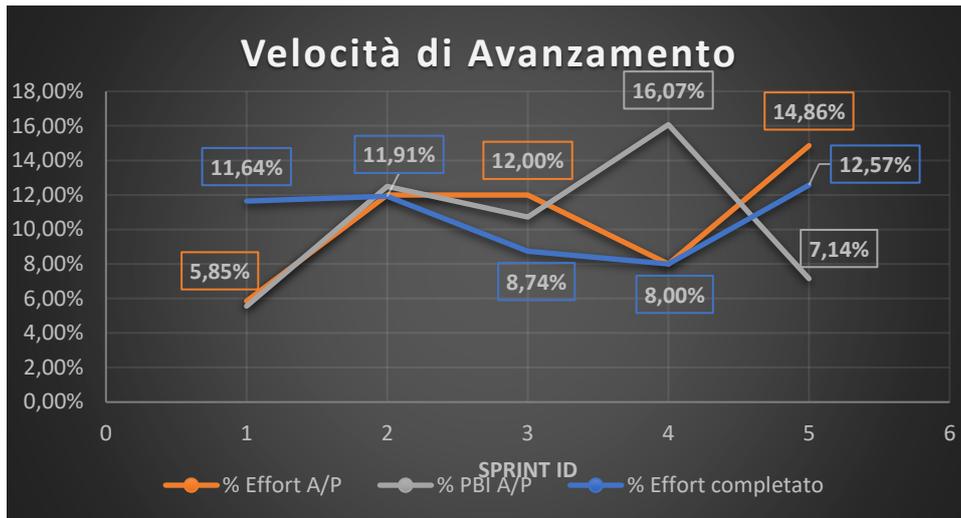


Grafico 5B: Grafico metrica "Velocità di Avanzamento"

Le principali osservazioni sono le seguenti:

- **Gestione Delays** → nel corso della prima iterazione si è verificato un fenomeno preoccupante: la percentuale di effort completato è stata superiore della percentuale di effort finita in status "accettazione" o "produzione". Si tratta dell'ingente sforzo in termini di avanzamento effettivo, in relazione allo scarso passaggio in status di accettazione dei PBIs presi in carico durante la prima settimana. In altre parole, si è lavorato molto ma, per il 50% di quanto si è lavorato (6 punti percentuali) non si è contribuito a portare in accettazione i requisiti presi in carico. Si sono infatti creati ed accumulati i primi delays (vedi GRAFICO 5C, primo punto valore).

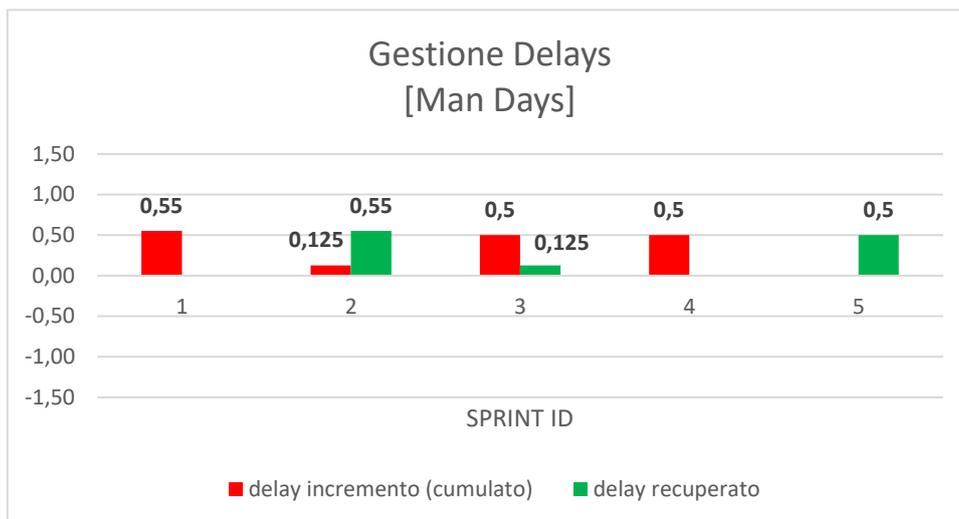


Grafico 5C: Grafico Gestione Delays

Come si può vedere nel punto valore relativo alla terza iterazione (vedi GRAFICO 5B precedente), l'effettivo avanzamento in termini di lavoro performato (% effort completato) ha contribuito al passaggio in accettazione di una porzione maggiore di effort (% Effort in A/P). Infatti, sviluppando l'8,74% del PB si è portato in fase di accettazione il 12% dell'effort complessivo. Verosimilmente, il requisito che aveva ritardo di 0,125 man days all'inizio della terza iterazione (GRAFICO 5C) ha sbloccato l'accettazione del requisito nella sua interezza (2,5 man days) apportando benefici all'andamento della curva % Effort A/P qui discussa. Non è un caso che alla fine dello sprint 3 i delays cumulati (relativi agli sprints precedenti, dunque escluso lo sprint 3 stesso) risultassero pari a zero. Lo stesso ragionamento è applicabile per il punto valore della quinta iterazione.

- **Tasso Planned-to-Done** → tiene conto del carico di lavoro completato / deliverato dal team di sviluppo (misurato in numero di PBIs o effort assoluto) rispetto al carico di lavoro preso in carico dal team di sviluppo (misurato in numero di PBIs o effort assoluto). Il risultato può essere dato sottoforma di percentuale. È una misura che offre aiuto sia al team di sviluppo sia al committente, poiché evidenzia il carico di lavoro che il team pensava di completare ma di cui magari ne ha solo completato una parte per qualche ragione da determinare.

Eventuali PBIs aggiunti non rientrano nel calcolo per due motivi: si è assunto che nessun PBI aggiunto in un'iterazione potesse essere completato durante l'iterazione stessa e, inoltre, anche se si rilassasse questa assunzione, non rientrando tra quelli promessi inizialmente, i PBIs aggiunti non rientrerebbero nel tasso Planned-to-Done. È una metrica gradita se rappresentata nel tempo.

La decisione di riallineare i delays precedenti è stata presa congiuntamente da fornitore e cliente in fase di pianificazione della terza iterazione, tenendo anche conto della presa in carico di un minore ammontare di effort da svilupparsi durante la settimana (GRAFICI 5D-a e 5D-b).

