

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea

Ingegneria della Produzione Industriale e dell'Innovazione tecnologica

Tesi di Laurea Magistrale

DEFINIZIONE E ANALISI DEI PROCESSI GESTIONALI: il caso della Rimor | Camit s.r.l.



**Politecnico
di Torino**

Relatore

Prof.ssa Sabrina Grimaldi

Candidato

Matteo Amorosi

269170

MARZO 2022



**Politecnico
di Torino**

RINGRAZIAMENTI

Mi sento in dovere di dedicare questa pagina del presente elaborato alle persone che mi hanno supportato nella redazione dello stesso.

Innanzitutto, ringrazio il mio relatore la Prof.ssa Sabrina Grimaldi, per la sua pazienza, per i suoi indispensabili consigli, per le conoscenze trasmesse durante tutto il percorso di stesura dell'elaborato.

Un ringraziamento speciale va al mio Tutor l'Ing. Federico Contran, che mi ha permesso di poter partecipare e proporre le mie idee durante la mia permanenza presso l'azienda RIMOR|CAMIT.

Ringrazio i miei genitori, perché senza di loro non avrei mai potuto intraprendere questo percorso di studi.

Ringrazio la mia fidanzata Miriana per tutte le volte che ha saputo ascoltarmi in silenzio e per avermi dato i migliori suggerimenti nella realizzazione dell'elaborato.



RINGRAZIAMENTI	3
1. PRESENTAZIONE DELL'OGGETTO DELLA TESI	7
1.1 OBIETTIVI DEL LAVORO	7
2. PRESENTAZIONE AZIENDA: RIMOR S.R.L	8
2.1 STORIA	8
2.2 BUSINESS e MERCATO	9
2.3 SWOT	13
2.3.1 STRENGTHS	13
2.3.1.1 KNOW-HOW DI PROGETTAZIONE	13
2.3.1.2 VISIONE COMMERCIALE	13
2.3.2 WEAKNESSES	13
2.3.2.1 MERCATO A BASSA SPECIALIZZAZIONE	14
2.3.2.2 COMPETIZIONE A MANODOPERA A BASSO COSTO	14
2.3.3 OPPORTUNITIES	15
2.3.3.1 NUOVE ACQUISIZIONI	15
2.3.3.2 MERCATO IN ESPANSIONE	15
2.3.4 THREATS	15
2.3.4.1 MANCANZA DI AUTOMAZIONI	15
2.3.4.2 OTTIMIZZAZIONE E STANDARDIZZAZIONE DEI PROCESSI	15
2.4 MOTIVAZIONI DEL CAMBIAMENTO	16
3. STRUTTURA DEI PROCESSI AS IS: PASSATO E PRESENTE	20
3.1 ANALISI DEI FLUSSI	20
3.2 WBS	25
3.2.1 ATTIVITA' DI AVVIO (1000)	26
3.2.1.1 PREVENTIVAZIONE (1100)	26
3.2.1.2 ASSEGNAZIONE PROJECT MANAGER (PM) (1200)	27
3.2.2 PROGETTAZIONE (2000)	28
3.2.2.1 DISEGNO 3D (2100)	28
3.2.2.2 ATTIVITA' DI AVVIO ALLA PRODUZIONE (2200)	28
3.2.3 PRODUZIONE (3000)	29
3.2.3.1 ATTIVITA' PRELIMINARI (3100)	29
3.2.3.2 MONTAGGIO (3200)	29
3.2.3.3 IMBALLAGGIO E COLLAUDO (3300)	29
3.2.3.4 EVASIONE (3400)	29
3.3 ANALISI DEI PROCESSI AS IS	30
3.3.1 PROBLEMATICHE ECONOMICHE	31
3.3.2 PROBLEMATICHE LEGATE AL RISPETTO DELLE CONSEGNE	33
4. IL SUPPORTO PER PENSARE AL FUTURO	35
4.1 TEORIA LEAN	35
4.1.1 PRINCIPI GUIDA	36
5. STRUTTURA DEI PROCESSI TO BE: IL FUTURO	37



5.1	ANALISI DEI FLUSSI	38
5.1.1	PREVENTIVAZIONE (1100)	38
5.1.2	PRESA INCARICO DAL PLANNING E ANALISI (1200)	38
5.1.3	RIUNIONE DI FATTIBILITÀ E ASSEGNAZIONE A PROJECT MANAGER E PROGETTISTA	39
5.1.4	UFFICIO TECNICO: PROGETTAZIONE E ATTIVITA' DI AVVIO ALLA PRODUZIONE	40
5.1.4.1	NESTING e TAVOLE DI PIEGO (2201) e (2202)	40
5.1.4.2	ISTRUZIONI DI MONTAGGIO (2203)	40
5.1.4.3	DISTINTA BASE (2204)	40
5.1.5	ATTIVITÀ PRELIMINARI DI PRODUZIONE (3100):	41
5.1.6	PREPARAZIONE POSTAZIONE (3103), TAGLIO (3101) E PIEGO LAMIERA (3102)	41
5.1.7	MONTAGGIO, IMBALLAGGIO E COLLAUDO (3200) E (3300)	42
5.1.8	SUPPORTO AL CLIENTE: CANTIERE	43
5.2	WBS	44
5.2.1	ATTIVITA' DI AVVIO (1000)	45
5.2.1.1	PREVENTIVAZIONE	45
5.2.1.2	ANALISI (1200)	45
5.2.2	PROGETTAZIONE (2000)	47
5.2.2.1	ATTIVITA' PER AVVIO PRODUZIONE (2200)	47
5.2.3	PRODUZIONE (3000)	48
5.2.3.1	ATTIVITA' PRELIMINARI DI PRODUZIONE (3100)	48
5.2.3.2	MONTAGGIO	48
5.2.3.3	IMBALLAGGIO E COLLAUDO	49
5.2.4	SUPPORTO AL CLIENTE (4000)	49
5.3	ANALISI PROCESSI TO BE	50
6.	REALTA' vs TEORIA: COME E QUALI MODIFICHE SONO STATE ATTUATE	51
6.1	SCORING MATRIX	51
6.1.1	DISTINTA BASE (9,6)	53
6.1.2	FOGLIO DI PIANIFICAZIONE (9,2)	53
6.1.3	PROCEDURA DI ANALISI E PROJECT CHARTER (8,6)	55
6.1.3.1	PROJECT CHARTER	56
6.1.3.2	RIUNIONE DI AVVIO COMMESSA	59
7.	CONCLUSIONE E OSSERVAZIONI FINALI	60
8.	FONTI BIBLIOGRAFICHE E SITOGRAFIA	61



**Politecnico
di Torino**

1. PRESENTAZIONE DELL'OGGETTO DELLA TESI

La sempre crescente globalizzazione ed interconnessione che contraddistingue la nostra epoca, ha negli ultimi decenni generato una maggiore competitività in tutti i mercati a causa, soprattutto, della concorrenza dei paesi a basso costo di manodopera.

Per fronteggiare ciò le aziende che operano nei mercati in cui la manodopera ha un costo più elevato hanno iniziato la corsa all'ottimizzazione dei processi, sia quelli automatizzati che quelli manuali puntando alla riduzione dei costi indiretti.

1.1 OBIETTIVI DEL LAVORO

Nella mia esperienza mi sono confrontato specialmente con processi produttivi manuali, i quali presentano elevati margini di miglioramento, ma, al contempo, elevate resistenze dovute alla natura "umana" delle risorse coinvolte.

In particolare, analizzeremo i processi gestionali di un'azienda che si occupa di ventilazione industriale e che durante il mio periodo di tirocinio ha dovuto affrontare un cambiamento riguardo le modalità di gestione del lavoro.

Vi è stato un passaggio da una gestione artigianale, ovvero una gestione che solitamente caratterizza le piccole realtà e nelle quali non vi è un reale processo standardizzato e ottimizzato, ad una gestione strutturata, nella quale viene definito un flusso di lavoro integrando, non solo il reparto produttivo stesso, ma tutti i reparti ad esso correlati.

L'obiettivo è quello di mettere in luce gli aspetti più critici che hanno portato alla decisione di cambiare metodo di gestione evidenziando anche tutte le soluzioni che si sono adottate o che si andranno a adottare in futuro, in quanto trattasi di un percorso di transizione ancora in fase di evoluzione.

2. PRESENTAZIONE AZIENDA: RIMOR S.R.L

Per comprendere al meglio i processi di cui andremo a parlare in seguito, introduciamo l'azienda sede dell'esperienza lavorativa, analizzandola sotto l'aspetto storico- economico.

2.1 STORIA

Il tirocinio è stato svolto presso la RIMOR|CAMIT s.r.l., una società situata alle porte di Torino che si occupa di ventilazione industriale.

L'azienda nasce nel 1990, fondata dall' Ing. Enrico Avonto e si occupava principalmente di fornitura e ricambistica di motori elettrici Magneti Marelli, dei quali l'azienda è distributore ufficiale.

Nel 2004 la famiglia Avonto, precedentemente in società con il 50%, ha acquisito la totale proprietà dell'Azienda. L'avvento della seconda generazione, con la sua spinta innovativa unita all'esperienza maturata, ha permesso di rispondere alle nuove richieste da parte della clientela, sviluppando e costruendo prodotti interamente all'interno dell'azienda.

