

POLITECNICO DI TORINO

Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



**Tecniche del Project Risk
Management applicate a TecSA
R&D**

Relatore:

CAGLIANO ANNA CORINNA

Co-relatore:

SALVAI MICHELE

Candidato:

MATTIA COMBA

Indice

Introduzione	1
Project Management	2
1.1 Il Progetto	2
1.2 Il Project Management	5
1.2.1 Metodologia Waterfall.....	8
1.3 Project Manager	9
1.4 Tecniche e strumenti utilizzati nel Project Management.....	10
1.4.1 Work Breakdown Structure (WBS)	10
1.4.2 Organizational Breakdown Structure (OBS)	11
1.4.3 Diagramma di Gantt	12
1.5 Fase di contrattazione e formulazione dell'offerta per una commessa .	14
1.5.1 Il Project Charter	14
1.6 Project Risk Management.....	15
1.6.1 Risk Breakdown Structure (RBS)	18
1.6.2 Risk Breakdown Matrix (RBM).....	20
1.7 Monitoraggio e Controllo.....	21
TecSA R&D S.r.l.	23
Fase di contrattazione della commessa	29
3.1 Stesura dell'Offerta e perfezionamento del contratto	30
3.2 Gestione prove	34
3.2.1 Specifiche del Database.....	36
3.3 Situazione di un progetto	40
3.4 Organizzazione del magazzino	41
3.5 Dalla preparazione della prova alla realizzazione del report.....	42
Project Risk Management	46
4.1 Applicazione al Caso TecSA R&D	46
4.2 Miglioramenti in via di sviluppo	56
Conclusione	63
Fonti delle Figure	64
Bibliografia	66
Sitografia	67
Ringraziamenti	68

Introduzione

Il presente lavoro di tesi nasce dalla collaborazione con l'azienda TecSA R&D, che si occupa di realizzare prove su impianto frenate per conto terzi attraverso l'utilizzo di banchi dinamometrici.

La tesi verte sull'introduzione delle metodologie e delle tecniche di project management all'interno dell'azienda, nello specifico si concentrerà sulle tecniche applicabili ai rischi si possono verificare durante la preparazione della prova.

Si è quindi realizzato un primo capitolo introduttivo volto a definire cosa si intende per Project Management partendo dall'oggetto di cui tale disciplina si occupa, il progetto. Successivamente nel secondo capitolo viene presentata l'azienda caso di studio in questo lavoro di tesi.

I seguenti capitoli sono specifici delle varie fasi che costituiscono un progetto. Il terzo capitolo si focalizza sull'avvio di una commessa e sulla fase di programmazione. A seguire, nel quarto, si entra nella fase di Project Risk Management con la realizzazione della Risk Breakdown Structure. Come output di questa fase, si è stilata una lista di possibili strategie di risposta ai rischi emersi. Alla fine dell'elaborato sono state eseguite alcune valutazioni sui vantaggi per l'azienda dell'analisi compiuta.

Con l'utilizzo delle tecniche del Project Risk Management si è riusciti a individuare quelle attività che possono indurre dei rischi durante l'esecuzione delle commesse dei Clienti. Questo studio ha portato a rendere ancora più efficiente l'azienda. Tale risultato è stato ottenuto anche attraverso il lavoro di sensibilizzazione che si è svolto con l'intero organico di TecSA R&D per quanto riguarda le azioni da svolgere per limitare i rischi.

CAPITOLO 1

Project Management

“Il project management è la gestione sistemica di una impresa complessa, unica, di durata limitata, rivolta al raggiungimento di un obiettivo chiaramente predeterminato, mediante un processo continuo di pianificazione e controllo di risorse differenziate e con vincoli interdipendenti di costi-tempi-qualità.” (Archibald, 1994)

Nel presente capitolo si discuteranno i fondamenti del Project Management, le caratteristiche principali e gli strumenti più usati.

1.1 Il Progetto

Prima di poter arrivare a descrivere le funzioni e cosa svolge il project manager, bisogna evidenziare cosa è un Progetto.

Viene definito in vari modi:

- *“Uno sforzo temporaneo intrapreso per creare un prodotto, un servizio o un risultato unico”,* (Project Management Institute, 2021)
- *“Un piano, uno schema, un’impresa che si svolge secondo un programma”* (Concise Oxford Dictionary, 2006)
- *“Un insieme di attività tra loro correlate e interdipendenti, volte al raggiungimento di un obiettivo preciso, con un limite di tempo determinato, un budget di risorse stabilite, che vengono avviate alla ricerca di un aumento di valore per l’azienda o per il soddisfacimento delle esigenze del cliente”* (SDA Bocconi, 1999)
- È un sistema che tende a raggiungere gli obiettivi pianificati in correlazione a processi di pianificazione e controllo delle risorse con vincoli di tempo/costi/qualità, è sforzo complesso, insieme di attività interrelate-finalizzate a proseguire determinati obiettivi.

- È un insieme di sforzi coordinati nel tempo (Kerzner, 1995)
- È un insieme di persone e di altre risorse temporaneamente riunite per raggiungere uno specifico obiettivo, di solito con un budget ben predeterminato ed entro un periodo stabilito (Graham, 1990)

Sintetizzando queste definizioni possiamo definire il progetto come “l'insieme delle attività richieste per l'esecuzione di un determinato lavoro o servizio, caratterizzato da precisi obiettivi, che sono: costi, tempi e qualità”. Il project manager deve trovare un giusto compromesso tra questi tre obiettivi. Tali obiettivi possono essere rappresentati graficamente tramite un triangolo, come visibile in figura 1.1 [1]:



Figura 1.1 Triangolo di gestione del progetto [1]

I progetti richiedono un team di persone che si riunisca temporaneamente per concentrarsi su obiettivi specifici. Pertanto, un lavoro di squadra efficace è fondamentale per progetti di successo.

Di conseguenza, anche se ci sono alcuni elementi comuni a tutti i progetti, la gestione dei tali lavori è tutt'altro che universale.

La tipologia dei progetti può essere interna o esterna; con interna si intendono con l'iniziativa propria dell'azienda, mentre con esterna la realizzazione di commesse per la fornitura a terzi di prodotti o servizi.

Il progetto è caratterizzato da un ciclo di vita composto da 4 fasi: iniziale, pianificazione, esecuzione e chiusura. In ciascun periodo sono presenti sia aspetti gestionali che tecnici, rappresentato in Figura 1.2 (Rafele, 2021).

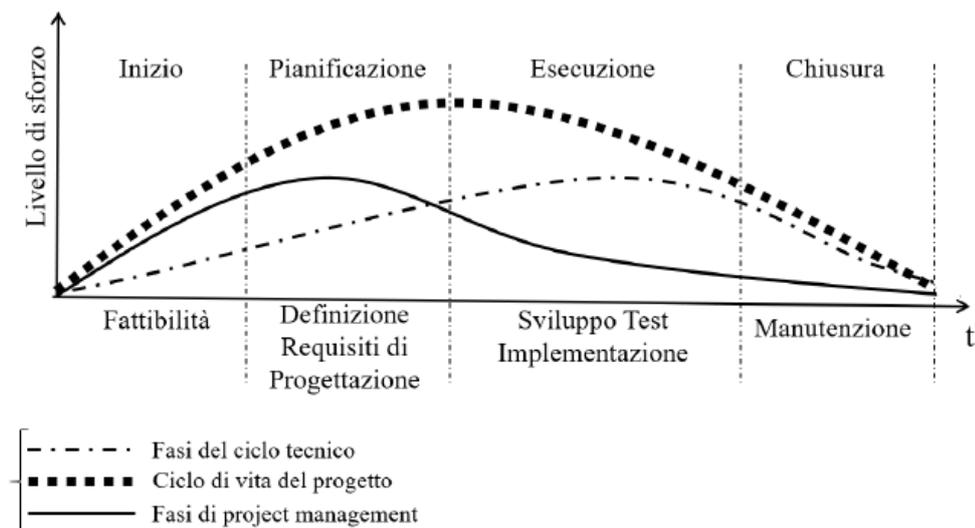


Figura 1.2 Ciclo di vita dei Progetti [11]

1.2 Il Project Management

Il termine Project Management si sviluppò nei primi anni del '900. Tuttavia, gli strumenti e le tecniche del moderno Project Management si diffusero solo a partire dagli anni '50, quando questa disciplina iniziò ad essere applicata solitamente ai progetti di ingegneria. Nel 1969, venne costituito ufficialmente il Project Management Institute (PMI) che ebbe un ruolo fondamentale nell'affermazione e nello sviluppo della gestione dei progetti nei decenni successivi. Oltre a offrire certificazioni per i project manager, il PMI pubblicò la sua prima Guida al Project Management Body of Knowledge (la guida PMBOK) nel 1996, che viene aggiornata regolarmente.

La definizione fornita da PMBOK stabilisce che:

"Il project management è l'applicazione di conoscenze, attitudini, strumenti e tecniche alle attività di un progetto al fine di conseguire gli obiettivi".

Analizzando tale affermazione si può notare che quella fornita da Russell D. Archibald sia la più completa

"Il Project management è gestione sistematica di una impresa complessa, unica, di durata limitata, rivolta al raggiungimento di un obiettivo chiaramente predeterminato, mediante un processo continuo di pianificazione e controllo di risorse differenziate e con vincoli di costi, tempi e qualità".

Con gestione sistemica si intende che bisogna il sistema nel suo complesso di un progetto: il nostro gruppo di lavoro, l'azienda, i fornitori, i clienti, gli stakeholders... corrispondano a tutto l'insieme di soggetti che possono influenzare il progetto, il sistema. Non si può partire se non si

possiede un elenco di tutti i soggetti che parteciperanno, ovvero avere una visione d'insieme [2].

Si ricava che il lavoro del project management consiste nella vigilanza di un progetto per garantire il rispetto dei suoi obiettivi, qualità, tempistiche e budget.

Gli obiettivi che sono prerogativa del Project Management:

1. **Esterni**, impattano su cliente e mercato: miglioramento delle comunicazioni coi clienti, riduzione dei rischi di insuccesso, miglioria qualitativa di prodotti e servizi forniti, maggior soddisfazione del cliente e quindi un conseguente dell'immagine aziendale.
2. **Interni**, impattano sull'organizzazione interna dell'azienda: miglioramento della comunicazione interno aziendale dell'azienda, riduzione degli errori, miglioria della qualità di processo e una riduzione dei tempi di realizzazione del progetto no ritardi o quantomeno contenuti (APM, 2019).

La gestione dei progetti, attraverso il Project Management, può avvenire usando diverse metodologie di approcci tipo:

- **La gestione Agile dei progetti**, corrisponde ad una gestione snella dei progetti. I team credono nel miglioramento continuo, nella flessibilità al cambiamento, nei processi iterativi e nell'evoluzione incrementale;
- **Il modello Waterfall** in cui le attività si susseguono secondo un approccio lineare, ovvero appena si conclude un'attività si può procedere con la successiva. Il modello a cascata comprende sei fasi: requisiti, analisi, progettazione, programmazione, collaudo e operazioni. Si adatta meglio a progetti in cui i deliverable e l'ambito di applicazione sono fissi, a causa della limitata flessibilità rispetto ad altre metodologie di gestione dei progetti;

- **Metodologia PRINCE2**, deriva dall'acronimo Projects in Controlled Environments. Nella metodologia di gestione dei progetti PRINCE2, si ha una suddivisione in sette processi: Direzione del progetto, Inizio del progetto, Avvio del progetto, Gestione dei limiti di fase, Controllo di una fase, Gestione della consegna dei prodotti e Chiusura del progetto
- **Metodo del percorso critico (CPM) e Tecnica di valutazione e revisione dei programmi (PERT)**, Il CPM fornisce un algoritmo per determinare il percorso critico tra attività complesse e collegate tra di loro con intervalli di tempo definiti. Con questa metodologia, i team possono riconoscere le attività dipendenti che richiedono più tempo. Il PERT, dall'altro lato, aiuta i team a individuare il percorso critico quando la cronologia e l'intervallo di tempo sono sconosciuti. Nel PERT, i project manager identificano tutte le attività che devono essere completate non solo il percorso critico in modo da determinare il tempo minimo per completare l'intero progetto.

Il processo di gestione dei progetti può essere suddiviso in cinque fasi principali. [3]

- **Inizio del progetto**
- **Pianificazione del progetto**
- **Esecuzione del progetto**
- **Performance del progetto**
- **Chiusura del progetto**

La gestione dei progetti, attraverso il Project Management, può avvenire usando diverse metodologie di approccio, in questo lavoro di tesi si tratterà del metodo Waterfall, dato il modo di lavorare dell'azienda che verrà analizzata.

La figura che si occupa di applicare le tecniche del Project Management viene chiamata Project Manager.

1.2.1 Metodologia Waterfall

Il metodo Waterfall corrisponde a una gestione del progetto di tipo tradizionale e sequenziale. Si basa su una successione a cascata di fasi distinte dello sviluppo del progetto ben documentate, ognuna delle quali generalmente termina prima che inizi la successiva. In tale metodologia il prodotto viene consegnato al cliente alla fine del processo.

I vantaggi nell'utilizzo di questo metodo sono [4]:

- Pianificazione e progettazione semplificati in modo tale che l'azienda e i clienti concordino su ciò che verrà consegnato sin all'inizio del ciclo di vita del processo; questo fa sì che sia possibile una consegna più rapida del progetto.
- È facile da gestire, poiché ogni fase ha risultati (deliverables) specifici, un processo di revisione ed è ben documentato, infatti l'interfaccia con gli stakeholders coinvolti risulterà più semplice.
- Ogni team è a conoscenza di cosa si deve fare e delle tempistiche da rispettare.
- Ad eccezione di revisioni, approvazioni, riunioni sull'andamento o per altre motivazioni, la presenza del cliente non è strettamente necessaria dopo la fase dei requisiti.

Questo metodo, tuttavia presenta anche alcuni svantaggi:

- Modello rigido, raramente i progetti reali seguono il flusso lineare del modello.
- Non è un modello adatto per un progetto di grandi dimensioni: se si verifica un ritardo, tutti i processi slittano fino a che il processo in questione non è terminato.
- Molto difficile tornare indietro per apportare modifiche nelle fasi precedenti.
- Possibilità che il cliente non sia soddisfatto del prodotto consegnato. Dal momento che tutti i risultati finali si basano su requisiti documentati dall'inizio del progetto, un cliente potrebbe non vedere ciò che verrà consegnato finché il prodotto non sarà

quasi ultimato. A quel punto, i cambiamenti potranno essere difficili e costosi da attuare.

1.3 Project Manager

La figura principale nello sviluppo di un progetto è il Project Manager, PM, ovvero la persona incaricata a condurre il team di progetto al raggiungimento degli obiettivi. Tale figura è il responsabile unico dell'avvio, della pianificazione, dello svolgimento, del controllo e della chiusura di un progetto facendo ricorso a tecniche di Project Management.