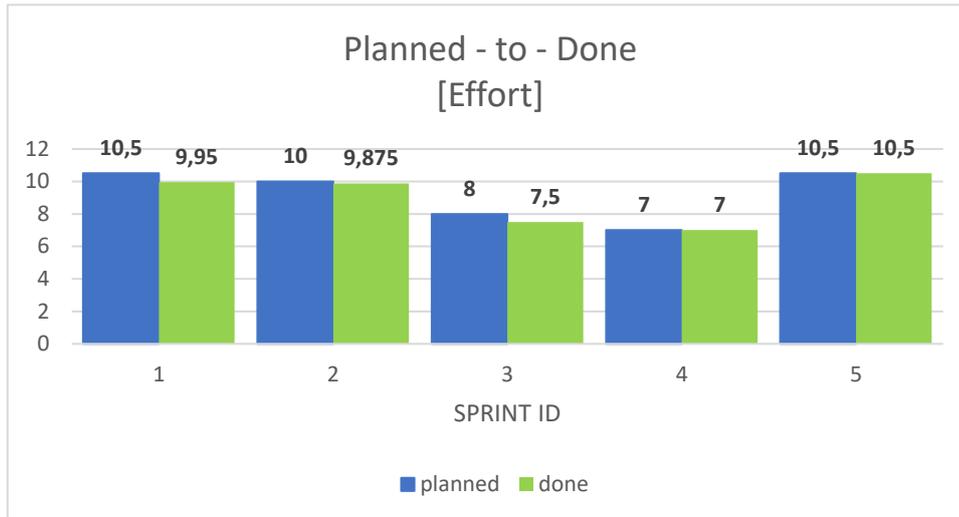


Grafico 5D-a: Grafico Planned-to-Done [Effort]

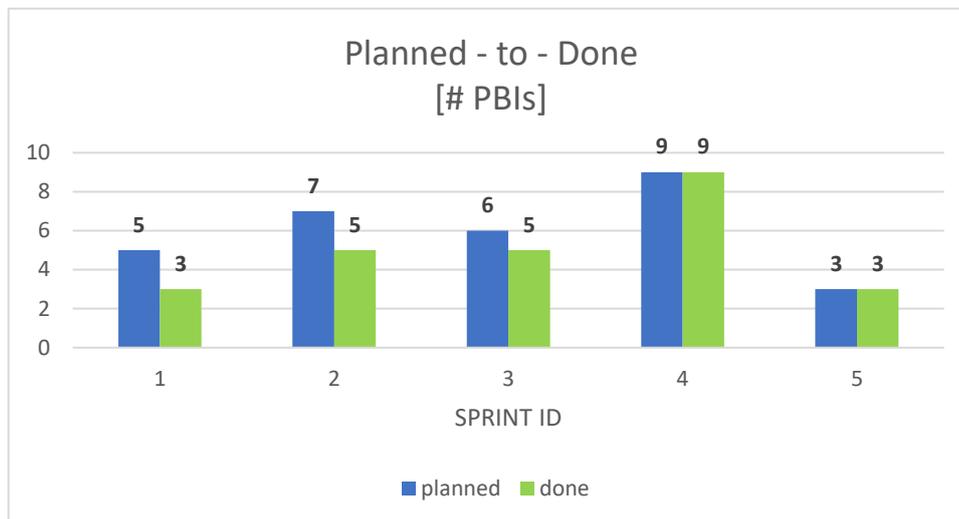


Grafico 5D-b: Grafico Planned-to-Done [# PBIs]

Il grafico 5D-a mostra il tasso Planned-to-Done in termini di effort assoluto preso in carico, e la relativa quota parte di effort deliverato. Si può notare come il calo di performance evidenziato precedentemente (grafico 5A), in realtà, non sia per alcun motivo imputabile al fornitore, dal momento che il tasso di consegna di ciò che ci si era accordati di deliverare si è sempre attestato sopra il 94% (nelle iterazioni contemplate dalla presente analisi). Piuttosto, tale calo di performance

dovrebbe essere unicamente e direttamente imputato ad un minore commitment in termini di effort allocato alla settimana di sviluppo. In altre parole, la velocità di avanzamento “low-performance” è stata implicitamente accettata dal cliente in fase di pianificazione degli sprints 3 e 4 (concordando con il fornitore lo sviluppo di un quantitativo minore di effort legato ai PBIs).

Il grafico 5D-b mostra invece il tasso Planned-to-Done in termini di numerosità di PBIs presi in carico in ciascuna iterazione. Come si può direttamente vedere, l’ammontare di PBIs presi in carico ha seguito un trend positivo nelle prime 4 iterazioni, per poi decrescere nell’ultimo punto valore catturato. Ciò è in linea con l’atteggiamento assunto nelle iterazioni 3 e 4: avendo registrato delays (seppur leggeri) è stato reputato ragionevole allocare minor effort alle successive iterazioni (“planned” decrescente); questo anche perché il numero di PBIs da dover prendere in carico (seguendo uno sviluppo logico della piattaforma) sarebbe stato maggiore → al fine di evitare ulteriori criticità, derivanti dal dover gestire un numero maggiore di elementi di lavoro a basso impatto, si è optato per fissare un obiettivo “sotto-target” per due iterazioni sequenziali (e poi riprendere a sviluppare ottimisticamente nella quinta iterazione);

- **Granularità dei PBIs** → come si può vedere, il punto valore relativo allo sprint 4 mostra un gap notevole tra la percentuale di effort andato in accettazione o produzione all'iterazione corrente e la percentuale di PBIs accettati rispetto al totale (% Effort A/P vs % PBI A/P) così come il punto valore relativo al quinto sprint (ragionamento inverso). Questa differenza conferma quanto detto, ovvero la presa in carico e sviluppo di più PBIs di dimensione piccola rispetto agli sprints precedenti in cui veniva preso in carico un numero modesto di PBIs aventi però effort di media importanza. Quest'ultima osservazione ci porta ad esporre la granularità dei PBIs presi in carico ad ogni iterazione: come si può vedere dal grafico 5E, la granularità associata ai PBIs in ciascuno sprint ha seguito un trend significativo. Una sempre più bassa granularità dei requisiti presi in carico dimostra che sviluppare elementi di lavoro più raffinati ed elementari porta ad una notevole riduzione della probabilità di avere ritardi (vedi GRAFICO 5C). Infatti, il ritardo inerente la terza iterazione (+0,50 man days) è dovuto a un vincolo progettuale che ha impedito il completamento dello specifico PBI nello sprint dedicato, generando la scomodità di doverlo tracciare come "in carico" per più sprints successivi. In ogni caso, il grafico relativo alla granularità dei PBIs evidenzia la relazione inversa tra effort pianificato e numerosità di PBIs presi in carico in uno sprint di sviluppo.

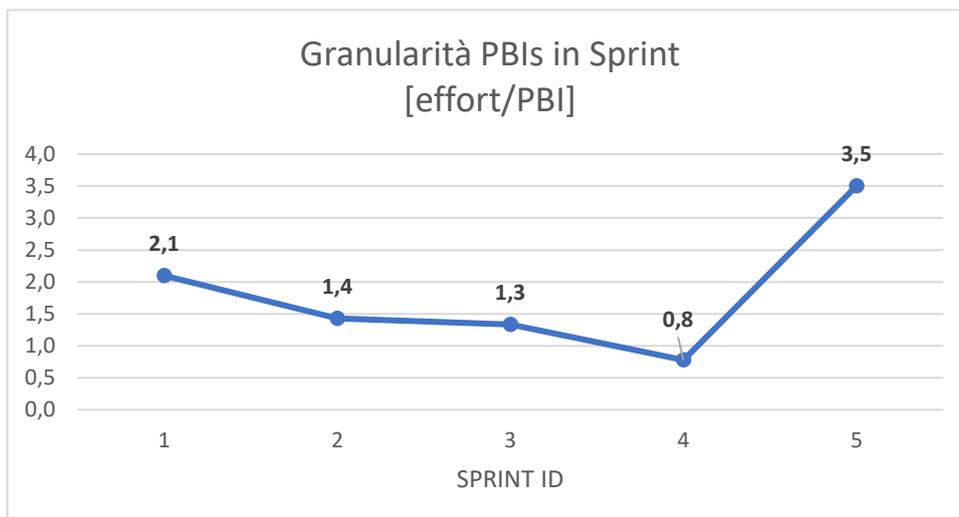


Grafico 5E: Grafico Granularità PBIs in Sprint

6) PB RIMANENTE

L'avanzamento settimanale nello sviluppo dei requisiti si può inoltre analizzare in termini di PB rimanente, sempre confrontando l'aderenza dei risultati a consuntivo in relazione al target prefissato, cioè costruendo un grafico che metta a confronto il PB rimanente con il PB rimanente ideale (target di avanzamento = 9 man days / iterazione) - vedi GRAFICO 6A.