La Rimor S.r.l. è presente sul mercato con sistemi e componenti, interamente di propria progettazione e costruzione, nel settore aeraulico industriale e dei trattamenti ad elevate temperature.

I loro sistemi sono prevalentemente soluzioni plug-in, ovvero soluzioni pronte all'uso, in grado di far fronte alle diverse problematiche legate alla gestione dell'aria: raffreddare, riscaldare, essiccare, asciugare ed insonorizzare con soluzioni climatiche controllate.

A giugno 2014 è stato completato il nuovo capannone, accanto a quello storico, portando così l'Azienda ad operare su spazi più adeguati.

La produzione è affidata al personale interno altamente qualificato, coadiuvata da storici fornitori esterni che operano in sinergia con il reparto produttivo interno per eventuali lavorazioni particolari.

Nel 2015 l'acquisizione della CAMIT s.r.l., società specializzata in impianti industriali per il trattamento delle superfici metalliche, amplia e rafforza le potenzialità e la presenza sul mercato, ciò permette all'azienda di porsi al mercato non più come una semplice fornitore di componenti per impianti, ma come vera e propria produttrice degli stessi, ampliando la propria competitività a livello nazionale.

Nel corso dell'ultimo anno è stato aggiunto un ulteriore tassello, infatti anche l'azienda TEK.IMP. è entrata a far parte del gruppo, portando con sé elevate conoscenze nella progettazione di impianti di trattamento chimico e completando la copertura del mercato di settore da parte dell'azienda.

Oggi l'Azienda opera su un'area di 4.000 m² ed impiega oltre 70 persone.

2.2 BUSINESS e MERCATO

Prima di presentare e analizzare i processi aziendali è opportuno localizzare e definire l'ambiente in cui l'azienda si trova ad operare.

Come descritto precedentemente nel corso degli anni il mercato di riferimento è cambiato e si è ampliato, in partenza la RIMOR s.r.l. operava solamente nel settore della ricambistica, riparazione e vendita di motori elettrici.

In questa fase l'ambiente di lavoro era molto limitato in quanto il mercato della riparazione dei motori elettrici è legato solamente a prodotti speciali e quindi con bassi volumi; mentre la vendita dei motori stessi è legata al solo ruolo di distributore.

Nel mercato di riferimento, infatti, il ruolo di costruttore è occupato da grandi realtà multinazionali, consolidate nel tempo, le quali però cercano di sgravarsi della gestione dei piccoli volumi dei loro prodotti tramite accordi di fornitura ufficiale.

Permettendo a diverse realtà di inserirsi nel mercato, appunto, come rivenditori, ma trattenendo un'elevata percentuale sul ricavo della vendita.

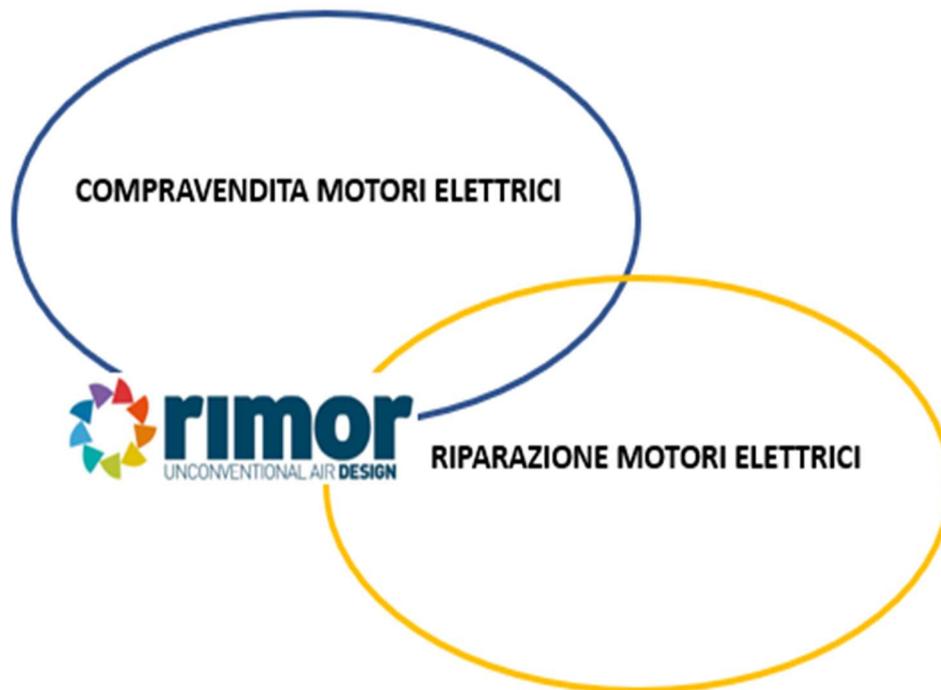


Fig. 1 Mercato di riferimento della RIMOR s.r.l. come rivenditore e assistenza di motori elettrici

Negli anni successivi la RIMOR acquisisce i diritti di distributore anche per la sezione di ventilatori industriali della multinazionale Euroventilatori, tale operazione permette all'azienda di inserirsi anche come costruttore e di fornire ai clienti i propri gruppi motore-ventilatore. Inizia così l'espansione dell'offerta dell'azienda.



Fig. 2 Mercato di riferimento della RIMOR s.r.l. dopo l'ingresso nel mercato della ventilazione industriale.

Grazie al rinnovamento direzionale e alla fusione con la CAMIT s.r.l., la neonata azienda, RIMOR|CAMIT s.r.l., riesce ad espandere la sua offerta ed il suo mercato di riferimento, aggiungendo al ruolo di distributore nell'ambito della motoristica elettrica anche il ruolo di costruttore negli ambiti della ventilazione industriale e dell'impiantistica di trattamenti superficiali.

I due mercati presentano caratteristiche e punti in comune quali, ad esempio, le basse barriere produttive di ingresso.

Entrambi i mercati non presentano la necessità di un'automazione spinta per poter competere è, ancora, sufficiente una manodopera specializzata.

Le principali differenze emergono, invece, sul lato tecnico, è necessario un elevato know-how per poter competere nel mercato dell'impiantistica superficiale, in quanto ogni soluzione è costruita ad-hoc per il cliente e la progettazione deve riguardare l'intero impianto.

Al contempo lo stesso know-how risulta superficiale all'interno del mercato della ventilazione industriale, la quale è strettamente legata alla teoria fisica e chimica del fluido da mobilitare.

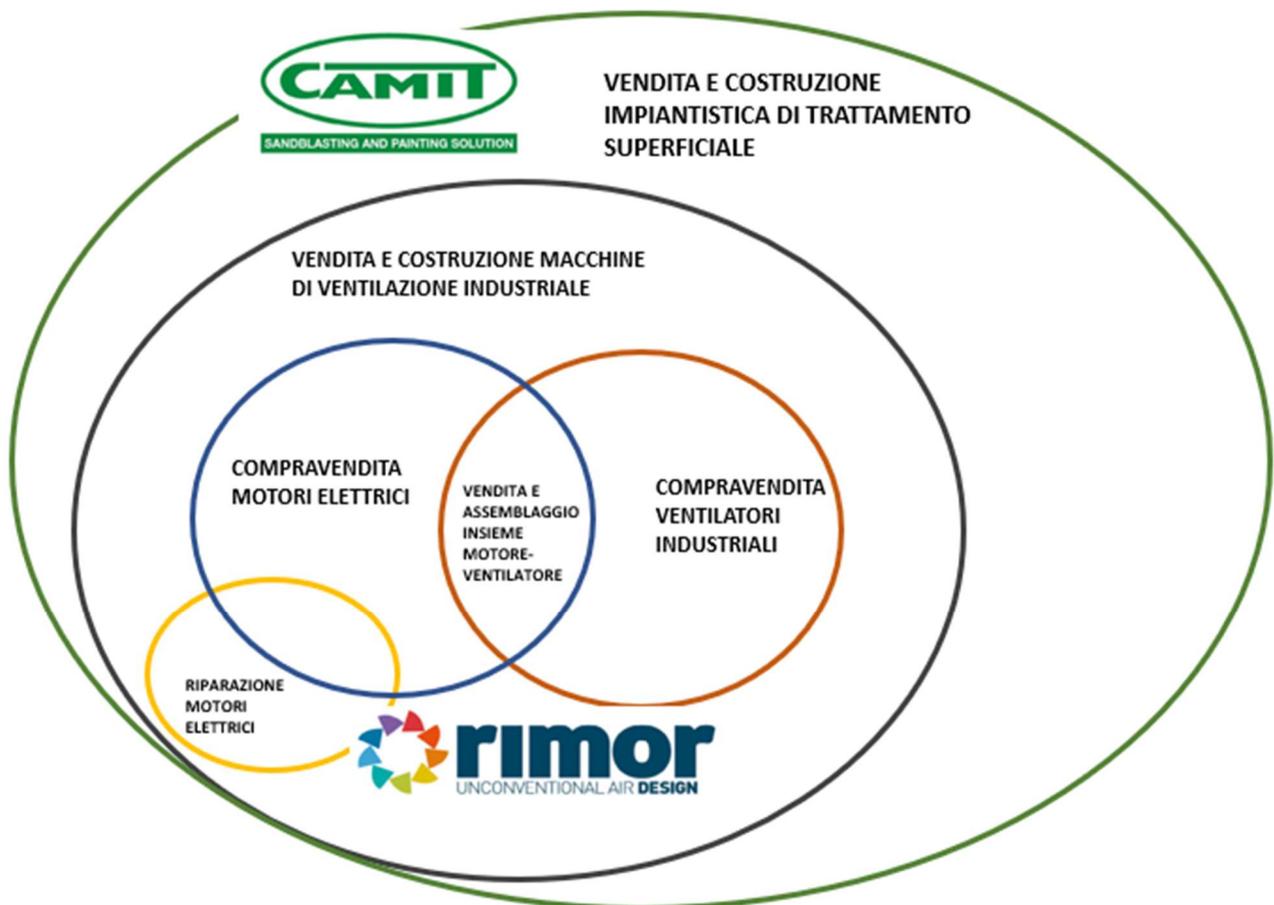


Fig. 3 Mercato di riferimento della RIMOR s.r.l. dopo la fusione con la CAMIT s.r.l.