Ovvero si occupa della gestione del progetto lungo tutto il suo ciclo di vita.

Il raggiungimento del successo di un progetto è inteso come la realizzazione degli obiettivi prefissati, il rispetto dei tempi stabiliti, dei costi stimati e dei requisiti tecnici pattuiti con il committente.

Il PM dovrà essere in grado di formare un team di progetto definendo l'intero organigramma di progetto, assegnando funzioni e ruoli.

Deve possedere:

- Capacità di leadership.
- Capacità gestione dei conflitti e di negoziazione con il management e con il team in termini di tempi, costi, qualità del lavoro.
- Capacità di cogliere i segnali che permettono di individuare e comprendere tempestivamente la natura delle dinamiche interne al team e quelle organizzative che influenzano lo svolgimento del progetto.
- Capacità di svolgere un ruolo di responsabilizzazione, di guida e leadership nel team di progetto.
- Capacità di utilizzare in modo efficace tutti i canali e gli strumenti di comunicazione disponibili all'interno dell'organizzazione.

- Capacità di impostare e gestire le attività di riunione e di coinvolgere gli stakeholders che possono influenzare le attività di progetto.

Il PM nella realizzazione del progetto utilizza delle tecniche di supporto delle attività di Project Management [5].

1.4 Tecniche e strumenti utilizzati nel Project Management

Il Project Manager utilizza, nell'esecuzione del progetto, svariati strumenti e tecniche. Di seguito verranno descritti quelli utilizzati nel lavoro di tesi.

1.4.1 Work Breakdown Structure (WBS)

"Raggruppamento degli elementi di progetto in base ai deliverable che organizza e definisce l'ambito totale dei lavori di progetto. Ciascun livello inferiore dello schema rappresenta una definizione sempre più dettagliata dei lavori di progetto". (Project Management Institute, 2021)

La Work Breakdown Structure è una rappresentazione analitica del progetto in quanto suddivide le attività livello per livello, fino al grado di dettaglio necessario per una pianificazione ed un controllo adeguato (Rafele, 2021). Essa rappresenta una struttura gerarchica a forma di albero, consente di individuare le responsabilità per ogni fase del progetto, stabilire una relazione significativa fra i diversi elementi di informazione e di codifica, facilitando il lavoro di coordinamento e l'organizzazione delle responsabilità.

È l'elemento di partenza per monitorare il progetto.

Lo scopo della WBS è quello di organizzare il lavoro in elementi più facilmente gestibili e rendere meno complessa la comprensione del progetto, in modo da comunicare a tutti i soggetti coinvolti (stakeholder) le fasi e le attività da svolgere per il raggiungimento di un obiettivo [6].

Si può vedere un esempio di WBS in Figura 1.3.

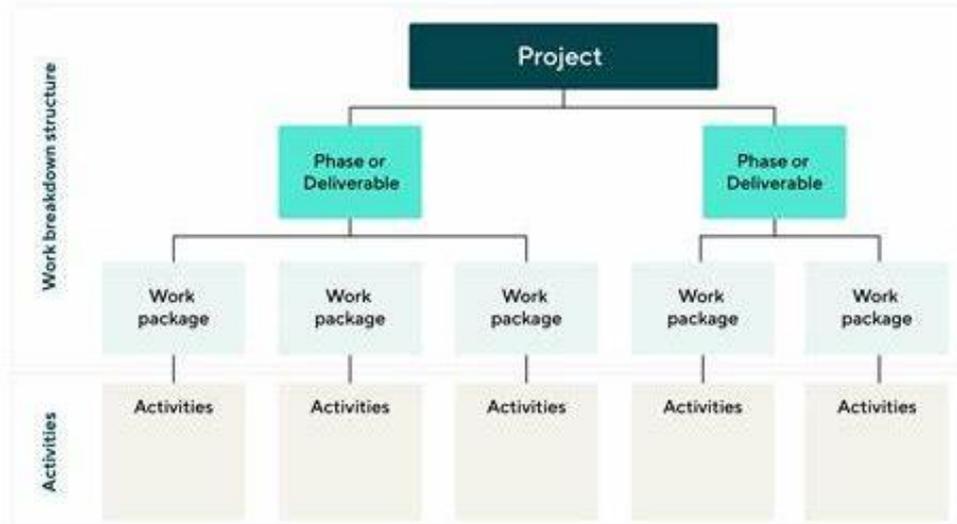


Figura 1.3 Esempio di WBS [III]

1.4.2 Organizational Breakdown Structure (OBS)

L'Organization Breakdown Structure (OBS) è un modello gerarchico che descrive il quadro organizzativo stabilito per la pianificazione del progetto, la gestione delle risorse, il monitoraggio dei tempi e delle spese, l'allocazione dei costi, la rendicontazione delle entrate / profitti e la gestione del lavoro.

È simile ad un organigramma aziendale. La rappresentazione ad albero raffigura la struttura organizzativa del progetto e consente di individuare i ruoli, di assegnare le responsabilità e di definire i flussi informativi (Rafele, 2021). Un esempio visibile in Figura 1.4.

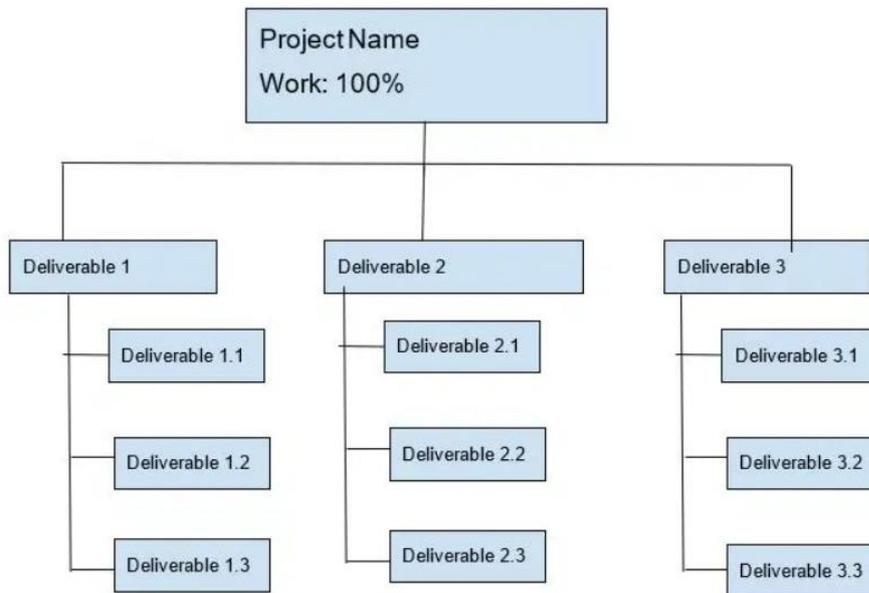


Figura 1.4 Esempio di OBS [IV]

1.4.3 Diagramma di Gantt

Il Diagramma di Gantt è una tecnica utilizzata per ottimizzare la programmazione dei lavori.

Rappresenta visivamente la programmazione della timeline di progetto con il focus sulle attività che compongono il progetto stesso, ovvero sull'asse orizzontale vi è la linea temporale di svolgimento del progetto e sull'asse verticale sono disposte le attività che compongono il progetto.

Tale diagramma si basa su:

- Analisi del progetto e scomposizione nelle operazioni fondamentali corrispondenti alle attività della WBS.
- Assegnazione ad ogni attività della durata prevista.
- Rappresentazione delle operazioni con segmenti o barre di lunghezza proporzionale alla loro durata.
- La sequenza dei segmenti deve rispettare il reale sviluppo dei lavori nel tempo.

Nella fase iniziale del progetto è utile usare il Gantt di progetto perché è fondamentale per definire la timeline, determinare le dipendenze tra le

attività, far emergere eventuali incoerenze, assegnare le risorse in modo ottimale e valutare il tempo necessario per completare il progetto nel suo insieme nei tempi inizialmente previsti. In questa fase quindi il diagramma permette di avere una visione chiara e semplice del flusso delle attività che compongono il progetto.

L'utilizzo di questa tecnica comporta però alcuni svantaggi in quanto non è ottimale il suo utilizzo quando si hanno troppe attività. Inoltre, non è semplice aggiornare il programma e non rappresenta le interdipendenze tra le attività.

Il Gantt, pertanto, è adatto alla programmazione di progetti di dimensioni ridotte [7].

Si può visionare un esempio del diagramma in Figura 1.5.

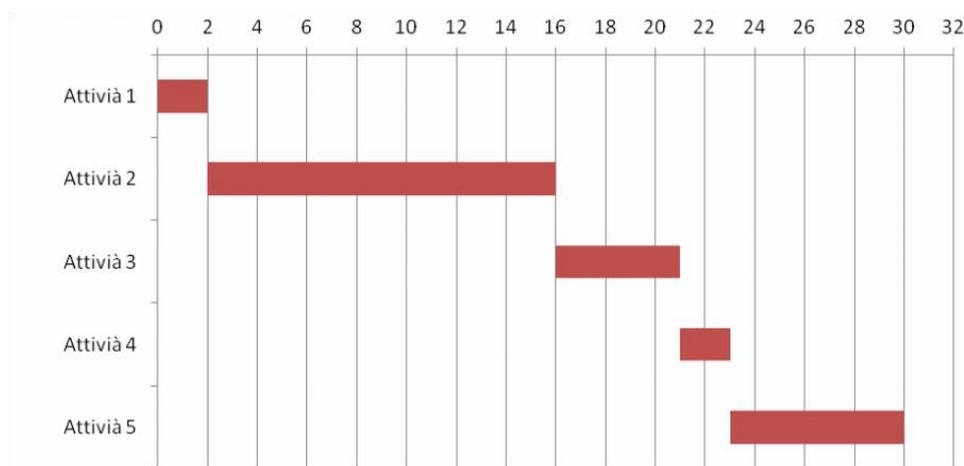


Figura 1.5 Esempio Diagramma di Gantt [V]

1.5 Fase di contrattazione e formulazione dell'offerta per una commessa

L'obiettivo di questa fase è quello di stilare il preventivo d'offerta.

Si ha l'intervento del Proposal Manager, che con l'aiuto del Project Manager, si occupano di definire il contenuto del progetto, stimare i tempi e i costi, creare riserve operative per far fronte a eventuali rischi.

Lo start up viene svolto per effettuare una revisione dei documenti contrattuali, una definizione degli obiettivi interni, si stabilisce la comunicazione con il cliente, si definiscono dei codici di progetto, si ha una pianificazione generale, una determinazione dell'organizzazione di progetto, un'emissione dei dati di base, un'esecuzione di riunioni di lancio interno (kick off meeting), definizione di una procedura di coordinamento, analisi dei costi (Rafele, 2021).

1.5.1 Il Project Charter

Nella fase iniziale viene redatto un documento il Project Charter in collaborazione tra il Project Sponsor e Project Manager.

Il Project Charter è un documento fondamentale, in quanto autorizza l'inizio del progetto e la figura del Project Manager all'interno del gruppo di lavoro. Inoltre, attraverso questo documento, vengono delineati gli obiettivi finali che si vogliono conseguire, rendendo il progetto chiaro per tutti coloro che ne prenderanno parte.

All'interno del documento sono presenti delle informazioni basilari per dar vita al progetto, come:

- Analisi degli stakeholders e delle relative esigenze.
- Visione del prodotto.
- Principali obiettivi del progetto.
- Individuazione e descrizione dei vincoli.
- Individuazione e preliminare studio dei rischi del progetto.

- Individuazione di un budget di progetto preliminare.
- Risorse presenti all'interno del team di sviluppo.
- Milestone ed il programma a lungo termine.

1.6 Project Risk Management

"Il Risk Management è un processo sistematico composto da 3 fasi: identificazione, analisi gestione risposta al rischio di progetto. Include la massimizzazione della probabilità e delle conseguenze degli eventi positivi e la minimizzazione della probabilità e delle conseguenze degli eventi negativi agli obiettivi del progetto" (Practice Standard For Project Risk Management, 2009)

Il Risk Management - letteralmente Gestione del Rischio - è un processo aziendale volto alla gestione completa ed integrata dei rischi, mediante attività sistematiche quali identificazione, misurazione, valutazione e trattamento del rischio.

La prima azione da svolgere è l'identificazione del rischio cioè individuare in modo preventivo le possibili minacce, che potrebbero ostacolare lo svolgimento del progetto. Il fine di tutto questo è quello di poterli analizzare valutando la probabilità che si presentino, l'impatto che potrebbero avere e le necessarie strategie di risposta per potersi proteggere dagli effetti in modo tale da predisporre interventi mirati.

Questa fase di identificazione deve essere un processo continuo poiché, nel tempo, i fattori esterni o interni di rischio possono cambiare.

Per facilitare il lavoro di identificazione dei rischi può essere opportuno che il project manager predisponga in una Risk Breakdown Structure (RBS) le diverse tipologie di rischio in modo che i partecipanti siano aiutati a focalizzarsi sulle diverse casistiche possibili.

RBS è una struttura gerarchica ad albero, dove si crea una classificazione degli eventi rischiosi stabilita da una connessione causa-effetto.

Incrociando RBS e WBS si individuano quali sono gli elementi della WBS che sono più soggetti ad eventi rischiosi.

La fase di valutazione (Risk assesment) avviene dopo l'identificazione dei rischi. Serve per dare un giudizio al rischio, un livello di probabilità di accadimento e un impatto che potrebbe derivarne dalla sua manifestazione.

La valutazione può essere eseguita in modo:

- Qualitativa;
- Semi-qualitativa;
- Quantitativa.

Il modo qualitativo attribuisce al rischio una scala di livelli per la probabilità e per l'impatto, visibile nella Figura 1.6. La probabilità corrisponde alla probabilità di accadimento di un determinato evento, mentre con impatto si identifica la conseguenza che tale evento avrebbe sul progetto se accadesse.

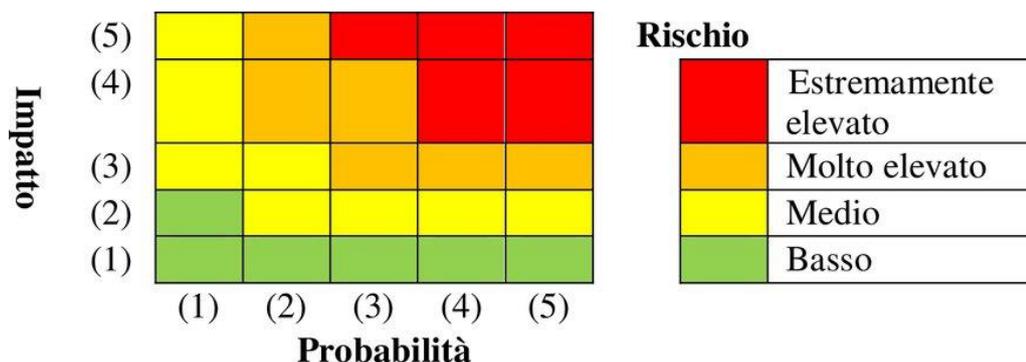


Figura 1.6 Matrice Probabilità-Impatto [VI]

La valutazione semi-qualitativa è un livello intermedio di valutazione tra quello qualitativo e quello quantitativo.