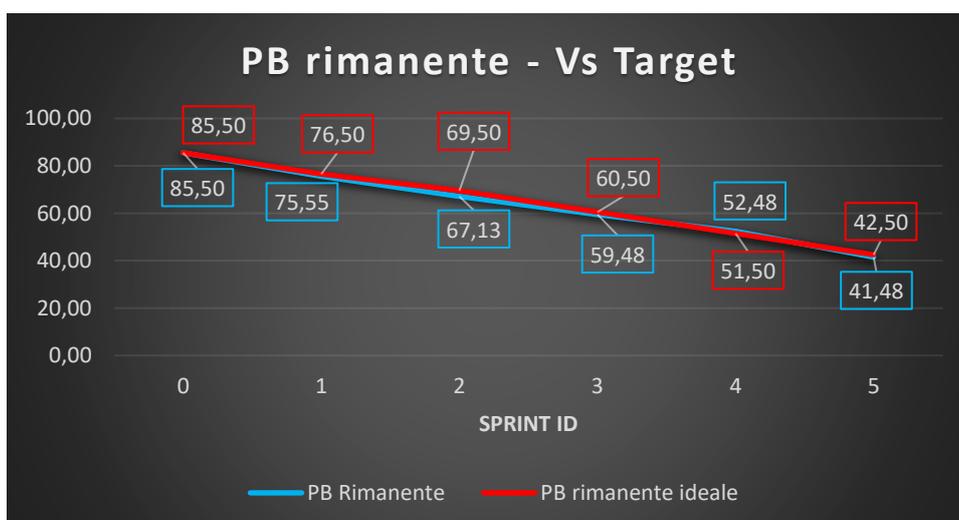


Grafico 6A: Grafico metrica "PB Rimanente" - Vs Target

Si può anche vedere direttamente il delta in termini assoluti (vedi GRAFICO 6B).

L'andamento evidenzia un chiaro consumo dell'anticipo (guadagnato nei primi due sprints) avvenuto durante la terza e quarta iterazione. I valori negativi (in verde) sono infatti in linea con la velocità di avanzamento cioè descrivono un incremento sviluppato a consuntivo maggiore rispetto all'incremento target prefissato, per poi rallentare rimarcando una decelerazione nel work performed.

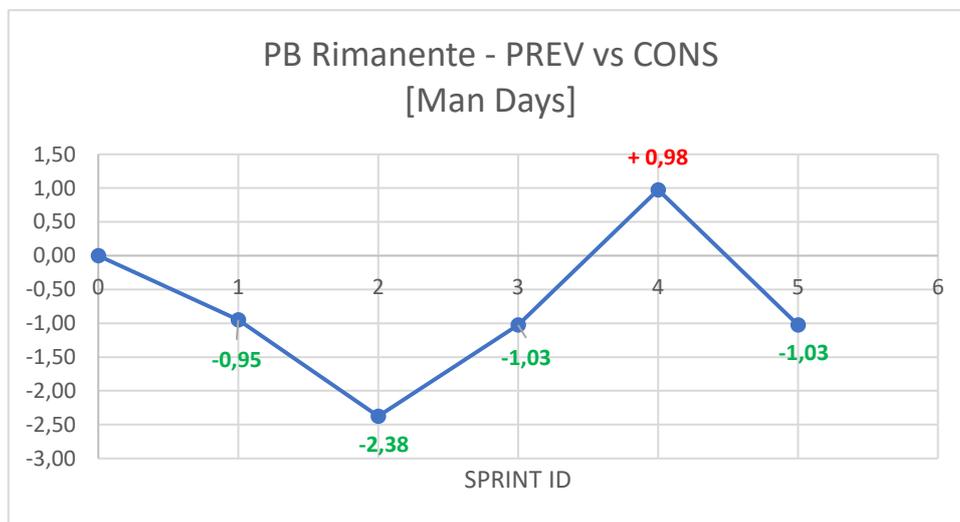


Grafico 6B: Grafico metrica "PB Rimanente" - PREV vs CONS

Nonostante ciò, solamente alla quarta iterazione il target è stato superato negativamente. Si può assumere infatti che, date le premesse (incremento target) e le previsioni iniziali (9 man days / iterazione), il processo di avanzamento è per la prima volta registrato "in ritardo", seppur di solo un giorno lavorativo (+0,98). Tale ritardo è stato risanato alla quinta iterazione, registrando un nuovo anticipo di 1 man day.

A fini espositivi, è interessante mostrare come l'andamento del PB rimanente abbia seguito un evolversi pressoché lineare (vedi grafico 6C).

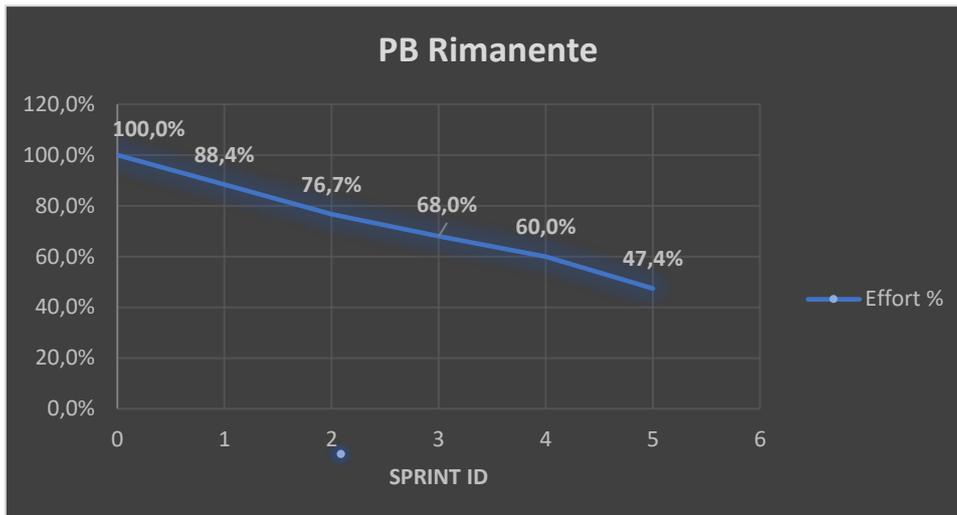


Grafico 6C: Grafico metrica "PB Rimanente"

7) ITERAZIONI MANCANTI

Tra i grafici più significativi del cruscotto di monitoraggio si trova l'andamento delle iterazioni mancanti (vedi GRAFICO 7A). Idealmente, tale andamento dovrebbe decrescere di un'unità al termine di ciascuna iterazione. Ovviamente, non essendo la velocità effettiva media aderente al target prefissato, il valore delle iterazioni mancanti segue rispettivamente un'iniziale stima ottimistica seguita da un progressivo peggioramento fino al quarto punto valore che denota un presunto ritardo.