Questo passaggio da mero distributore a costruttore e le basse barriere di ingresso nei nuovi mercati di riferimento permettono una crescita repentina dell'azienda che culmina, in una logica di capillarità dell'offerta con l'acquisto di una terza società: la TEK.IMP. s.r.l., che si occupa di ingegneria e progettazione di impianti di trattamenti superficiali e chimici. Questa ulteriore acquisizione, a differenza della fusione precedente, è volta a completare l'offerta dell'azienda nei mercati di competenza, permettendo di ampliare le proprie competenze e conoscenze tecniche.

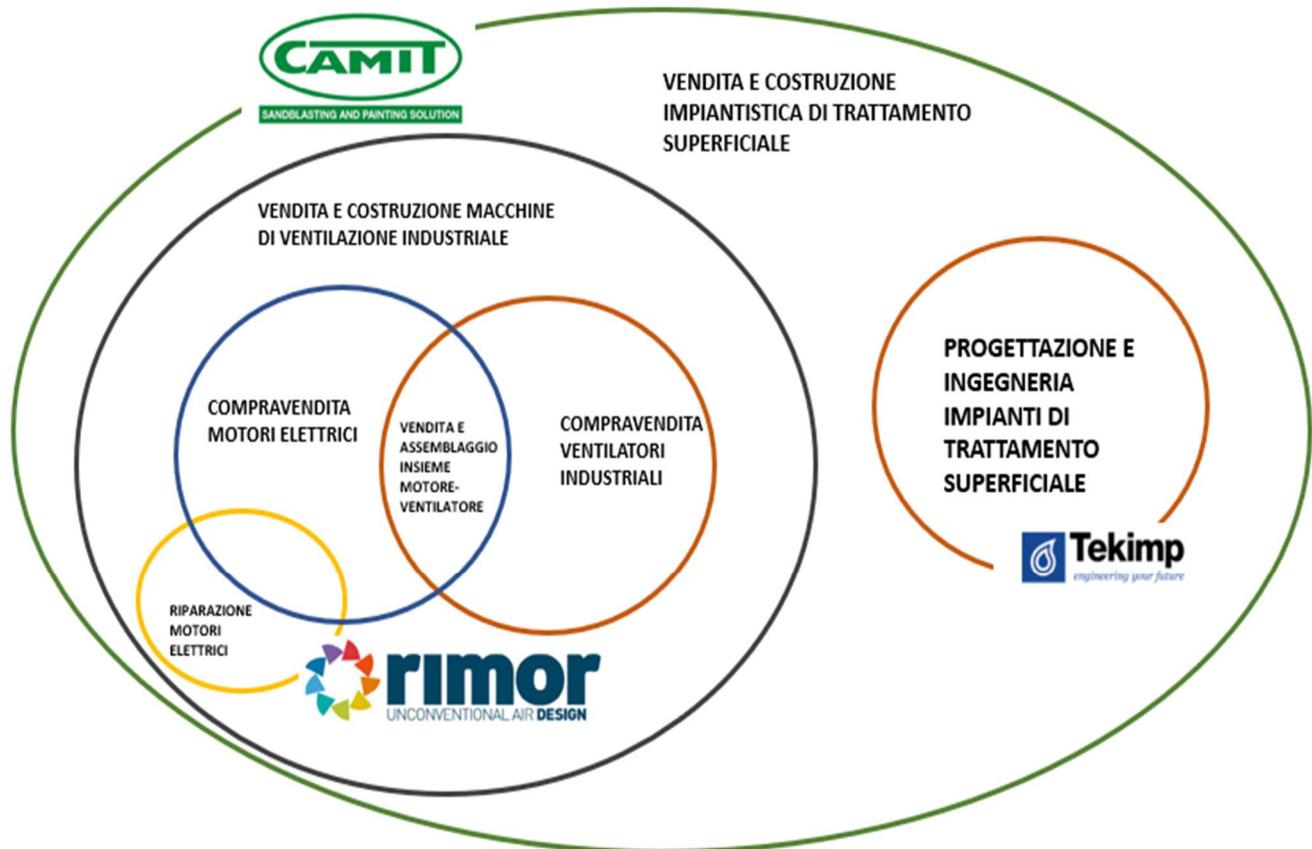


Fig. 4 Mercato di riferimento della RIMOR s.r.l. dopo l'acquisizione della TEK.IMP. s.r.l.

Riepilogando attualmente lo spettro di offerta a disposizione della RIMOR|CAMIT s.r.l., come rappresentato nella Fig. 4 è il seguente:

- **Motoristica elettrica:** distribuzione e assistenza
- **Ventilazione industriale:** distribuzione, assistenza, progettazione e produzione macchine custom
- **Trattamenti superficiali:** progettazione, ingegneria e produzione di impianti completi di verniciatura, sabbiatura e trattamenti chimici.

La capillarità dell'offerta dell'azienda ha permesso di porsi in una posizione di vantaggio rispetto ai competitors, tale posizione è però minacciata da processi vecchi, poco definiti e scarsamente ottimizzati che comportano maggiori costi gestionali e produttivi che rischiano di annullare il vantaggio tecnico ricercato in questi anni.

2.3 SWOT

Per completare la presentazione generale dell'azienda, tramite una SWOT analysis si possono evidenziare i punti di forza che hanno permesso all'azienda di crescere nel corso degli anni e, al contempo, permetterà una prima visione dei problemi che hanno reso necessario il cambiamento dei processi gestionali interni.

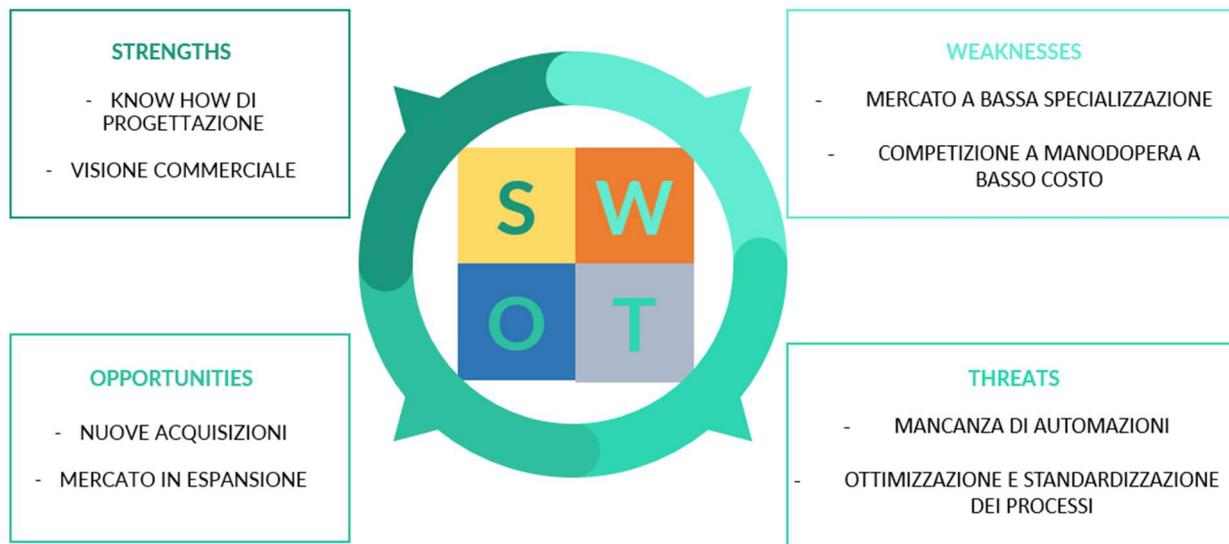


Fig. 5 Schema SWOT dell'azienda RIMOR/CAMIT s.r.l.

2.3.1 STRENGTHS

2.3.1.1 KNOW-HOW DI PROGETTAZIONE

Un punto di forza fondamentale è, come descritto in precedenza, il know-how tecnico dell'azienda.

Esso è frutto dell'esperienza nel settore maturata negli anni ed è stato perfezionato tramite alcune acquisizioni mirate, come ad esempio l'inserimento della TEK.IMP. all'interno del gruppo.