Consiste nell'assegnazione di un indice alla probabilità ed uno all'impatto per poi moltiplicarli tra loro; quindi si ha un punteggio per ciascun rischio che ne identifica in maniera univoca la gravità rispetto ad un altro.

Quella quantitativa cerca di quantificare la conseguenza che un determinato evento avrebbe sul progetto, in modo tale da poterlo gestire nella maniera più adeguata possibile. In questo caso la probabilità di accadimento è stimata da dati storici e l'impatto è dato dall'effettiva perdita che si avrebbe se l'evento accadesse (Project Management Institute, 2009).

Successivamente il PM definisce quali interventi realizzare per poter massimizzare le opportunità e minimizzare le minacce portate dal rischio. Attribuisce quindi ad ogni rischio una priorità e si stanziava un budget adeguato agli interventi di riduzione e gestione dei rischi.

La pianificazione si sviluppa con l'individuazione del processo di realizzazione del rischio e l'applicazione delle misure correttive.

Il risultato è l'elaborazione del Risk Plan del progetto, con gli interventi interni o esterni da realizzare e si identificano quattro possibili approcci, visibili nella Figura 1.7:

- Evitare: eliminazione dell'incertezza
- Trasferire: ad una terza parte gli effetti finanziari
- Mitigare: riduzione di cause/effetti
- Accettare: i rischi residui o mitigare con monitoraggio e controllo.

L'azione da svolgere può essere scelta in base a come si posiziona il rischio nella matrice impatto – indice di accadimento. [8]

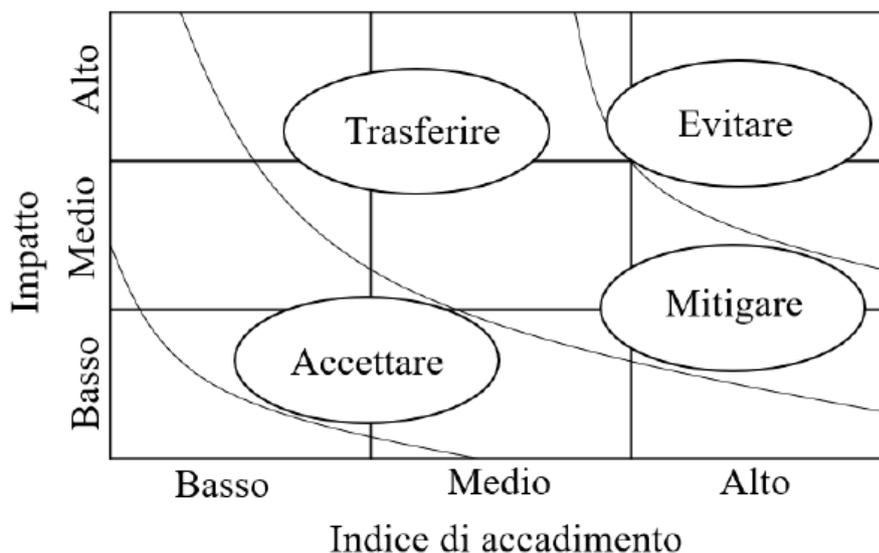


Figura 1.7 Risposte al Rischio [VII]

1.6.1 Risk Breakdown Structure (RBS)

Risk Breakdown Structure, RBS, Una rappresentazione organizzata gerarchicamente dei rischi identificati del progetto organizzato per categoria di rischio e sottocategoria che identifica le varie aree e le cause dei potenziali rischi. La struttura della ripartizione del rischio è spesso adattata a specifici tipi di progetto. Project Management Institute, 2021)

RBS è classificazione dei rischi ovvero è un mezzo per la gestione di quegli eventi che non sono stati pianificati o previsti. Normalmente il rischio è ciò che impatta negativamente sul budget, sulla tempistica o sulla qualità del progetto, ma ci sono anche rischi positivi che possono incrementare un progetto, pertanto i Project Manager devono essere predisposti al rischio, sia che sia positivo sia che sia negativo poiché può fraporsi agli obiettivi del progetto. Un sistema di ripartizione dei rischi divide i rischi in un grafico gerarchico, partendo dal gradino più alto e sino ad arrivare ai rischi di livello più basso.

I Project Manager talvolta creano una struttura di ripartizione del rischio in fase di avvio del progetto per poter valutare se il lavoro è fattibile. Sovente, lo affronta nella fase di pianificazione quando vengono assegnati i ruoli e le responsabilità ai vari membri del team. [9]

Esistono quattro categorie di rischio che potrebbero comunque ancora essere suddivise, ma la maggior parte delle strutture di ripartizione del rischio divide il rischio in queste quattro categorie:

- Esterno: Rischi al di fuori del tuo controllo, ovvero ambientali, normativi, fornitori, concorrenti, ecc.
- Interno: Rischi che si verificano all'interno dell'organizzazione, tra cui mancanza di risorse, ritardi nei finanziamenti o errori nella definizione delle priorità.
- Tecnico: fanno parte di questa categoria l'ambito, i requisiti e alcune questioni tecniche.
- Gestione: Rischi inerenti alla pianificazione, alla comunicazione, al controllo e così via.

Per quanto concerne il rischio di primo livello, si possono considerare i rischi tecnici, gestionali, esterni o di pianificazione. Il secondo livello potrebbe considerare ulteriormente tali categorie come rischi di progettazione, finanziamento o risorse. Si può procedere sino alla considerazione di rischi sempre più sottili arrivando ad un livello minimo.

La struttura di ripartizione dei rischi permette di identificarli e valutarli. Utilizzando questa ripartizione si può valutare quali progetti esigono una particolare scrupolosità a individuare la concentrazione dei rischi e quelli più frequenti. Questa struttura permette inoltre di riconoscere il rischio complessivo a cui si va incontro il progetto e sintetizzare le potenziali perdite tracciando i processi di gestione del rischio (Hillson D., 2002).

Nella Figura 1.8 si vede un esempio di RBS

Level 1	Level 2	Level 3
All Project Risks	Business Risk	<ul style="list-style-type: none"> • Competitors • Suppliers • Cash flow
	Technical Risk	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware • Software • Network
	Organizational Risk	<ul style="list-style-type: none"> • Executive Support • User Support • Team Support
	Project Management Risk	<ul style="list-style-type: none"> • Estimates • Communication • Resources

Figura 1.8 Esempio di RBS [VIII]

1.6.2 Risk Breakdown Matrix (RBM)

La combinazione tra la Work Breakdown Structure (WBS) di un progetto e la sua Risk Breakdown Structure (RBS) è una tecnica utile per associare i rischi alle attività di un progetto (Aleshin, 2001).

L'uso congiunto di WBS e RBS può essere adoperato per creare una struttura a matrice, che permette al team di progetto di gestire il rischio in modo adatto al contesto aziendale. Per ottenere ciò, l'analisi dei rischi viene prima effettuata individuando ed etichettando i rischi avvalendosi della RBS.

Se un rischio può impattare in una specifica work package (WP) allora viene creato un collegamento. Si crea una matrice WBS-RBS che denominiamo "Risk Breakdown Matrix" (RBM) (Hillson, 2003b, p.137). Ciò è possibile notarlo nella Figura 1.9 sottostante in cui il numero di rischi derivanti da ogni elemento RBS e che interessano ciascun WP è indicato in ogni cella della matrice (Rafele et al., 2005).

		WBS								
		W1			W2		W3			
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	
R1	1.1		1	2			7			10
	1.2		1					2	4	7
	1.3				2	3				5
R2	2.1		1	3			4			8
	2.2		3				2	1		6
R3	3.1			4					1	5
	3.2		5		1		2			8
	3.3									0
		3	8	9	3	5	14	3	5	

Figura 1.9 Esempio di RBM [IX]

In ogni cella della RBM, il valore di ogni rischio può essere calcolato ricorrendo a due componenti: la probabilità di accadimento (P) e il grado di impatto (I). La probabilità è collegata alla presenza di un rischio nella RBS e l'impatto si attribuisce all'effetto di tale rischio nella WBS [10].

1.7 Monitoraggio e Controllo

“Funzione di gestione del progetto che comporta il confronto delle prestazioni effettive con le prestazioni pianificate e l'adozione di azioni correttive appropriate (o l'orientamento di altri a intraprendere questa azione) che produrrà il risultato desiderato nel progetto quando esistono differenze significative” (Project Management Institute, 2021)

Il monitoraggio e controllo di un progetto è un'attività estremamente importante poiché consente di valutarne l'andamento e verificare che gli obiettivi prefissati siano realistici.

Viene applicato in tutte le fasi del progetto, dalla fase di avvio fino al completamento, schematizzato in Figura 1.10.

Lo scopo del monitoraggio e controllo di un progetto è evidenziarne le deviazioni rispetto al Piano di Project Management e individuare l'esigenza di possibili azioni correttive prima che la situazione diventi irrecuperabile [11].

Il monitoraggio corrisponde alla raccolta di dati necessari per valutare e controllare l'avanzamento fisico del progetto; esso precede il processo di controllo che verifica l'andamento del progetto proprio attraverso l'utilizzo dei dati di monitoraggio (Bragadin Marco Alvisè, 2016). L'azione di controllo apre la strada al processo di ripianificazione e, in alcuni casi, alla riprogettazione degli elementi che costituiscono il progetto creatosi attraverso la WBS.

I dati raccolti aiutano il PM a prendere le decisioni in maniera più accurata, a sfruttare le opportunità, ad apportare modifiche e ad evitare problemi.

Nel Project Management il monitoraggio e il controllo vengono definiti con Project Control. Ovvero misurare e controllare l'efficienza dei processi, ossia il rispetto della qualità, dei tempi e dei costi preventivati in sede di start-up.

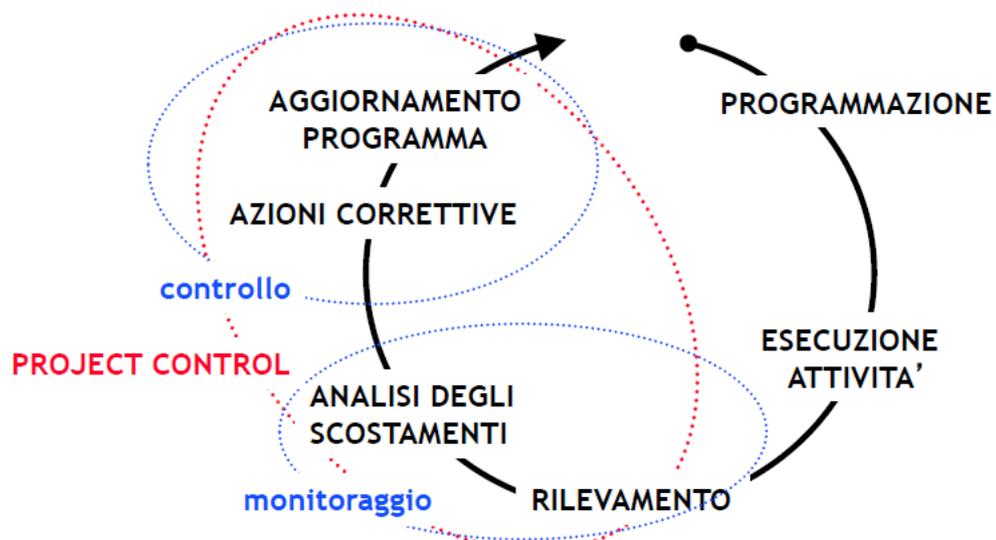


Figura 1.10 Project Control [X]

CAPITOLO 2

TecSA R&D S.r.l.

Nata nel 2016 dall'esperienza di oltre 30 anni di TecSA S.r.l. nella costruzione di banchi dinamometrici, esempio in Figura 2.1; e nel testare gli impianti nel mondo.

TecSA R&D S.r.l. è un laboratorio specializzato nell'esecuzione di test dinamometrici su sistemi frenanti.

La sede operativa si trova a Vigone, provincia di Torino, in via Torino, 43.



Figura 2.1: Banco dinamometrico [XI]

I clienti di TecSA R&D sono tra le migliori case automobilistiche e produttrici di dischi, pastiglie, pinze e freni a ceppi, sia OEM che aftermarket.

L'azienda si occupa di ricercare nuove procedure e nuove tecnologie, come in Figura 2.2 e 2.3, in collaborazione con i dipartimenti Ricerca e Sviluppo dei propri Clienti per avere delle prove sempre più specifiche che servono per avere impianti frenanti più performanti. Alcune di queste

principali innovazioni includono l'irrorazione su freno con neve, con acqua (o soluzioni con NaCl, MgCl, CaCl) e il rodaggio dei dischi.

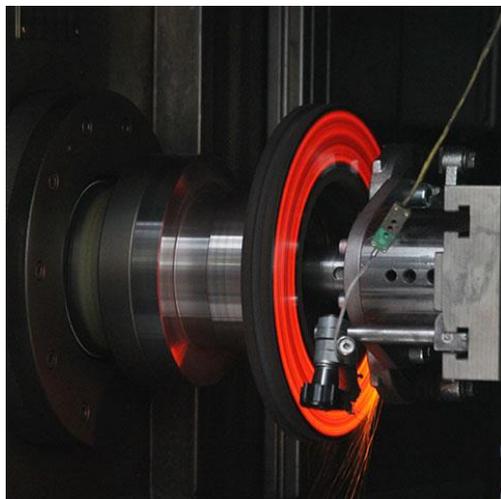


Figura 2.2 Prova Standard [XII]



Figura 2.3 Prova Specifica [XIII]

L'azienda collabora con i principali enti di omologazione europei; tramite il laboratorio è possibile certificare gli impianti frenanti secondo le principali normative internazionali, a partire dalla ECE-R90, che specifica i requisiti di progettazione, costruzione, prestazione e i protocolli di prova per le guarnizioni dei freni di ricambio per veicoli a motore e rimorchi stradali.

TecSA R&D fornisce ai propri Clienti diverse tipologie di servizi che sono necessari all'esecuzione delle prove per impianti frenanti su banchi dinamometrici.

Offre anche servizi ausiliari che comprendono:

- Supporto nella definizione del ciclo di prova e selezione del veicolo.
- Acquisto componenti dei sistemi frenanti necessari ad eseguire le prove.
- Design e realizzazione di attrezzature di montaggio dedicate ed acquisto di eventuali componenti, quali flange, fuselli, adattatori, ecc.