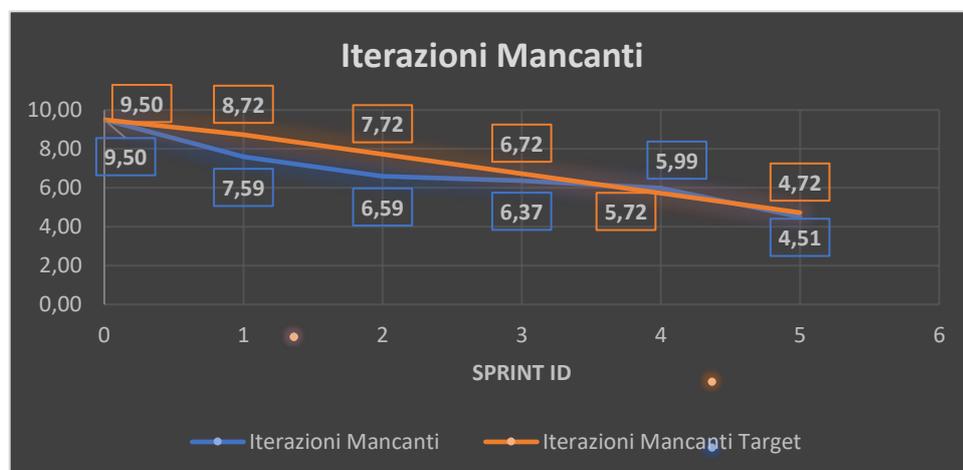


Grafico 7A: Grafico metrica "Iterazioni Mancanti" – Vs Target

Ma attenzione, il target è stato calcolato sulla base dell'effort totale del PB e sull'impegno a consegnare 9 man days di sviluppo a settimana per 9,5 settimane consecutive, mentre il numero di iterazioni concordate si attestava a 10: in realtà, dunque, non si è in ritardo sull'impegno concordato, e si sta facendo leva sul buffer temporale pari a 0,5 iterazione (vedi GRAFICO 7B).

Al momento dell'inizio della quinta iterazione tale buffer è risultato di ammontare nullo.

È infine importante notare come la ripresa della quinta iterazione abbia avuto impatto positivo portando nuovamente il numero di iterazioni mancanti al di sotto del target prefissato!

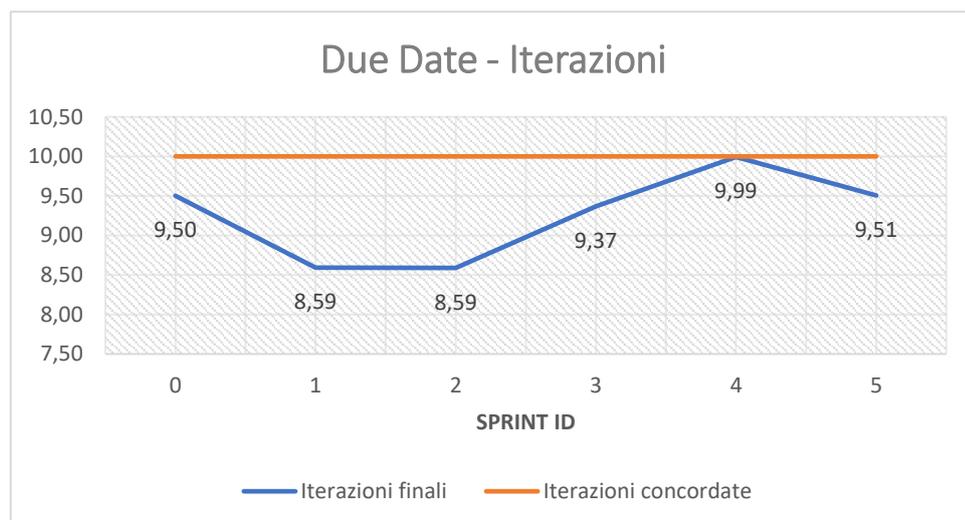


Grafico 7B: Grafico Iterazioni di sviluppo - Vs Due Date

8) STIMA DI COMPLETAMENTO

Avendo riscontrato un progressivo consumo del buffer a disposizione, arrivando al suo totale esaurimento dopo 4 iterazioni di sviluppo, è risultato utile chiedersi quale sarebbe stata la percentuale di backlog completabile entro la due date prefissata. In altre parole,

fissando la consegna del backlog alla decima iterazione, per ogni settimana si può ottenere una stima di completamento dell'ambito di progetto calcolata usando la velocità di avanzamento effettiva media (vedi grafico 8).

Grazie alla metrica "Stima di Completamento" è possibile monitorare direttamente lo scope di progetto in relazione al vincolo temporale prefissato.

Il valore iniziale (105%) riflette la presenza iniziale di un buffer pari a mezza iterazione. Il valore 100% riscontrato alla quarta iterazione dimostra come ritardi aggiuntivi potrebbero triggerare la necessità di attuare dei tagli al backlog, al fine di poter rispettare la due date prefissata. È per mezzo di questa metrica che diviene possibile analizzare ipotetici scenari di accelerazione.

L'ultimo punto valore contemplato dalla presente analisi (quinta iterazione) torna a mostrare la possibilità di aggiungere ulteriori PBIs al product backlog, avendo la possibilità di sviluppare più del pianificato entro la decima iterazione (+111%). La decisione presa dal team (cliente + fornitore) è comunque stata quella di mantenere il PB "as is" e concentrarsi a deliverare un prodotto esente da bugs o errori di sviluppo ("SW bugs-free") anche a causa dell'incombente fase finale di controllo di accettazione dei requisiti in vista della messa in produzione.

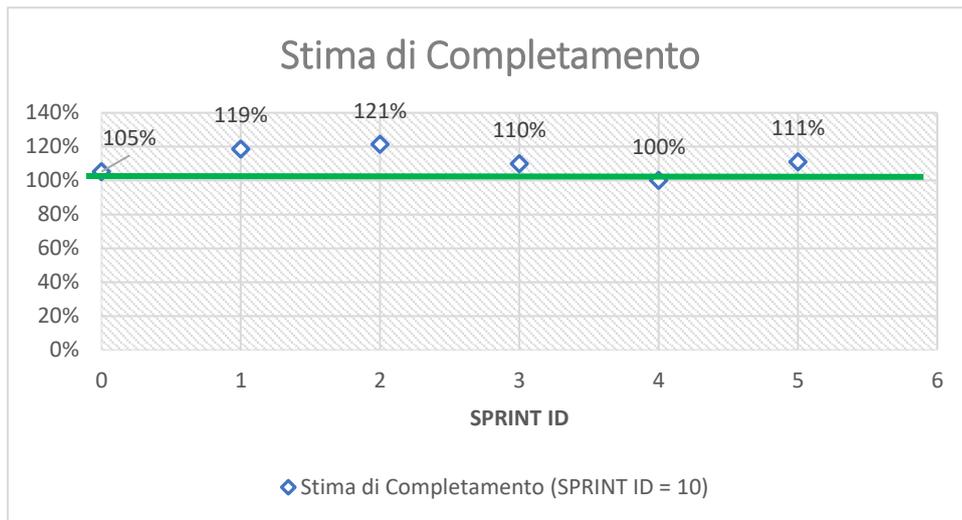


Grafico 8: Grafico metrica "Stima di Completamento"

9) EFFORT A RISCHIO

Il risultato della metrica è visibile di seguito (GRAFICO 9).