Il know-how è distribuito ai clienti sotto forma di progettazione e assistenza tecnica nella definizione dei progetti. L'azienda possiede al suo interno un ufficio dedicato, volto, non solo alla realizzazione fisica dei progetti, ma anche al supporto del cliente nel valutare eventuali soluzioni innovative specifiche.

2.3.1.2 VISIONE COMMERCIALE

La visione commerciale portata dal proprietario dell'azienda, l'Ing. Alessandro Avonto, è uno dei fattori competitivi più importanti: la sua capacità di creare business e trovare nuovi clienti per espandere le possibilità di mercato, risulta essere fondamentale per la crescita aziendale.

2.3.2 WEAKNESSES



2.3.2.1 MERCATO A BASSA SPECIALIZZAZIONE

La bassa specializzazione del settore comporta barriere di ingresso nel settore relativamente abbordabili, in quanto la realizzazione meccanica e le basi teoriche sono di facile apprendimento.

Ciò diventa un ostacolo quando si propongono soluzioni ad alto tasso tecnico che spesso non vengono riconosciute dai clienti, in termini economici.

Nella ventilazione industriale, infatti, vi è una bassa conoscenza da parte dei clienti della tecnica di alcune soluzioni, i prodotti vengono erroneamente considerati un mero strumento per permettere lo spostamento di un volume di fluido da un punto ad un altro.

2.3.2.2 COMPETIZIONE A MANODOPERA A BASSO COSTO

Come per tutte le lavorazioni manifatturiere bisogna scontrarsi con le lavorazioni straniere con una manodopera a costo minore; per ovviare a ciò si dovrebbe puntare a fornire servizi correlati alla produzione quali: assistenza post-vendita, simulazioni fluidodinamiche di analisi ed una conoscenza profonda del mercato.



2.3.3 OPPORTUNITIES

2.3.3.1 NUOVE ACQUISIZIONI

Le acquisizioni della CAMIT IMPIANTI srl e della TEK.IMP. srl permetteranno all'azienda di espandere il mercato di competenza, entrando a far parte di un mercato importante come quello delle finiture superficiali in cui il valore della progettazione, importante punto di forza dell'azienda, possa ricevere maggiore riconoscimento.

2.3.3.2 MERCATO IN ESPANSIONE

La corsa alle ottimizzazioni dei processi ha creato la necessità per le aziende da un lato di fornire al cliente soluzioni sempre nuove e all'avanguardia e dall'altro, in un'ottica di ottimizzazione dei costi, di svolgere la maggior parte delle attività internamente, espandendo di conseguenza i possibili clienti di impiantistica specializzata.

2.3.4 THREATS

2.3.4.1 MANCANZA DI AUTOMAZIONI

Il reparto produttivo dell'azienda è, ad eccezione fatta per la macchina di taglio lamiera a laser e la piegatrice programmabile, completamente costituito da carpenteria manuale. Fortunatamente il settore è ancora indietro rispetto ad altri per quanto concerne l'automazione delle attività produttive, ma quando si renderà necessaria la transizione ad una produzione automatizzata, la RIMOR|CAMIT srl si troverà molto indietro rispetto ai diretti competitor.

2.3.4.2 OTTIMIZZAZIONE E STANDARDIZZAZIONE DEI PROCESSI

L'azienda ha subito parecchie trasformazioni nel corso degli anni, dovute in primo luogo alle acquisizioni e all'incremento dei volumi generati dall'espansione del proprio parco clienti; a questa evoluzione non ha, però, fatto seguito un'evoluzione dei processi aziendali che sono rimasti invariati rispetto agli inizi.

Questa discrepanza tra la RIMOR|CAMIT s.r.l. odierna e i processi ormai superati hanno creato non pochi problemi di gestione sfociati in ritardi sistematici nelle consegne, insostenibilità economica di alcuni progetti e difficoltà gestionali tra i vari uffici interni.



2.4 MOTIVAZIONI DEL CAMBIAMENTO

Nel corso dell'ultimo anno la direzione aziendale si è focalizzata sull'integrazione delle varie aziende del gruppo, in quanto successivamente alle acquisizioni e alle fusioni le modalità e i flussi di lavoro erano rimasti divisi. Per esempio, le risorse provenienti dalla CAMIT IMPIANTI srl continuavano a gestire la realizzazione degli impianti secondo le modalità usate in passato; risultava come se fossero un ufficio esterno collocato all'interno dell'azienda. Questa situazione, associata alla scarsa definizione dei flussi di lavoro propri della RIMOR s.r.l. stessa creava crescenti difficoltà nella gestione delle commesse in lavorazione. Si sono riscontrate, infatti, diverse problematiche nel rispetto delle tempistiche di consegna concordate con i clienti e si è percepito un calo nella qualità della produzione e del lavoro con inevitabili ripercussioni sul piano economico.

2.4.1 LE MOTIVAZIONI: I NUMERI

Per valutare l'entità dei problemi riscontrati, legati alla sostenibilità economica dei progetti e al rispetto delle consegne degli stessi, si sono valutati i risultati di circa 30 commesse degli ultimi 6 mesi dell'anno 2020, ovvero il primo periodo post-Covid e i primi mesi dell'anno 2021.

Nel merito di questa valutazione bisogna tenere in considerazione che il mercato, in ripresa nel periodo successivo al lockdown mondiale causato dalla pandemia, è un mercato totalmente diverso da quello pre-Covid.

La spinta generata dagli'importanti interventi governativi si è, infatti, scontrata con una crisi nelle forniture delle materie prime con ripercussioni in tutti i campi: aumenti di prezzo e difficoltà nelle consegne sono entrate nella quotidianità del mercato globale.

Dal punto di vista economico si è andati ad analizzare l'incidenza dei costi sostenuti per la realizzazione di un progetto rispetto ai ricavi generati, che ha come valore aziendale di riferimento 0,65.