- Individuazione di nuove procedure e sviluppo di sistemi dedicati da installare su banco.
- Generazione di report customizzati tramite canali di acquisizione aggiuntivi.
- Supporto nell'analisi dei risultati e confronto tra i dati e tra i diversi report.
- Comparazione dei risultati ottenuti tra più laboratori, al fine di verificare, garantire e certificare la qualità di altri laboratori di prove dinamometriche per impianti frenanti. [12]

L'azienda possiede sei banchi dinamometrici, su ciascuno dei quali è installato il software TecSA, con il quale si possono creare test personalizzati in base alle esigenze dei clienti. In particolare, con il software si possono eseguire i seguenti test:

- **Simulazione profili su strada/WLTP:** il banco prova effettua le frenate del veicolo su un circuito (tipicamente utilizzato per il settore racing) o simulazione di cicli stradali (eseguiti per le prove di analisi emissioni e polveri)
- **Frenata rigenerativa/mista:** il banco testa le condizioni di frenata dei veicoli elettrici e ibridi, aggiungendo l'applicazione sia del freno idraulico che elettrico
- **TECNAS (TecSA Noise Acquisition System) fornisce ad ogni macchina TecSA la seguente capacità:**
 - Test NVH (Noise Vibration Harshness), per analizzare il comfort di un veicolo

I sei banchi dinamometrici hanno caratteristiche differenti, per cui non si possono eseguire tutte le prove in ciascun banco. Qui di seguito la Tabella 2.1 illustrata i banchi con le proprie differenti capacità.

	T01	T02	T03	T04	T05	T06
Velocità	3000 rpm – 370 km/h approx.	1500 rpm – 180 km/h approx.	2600 rpm – 320 km/h approx.	2500 rpm – 300 km/h approx.	3500 rpm – 460 km/h approx.	2000 rpm – 240 km/h approx.
Coppia	7000	40000	3000	5000	10000	5000
Inerzia Meccanica	185	2400	50	80	225	190
Controllo Climatico	SI	NO	NO	SI	NO	NO
Tests	performance racing NVH	performance	performance NVH	performance NVH	performance racing	performance (con limitazione del tempo di accelerazione)
Veicoli	bicycles motorbikes automotive LCV, veicolo commerciale e leggero (Light Commercial Vehicle)	automotive LCV HCV, veicolo commerciale e pesante (Heavy Commercial Vehicle)	bicycles motorbikes automotive LCV	bicycles motorbikes automotive LCV	bicycles motorbikes automotive LCV	bicycles motorbikes automotive

Tabella 2.1 Caratteristiche dei banchi in possesso di TecSA R&D

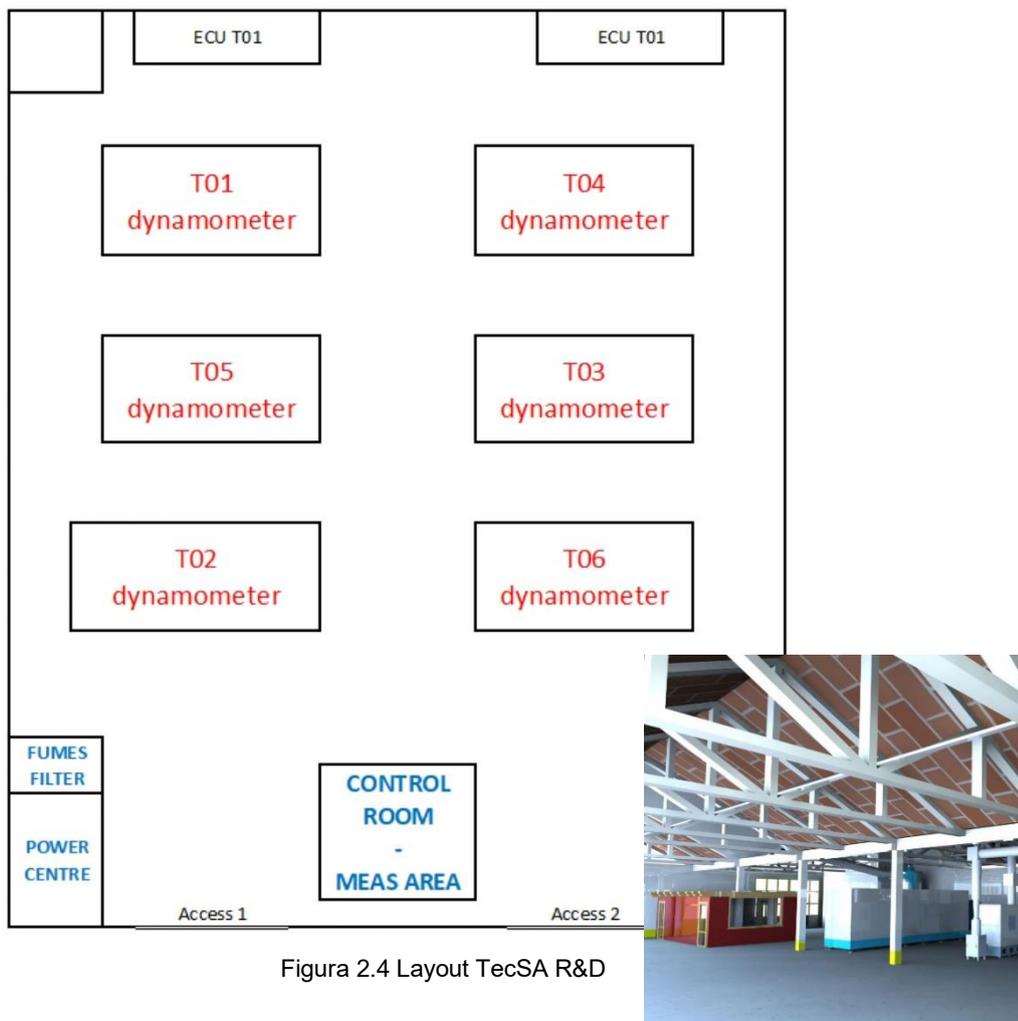


Figura 2.4 Layout TecSA R&D

Al termine del test l'operatore che ha seguito la prova, dovrà redigere un report con tutti i risultati ottenuti. Tale report verrà successivamente ricontrollato dal gestore delle prove e infine verrà inviato al cliente. L'organizzazione dell'azienda può essere riassunta attraverso questo organigramma:

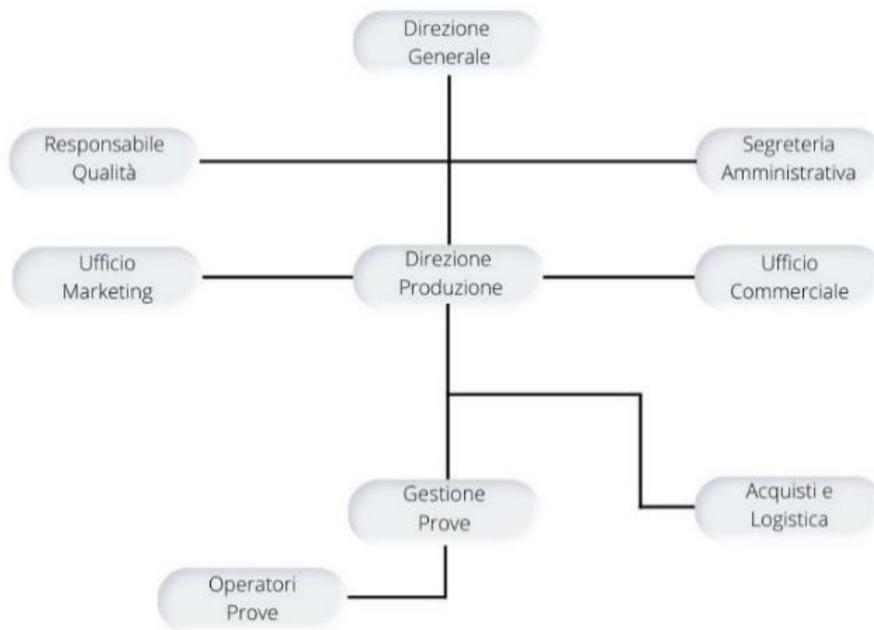


Figura 2.5 Organigramma aziendale di TecSA R&D

CAPITOLO 3

Fase di contrattazione della commessa

TecSA R&D lavora su commessa, quindi si occupa di realizzare progetti per Clienti esterni, l'azienda produce solo sulla base delle richieste dei committenti, rispondendo alle loro esigenze e preferenze.

Per raggiungere il successo del progetto gli obiettivi devono essere chiari sin dall'inizio, garantendo dapprima i requisiti, creando l'offerta, finalizzando il contratto e gestendo le variazioni man mano che si presentano.

Importante, in questa fase iniziale, è capire a quali stakeholders si potrà offrire il proprio servizio e perciò saranno coinvolti nel progetto che si andrà a realizzare.

3.1 Stesura dell'Offerta e perfezionamento del contratto

Con il termine progetto, si indica l'insieme di una singola prova o di più prove che devono essere svolte sulle pastiglie di un veicolo, come si vede dalla figura 3.1, può variare dalla bici ad un treno ad alta velocità.



Figura 3.1: Veicoli su cui si eseguono i test in TecSA R&D [XIV]

L'avvio di un possibile progetto si ha quando il Cliente contatta l'azienda per richiedere se hanno la possibilità di svolgere un determinato test entro delle tempistiche a loro favorevoli.

In circa una settimana, la Direzione, supportata dal Responsabile della Produzione, effettua diverse valutazioni con l'intero team degli Acquisti e Logistica e l'Ufficio commerciale, di TecSA per quanto concerne la realizzazione del progetto e per una successiva offerta al cliente.

In questo lasso di tempo, l'azienda valuta le varie procedure per effettuare la prova su uno dei suoi banchi dinamometrici e su quali di questi può essere svolta, in base al test che viene richiesto, bisogna valutare quale banco è il più adeguato a svolgerlo. Questa valutazione è

necessaria perché, come si è visto nella tabella 1 del capitolo precedente, ogni banco possiede un'inerzia differente quindi in base al veicolo su cui le pastiglie verranno montate, si sceglie dove svolgere il test.

Nel caso in cui la prova richiesta non sia mai stata eseguita, si devono stimare i tempi, i costi, capire se serviranno ulteriori supporti tecnici e se realmente questa procedura possa essere realizzata sui banchi in possesso. In questo caso, si ha un supplemento di costi poiché si studia una nuova procedura che non è mai stata applicata in precedenza. Con il termine procedura si intende la prova che comprende:

- come allestire il banco ovvero che tipo di montaggio del freno, che termocoppie pilota
- che misure fare sui campioni ovvero peso e spessore di pastiglie e/o disco
- sequenza delle frenate da eseguire
- come preparare il report.

La procedura è una selezione tra tutte le prove che sono state "catalogate" finora da TecSA R&D. Ognuna di queste o è una norma pubblicata o una prova che si è concordata con il cliente: in entrambi i casi sono stati definiti internamente tutti i punti sopra citati in maniera tale da poter essere eseguita nello stesso modo in futuro, quindi, deve essere "standardizzata" definendo in modo chiaro come realizzarla.

Si deve pertanto verificare che le attrezzature in magazzino siano adatte alla richiesta e qualora queste possano essere usate siano pronte per l'uso; se invece non presenti si devono effettuare degli adattamenti per montare il freno del cliente nella zona freno del banco, pertanto si deve progettarli e costruirli. Nell'eventualità di doverli progettare la TecSA R&D deve decidere se farli realizzare internamente o che non si possiedano, in quel momento, le risorse per poterlo creare, ci si rivolge ad un fornitore esterno.

Per quanto riguarda la componentistica per il freno, ovvero pinza, disco e pastiglie, i primi due componenti possono essere acquistati

dell'azienda da ricambisti o su internet, è anche possibile che il cliente oltre alle pastiglie fornisca anche la pinza e il disco, mentre le pastiglie vengono fornite dal cliente.

Al termine di queste valutazioni, si riesce a capire se la prova può essere eseguita o meno.

Se non la si può effettuare si contatta il cliente motivando il rifiuto del contratto, ovvero il materiale necessario o i banchi non sono in grado di eseguirla oppure i banchi adeguati per eseguire la prova non sono disponibili in tempo nelle tempistiche richieste. Se, invece, si possiede tutto si inizia a valutare se con le tempistiche richieste, la prova possa essere effettuata.

Dopo questa analisi si esamina come viene affittato il banco. La TecSA R&D offre dei contratti tenendo conto della richiesta fatta dal cliente per l'esecuzione della prova oppure se chiede di eseguire più prove per diversi veicoli.

I contratti che può proporre sono i seguenti:

- **Affitto settimanale:** la settimana di prova, viene pianificato con il cliente da svolgere durante l'anno, nel caso il cliente non riesca a consegnare il materiale per una sessione specifica l'azienda può occupare il banco con un progetto diverso oppure se non ci sono progetti con cui sostituirlo il banco rimane fermo e viene fatturato il 50%.
- **Affitto giornaliero:** si riserva il banco per uso giornaliero prevedendo il tempo impiegato per effettuare le prove richieste.
- **Affitto con monte ore:** il cliente consegna il materiale che viene tenuto a magazzino, e si effettuano le sessioni di test appena si ha un banco adeguato libero. La pianificazione è molto più semplice e flessibile da gestire.
- **Offerta oraria a consuntivo:** questa proposta viene usata quando né il cliente né l'azienda conoscono la durata e il numero di test che verranno eseguiti.

- **Offerta a corpo:** cliente richiede il costo per una specifica prova senza però conoscere preventivamente quante ne dovrà eseguire, contratto usato quando si ha a che fare con uno sviluppo ed il cliente intende conoscere a priori il costo di ciascuna prova.

Finita l'analisi si contatta il cliente, gli si fornisce la valutazione della richiesta e se la prova può essere eseguita o meno, viene fatta un'offerta lasciandogli un certo margine di tempo per decidere se accettare o meno la richiesta. Se la decisione presa è di proseguire con TecSa R&D, il cliente invia l'ordine formale di acquisto e si programma il periodo in cui essa verrà svolta.

Dopo l'accettazione dell'offerta, si esegue un kick-off meeting, in modo tale da informare gli addetti preposti alla realizzazione della commessa, dell'avvenuta acquisizione e di dare loro le informazioni guida sulle caratteristiche del nuovo ordine al fine di fornire indicazioni sulle caratteristiche della nuova commessa.

Nel caso, in cui un cliente possieda già un contratto con l'azienda alla fine dell'anno, si elabora una nuova programmazione per l'anno successivo, cercando di capire la quantità di test di cui si necessita in maniera tale da poter aggiornare il contratto per l'anno successivo o cambiarlo in base alle esigenze.