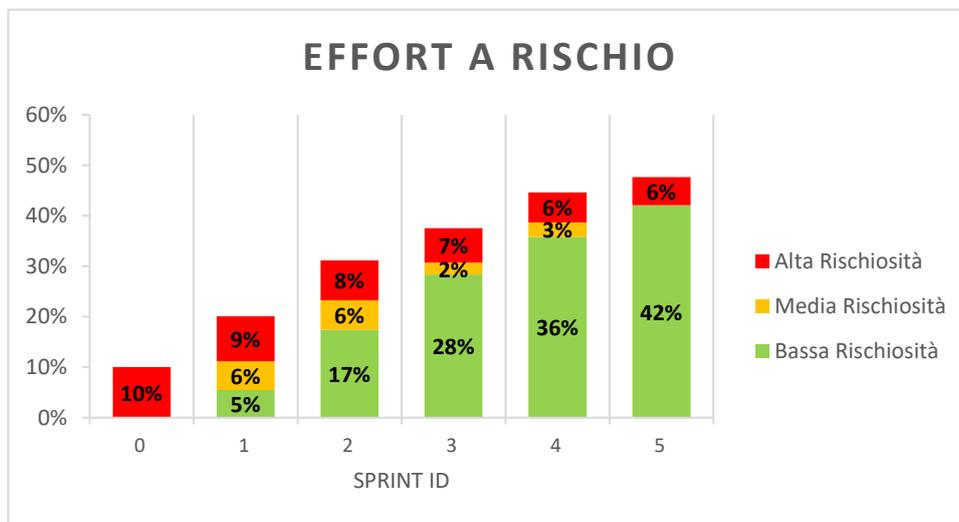


Grafico 9: Grafico metrica "Effort a Rischio"

È subito evidente come il trend della metrica sia in continua crescita: infatti, la condizione di accettabilità dei requisiti verso la fine delle iterazioni di sviluppo ha fatto sì che la quota parte di effort "a bassa rischio" si accumulasse settimana dopo settimana. Ma è importante sottolineare come l'effort "ad alta rischio" sia in continua riduzione

(PBIs vengono man mano presi in carico e accettati). La quota parte di effort “a media rischiosità” riflette l’effort dei PBIs presi in carico ad inizio iterazione e non completati alla fine dello sprint di competenza.

10) MODIFICA ALLOCAZIONE EFFORT

Nessun PBI ha subito variazioni di effort allocato (lato costi). Il motivo sottostante è la strategia commerciale legata alla valutazione dei requisiti. Le valutazioni preliminari degli efforts sono state soggette a fiducia reciproca tra cliente e fornitore, dimostrata e successivamente confermata dall’effettivo avanzamento delle attività nei tempi concordati. Inoltre, l’impossibilità di tracciare l’effettivo effort speso per lo sviluppo di ciascun PBI valutato in termini di man days all’interno di uno sprint, a fronte di un tracking delle attività unicamente a valle di ciascuno sprint, non ha permesso al committente di appurare comportamenti o derivare andamenti relativi alle modifiche delle valutazioni degli effort allocati ai singoli PBIs presi in carico. In ogni caso, gli andamenti descritti dalle metriche “velocità di avanzamento” e “PB rimanente” sono risultati coerenti con gli effort allocati e presi in carico nelle iterazioni di sviluppo.

In conclusione, avendo reso chiaro il target settimanale di sviluppo fin dall’inizio (9 man days / iterazione) ed avendo spacchettato i requisiti ad un livello notevole di dettaglio, è stato possibile stimare accuratamente l’effort da allocare agli elementi di lavoro, evitando di consegnare al committente stime affette da bias e/o da incomprensioni tecniche.

Infatti, ipotetiche stime gonfiate (effort allocato >> effort reale) degli effort allocati ai PBIs si sarebbero tradotte in tassi planned-to-done tendenti al 100% e velocità di avanzamento aderenti (o maggiori!) rispetto al target. In realtà si sono riscontrati alcuni ritardi, così come altri andamenti che tutt'altro hanno a che vedere con un ipotetico comportamento negativo lato fornitore.

11) FATTORE DI PRIORITA'

Anche il fattore di priorità non ha prodotto risultati significativi, dal momento che le priorità MoSCoW associate ai PBIs non hanno subito modifiche durante il corso delle iterazioni. Le idee di prodotto finito sono risultate da subito chiare e ferme nelle convinzioni del committente. Gli sviluppi, nonostante le analisi associate a ciascun PBI, non hanno generato vincoli strutturali o tecnici di sviluppo tali da imporre cambi di priorità per nessun customer requirement.

Oltre alle metriche sopra definite e analizzate, si è reso utile il tracciamento di alcune ulteriori informazioni al fine di ottenere alcuni grafici interessanti³⁹. Ad esempio:

12) BURNDOWN CHART

Un importantissimo grafico riepilogativo, costruito a partire da alcune metriche elementari (tra cui la velocità di avanzamento e il PB rimanente), racchiude una serie di significati utili ad una miglior comprensione dell'evoluzione del progetto. Si tratta del "Burndown Chart" che, in un contesto agile, rappresenta a tutti gli effetti l'effettivo avanzamento in termini di "quanto è stato fatto" e "quanto rimane da fare" per poter ritenere concluso un Product Backlog.

Come già anticipato, il Product Backlog identificato per il presente lavoro di tesi consisteva in una serie di requisiti interamente inerenti ad uno sviluppo ben preciso e sostanzioso: la revisione del processo di gestione ed esecuzione delle visite in field dei tecnici aziendali. Il burndown chart, per definizione, può essere applicato ad ogni iterazione (ottenendo il cosiddetto "Sprint Burndown Chart") oppure ad un sotto-progetto completabile in una serie di sprints successivi ("Project Burndown Chart"). Avendo adottato la seconda strada per il tracciamento dei progressi degli sviluppi, ci troviamo davanti ad un "Project Burndown Chart" relativo al Product Backlog dell'ottimizzazione del processo delle visite. Il Burndown Chart è visibile di seguito (GRAFICO 12A).

³⁹ <https://appliedframeworks.com/agile-metrics-4-balanced-kpis-to-measure-success/>

La colonna affiancata sulla sinistra, per ciascuna iterazione, rappresenta l'ammontare della Dimensione del PB, in termini di effort assoluto (man days). La colonna sulla destra, per ciascuna iterazione, rappresenta invece il dettaglio relativo al PB rimanente (in rosso), all'incremento del relativo Sprint ID (in verde chiaro) e agli incrementi precedenti (cumulativi, in verde scuro).