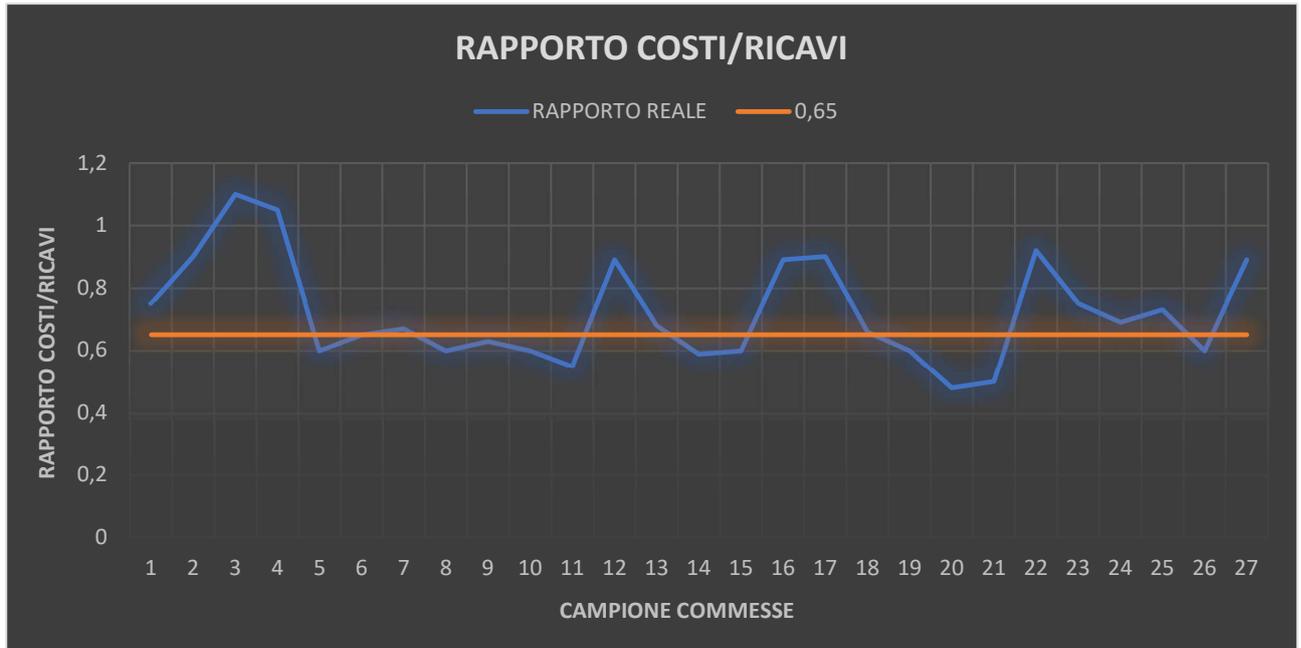


Fig. 6 Grafico rapporto costi/ricavi

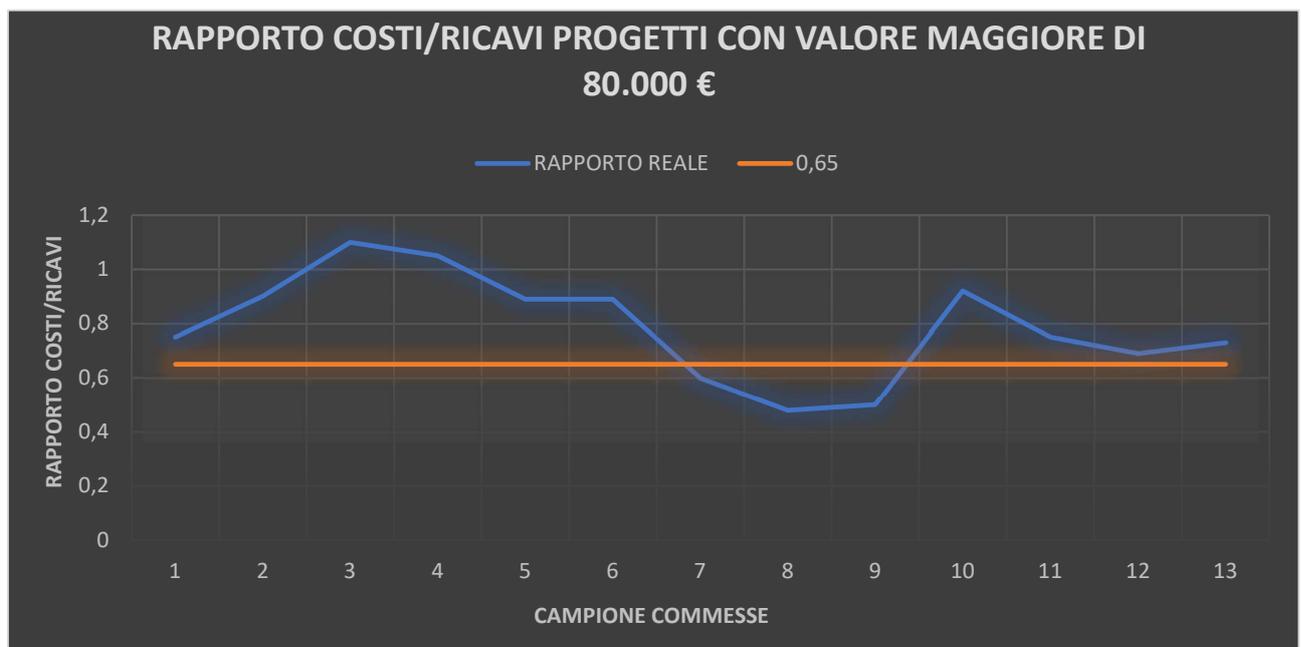


Fig. 7 Grafico costi/ ricavi delle commesse con un valore singolo superiore a 80.000 €

Come rappresentato dai grafici in Fig. 6 e Fig. 7 l'obiettivo aziendale di un rapporto costo/ricavi di 0,65 (linea arancione) non corrisponde al rapporto reale (linea blu). Se si considera la totalità delle commesse prese in esame il valore medio del rapporto reale si assesta intorno a 0,72, mentre se si prendono in considerazione solo le commesse che hanno un valore singolo rilevante, pari a 80.000€ o superiore, mediamente il rapporto reale si assesta intorno al valore 0,78

Dal punto di vista, invece, del rispetto delle consegne si è riscontrato che circa il 75% delle commesse analizzate presentava almeno una settimana di ritardo rispetto alla consegna

concordata con il cliente, mentre una quota pari al 10% presentava ritardi vicini alle 6-8 settimane.

I risultati delle valutazioni sulle commesse in esame hanno evidenziato la necessità di un cambiamento strutturale.

Partendo, quindi, dai problemi evidenziati delle valutazioni sulle commesse prese in esame è iniziata la ricerca delle soluzioni.

Avendo a disposizione solamente quelli che erano i problemi riscontrati, per poter valutare le migliori soluzioni bisognava evidenziare le attività che maggiormente li generavano.

Occorreva, inoltre, evidenziare le modalità con cui la problematica si poteva manifestare all'interno dell'attività e studiarne, per ciascuna, le cause, gli effetti e le possibili soluzioni.

Attraverso l'utilizzo di una tabella FMECA, Failure Mode Effects and Criticality Analysis, sarà più facile rappresentare l'intero processo di valutazione, dall'analisi dei problemi alla definizione delle soluzioni.

2.4.2 FMECA: FAILURE MODE, EFFECTS and CRITICALITY ANALYSIS

L'Analisi FMEA è uno strumento che permette un'analisi dei processi efficace e approfondita, dalla prospettiva di contenimento del rischio di errori e inefficienze.

FAILURE MODE o Modalità di fallimento: indica le modalità in cui qualunque parte dei processi potrebbe o sta già funzionando erroneamente. I guasti sono errori o difetti, in particolare quelli che interessano il cliente finale. Le modalità di fallimento possono essere potenziali o effettive.

EFFECTS ANALYSIS o Analisi degli effetti: si riferisce all'individuazione delle cause e degli effetti che le inefficienze individuate stanno o potrebbero causare.

FMECA Failure Mode, Effects and Criticality Analysis								
Failure impact	activities	Failure Mode	Effects	Probability	Severity	Causes	Recommended Action	
							Action	Responsibility

Fig. 8 Tabella FMECA

La tabella che si andrà ad utilizzare si presenta come in Fig. 8 ed è composta da otto colonne:

- **PROBLEMS:** indica i problemi che si stanno ricercando all'interno dei processi.
- **ACTIVITIES:** indica le attività che maggiormente generano il problema ricercato.
- **FAILURE MODE:** indica la tipologia di errore o inefficienza che possono causare il problema all'interno di un'attività; vi possono essere varie tipologie di errore all'interno della stessa attività che generano il medesimo problema.
- **EFFECTS, SEVERITY and PROBABILITY:** indica gli effetti della tipologia di errore individuata con la propria gravità e frequenza di accadimento.
- **CAUSES:** è il primo vero strumento di analisi, una volta individuate l'attività, la tipologia e gli effetti di un problema bisogna valutarne le cause che lo generano altrimenti, non è possibile proporre una soluzione efficace. Lo stesso problema può presentare cause ed effetti differenti all'interno di diverse attività dello stesso processo.
- **ACTION e RESPONSIBILITY:** indica le soluzioni proposte per risolvere il problema e il responsabile che le deve attuare.

Nel caso specifico della RIMOR|CAMIT srl, sono stati individuati i problemi che si vogliono analizzare:

FMECA Failure Mode, Effects and Criticality Analysis								
Failure impact	activities	Failure Mode	Effects	Probability	Severity	Causes	Recommended Action	
							Action	Responsibility
IMPATTO ECONOMICO								
IMPATTO SULLE TEMPORALITÀ DI CONSEGNA								

Fig. 9 Tabella FMECA: i problemi della RIMOR|CAMIT srl

Occorre ora individuare le attività che maggiormente li generano, per fare ciò bisogna effettuare un'analisi dei processi gestionali attuali.

Scomponendo e analizzando i processi sarà possibile individuare non solo le attività, ma anche le cause e gli effetti che il problema genera al loro interno.

3. STRUTTURA DEI PROCESSI AS IS: PASSATO E PRESENTE

I processi di gestione utilizzati correntemente sono gli stessi da quando l'azienda ha iniziato le attività di produzione interna; quindi, sono studiati per gestire volumi ridotti.

La struttura attuale dei processi della RIMOR s.r.l. può essere presentata e analizzata tramite due diversi punti di vista.

Da un lato un'analisi dinamica generale dei flussi di lavoro, all'interno delle varie aree, che evidenziando i passaggi che un progetto affronta nel corso del suo sviluppo, da ordine a prodotto finito; dall'altro un'analisi più dettagliata delle attività fondamentali che costituiscono e definiscono il progetto stesso.