3.2 Gestione prove

La TecSA fa uso di un database per la programmazione delle prove, lo si può vedere in figura 3.2. Su questa piattaforma sono presenti tutte le informazioni con le quali si riesce a realizzare le richieste del cliente secondo la pianificazione precedentemente stabilita.

La creazione del progetto avviene con l'inserimento nel database di tutte le indicazioni che gli operatori impiegano per poter allestire il banco, questo serve per tener traccia di tutte le prove che vengono richieste dal cliente per quel determinato progetto.

3.2.1 Specifiche del Database

Nel seguente capitolo si parla di come l'azienda gestisce le diverse commesse che le sono state commissionate dal Cliente.

Il primo passaggio per la programmazione consiste nella creazione del RDP, acronimo di "Richiesta Di Prova" che viene usato per poter inserire, in pianificazione, una prova nel foglio di calcolo presente nel Database, visibile nella Figura 3.2, "PLAN_T0x" di uno specifico banco, esempio di RDP in figura 3.3.

Il codice si crea in automatico quando si chiede di aggiungere una nuova prova ed è così formato, "Ryy-xxxxx"

- "Yy": indica l'anno in cui è stata eseguita la richiesta
- "Xxxxx": è un numero progressivo

RPD riporta in un unico foglio tutte le informazioni che servono agli operatori per allestire il banco.

Il numero della prova viene creato automaticamente dal database quando si inserisce una nuova prova.

	RDPI	Data inizio	5-ANNULLATA	N Prova	MOVE	PROGETTO	Veicolo	Compressa	Cod.	FRENO	FRN	PROCEDURA	MDP	File prova	Lunat a [h]	Pinza	dischi	PFD	
1	R21-5376	03/10/2022 03:03	2-SOSPESA	211434	T05	P20-207AN		09.D771.10	RN			R90_FT_M1	MDP_011_A	P20207FT	20	RN01	RN05	RN14	AM
2	R22-5414	#RIFI	3-PROG	0	T05	P22-094AN		LD29876	AEK			R90_Rodaggio_M1_rid	MDP_010_D	P22094ROD_R	1				
3	R22-5415	#RIFI	3-PROG	0	T05	P22-094AN		LD29876	AEK			R90_Rodaggio_M1_rid	MDP_010_D	P22094ROD_R	1				
4	R22-5441	#RIFI	4-FINITA	221643	T05	P22-053PS		08.B3601X	ACY			R90_FT_M1	MDP_011_A	P22053FT	20				OE
	R22-5443	#RIFI	4-FINITA	221650	T05	P22-053PS		08.B3601X	ACY			R90_Rodaggio_M1_M2	MDP_010_A	P22053ROD	1	ACY01	ACY08	ACY46	AM1
	R22-5444	#RIFI	1-IN CORSO	221651	T05	P22-053PS		08.B3601X	ACY			R90_FT_M1	MDP_011_A	P22053FT	20	ACY01	ACY08	ACY46	AM1
	R22-5445	#RIFI	4-FINITA	221648	T05	P22-053PS		08.B3601X	ACY			R90_Rodaggio_M1_rid	MDP_010_D	P22053ROD_R	1				0
	R22-5446	#RIFI	4-FINITA	221649	T05	P22-053PS		08.B3601X	ACY			R90_Rodaggio_M1_rid	MDP_010_D	P22053ROD_R	1				0
	R22-5447	#RIFI	3-PROG	0	T05		#N/D	#N/D	#N/D				#N/D	#N/D	#N/D				
	R22-5448	#N/D	3-PROG	0	T05		#N/D	#N/D	#N/D				#N/D	#N/D	#N/D				

Figura 3.3: Schermata del database degli RPD

Lo Stato di avanzamento, come riportato in figura 3.4, si può verificare in una colonna specifica: dove si mette un numero davanti allo stato così da facilitare l'ordinamento nel plan secondo questa visuale:

- Quelle "IN CORSO" sono le prime in tabella
- Successivamente "SOSPESE" e "PROGRAMMATE"
- Le "FINITE" e "REPORT" sono posizionate in fondo.

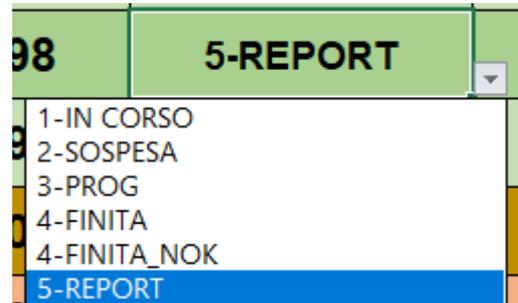


Figura 3.4: Stato di un progetto

Si sceglie il banco su cui eseguire la prova ed in automatico il database posiziona l'RPD nel plan relativo alla scelta fatta.

Si inserisce il nome del cliente per cui dovrà essere svolto il test con il relativo codice progetto, che è strettamente legato alla richiesta del cliente.

In alcuni casi si possono avere più progetti per uno stesso freno:

- Lo stesso freno del medesimo veicolo può essere testato da diversi clienti, per esempio A sviluppa il disco e B le pastiglie → si hanno quindi progetti diversi perché i clienti sono più di uno.
- Lo stesso freno dello stesso veicolo può essere testato dallo stesso cliente per diversi ambiti performance e comfort; A sviluppa l'impianto frenante e A sviluppa le soluzioni "anti-rumore" → si hanno progetti differenti perché sono diversi i "capi-progetto" del cliente.

Anche per il progetto si ha un codice univoco Pyy-xxxKK, che viene creato automaticamente dal database, dove:

- "Yy": indica l'anno in cui è stato aperto il progetto
- "Xxx": un valore numerico progressivo
- "KK": AN = anteriore, PS = posteriore. Usate per identificare l'assale.

Successivamente si inseriscono i codici della pinza, del disco e del materiale d'attrito delle pastiglie dove tutti questi messi assieme formano il freno che verrà montato sul banco.

La procedura che va effettuata quando si mette in pianificazione, consiste nella compilazione di una richiesta di prova, selezionando quella desiderata che comprende un insieme di procedure, codificate nel tempo, e per ognuna di esse esiste un documento con tutte le informazioni per allestire, eseguire e graficare la prova. Non è possibile fare una richiesta per eseguire una prova con procedura non codificata. MDP, che è l'acronimo di "Modalità Di Prova", ovvero è un codice alfa numerico usato perché spesso i nomi delle procedure sono molto lunghi. Esso è una codifica breve che permette di assegnare un codice univoco alle varie procedure e versioni:

- se una procedura è molto diversa dalle precedenti per l'allestimento e fasi di prova, viene creato un nuovo "MDP_xxx_y" dove con x si indicano i valori numerici e con y le lettere.
- se una procedura è simile ad una già presente poiché l'allestimento è uguale, ma sono state aggiunte delle frenate o modificati dei parametri, il numero è lo stesso ma cambiamo la lettera, "MDP_xxx_y", come se fosse una revisione.

Introducendo anche la durata della prova assieme alla data di inizio, si ha l'inserimento in automatico della data di fine della prova, che è collegata alla decisione su quale banco verrà eseguita la prova.

Si inserisce il "File prova", che serve agli operatori per l'esecuzione della prova. Questo file viene recuperato in un insieme di database e viene inserito nella richiesta che si sta creando in maniera tale che chi si occupa di allestire il banco non compia errori avendo un solo riferimento con tutte le indicazioni.

Dopo l'inserimento di tutti i dati sul database si aggiunge la prova nel diagramma di Gantt, in modo tale da avere la situazione aggiornata di

settimana in settimana. Ogni banco ha un proprio foglio sul database dove si vede lo stato di avanzamento dei test.

3.3 Situazione di un progetto

Quando si crea un progetto questo rimane aperto sino a quando il cliente decide di voler far cessare le prove su quel tipo di pastiglie. Pertanto, anche se il veicolo a cui vengono montate le pastiglie, viene messo in commercio, il progetto rimane aperto, perché possono sempre essere richieste di eseguire delle rivalidazioni ovvero una prova che viene eseguita periodicamente per valutare sempre lo stato delle pastiglie, oppure talvolta si vuole testare una miscela differente, quindi si verifica nuovamente che le pastiglie non abbiano problemi e che siano migliori delle precedenti.

Un progetto viene chiuso quando il cliente decide di non voler più mettere in commercio le pastiglie con quella specifica miscela allora la TecSA chiude il progetto, ma i dati vengono ancora tenuti in memoria nel caso volesse fare nuovamente delle prove per quel veicolo ma con pastiglie differenti.

Da quando l'azienda si occupa di realizzare test è successo solo tre volte che un cliente annullasse un progetto e questo si è verificato perché non si era trovata l'attrezzatura adeguata o perché il cliente ha deciso di non proseguire.

3.4 Organizzazione del magazzino

Finita la fase di pianificazione si passa a verificare se le scorte presenti in magazzino siano sufficienti per poter eseguire la prova quando questa dovrà essere svolta. L'attrezzatura in possesso dell'azienda viene visionata in una sezione del database, nominata appunto Magazzino, come si può vedere in Figura 3.2. Ogni volta che si preleva dal deposito viene aggiornato il numero delle attrezzature rimanenti e due volte l'anno si esegue anche un inventario, in maniera tale da controllare se i valori presenti nel database siano corretti. I componenti in TecSA vengono suddivisi in cassoni, di solito ognuno di questi contiene tutti i componenti che servono per quel relativo progetto sia che siano stati acquistati da TecSa sia che siano stati inviati dal cliente. Come si può vedere dalla figura 3.5 sono tutti classificati con una lettera e un valore numerico. Grazie al database si può conoscere la posizione del componente.



Figura 3.5: Disposizione materiale nel magazzino

3.5 Dalla preparazione della prova alla realizzazione del report

La preparazione della prova ha inizio subito dopo che viene firmato il contratto con il cliente e si inserisce il progetto nel database.

Il cliente quando chiede a TecSA di poter eseguire la prova in una determinata settimana vuol dire che ha realizzato le pastiglie, che si vogliono testare, qualche settimana prima dell'inizio della prova.

Le pastiglie vengono spedite per tempo dal cliente perché devono essere preparate dagli operatori secondo il file prova che è stato inserito nel database.

In questa fase del progetto sono gli operatori gli attori principali, perché sono loro che si occupano della preparazione della prova.

Attraverso il database, filtrando nella colonna stato "programmate" si può verificare quale è la prova successiva che dovrà partire.

Verificata quale sarà e su quale banco verrà eseguita si stampa il file RDP, esempio in figura 3.6, in cui si può leggere cosa serve per la preparazione.

Stampato si apre il foglio "magazzino", presente sempre sul database, e verifica dove si trovino i vari componenti che servono.

N° RICHIESTA		Mod. PGPD01-4		 <i>Tecnologia al servizio delle aziende</i>	
R22-5158		PROVE BANCO			
CODICE		Honda Jazz Post			PROGETTO
ACW	COMMESSA				P22-051PS
PINZA		DISCO		MATERIALE	
43019TG5H02				P28 025	
NISIN 30		239 x 9		BRMGL12	
ACW01		ACW02		ACW23	
FRENO		CLIENTE			
PROCEDURA		MDP		FILE DI PROVA	
R90_FT_M1		MDP_011_A		P22051FT	
TEMP PILOTA	TEMP AUX	MISURE PFD	MISURE DISCO	FOTO	VERIFICA
Strisciante	d PS (verifica ala)	NO	NO	F	Cricche
FLANGIA	CENTRAGGIO	STAFFA	CASTELLO-SOSP	RACCORDI	
20_076	40_033	60_036			
SENSO MARCIA	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> A	RUN OUT [mm]		Limite crk 2/3 [mm]	
		Vmax [km/h]	182,0	Inerzia [kg*m2]	23,96
disco = 30 fori passanti					
1 - CAMPIONI		4 - START PROVA			
2 - SETUP		5 - FINE PROVA - SMONTA			
3 - SETUP CHECK		6 - UPDATE CLIENTE			
NOTE AM					
PROVA N°	DATA	OPERATORE	UPDATE CLIENTE		
220961 / T05					

Figura 3.6: Esempio di RDP

La preparazione del materiale per la prova inizia qualche ora prima che finisca la prova precedente sul banco su cui si andrà a fare il test.

Gli operatori dapprima predispongono i dischi e le pastiglie da utilizzare vicino al banco, in seguito verificano se l'inerzia impostata precedentemente vada bene anche per la prova successiva che si andrà a testare, in figura 3.7 è presente la zona freno dove gli operatori si occupano del montaggio.

Terminata la prova prima di poter utilizzare il banco, si deve aspettare che il freno in prova si raffreddi e successivamente si smontano i componenti del test precedente per poi montare quello successivo.

Allestito il banco si esegue il test e si attende il suo termine per controllare i risultati ottenuti.

Successivamente si informa il cliente dei risultati acquisiti attraverso un report con le informazioni come è rappresentato nelle figure 3.8 e 3.9.