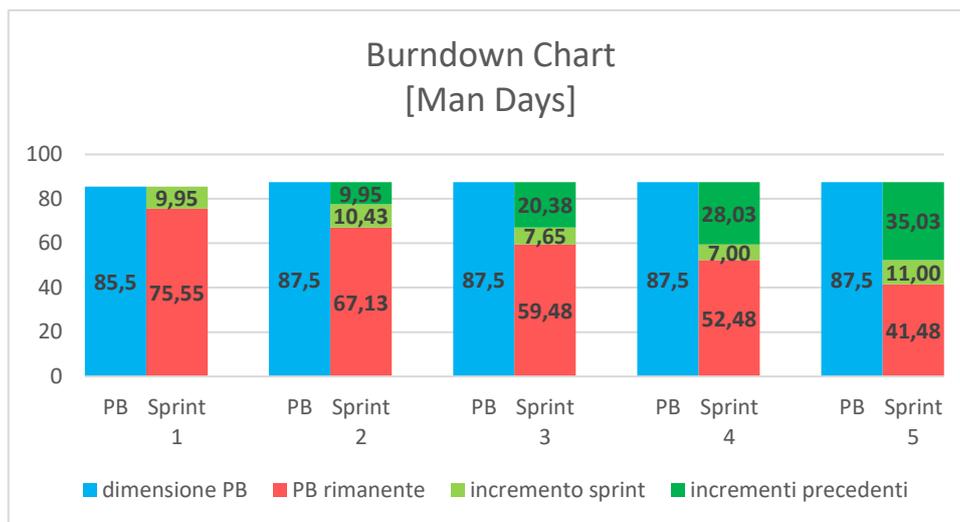


Grafico 12A: Grafico Burndown Chart [Man Days]

Un'analisi più oggettiva vede convertiti i dati sottoforma di percentuali, vedi GRAFICO 12B.

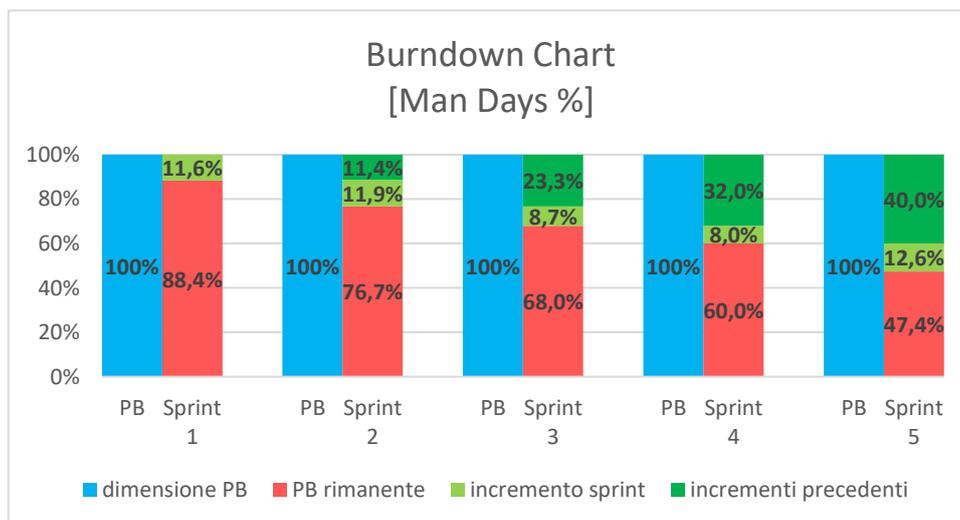


Grafico 12B: Grafico Burndown Chart [Man Days %]

Innanzitutto, è bene ricordare come il PB avente valore 100% in sprint 1 assumeva totale pari a 85,5 man days, aumentato a 87,5 man days dal secondo sprint in avanti. Normalizzando sempre il PB al 100%, per ogni sprint riusciamo ad avere la quota parte di lavoro performato e di lavoro da performare in relazione alla dimensione del PB all'iterazione corrente, dovendo comunque tenere a mente la reale dimensione del PB all'interno di ciascuna iterazione.

Dal trend mostrato si possono riepilogare le seguenti osservazioni:

- **High-performance** (sprints 1-2): il target prefissato, in termini di incremento di effort settimanale completato, era di 9 man days / sprint. In relazione a ciò, la velocità di avanzamento target effettiva si attestava al 10,53% per il primo sprint (su base 85,5 man days), ed al 10,29% per gli sprints successivi (su base 87,5 man days). Ecco che il dato dell'avanzamento relativo alla prima iterazione (11,6%), così come il dato dell'avanzamento relativo alla seconda iterazione (11,9%), sono risultati superiori rispetto al target prefissato. Inoltre, il dato relativo al secondo sprint si è attestato ad un livello superiore rispetto al dato relativo al primo sprint, identificando una crescita nella capacità di rilasciare deliverables. Ma non solo: essendo incrementata la Dimensione del PB (+2,34%), il dato del secondo sprint è risultato più che positivo rispetto all'iterazione precedente (+0,5% vs +0,3%). Si può dedurre che tale high-performance sia stata dovuta al miglioramento dei meccanismi di sottomissione dei requisiti e di chiarezza espositiva avvenuti a valle della prima iterazione: in tale circostanza, infatti, è stato sottomesso al fornitore un nuovo

documento di specifiche più chiaro e completo rispetto al precedente.

- **Low-performance** (sprints 3-4): dopo una velocità ottimistica raggiunta a valle della seconda iterazione di sviluppo, si è verificata una notevole riduzione (assoluta e percentuale) del lavoro performato nelle due iterazioni successive. Come si può vedere dai grafici precedenti, dall'11,9% si è passati infatti all'8,7% e poi ancora all'8%, per una riduzione totale pari a - 4% nel giro di due settimane di sviluppo.

Alla radice di questo dato sono riconducibili i due fenomeni già discussi: il ritardo nel completamento dei PBIs precedenti e la sovrapposizione di una parte di progetto che ha visto occupato il fornitore a lavorare su più fronti. Il primo fenomeno è stato discusso precedentemente (paragrafo gestione delays). Il secondo fenomeno è invece descritto dal comportamento del tasso planned-to-done [numero PBIs] – vedi grafico 5D-b. Alla base della riduzione di lavoro preso in carico si riscontra la ridotta capacità delle risorse del fornitore, occupate su più fronti per lo sviluppo di altri backlogs progettuali inerenti un'integrazione con il servizio aziendale della telematica. La scelta di accettare meno lavoro rispetto al target prefissato è stata comunque soddisfatta da un tasso planned-to-done pari al 100%.

- **Best performance** (sprint 5): il termine della sovrapposizione dei progetti aziendali ha permesso al team di sviluppo del fornitore di concentrarsi nuovamente sullo sviluppo del product backlog sottomesso. Si riscontra infatti un record di avanzamento (+12,6%) anche dovuto al riallineamento totale con i ritardi

precedenti. È stato possibile raggiungere tale valore anche per via del ridotto numero di PBIs presi in carico alla quinta settimana, riuscendo dunque a seguirli interamente senza criticità, riuscendo a consegnarli in accettazione nei tempi promessi.

13) CYCLE TIME

Esso riflette la produttività del fornitore ed è in stretto contatto con il throughput (velocità di avanzamento). Minimizzare il Cycle Time significa massimizzare il numero di PBIs completati nell'unità di tempo. Esso è misurato prendendo come riferimento la data di inizio e di fine lavori per ogni determinato PBI. Esso può essere calcolato tenendo in considerazione i PBIs facenti parte di uno sprint preciso e tracciando la media dei cycle times di tali PBIs fino a completamento, generando tanti punti valore quante iterazioni di sviluppo ("CT Medio in Sprint").

Anche la media dei cycle times ("CT Medio Globale") può essere studiata per verificare eventuali miglioramenti nei tempi di consegna in accettazione dei PBIs presi in carico (vedi GRAFICO 13).