3.1 ANALISI DEI FLUSSI

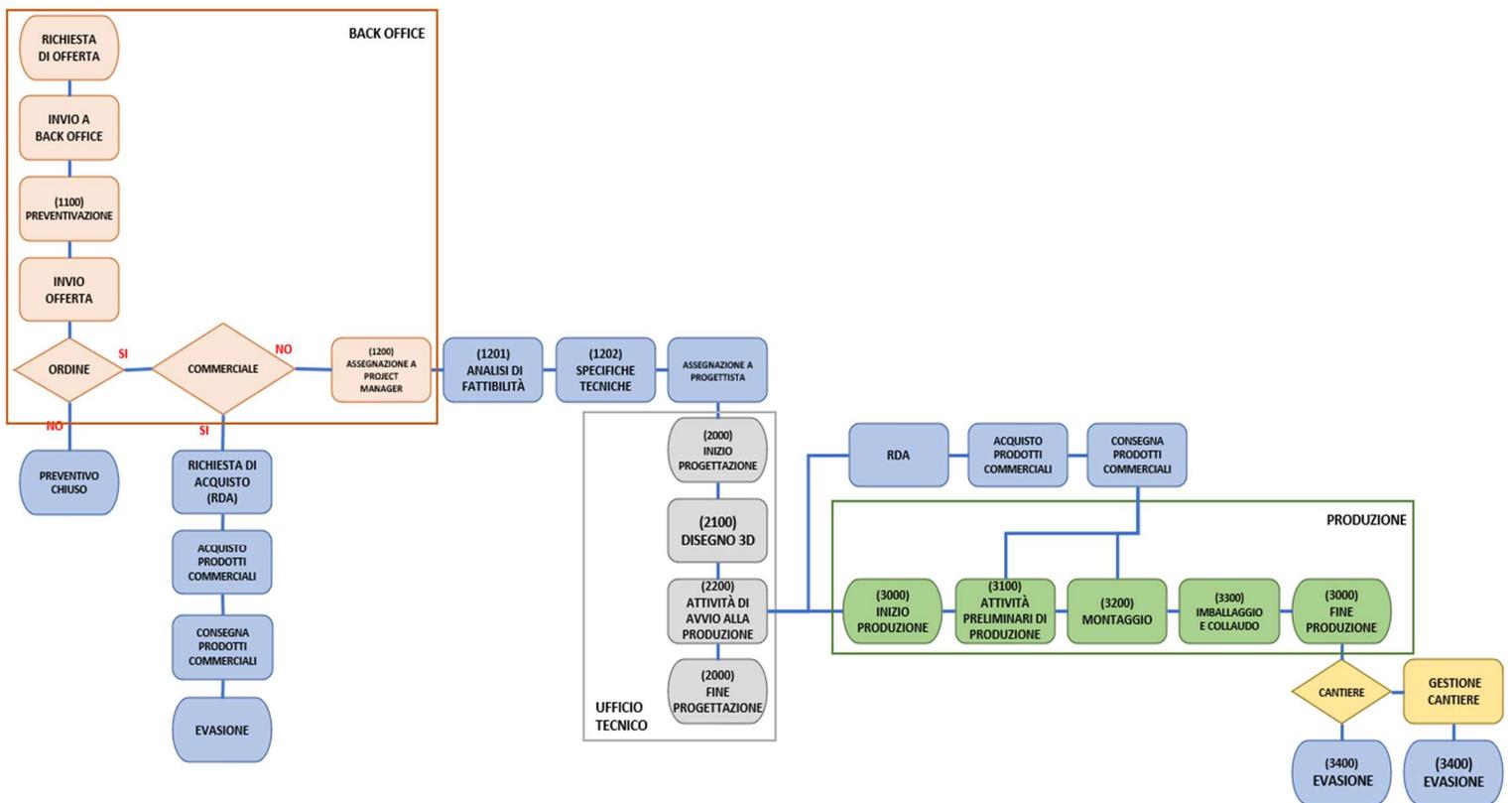


Fig. 10 Flusso di gestione del lavoro AS IS

Il grafico della Fig. 10 rappresenta il flusso di gestione di un ordine all'interno della RIMOR srl, non si focalizza troppo sul dettaglio delle singole attività quanto più su quelle che sono le aree di competenza delle stesse, evidenziandone i passaggi tra di esse.

Per semplificarne la comprensione, ogni area è rappresentata da una diversa colorazione.



Partendo dall'alto e seguendo il flusso di lavoro troviamo:

3.1.1 RICHIESTA DI OFFERTA

È la fase d'inizio dell'intero flusso, senza una richiesta di offerta non esiste nessun progetto da gestire e sviluppare.

Tale richiesta deve pervenire al BACK OFFICE e può essere inoltrata direttamente dal cliente o tramite un commerciale, ovvero un'agente interno o esterno all'azienda che svolge il ruolo di intermediario tra le due parti.

3.1.2 PREVENTIVAZIONE (1100)

Una volta che la richiesta di offerta è ricevuta, viene gestita dal BACK OFFICE nella figura dell'offertista, il quale si occupa di comprendere e analizzare le richieste del cliente emettendo in risposta un preventivo commerciale comprensivo di:

- DESCRIZIONE DELLA FORNITURA
- VALUTAZIONE ECONOMICA DELLA FORNITURA
- VALUTAZIONE TEMPISTICA DELLA FORNITURA

3.1.3 ORDINE

Nel caso in cui il preventivo emesso venga ritenuto valido da parte del cliente, verrà commissionato un ordine, che dovrà essere gestito e sviluppato dall'azienda.

Una volta svolti i passaggi burocratici, come la ricezione della mail di riferimento e il caricamento sul software di gestione, il flusso di lavoro dell'ordine si divide in base alla tipologia di ordine ricevuto.

Gli ordini vengono suddivisi in "commerciali", ovvero quegli'ordini costituiti solamente da una compravendita di prodotti senza necessità di una trasformazione interna. Gli ordini commerciali sono dunque gestiti direttamente dall'area acquisti.

Tutti gli altri ordini sono definiti come "produttivi" e devono subire delle lavorazioni da parte dell'azienda; il proseguo del flusso è riferito solamente a quest'ultima tipologia.

3.1.4 ASSEGNAZIONE A PROJECT MANAGER (PM) (1200)

Il BACK OFFICE si occupa delle fasi preliminari di un progetto, la preventivazione e la gestione burocratica dello stesso.

Una volta terminata la fase iniziale, l'ordine e il relativo progetto vengono assegnati ad una risorsa dedicata: i project manager (PM) che, come si può notare non vengono individuati come un ufficio particolare.

Essi, infatti, sono singole risorse per ogni commessa e si occupano di verificare la bontà tecnica ed economica del progetto e di monitorarne il corretto andamento fino all'evasione.



3.1.5 ANALISI DI FATTIBILITA' (1201)

Tra le attività di cui il PM è responsabile vi è anche la fase riguardante le analisi di fattibilità di un progetto.

Nel dettaglio, ogni progetto deve rispettare dei vincoli economici, tecnici e tempistici per essere considerato sostenibile.

Esso deve presentare un rapporto costi/ricavi compatibile con il margine aziendale considerato accettabile (pari al 65% nel caso della RIMOR|CAMIT srl) e non presentare problematiche tecniche irrisolvibili; come può essere, ad esempio, il mancato rispetto degli spazi di sicurezza in un impianto.

In ultimo le tempistiche di consegna definite in fase di preventivazione devono essere coerenti con le reali tempistiche di realizzazione e produzione del progetto commissionato. Se un componente commerciale, ovvero di fornitura terza, necessario alla realizzazione del prodotto finito ha una tempistica di consegna di, ad esempio, otto settimane mentre, il progetto risulta in consegna in sei è ovviamente impossibile rispettare la data concordata.

3.1.6 DEFINIZIONE TECNICA E ASSEGNAZIONE A PROGETTISTA (1202)

Verificata la fattibilità del progetto il PM ne redige le specifiche tecniche, nelle quali vengono evidenziati tutti i componenti da progettare ed eventuali criticità tecniche che si potrebbero riscontrare nella loro realizzazione.

Successivamente il progetto viene assegnato ad un progettista, ovvero la risorsa che possiede le conoscenze tecniche e teoriche e che si occuperà della realizzazione di tutti i prodotti necessari tramite un software di progettazione 3D.

Una volta effettuato quest'ultimo passaggio, terminano le attività di competenza del BACK OFFICE e la gestione del lavoro passa all'UFFICIO TECNICO.

3.1.7 UFFICIO TECNICO: PROGETTAZIONE E ATTIVITA' DI AVVIO ALLA PRODUZIONE (2000)

Il compito dell'ufficio tecnico, nella persona del progettista, è quello di realizzare i prodotti definiti nelle specifiche tecniche, tramite un software di progettazione 3D e di fornire anche tutti i correlati documenti di avvio alla produzione del progetto appena realizzato.

Una volta ultimato il disegno tridimensionale dei prodotti componenti il progetto commissionato, il progettista dovrà realizzare anche alcuni documenti a corredo dello stesso. Essi sono fondamentali per il corretto svolgimento delle attività successive. Nello specifico si tratta di tre documenti direttamente collegati con la produzione: il Nesting (2201), necessario per la realizzazione dei profili mediante il laser; le Tavole di piego (2202), necessarie per la programmazione della piegatrice e le Istruzioni di montaggio (2203), utilizzate dalle risorse di produzione per l'assemblaggio del prodotto finito.



3.1.8 ATTIVITÀ PRELIMINARI DI PRODUZIONE: TAGLIO E PIEGO LAMIERA (3100)

Il reparto produttivo entra in gioco una volta ultimato il progetto e definite tutte le attività preliminari necessarie per poter partire, appunto, con la produzione del prodotto.

In questa fase il progetto prende vita e si trasforma nel prodotto finito, che andrà successivamente collaudato per verificarne il corretto funzionamento.

La fase produttiva inizia con la realizzazione dei profili di lamiera che andranno, successivamente opportunamente saldati e assemblati.

Per realizzare tali profili sono necessarie due operazioni, strettamente dipendenti da alcune operazioni preliminari realizzate dall'UFFICIO TECNICO, senza le quali non sarebbe possibile procedere.

La prima attività che viene svolta è l'attività di taglio dei fogli di lamiera.

Essi vengono acquistati da un fornitore esterno e sono confezionati in risme, sono di misure standard e dunque si necessita di un taglio preciso per poter realizzare i profili aventi le dimensioni richieste.

L'operazione viene svolta tramite l'utilizzo di un laser a controllo numerico che, utilizzando le informazioni acquisite dal NESTING, realizza i profili desiderati.

La lamiera generata dall'operazione di taglio ha acquisito il profilo necessario ma mantiene ancora la sua caratteristica di bidimensionalità.

Tale caratteristica spesso rende difficile il montaggio e la saldatura dei vari profili, perciò viene svolta l'operazione di PIEGO.

Essa permette di fornire tridimensionalità alla lamiera tagliata, migliorandone la stabilità come componente strutturale e facilitandone l'accoppiamento con gli altri profili.