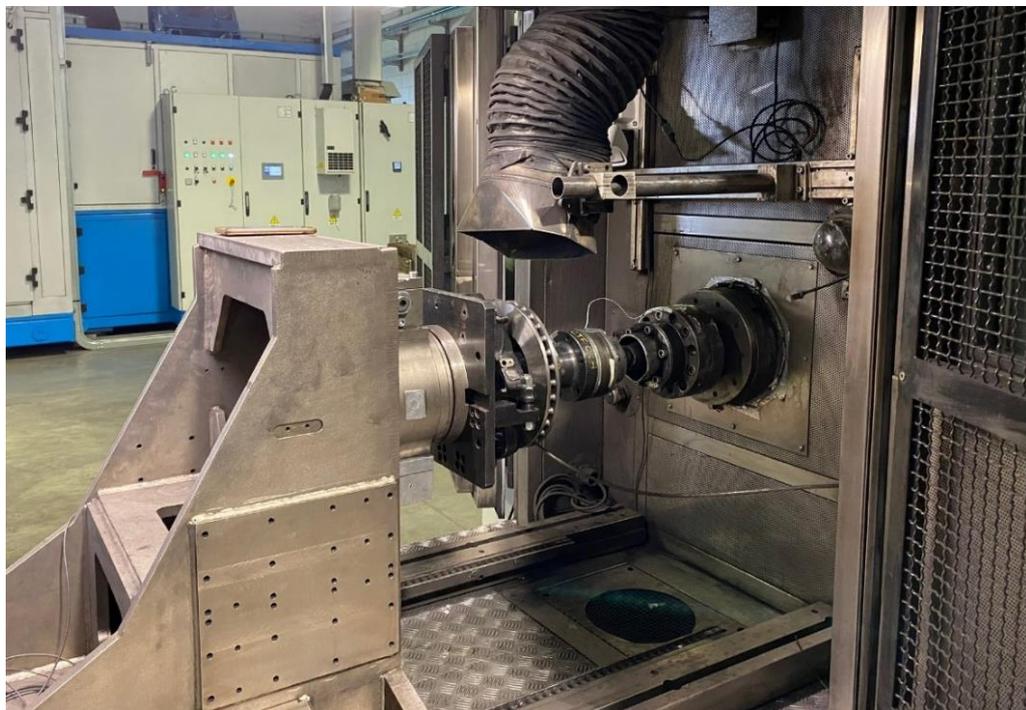


Figura 3.7: Zona freno di un banco

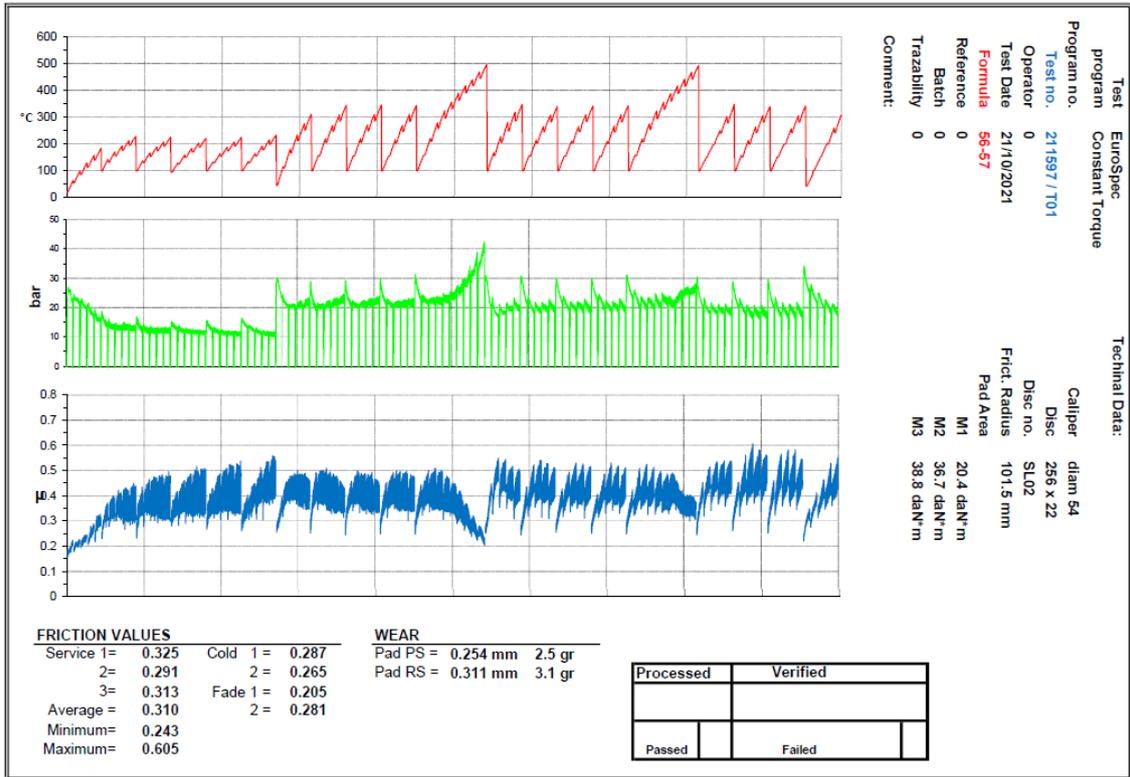


Figura 3.8: Esempio di report per una prova efficienza

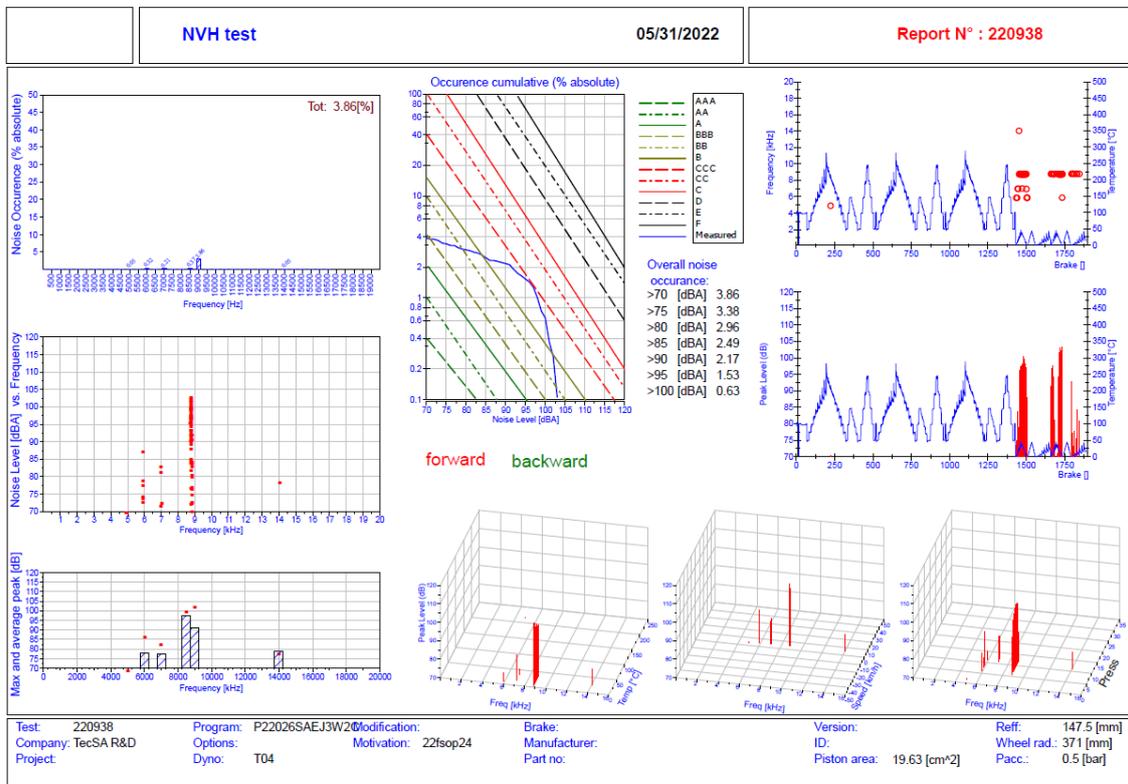


Figura 3.9: Esempio di report per una prova NVH

CAPITOLO 4

Project Risk Management

Nel seguente capitolo andremo ad analizzare la gestione del rischio, il project Risk Management, pratica chiave per la gestione di un progetto che ha come fine quello di garantire il minor numero di imprevisti durante la realizzazione delle prove.

I rischi non possono essere identificati in maniera automatica, pertanto è necessario che essi vengano registrati, definiti a quali attività sono associati, come possono impattare sul progetto e con quale probabilità.

4.1 Applicazione al Caso TecSA R&D

Nel presente paragrafo verrà esposto lo studio svolto in merito ai possibili rischi che si possono verificare durante tutta la fase di realizzazione della prova, ovvero dalla pianificazione fino alla realizzazione del report finale. Il processo di analisi è partito dalla realizzazione di una Risk Breakdown Structure, in questo modo si sono potuti individuare i rischi che possono produrre un ritardo nella realizzazione del processo.

L'elenco che si è andato a realizzare, la RBS, serve per avere una migliore comprensione di tutti i rischi del progetto e consente di pianificare strategie di mitigazione. Così agendo si riesce ad avere un quadro chiaro e completo di tutti i rischi del progetto in modo tale da pianificare strategie di mitigazione e tenere traccia dei progressi. Si evita di rimanere sorpresi da possibili imprevisti che potrebbero far deragliare il progetto.

Assieme ai responsabili della Direzione di Produzione e quelli della Gestione delle Prove, si è andati ad analizzare tutte le fasi del processo

per arrivare a creare il report della prova da condividere col Cliente. Si è andati a studiare, nel dettaglio, le varie casistiche dove si ha una maggiore probabilità di commettere errori e quindi di provocare dei rallentamenti. Si sono individuati i rischi più impattanti per la realizzazione delle prove, che sono dovuti non solo a eventi interni ma anche esterni. Per quelli trovati si è data una motivazione del loro possibile accadimento.

La Tabella 5.1 mostra i risultati ottenuti dall'analisi svolta internamente. È composta da 5 livelli dove il livello 0 consiste nell'intero progetto, il primo rappresenta una distinzione tra rischi interni ed esterni, il secondo e il terzo entrano più nel dettaglio dei rischi.

LIVELLO 0	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3
P R O J E C T R I S K	INTERNI	RISORSE UMANE	Formazione
			Demotivazione
			Incidenti
			Mancanza personale
			Cooperazione
			Malattia
		TECNICI	Gestione non conformità
			Produzione
			Manutenzioni attrezzature e macchinari

			Disponibilità attrezzatura adeguata
			Taratura strumentazione
			Attrezzatura mancante
	ESTERNI	MANAGEMENT	Pianificazione e controllo test
		PROCUREMENT	Analisi dei fornitori
	ESTERNI	SUPPLIER	Fornitori non esperti
			Ritardo Cliente

Tabella 5.1 RBS

Realizzata la RBS si definisce la probabilità di accadimento e la gravità del rischio e con questi dati si ricava, attraverso la formula 5.1, l'indice di priorità del rischio (IPR).

$$\text{IPR} = \text{probabilità di accadimento} * \text{gravità del rischio}$$

Formula 5.1

Probabilità di accadimento	
1	Molto bassa
2	Bassa
3	Media
4	Alta
5	Molto alta

Gravità del rischio	
1	Trascurabile
2	Marginale
3	Medio
4	Critico
5	Catastrofico

Sempre assieme ai responsabili della Direzione di Produzione e della Gestione Prove, si è cercato di assegnare una probabilità di accadimento ed una gravità del rischio.

L'analisi è partita cercando di evidenziare quali potessero essere le eventuali problematiche dovute all'accadimento di ogni rischio, che si è

definito nel livello 3 della Tabella 5.1. per ognuno di questi si è valutato quanto potesse impattare sulla realizzazione della prova e se si riuscisse a stare nelle tempistiche decise in fase di contrattazione con il Cliente.

Da questa indagine si sono ricavate la probabilità di accadimento e la gravità del rischio e, in base a questi valori, si è ottenuto, attraverso IPR, quanto potesse impattare ciascuna fonte di rischio individuata nella realizzazione del test. In base al valore ottenuto si è valutato se fosse opportuno svolgere un'azione di mitigazione o meno.

I risultati ottenuti sono visibili nella Tabella 5.2.

Probabilità	Gravità del rischio	IPR	Azione mitigazione
-------------	---------------------	-----	--------------------

Formazione	2	3	6	NO
Demotivazione	1	3	3	NO
Incidenti	1	3	3	NO
Mancanza personale	2	3	6	SI
Cooperazione	1	4	4	NO
Malattia	1	4	4	NO
Gestione non conformità	2	3	6	SI
Produzione	1	5	5	NO
Manutenzioni attrezzature e macchinari	1	2	2	NO
Disponibilità attrezzatura adeguata	3	3	9	SI
Taratura strumentazione	2	5	10	NO
Disponibilità di strumentazione	4	4	16	SI
Pianificazione e controllo test	3	4	12	SI
Analisi dei fornitori	3	3	9	SI
Fornitori non esperti	1	2	2	NO
Ritardo Cliente	3	3	9	SI

Tabella 5.2 IPR e decisione se compiere l'azione di mitigazione

TecSA R&D, da quando ha iniziato ad operare nel settore ha sempre cercato di ridurre al minimo i possibili rischi che possono verificarsi durante la realizzazione di una prova.

Pertanto, su alcuni eventi si è deciso di non eseguire ulteriori azioni di mitigazione, le motivazioni per cui si è scelto di non agire:

- **La formazione**, di tutto il personale è verificata prima dell'assunzione attraverso dei colloqui specifici per il ruolo che si andrà ad occupare nell'azienda. Inoltre, TecSA R&D possiede uno scadenziario che evidenzia gli adempimenti formativi in scadenza e provvede tempestivamente a pianificare ed effettuare i corsi.
- **La demotivazione**, visto che la Direzione dell'azienda essendo partecipe alla vita operativa, conosce bene la qualità di ogni singolo operatore e provvede, in base dei meriti, ad adeguamenti retribuiti, pertanto, si ritiene un IPR accettabile.
- **Incidenti**, l'azienda è molto scrupolosa nel rispettare tutti i requisiti previsti dal D. Lgs 81/08, ed esegue corsi formativi sui comportamenti aziendali ed esegue un continuo monitoraggio del rispetto delle regole di sicurezza, pertanto TecSA R&D ritiene di non dover eseguire ulteriori azioni di mitigazione.
- **Cooperazione**, viste le elevate competenze tecniche dell'azienda, si verificano molto spesso collaborazioni con Enti normativi al fine di sviluppare documenti, specifiche e norme di riferimento. Queste cooperazioni sono consolidate e un fiore all'occhiello per il prestigio dell'azienda.
- **Malattia**, i protocolli che sono stati impiegati per limitare il contagio del COVID19 hanno fatto sì che l'azienda si senta sicura e quindi che non siano necessarie ulteriori azioni.
- **Produzione**, il personale che esegue e gestisce le prove ha un'ampia esperienza nel settore, pertanto la probabilità di commettere errori è molto bassa. Per tale ragione non vengono implementate ulteriori azioni correttive.

- **Manutenzioni attrezzature e macchinari**, tutto il parco macchine e strumentazioni è sottoposto a regolari cicli di manutenzione e taratura in accordo alla procedura interna.
- **Taratura strumentazione**, tutta la strumentazione è catalogata ed inserita in un programma di taratura che viene eseguito con la massima puntualità.
- **Fornitori non esperti**, le procedure interne impongono l'emissione di ordini di acquisto solo verso fornitori qualificati. Però nell'eventualità che si verificasse tale situazione, l'indice di gravità lo si ritiene contenuto in quanto tali ordini sono inerenti a prodotti commerciali che al ricevimento vengono verificati secondo la prassi prevista dalla procedura aziendale.

Ora si andranno ad illustrare le azioni di mitigazioni utilizzate per quei rischi con un impatto elevato nell'esecuzione della prova:

- **La manca di personale**, si può verificare quando si fa fronte a picchi di lavoro importanti, pertanto l'azienda si riserva la possibilità di assumere un dipendente a tempo determinato, ma si assume il rischio che quest'ultimo possa essere poco formato. Di solito viene fatta questa scelta quando si ha la possibilità di incrementare il fatturato.

L'operatore che verrà assunto dovrà comunque superare un colloquio specifico sia con la Direzione che con il Responsabile del Processo a cui sarà destinato. Avendo questa doppia verifica prima dell'assunzione si cerca di limitare il rischio di avere personale poco esperto nel settore e che non abbia una formazione adeguata. Pertanto, con queste doppie verifiche prima dell'assunzione l'azienda valuta con probabilità molto bassa la possibilità di commettere errori durante la preparazione della prova. In base a come si è deciso di agire si è potuti arrivare a dire che sia la probabilità che la gravità del rischio si sono abbassati.