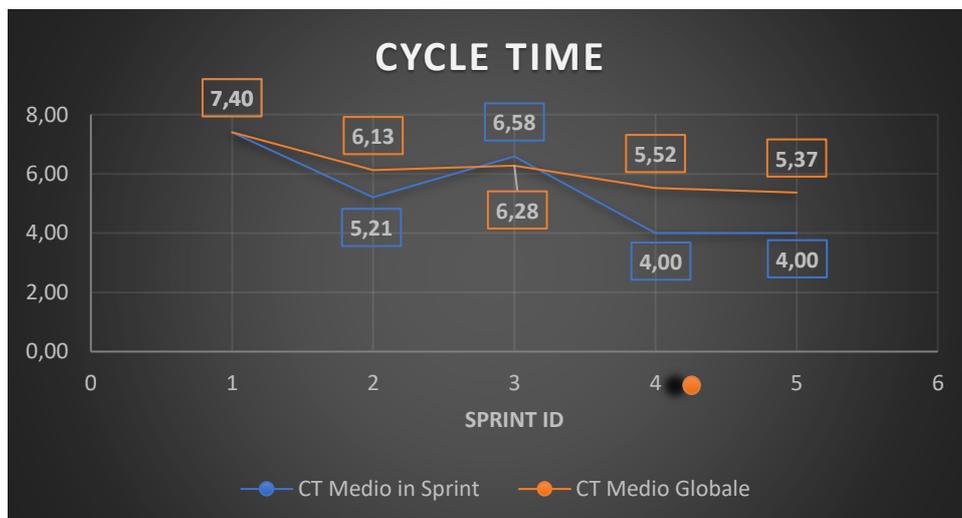


Grafico 13: Grafico Cycle Time (days)

Dal presente andamento notiamo un progressivo miglioramento della metrica individuale fino a regime nelle iterazioni 4 e 5 (quattro giornate di sviluppo equivalgono effettivamente ai 5 giorni lavorativi settimanali, con presa in carico il lunedì ore 10:00 e consegna a metà giornata del venerdì). La metrica globale accorpa tale miglioramento mostrando un decremento progressivo con l'avanzare delle iterazioni.

Si è verificato un graduale perfezionamento e miglioramento dei tempi dedicati agli sviluppi, dovuto a:

- Conoscenza incrementale del progetto e dei metodi di sviluppo da parte del fornitore;
- Continuo perfezionamento dei requisiti sottomessi da parte del committente;
- Alleggerimento del carico di lavoro parallelo richiesto al fornitore per poter seguire progetti paralleli;
- Sinergia e dialogo continuo tra cliente e fornitore.

Il cycle time potrebbe essere, almeno in linea di principio, una metrica correlata negativamente con il tasso di difettosità uscente. Infatti, ad una maggiore velocità di avanzamento potrebbe corrispondere un minor controllo sulla difettosità prima del rilascio verso il committente. Non deve essere una costante, e una spinta al miglioramento continuo può sicuramente derivare dalla volontà di minimizzarle entrambe (consegnando un prodotto di valore con cadenza frequente). Il nodo principale da sciogliere è capire che consegnare PBIs in accettazione/produzione non significa raggiungere e sbloccare valore, bensì unicamente output. L'output spesso differisce dall'esito sperato

che è il raggiungimento di un obiettivo. Questo è anche il motivo per cui la velocità di avanzamento non misura il successo del progetto, ma aiuta unicamente a stimare attività future e ottimizzare le previsioni.

14) TASSO DI DIFETTOSITÀ USCENTE

È un'informazione strettamente legata al concetto di qualità del progetto, che si riflette nella soddisfazione del cliente finale. Più il tasso di difettosità "scappato" al team di sviluppo è basso, più alta sarà la soddisfazione del cliente finale. Si parla di difettosità del software in termini di bugs, errori, malfunzionamenti... scovati a valle del rilascio in pre-produzione (ambiente di certificazione).

Per via della decisione di revisionare il processo sviluppato alla fine delle iterazioni di sviluppo, non è stato possibile tracciare l'effettiva comparsa di bugs o errori relativi agli sviluppi gradualmente rilasciati in produzione.

Alcune domande che il team di sviluppo (insieme al committente) può sottoporsi, al fine di tracciare tale metrica, possono essere:

- Quanti bugs incontrati durante lo sviluppo?
- Quanti bugs riscontrati a valle della release al cliente?
- Quanti bugs riscontrati da persone al di fuori del team?
- Quanti bugs sono stati rimandati alla release successiva?
- Quante richieste di supporto arrivano dai clienti?
- Qual è la percentuale di copertura del SW da test automatici?

In ogni caso, l'identificazione di alcune metriche e grafici specifici per valutare la qualità del SW rilasciato potrà essere il punto di partenza di

analisi successive e perfezionamenti del presente metodo operativo di lavoro per il tracciamento dei progressi dalla prospettiva del committente, in ottica agile.

5. CONCLUSIONI

Lo sviluppo agile è guidato dall'interazione tra i vari attori del processo (team, product owner, scrum master, ...). Il tracciamento degli avanzamenti del work in progress tramite un cruscotto agile di monitoraggio abilita gli stakeholders interni ed esterni al raggiungimento di una soddisfazione e sinergia coerente con la dinamicità del contesto operativo.

Nonostante il framework SCRUM aiuti a conferire trasparenza nelle comunicazioni, spesso i product owners percepiscono ancora uno scarso senso di controllo sul progetto. Nasce quindi la necessità di rivestire un ruolo attivo nel processo di sviluppo, al fine di raggiungere un outcome progettuale di successo.

Per far fronte ai problemi comunicativi relativi allo status degli sviluppi del progetto è stato delineato e progettato un modello che fosse il più concreto, affidabile ed utile al fine di poterlo applicare in contesti agili avendo a disposizione dati da poter tracciare semplicemente. Gli obiettivi finali che il modello si presta a conseguire sono: un miglioramento della comunicazione tra gli attori del framework SCRUM così come da e verso stakeholders interni ed esterni, un miglior senso di controllo del product owner ed un processo di decision-making basato su analisi oggettive.

Utilizzando l'approccio GQM (Goal-Question-Metric) per definire le metriche, si è stati in grado di progettare un modello di monitoraggio che rispondesse alle domande utili al fine di raggiungere opportuni obiettivi delineati dalla prospettiva del committente. Tale prospettiva è stata scelta perché la letteratura evidenzia lo scarso senso di controllo e

la scarsa comunicazione come le cause radici di una necessità sempre maggiore di inclusione del product owner nelle attività di sviluppo. La validazione di ciascuna metrica identificata grazie all'approccio GQM ha permesso di generare alcuni insights e analisi considerevolmente significative, che hanno conferito al modello di monitoraggio conferma di fattibilità concreta, affidabilità e utilità. L'affidabilità delle metriche è l'esito maggiormente delicato, poiché permette di entrare all'interno dei meccanismi di sviluppo lato appaltatore al fine di verificare la capacità di riflettere eventi progettuali reali.

Sebbene siano state identificate tredici metriche (più due aggiuntive, di visualizzazione) per costruire il cruscotto di monitoraggio del presente lavoro di tesi, solamente nove di esse hanno contribuito a generare risultati significativi, mentre due metriche sono risultate inapplicabili a causa di mancanza disponibilità dati (tasso di difettosità uscente e previsione di spesa) ed altre due poco significative nel presente contesto di sviluppo (modifica allocazione effort e fattore di priorità). Il modello, validato come concretamente applicabile e significativo degli avvenimenti reali avvenuti durante lo sviluppo di requisiti, potrà essere la base di partenza per una comunicazione diretta e visiva dello status degli sviluppi verso il management, al fine di supportare una fase di decision-making utile allo steering di progetto.