3.1.9 MONTAGGIO, IMBALLAGGIO E COLLAUDO (3200) e (3300)

Terminate le operazioni preliminari inizia il processo di produzione vero e proprio.

Gli operatori di produzione, seguendo le indicazioni presenti nelle ISTRUZIONI DI MONTAGGIO, procedono alla costruzione del prodotto.

I profili vengono saldati tra loro manualmente, vengono poi aggiunti eventuali semilavorati, come ad esempio i gruppi ventilatore-motore, e infine vengono montate le finiture esterne. Completate le fasi di saldatura e montaggio, il prodotto è completo, ne deve essere verificato, però, il corretto funzionamento tramite accensioni e test di prova.

Se il collaudo fornisce esito positivo, il prodotto può essere spedito al cliente secondo le indicazioni concordate commercialmente.



3.1.10 EVASIONE (3400)

L'invio del prodotto ultimato al cliente genera, all'interno del flusso, una doppia possibilità: la presenza o meno di un cantiere.

Tale distinzione è nata dopo la fusione tra la RIMOR srl e la CAMIT IMPIANTI srl, in quanto i prodotti di quest'ultima, essendo veri e propri impianti dovevano essere installati direttamente presso lo stabilimento del cliente e non semplicemente spediti.

Quando viene prodotto un impianto, infatti, devono essere effettuati tutti i collegamenti e i cablaggi, elettrici ed idraulici necessari.

La gestione diretta del cantiere in tutte le sue parti, organizzazione permessi, personale e affitto macchinari di sollevamento è a carico del PM di riferimento del progetto.

I prodotti della RIMOR srl, invece, non necessitano di un'installazione presso cliente; perciò, l'evasione viene gestita da una risorsa dell'area di produzione che si occupa dell'area logistica. Provvede ad organizzare i trasporti e alle comunicazioni con i clienti.

3.1.11 UFFICIO ACQUISTI

All'interno del flusso vi sono dei passaggi che non seguono prettamente lo scorrimento del progetto nel proseguo del suo sviluppo, ma sono attività che indirettamente ne sono coinvolte; si tratta delle attività di competenza dell'area degli acquisti.

Tale area si occupa dei rapporti con i fornitori, per la fornitura della materia prima, dei semilavorati e dei prodotti commerciali che, vengono poi semplicemente rivenduti dall'azienda.

L'ufficio acquisti dunque non è direttamente coinvolto nello sviluppo dell'ordine, ma svolge un ruolo fondamentale per la corretta realizzazione del progetto, specialmente riguardo la fattibilità economica e tempistica dello stesso.

Migliori accordi commerciali con i fornitori terzi permettono, specialmente nel mercato odierno caratterizzato da aumenti vertiginosi e scarsa reperibilità dei materiali, di ridurre i tempi e i costi per l'approvvigionamento.

3.2 WBS

Il flusso di lavoro appena analizzato fornisce una visione dinamica dei processi di gestione di un ordine, rappresentandone le fasi e le trasformazioni che subisce nella sua realizzazione. Tramite l'utilizzo della WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS), si rappresenta il medesimo progetto tramite una visione statica, che mostri nel dettaglio tutte le attività e gli strumenti necessari per la sua realizzazione.

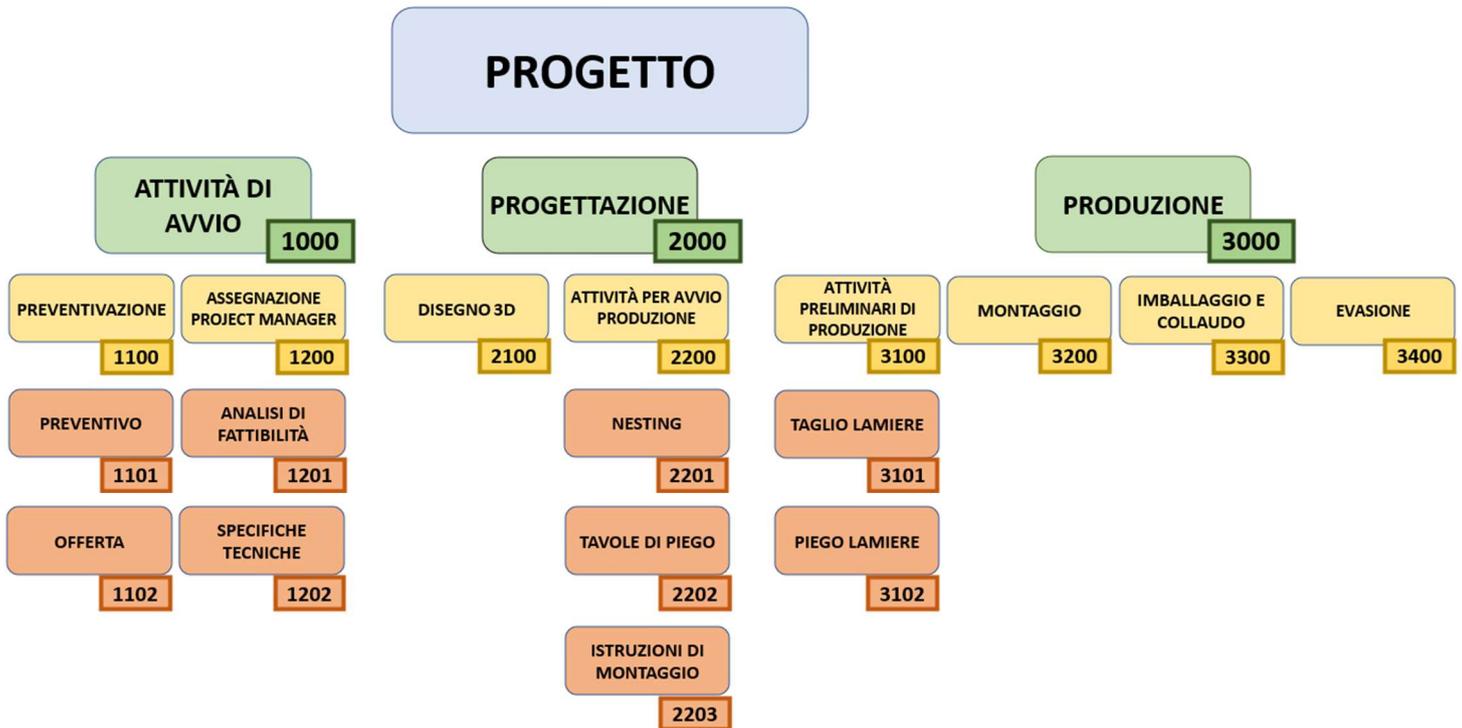


Fig. 11 Work Breakdown Structure (WBS) AS IS

Si può notare come il primo livello di suddivisione di un progetto rappresenti le rispettive aree di lavoro presenti nel flusso, successivamente scendendo di livello saranno visibili le attività elementari fondamentali e gli strumenti necessari per la realizzazione di ogni progetto all'interno dell'azienda.



3.2.1 ATTIVITA' DI AVVIO (1000)

3.2.1.1 PREVENTIVAZIONE (1100)

L'attività fondamentale della preventivazione o fase di offerta, è quella di fornire un preventivo, il più preciso possibile, in modo da stabilire: sia il prezzo di vendita minimo accettabile, sia per fornire una base di partenza al PM in fase di valutazione economica del progetto.

3.2.1.1.1 PREVENTIVO (1101)

È un documento, solitamente in formato Excel, senza un format predefinito che deve includere tutti componenti necessari, per la realizzazione dei prodotti che compongono la fornitura.

La valorizzazione dei prodotti deriva spesso dal know-how commerciale delle risorse che se ne occupano.

3.2.1.1.2 OFFERTA (1102)

È un documento, solitamente in formato di testo, che fornisce una descrizione della proposta di fornitura per soddisfare la richiesta del cliente.

L'offerta viene realizzata per essere mandata al cliente; perciò, i prodotti vengono descritti presentandone i lati commercialmente più vantaggiosi, non è dunque un documento tecnico.



3.2.1.2 ASSEGNAZIONE PROJECT MANAGER (PM) (1200)

Attività di avvio per definizione, un progetto parte, ed è considerato internamente avviato, quando è stato definito il PM di riferimento; si occuperà di tutta la parte gestionale e dei rapporti con il cliente fino alla consegna del prodotto.

Il PM viene assegnato in base al carico effettivo, ovvero al numero di commesse in gestione e a seguito di valutazioni in merito al peso economico del suo portafoglio progetti, si cerca di evitare di assegnare troppi ordini economicamente rilevanti allo stesso responsabile.

3.2.1.2.1 ANALISI DI FATTIBILITA' (1201)

Tra le attività di cui il PM è responsabile vi è anche la fase riguardante le analisi di fattibilità di un progetto.

Nel dettaglio ogni progetto deve rispettare dei vincoli economici, tecnici e tempistici per essere considerato sostenibile.

Esso deve presentare un rapporto costi/ricavi compatibile con il margine aziendale considerato accettabile (pari al 65% nel caso della RIMOR s.r.l.) e non presentare problematiche tecniche irrisolvibili come può essere ad esempio il mancato rispetto degli spazi di sicurezza in un impianto.

In ultimo le tempistiche di consegna definite in fase di preventivazione devono essere coerenti con le reali tempistiche di realizzazione e produzione del progetto commissionato.