- **Gestione non conformità**, per migliorare la gestione delle non conformità TecSA R&D effettua una costante attività di sensibilizzazione verso il personale al fine di renderlo consapevole dell'importanza di segnalare sempre le non conformità riscontrate. Questo lavoro fa emergere quali siano le azioni a cui si debba fare più attenzione in maniera tale che esse vengano evitate. Nel caso di non conformità essa viene segnalata e si svolge un'azione correttiva così che si abbia memoria di quello accaduto, per evitare che questo si verifichi nuovamente. Oltre un continuo lavoro di educazione, si cerca di tenere sempre sotto controllo il processo e nel caso si reputi necessario si svolge un'azione di miglioramento dove è necessario, agendo in questo modo si considera il rischio contenuto. Dopo aver deciso di agire, secondo quanto descritto, si considera che la gravità del rischio sia diminuita.
- **Disponibilità attrezzature adeguata**, si è realizzato un elenco di attrezzature. Qualora vi sia la necessità di sostituirla o integrarla la Direzione provvede con tempestività ad effettuare gli acquisti necessari. Grazie alla realizzazione di questo inventario la probabilità di accadimento è diminuita, ma data l'importanza di avere l'attrezzatura adeguata ad eseguire la prova si continua a valutare la gravità del rischio media.
- **Disponibilità di strumentazione**, la strumentazione in possesso di TecSA R&D è sufficiente per i servizi che tutt'ora eroga. La gestione della strumentazione permette di tenere sotto controllo la corretta esecuzione del servizio di prova, nel rispetto delle norme e/o delle specifiche del cliente. Tuttavia, sulla base delle previsioni di lavoro, annualmente o in caso di necessità, la direzione provvede a pianificare ulteriori investimenti per l'acquisto di nuova strumentazione, dato l'aumento nel numero di banchi. Per poter prevenire il rischio si è valutato che solo con l'acquisto di nuova strumentazione si riesce a prevenirlo e quindi con l'arrivo della

nuova strumentazione si ha un abbassamento sia della probabilità di accadimento che della gravità del rischio.

- **Pianificazione e controllo test**, per limitare la probabilità di accadimento di tale rischio si è dato il compito di eseguire la pianificazione ad un'unica risorsa. La TecSA R&D ha implementato un sistema che consente a tale persona di essere costantemente aggiornata sullo stato di avanzamento delle prove in corso. La decisione di dare tutta gestione della pianificazione ad una sola persona ha reso possibile valutare una riduzione del rischio e anche della gravità; quest'ultima rimane ancora ad un livello medio dato che l'errata gestione dei test può portare a dei ritardi e quindi a consegnare i risultati dei test in ritardo al Cliente.
- **Analisi dei fornitori**, la richiesta di lavorazione esterna è rivolta alla realizzazione di attrezzature per il montaggio dei componenti frenanti sui banchi prova. Prima di scegliere un fornitore si esegue un'accurata analisi in modo da poter capire se è qualificato per poter svolgere il lavoro che si andrà a commissionare. La TecSA R&D si avvale di fornitori validi, tuttavia potrebbe capitare che per picchi di lavoro, talvolta possano verificarsi dei ritardi nelle consegne delle attrezzature ordinate con conseguenti ritardi nell'esecuzione dei servizi di prova richiesti dal Cliente e questo porterebbe dei ritardi nella pianificazione. Si cerca pertanto di tenere sotto monitoraggio lo stato di avanzamento dei lavori da parte dei fornitori in modo da minimizzare tale rischio. Si è valutato che un continuo aggiornamento sullo stato dei lavori da parte dell'azienda possa ridurre la probabilità di avvenimento di tale rischio, ma esistendo la possibilità data la possibilità di ritardi da parte dei fornitori, la gravità di tale rischio non diminuisca, poiché un loro possibile ritardo porti a posticipare l'inizio della prova.
- **Ritardo Cliente**, questo rischio può portare a dei ritardi nella pianificazione perché è lo stesso Cliente che fornisce della strumentazione per poter eseguire la prova, per esempio le

pastiglie o le pinze o addirittura il castello su cui viene montato l'impianto frenante. Questo rischio può essere ridotto migliorando l'interazione con il Cliente al fine di conoscere lo stato di avanzamento dei campioni che dovranno essere spediti, creando una diminuzione della probabilità di avvenimento. La gravità del rischio invece non si può supporre una possibile diminuzione in quanto che il ritardo può portare a delle variazioni di pianificazione.

Dalle azioni di mitigazioni precedentemente descritte si è andati a calcolare i nuovi valori dell'IPR, visibili nella Tabella 5.3:

	Probabilità	Gravità del rischio	IPR
Mancanza personale	1	2	2
Gestione non conformità	2	2	4
Disponibilità attrezzatura adeguata	2	3	6
Disponibilità di strumentazione	2	2	4
Pianificazione e controllo test	2	3	6
Analisi dei fornitori	2	3	6
Ritardo Cliente	2	3	6

Tabella 5.3 Valore IPR post-azione di mitigazione

4.2 Miglioramenti in via di sviluppo

I rischi di cui si è deciso di compiere un'azione mirata per evitare di non fornire nel migliore dei modi il proprio servizio hanno portato l'azienda a migliorarsi ulteriormente.

Queste migliorie consistono nella sostituzione di un banco e del sistema utilizzato per la pianificazione delle prove.

Dato l'elevato aumento della richiesta di prove da parte dei clienti, la TecSA R&D ha pensato ad incrementare il numero di banchi a sua disposizione, anche se con una buona manutenzione si può garantire un funzionamento ottimale. Ci possono essere tuttavia delle difficoltà ad organizzare una pianificazione che soddisfi le tempistiche del Cliente causate dalla saturazione dei banchi, poiché non su tutti si possono andare a svolgere le stesse prove.

L'azienda, dopo un'attenta valutazione, ha deciso che non aumenterà ulteriormente il suo organico, ma andrà a sostituire il banco numero 6 ed entro la fine del 2022 dovrebbe sostituirlo con uno nuovo. Questo ha un impatto importante sul numero di test che si svolgono attualmente, dà la possibilità di realizzare più prove differenti per più veicoli.

Le differenze fra i due banchi si può vedere nella tabella 5.4:

	Attuale T06	Nuovo T07
Velocità	2000 rpm	3000 rpm
Motore	Motore con Potenza 100 kW	Motore con Potenza 250 kW
Inerzia	Inerzia meccanica totale = 200 kg*m ² 8 volani con calettamento sequenziale	Inerzia meccanica totale = 70 kg*m ² 1 volano mobile
Quadri elettrici	Vecchia costruzione	Moderni
Sensori		nuovi
Automazione		nuova

Tabella 5.4 Confronto fra il vecchio banco T06 e il nuovo banco T07

Il nuovo banco ha una velocità che può raggiungere i 3000 rpm, ovvero circa 300 km/h, questo è un vantaggio poiché molte prove per l'omologazione dei dischi richiedono una V_{max} di 250 km/h.

T07 ha una componentistica nuova e questo comporta minori problemi di manutenzione rispetto a T06 ed alcuni di essi possono anche essere gestiti da remoto.

Ha un'inerzia minore rispetto al vecchio banco, e questa è una scelta dell'azienda in quanto con tale inerzia si possono svolgere tutte le prove che si prevedono di eseguire su di esso.

I sensori installati sul nuovo sono di ultima generazione e questo fa sì che i risultati ottenuti siano i più precisi possibile.

In Figura 5.1 si può vedere come sarà realizzato il nuovo banco T07.

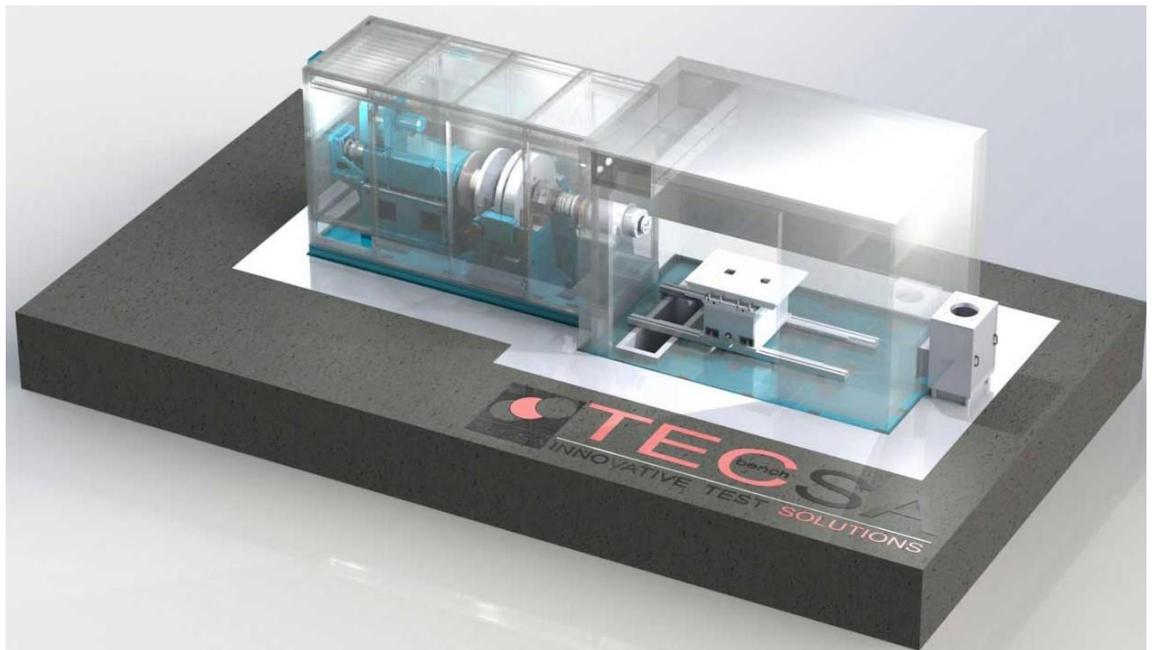


Figura 5.1 Banco T07

Visto il quantitativo di dati che l'azienda elabora e questo aumenta ogni anno la TecSA R&D sta sviluppando un nuovo sistema per poterli gestire nel migliore dei modi aggiungendo la possibilità di visualizzare la pianificazione e di gestire tutte le prove da un unico portale. In Figura 5.2 si può veder cosa sarà in grado di gestire il nuovo sistema.

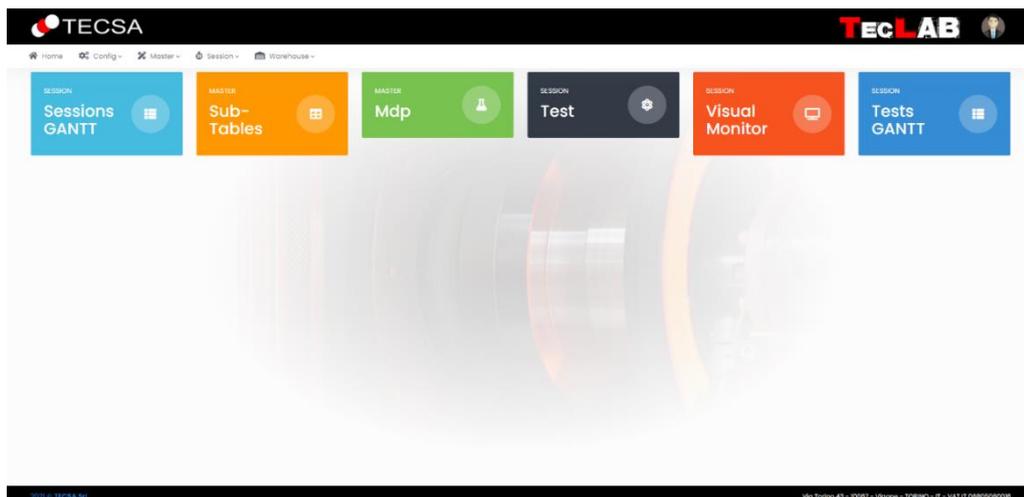


Figura 5.2 La Home del nuovo sistema

La visualizzazione del Gantt è molto più semplice e potrà essere anche gestita sul momento in maniera tale che se ci fossero dei ritardi vengono segnalati nell'immediato, vedesi Figura 5.3.

Nelle Figure 5.4 sono rappresentati i Test che sono stati pianificati sui vari banchi e in una sola schermata si possono visualizzare tutti i parametri del test che si andranno a svolgere. Questa visualizzazione per l'azienda è ottimale poiché permette di minimizzare gli errori che si possono commettere durante la preparazione della prova ed un database strutturato esegue molti più controlli di congruenza rispetto ad un file Excel.

La Figura 5.5 rappresenta la schermata degli articoli presenti a magazzino ed evidenzia come l'organizzazione sia più ordinata. Dalla schermata si può notare che vengono segnate tutte le caratteristiche di ogni componente presente e questo risulta vantaggioso per i rischi legati

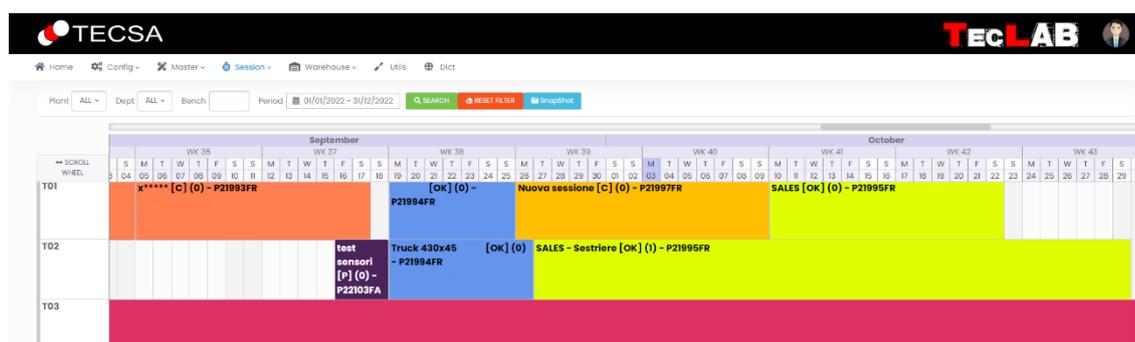


Figura 5.3 Session Gantt

alle attrezzature che sono stati descritti nel paragrafo precedente.