Il presente modello di monitoraggio cerca di colmare il gap comunicativo esistente tra il team agile e gli stakeholders esterni, semplicemente gestendo il product backlog e fornendo analisi significative grazie ad indicatori opportunamente identificati. Nonostante la soddisfazione verso il presente lavoro, si deve sottolineare come alcune metriche siano per certi versi ancora

preliminari e che un successivo affinamento e perfezionamento (delle formule di calcolo, delle loro relazioni oppure ancora della presenza/assenza di soglie critiche) può essere attuato al fine di conferire ulteriore significato alle analisi. Inoltre, l'applicazione ad ulteriori sviluppi (altri backlogs di progetto) aiuterà al fine di validare la robustezza dei comportamenti dei risultati degli indicatori, potendoli confrontare con dati empirici e insights diversi derivanti da casi di studio differenti. In ogni caso, i miglioramenti apportabili al presente modello non dovranno essere d'intralcio all'attuale semplicità di ottenimento e tracciamento delle informazioni.

Grazie al presente modello di monitoraggio, gli stakeholders lato cliente saranno capaci di percepire (quantomeno ad alto livello) cosa verrà deliverato, quando, e con quanto effort speso nello sviluppo. Il team di sviluppo sarà poi responsabile dell'aderenza di quanto comunicato.

Una nota relativa al calcolo di molteplici metriche vuole sottolineare l'utilizzo di un fattore significativo per pesare ogni valore: l'effort associato a ciascun PBI. Infatti, esso garantisce una trasparenza del reale ammontare o impatto delle metriche in base all'effettivo sforzo associato ad un elemento di lavoro. Tale scelta è stata preferita rispetto al considerare il conteggio degli story points per due motivi: innanzitutto il fornitore non è stato in grado di fornire un dettaglio così accurato in merito all'effort, fermandosi al dato relativo ai "man days" di sviluppo; inoltre, essendo una misura soggettiva e mutevole in aziende e contesti differenti, si è voluta escludere tale volatilità così come la necessità di dover attuare correzioni che le stesse stime avrebbero richiesto nel tempo.

La disponibilità di dati e la loro qualità sono risultate centrali, nel senso che una volta mappato il product backlog all'interno della struttura del modello si è delineata una base informativa necessaria da tracciarsi, evitando dunque di raccogliere dati non necessari ed un over-reporting di scarsa utilità.

In ottica futura si prevede di perfezionare la definizione di alcune metriche, valutare l'eliminazione di metriche poco significative e/o l'aggiunta di ulteriori (basandosi sulla crescente applicazione del metodo) sfruttando ogni occasione per migliorare il modello nel suo complesso. Inoltre, l'identificazione di soglie di rischio sarà importante al fine di conferire maggior significato ai risultati ottenuti. Infine, automatizzare il modello sfruttando servizi online ad-hoc (es: cruscotti JIRA) permetterebbe di velocizzare e semplificare le attività di raccolta ed analisi dati, conferendo benefici come il risparmio tempi di analisi di grandi backlogs aventi dati in continua evoluzione e la minimizzazione della probabilità di commettere errori.

L'evolversi del progetto REMOTE MASTER sarà continua e progressiva, in stretta collaborazione con il fornitore, avendo delineato gli sviluppi per i tre "quarters" rimanenti nel 2022. La sua centralità nei processi di modernizzazione e digitalizzazione del dipartimento di customer service aziendale (e non solo) mirerà all'ottimizzazione dei costi e ad un'efficienza complessiva sempre maggiore, soprattutto grazie ai benefici ricadenti sulla produttività delle risorse (field technicians) e sugli ingenti savings percepibili a valle della sua adozione.

6. SITOGRAFIA

<https://www.salesforce.com/it/learning-centre/customer-service/field-service-management/>

<https://www.ibm.com/it-it/topics/field-service-management>

<https://fieldserviceeu.wbresearch.com/blog/shifting-field-service-from-cost-center-to-profit-center>

<https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-future-technician-great-shift-change/>

Koplowitz, Rob. "The Growing Importance Of Process To Digital Transformation." Forrester Research Inc., 2018,
<https://www.forrester.com/report/The+Growing+Importance+Of+Process+To+Digital+Transformation/-/E-RES143158>

<https://librestream.com/confirmation/remote-expert-download-confirmation/>

<https://www.the-future-of-commerce.com/2020/12/23/solving-the-talent-shortage-in-field-service-for-happier-customers/>

<https://www.kornferry.com/insights/featured-topics/future-of-work>

<https://www.overit.it/en/blog/how-knowledge-management-drives-performance-in-field-service/>

<https://nextservicesoftware.com/news/overcoming-the-field-service-technician-shortage-how-to-attract-and-retain-top-talent/>

<https://www.blumbergadvisor.com/blog/2021-field-service-sentiment-survey>

<https://www.servicepower.com/blog/how-a-future-shortage-in-service-technicians-is-changing-field-service-management>

<https://techsee.me/blog/knowledge-gap-in-field-service/>

Brandon Hall Group (August 2016). Research Brief: The True Cost of a Bad Hire, by Madeline Laurano, Glassdoor.com

<https://fieldserviceeu.wbresearch.com/blog/workforce-of-the-future-filling-the-field-service-talent-gap-strategy>

<https://www.overit.it/en/blog/how-knowledge-management-drives-performance-in-field-service/>

<https://goghsolutions.com/field-service-talent-shortage-tackling-aging-workforce-challenge/>

<https://chemicalleasing.org/performance-based-business-model>

<https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-coming-evolution-of-field-operations>

<https://www.asentria.com/wordpress/wp-content/uploads/2019/09/aberdeen-group-report-repairing-field-efficiency.pdf>

<https://sightcall.com/how-to-reduce-truck-rolls>

<https://www.topionetworks.com/topics/truck-roll-5fab68b0843bac0da7885fe9>

<https://www.apizee.com/how-to-reduce-and-optimize-truck-roll-in-field-services/>

<https://techsee.me/blog/reduce-truck-rolls/>

<https://www.fptindustrial.com/global/it/media/company/chi-siamo>

<https://www.futureoffieldservice.com/2020/02/03/the-labor-shortage-remains-a-major-challenge-whats-your-strategy-for-tackling-it/>

<https://fsd.servicemax.com/2017/04/24/closing-the-field-service-skills-gap/>

<https://www.cs.umd.edu/users/mvz/handouts/gqm.pdf>

M. Ceschi, A. Sillitti, G. Succi, and S. De Panfilis, "Project management in plan-based and agile companies," *IEEE Softw.*, vol. 22, no. 3, pp. 21–27, 2005

M. Fowler and J. Highsmith, "The Agile Manifesto," *Softw. Dev.*, vol. 9, no. 8, pp. 28–35, 2001

Boerman M.P., Lubsen Z., Tamburri D.A., Visser, J., "Measuring and Monitoring Agile Development Status", Los Alamitos, 2015, <https://hdl.handle.net/2066/143750>

VersionOne inc., "8th Annual State of Agile Survey." VersionOne Inc., 2014.