La Figura 5.6, invece rappresenta lo stato di avanzamento dei test in corso sui banchi, una schermata utile per tutti, sia per chi si occupa di pianificazione che per gli operatori, poiché grazie alle informazioni fornite si riesce a capire lo stato di avanzamento, se sono presenti degli errori, ed è molto utile per riuscire ad aggiornare tempestivamente il Cliente nel caso di possibili ritardi nell'esecuzione della prova o di errori che si sono riscontrati durante la stessa.

ome [Contig](#) [Master](#) [Session](#) [Warehouse](#) [Utils](#) [Dict](#)

TEST

ext Rows ALL Session Bench Status Period 03/09/2022 - 03/10/2022

Test Code	Status	Bench Name	Session	Customer	Procedure	MDP	PRV	Test Customer	Article
<input type="button" value="edit"/>	Planned	T02	(6) 09E45110 WK12 (stima) 377x45		R90_CE_N3	422	P21022CEN3		
<input type="button" value="edit"/>	Planned	T06	LH G-06 (prova cliente) 7 ripetizioni			60			CA-ACA006[Caliper],DS-ACC006[Disc],PD-
<input type="button" value="edit"/>	Planned	T06	LH G-06 (prova cliente) 7 ripetizioni			60			CA-ACA004[Caliper],DS-ACC004[Disc],PD-
<input type="button" value="edit"/>	Planned	T02	(3) 08E15910 W6 dim. 410x45		R90_EFF_N3	429	P22034ER90N3		
<input type="button" value="edit"/>	Planned	T02	(3) 08E15910 W6 dim. 410x45		R90_EFF_N3	429	P22034ER90N3		
<input type="button" value="edit"/>	Planned	T02	(6) 09E45110 WK12 (stima) 377x45		R90_FT_M2M3N2N3	418	P21022FTN3		
<input type="button" value="edit"/>	Planned	T02	(6) 09E45110 WK12 (stima) 377x45		R90_EFF_N3	429	P21022ER90N3		
<input type="button" value="edit"/>	Created	T06	4 WK		Moto Shock Termico	50	P22106MBKSHO		CA-ACC003[Caliper],DS-ACC005[Disc],PD-
<input type="button" value="edit"/>	Cancelled	T02			WLTP-dust-cycle_8giri	51	12.420188 DQ/012		
<input type="button" value="edit"/>	Cancelled	T02			WLTP-dust-cycle_DC_ITT	51	P22020WLTP_DC_ITT		11.420184 DQ/008
<input type="button" value="edit"/>	Filed	T05	TD - Tamburi			52	P20251L418		420155 GA15507-18T
<input type="button" value="edit"/>	Filed	T05			TEST	597	P21988TEST		SETUP
<input type="button" value="edit"/>	Filed	T05	TD - Tamburi		ATE AMS_53820_06	53	P202515392006		420155
<input type="button" value="edit"/>	Filed	T05			R90_Rodiggio_ML_rid	9	aaa		CA-AAC001[Caliper],PD-AAB001[Pad],DS-AI

1/1 Next [67 Records]

Figura 5.4 Schermata dei Test pianificati

Home Config Master Session Warehouse Utils Dict

ARTICLES

Text Rows 50 Category ALL FILTER RESET FILTER EXPORT COLS

Previous 1 2 3 4 5 Next [359 Records]

	Code	Num	Supplier Code	Description	Note	Asset	Category	Equipment	Extended Code	Project Code
		1	20_001	fori 20 mm - interasse 100 mm		Adaptation		AD-0001	
		1			...		Axle Support		AS-0001	
	AAB	1	6Q0609425E	Piatto tamburo	200.1x50.3 ...	14.9384.10	BrakePlate		BP-AAB001	SR
	AAA	1		6 pistoni	...		Caliper		CA-AAA001	
	AAB	1	20C43741	M 4.30-34	...		Caliper		CA-AAB001	KF
	AAB	2	20C43741	M 4.30/34	...		Caliper		CA-AAB002	KF
	AAC	1	1610698980		...		Caliper		CA-AAC001	EW
	AAD	1	95C.615.123A	MT6 36/38/38	...		Caliper		CA-AAD001	SK
	AAE	1	1K0-615-123-D	54	...		Caliper		CA-AAE001	SL
	AAG	1	1674235300	TRW 44	...		Caliper		CA-AAG001	SZ
	AAH	1	1K0615123D	ATE 54	...		Caliper		CA-AAH001	TE
	AAJ	1	01454	SB 7	...		Caliper		CA-AAJ001	RV
	ABH	11	22.B918.13 (NP18)	2 x 48	OLD FOUNDRY ...	XB7K3	Caliper		CA-ABH001	ABH
	ABH	15	(NP15)	2 x 48	NEW FOUNDRY ...	XB7K3	Caliper		CA-ABH012	ABH
	ABO	1	20.D953.10	M 4.30 d	26/01/2022 - (103X07055) ...	XXX	Caliper		CA-ABO001	ABO
	ABO	2	20.D953.10	M 4.30 d	26/01/2022 - (103X07055) ...	XXX	Caliper		CA-ABO002	ABO
	ABO	3	20.D953.10	M 4.30 d	26/01/2022 - (103X07055) ...	XXX	Caliper		CA-ABO003	ABO
	ABO	4	20.D953.10	M 4.30 d	26/01/2022 - (103X07055) ...	XXX	Caliper		CA-ABO004	ABO
	ABR	1	COO0001	CR 57	pinza sx ...	35-066LP-03FD	Caliper		CA-ABR001	ABR

Figura 5.5 Schermata dei degli Articoli a magazzino

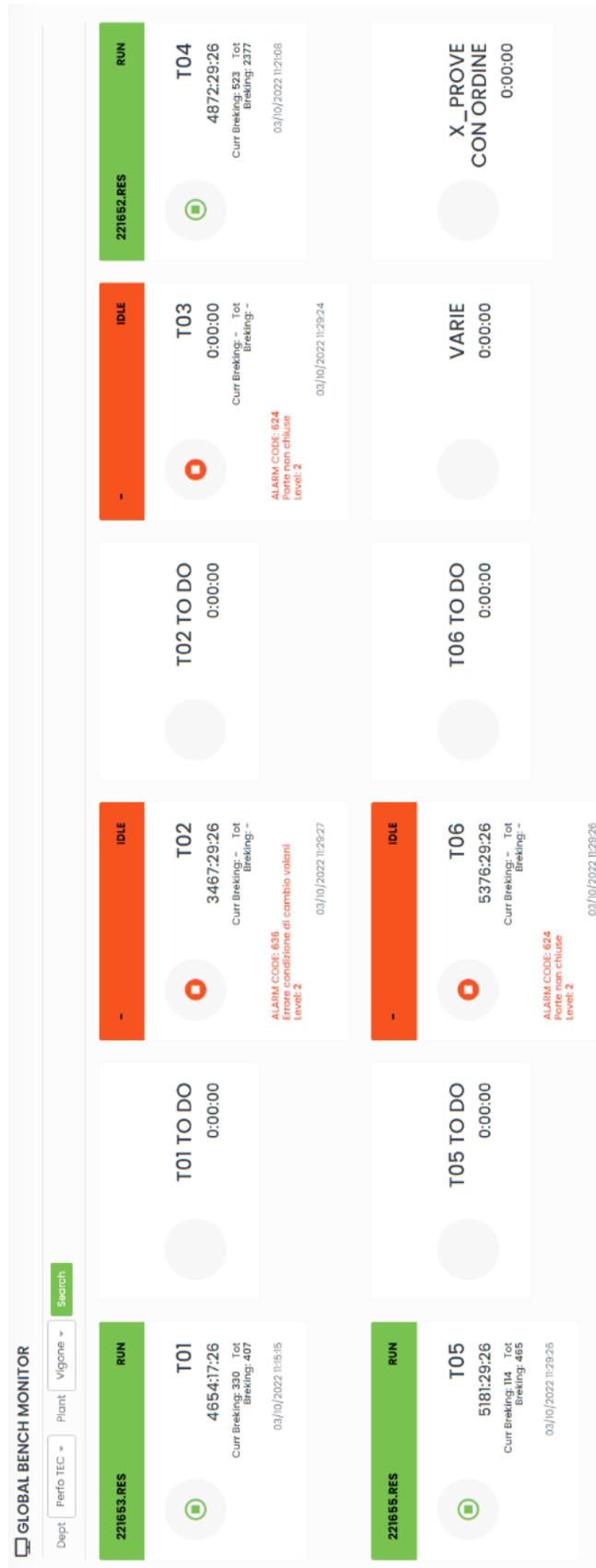


Figura 5.6 Schermata dello stato avanzamento dei test in corso sui banchi

Conclusione

Questo lavoro di tesi ha cercato di introdurre nell'azienda caso di studio, alcune metodologie del Project Management. In particolare, sono state adottate pratiche per una corretta gestione ed implementazione di un progetto con il fine di conseguire gli obiettivi e il rispetto delle scadenze concordate con il cliente in fase di contratto.

Inoltre, l'analisi svolta sui possibili rischi che possono portare a ritardi nella realizzazione di un progetto, ha condotto a riscontrare nuove problematiche che prima non erano state valutate come tali e quindi a realizzare un piano d'azione per contenere il rischio. O si è resi conto che su altri rischi invece non sono possibili ulteriori azioni di miglioramento perché l'azienda ritiene li stia già gestendo nel migliore dei modi.

Dopo l'indagine si sono svolti degli incontri per formare gli operatori e la direzione, ovvero per informarli su come si sarebbero gestiti questi nuovi rischi riscontrati e come loro si sarebbero dovuti comportare per poterli contenere. In questo modo TecSA R&D ha migliorato il suo modo di gestire i rischi utilizzando delle tecniche, che prima non usava, così da ottenere un'analisi dei rischi la più dettagliata possibile.

Un pericolo, che purtroppo anche eseguendo continui controlli e collaudi non si è riusciti ad abbassare il livello di IPR, è quello riguardante la taratura della strumentazione, poiché è un rischio che impatta enormemente sulla riuscita della prova che si svolge. Infatti, un minimo errore di valutazione sulla taratura della strumentazione può portare a dover rifare il test.

L'azienda durante il periodo dello sviluppo della tesi ha iniziato ad implementare alcune delle azioni di miglioramento, descritte nel capitolo 4. Purtroppo, a causa delle tempistiche di realizzazione di alcune di queste, non si è potuto descrivere nell'elaborato quali reali incrementi sono stati apportati nell'azienda.

Fonti delle Figure

[I] Figura 1.1 <https://it.dreamstime.com/triangolo-di-tempo-costo-e-qualit%C3%A0-diagramma-illustrativo-vettoriale-propriet%C3%A0-commerciali-interconnesse-aspettative-dei-clienti-image173315147>

[II] Figura 1.2 Rafele C., (2021), Slides del corso di Gestione dei Progetti, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Torino

[III] Figura 1.3 <https://d3tvpjako9ywy.cloudfront.net/project-management-guide/faq/what-is-work-breakdown-structure-in-project-management/>

[IV] Figura 1.4 <https://www.planview.com/resources/articles/work-breakdown-structure/>

[V] Figura 1.5 <https://vitolavecchia.altervista.org/diagramma-di-gantt-spiegazione-rappresentazione/>

[VI] Figura 1.6 Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, (2019), *Orientamenti relativi all'elaborazione di relazioni sulla gestione dei rischi di catastrofe*, dalla norma dell'articolo 6, paragrafo 1, lettera d, della decisione n. 1313/2013/UE (2019/C 428/07).

[VII] Figura 1.7 Rafele C., (2021), Slides del corso di Gestione dei Progetti, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Torino

[VII] Figura 1.8 <https://www.projectengineer.net/how-to-write-a-risk-management-plan/>

[IX] Figura 1.9 <https://www.pmi.org/learning/library/risk-exposure-two-dimensional-rbm-7537>

[X] Figura 1.10 Rafele C., (2021), Slides del corso di Gestione dei Progetti, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Torino

[XI] Figura 2.1 <https://www.tecsa-rd.it>

[XII] Figura 2.2 <https://www.tecsa-rd.it>

[XIII] Figura 2.3 <https://www.tecsa-rd.it>

[XIV] Figura 3.1_ <https://www.tecsa-rd.it>

Bibliografia

APM, (2019), *APM Body of Knowledge 7th edition*, APM.

Bragadin Marco Alvise, (2016), "Project Control e innovazione nella Costruzione: l'approccio del Last Planner System", *Ingenio*, N. Vol. 46, pp 1-6.

Hillson D., (2002), *Use a risk breakdown structure (RBS) to understand your risks*, Project Management Institute, Paper presented at Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, San Antonio, TX. Newtown Square.

Project Management Institute, (2009), *Practice standard for Project Risk Management*, Project Management Institute, Inc.

Rafele C., (2021), Slides del corso di Gestione dei Progetti, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Torino.

Rafele, C., Hillson, D., & Grimaldi, S. (2005). *Understanding project risk exposure using the two-dimensional risk breakdown matrix*, Project Management Institute, Paper presented at PMI® Global Congress 2005—EMEA, Edinburgh, Scotland. Newtown Square.

Sitografia

- [1] <https://www.apm.org.uk/resources/what-is-project-management/>
- [2] <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>
- [3] <https://asana.com/it/resources/benefits-project-management>
- [4] <https://digitalinnovationhub.org/metodi-waterfall-e-agile-7c97dcfea54c>
- [5] <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/who-are-project-managers>
- [6] <https://www.planview.com/resources/articles/work-breakdown-structure/>
- [7] <https://www.t-ppm.it/diagramma-di-gantt>
- [8] <https://www.projectmanager.com/blog/risk-management-process-steps>
- [9] <https://www.pmi.org/learning/library/risk-breakdown-structure-understand-risks-1042>
- [10] <https://www.pmi.org/learning/library/risk-exposure-two-dimensional-rbm-7537>
- [11] <https://www.ingenio-web.it/6021-project-control-e-innovazione-nella-costruzione-lapproccio-del-last-planner-system>
- [12] <https://www.tecsa-rd.it>

Ringraziamenti

Vorrei dedicare qualche riga a coloro che hanno contribuito alla realizzazione della mia tesi di laurea.

Innanzitutto, ringrazio il mio relatore Cagliano Anna Corinna che mi ha seguito, passo dopo passo, in questo percorso.

Un ringraziamento speciale va al mio Tutor Galetto Enzo e al mio correlatore Salvai Michele che mi hanno aiutato a condurre le ricerche, oggetto dell'elaborato, presso TecSA R&D.

Ringrazio tutto lo staff dell'azienda, presso cui ho svolto il tirocinio per l'ospitalità e per le skills acquisite sul campo.

Ringrazio la mia ragazza Alessia per avermi trasmesso la sua immensa forza e il suo coraggio. Grazie per tutto il tempo che mi hai dedicato. Grazie perché ci sei sempre stata.

Ringrazio i miei genitori e mio fratello che mi sono sempre stati accanto, con l'infinita pazienza che li contraddistingue.

Grazie al mio vasto gruppo di amici per aver ascoltato i miei sfoghi e grazie per tutti i momenti di spensieratezza tra un esame e l'altro.