Se un componente commerciale, ovvero di fornitura terza, necessario alla realizzazione del prodotto finito ha una tempistica di consegna di, ad esempio, otto settimane mentre, il progetto risulta in consegna in sei è ovviamente impossibile rispettare la data concordata.

Verificata la fattibilità del progetto il PM ne redige le specifiche tecniche, nelle quali vengono evidenziati tutti i componenti da progettare ed eventuali criticità tecniche che si potrebbero riscontrare nella loro realizzazione. (1202)



3.2.2 PROGETTAZIONE (2000)

La progettazione è di competenza dell'ufficio tecnico e consiste nella realizzazione digitale, tramite un software di progettazione tridimensionale, dei prodotti che andranno a comporre il progetto.

Il compito del progettista è quello di individuare e risolvere eventuali problematiche tecniche che potrebbero causare problematiche di produzione.

3.2.2.1 DISEGNO 3D (2100)

Il disegno 3D è la rappresentazione digitale completa del prodotto che dovrà essere realizzato nel reparto produttivo.

Esso è una replica esatta del prodotto che verrà realizzato e può essere utilizzato per effettuare simulazioni o prove di verifica dell'affidabilità e dell'efficacia del prodotto, senza però doverlo produrre prima.

Inoltre, dal disegno ultimato vengono generati anche tutti i programmi e i documenti necessari alla realizzazione del prodotto stesso.

3.2.2.2 ATTIVITA' DI AVVIO ALLA PRODUZIONE (2200)

Le attività di avvio alla produzione sono una serie di operazioni che devono essere effettuate, a progetto ultimato e approvato, per poter procedere con la realizzazione del prodotto nel reparto produttivo.

3.2.2.2.1 NESTING (2201)

L'operazione di nesting consiste nella messa in lamiera dei componenti che compongono il prodotto finito. In altre parole, è l'operazione che permette di tradurre il progetto in un linguaggio che il laser a controllo numerico (CN) riesca a comprendere.

È un'operazione fondamentale in quanto l'utilizzo di un laser a CN permette di realizzare con precisione tutti i profili previsti in fase di progetto semplificando il lavoro di costruzione a carico dell'operatore.

3.2.2.2.2 TAVOLE DI PIEGO (2202)

Le tavole di piego vengono estrapolate dal disegno tridimensionale del prodotto finito e servono per tradurre in linguaggio macchina i pieghi realizzati sui profili di lamiera.

I fogli di lamiera che vengono utilizzati per la realizzazione dei prodotti, sono bidimensionali caratteristica che crea difficoltà nella fase di assemblaggio del componente, tramite una piegatrice programmabile e i conseguenti pieghi viene fornita tridimensionalità al profilo, migliorandone le caratteristiche di struttura e facilitandone l'assemblaggio.

3.2.2.2.3 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO (2203)

Una volta che le lamiere sono state opportunamente tagliate e piegate, l'operatore deve iniziare la costruzione del prodotto seguendo il progetto realizzato in sede di progettazione. In questa fase entrano in gioco le istruzioni di montaggio, che venendo sviluppate dal medesimo progettista che si è occupato della realizzazione del progetto, racchiudono tutto il percorso per un corretto assemblaggio del prodotto finale.



3.2.3 PRODUZIONE (3000)

La produzione è l'attività di realizzazione effettiva del prodotto. Essa si basa sui programmi e i documenti forniti dall' UFFICIO TECNICO.

In quest'area il prodotto passa da una rappresentazione digitale ad un finito fisico.

3.2.3.1 ATTIVITA' PRELIMINARI (3100)

Sono le due operazioni, taglio (3101) e piego (3102) delle lamiere, necessarie per iniziare la realizzazione del prodotto.

Tali attività sono strettamente legate all'ufficio di progettazione, il quale deve fornire i documenti di nesting e di piego necessari per la realizzazione.

Inoltre, queste due attività risultano le uniche in cui è presente un'automazione. Vengono svolte tramite l'ausilio di due macchinari: un laser a controllo numerico per l'operazione di taglio e una piegatrice programmabile per l'attività di piego.

3.2.3.2 MONTAGGIO (3200)

È la reale attività di produzione e consiste nelle operazioni di saldatura o assemblaggio dei componenti volti alla realizzazione del prodotto finito.

I componenti possono essere di natura commerciale, quindi acquistati da fornitori esterni, o derivanti dalle operazioni di taglio e piego precedentemente descritte; il tutto è regolato dalle istruzioni di montaggio fornite dall'ufficio di progettazione.

Occasionalmente potrebbero essere necessarie anche lavorazioni a carico di terzi, tali informazioni non sono presenti nella documentazione a corredo del progetto realizzato dall'ufficio tecnico, ma sono di esclusiva conoscenza del Project Manager di riferimento che le comunicherà al responsabile del reparto produttivo caso per caso.

3.2.3.3 IMBALLAGGIO E COLLAUDO (3300)

Una volta terminata la produzione del prodotto rimangono due attività ancora da realizzare, ovvero il collaudo dello stesso, volto a verificare l'integrità e le funzionalità del prodotto.

Una volta che il prodotto ha ricevuto il benestare da parte del cliente, si può procedere all'imballaggio e all'evasione.

Entrambe le attività vengono svolte dalla risorsa dedicata alla logistica che si occuperà anche di reperire tutte le informazioni necessarie riguardanti le caratteristiche dell'imballo e della spedizione.

3.2.3.4 EVASIONE (3400)

Una volta concordate con il cliente le tempistiche e le modalità di spedizione il prodotto ultimato viene evaso.

Nel caso in cui sia necessario un cantiere, la gestione dell'evasione torna a carico del PM di riferimento che dovrà occuparsi dell'organizzazione e della gestione dello stesso.



3.3 ANALISI DEI PROCESSI AS IS

Tramite l'utilizzo delle rappresentazioni precedenti, il flusso di lavoro e la WBS, è possibile effettuare un'analisi dell'intero sistema gestionale della RIMOR|CAMIT srl

Le analisi effettuate hanno permesso di scomporre i processi, in atto, in tutte le attività fondamentali che li compongono; tramite questo sezionamento è possibile presentare le fasi che causano dei colli di bottiglia, minando il corretto flusso di lavoro dei progetti.

Prima di procedere allo studio delle attività è bene ricordare quali sono i problemi che hanno portato la Direzione ad attuare questo cambiamento sez. 2.4, quali difficoltà nella fattibilità economica di alcuni progetti e nella corretta gestione temporale nell' evasione degli stessi.

L'obbiettivo delle analisi effettuate sui processi AS IS è quello di individuare quali attività possono essere direttamente o indirettamente coinvolte nel causare i problemi indicati, permetteranno quindi di avanzare nella compilazione della tabella FMEA (Fig. 9) fornendo le informazioni sulle attività responsabili e sulla tipologia, le cause e gli effetti dei problemi riscontrati.

3.3.1 PROBLEMATICHE ECONOMICHE

Tali problematiche possono essere associate a due attività di un progetto: la fase di preventivazione e la fase di gestione.

Durante la fase di preventivazione, infatti, viene generato il preventivo dei progetti ovvero, viene generato il budget disponibile per la sua realizzazione.

Se il preventivo si discosta troppo da quelli che saranno i veri costi di realizzazione di un progetto, ecco che esso risulterà economicamente insostenibile; durante tale fase si possono generare tre tipologie di errore a cui possono corrispondere più o meno gravi incidenze economiche:

- **Errori di valutazione nella definizione del preventivo:** durante la fase di preventivazione alcuni componenti vengono valorizzati a prezzi storici o in base a valutazioni spanno metriche. Tali errori sono imputabili alla mancanza di una procedura di preventivazione, che permette ad ogni operatore di lavorare secondo la propria discrezionalità, basandosi spesso sul know-how personale piuttosto che su dati certi.
- **Errori dovuti ad una mancanza di informazioni rispetto alle richieste del cliente:** il passaggio delle informazioni, come evidenziato nell' analisi del flusso di lavoro (Fig. 10), avviene in questa fase o direttamente da parte del cliente che richiede il preventivo o tramite la figura di un intermediario, il commerciale. Spesso nessuna delle due fonti di informazioni risulta attendibile. Il cliente non sempre ha una conoscenza precisa del settore e tende ad affidarsi al know-how del fornitore, mentre il commerciale spesso pecca di conoscenze tecniche. I risultati di questa inaffidabilità delle fonti sono preventivi incompleti e non precisi, che sovente tendono a presentare problemi di sottostima nella valorizzazione del progetto finale.
- **Errori nella valutazione tecnica del progetto:** tipologia di errore parzialmente collegata ad entrambe le tipologie precedenti. La tendenza ad affidarsi al know-how personale e la mancanza di informazioni dettagliate causa degli errori nella scelta della soluzione tecnica da proporre al cliente. Sovente la soluzione corretta risulta molto più complessa tecnicamente ed economicamente di quella preventivata.

La seconda fase che può generare questa tipologia di problematiche è la fase di gestione di un progetto.

In questa fase il Project manager si occupa di definire e monitorare il progetto nel corso del suo sviluppo. Il PM deve, per esempio, occuparsi di reperire tutte le informazioni associate al progetto che gli viene affidato, ma nel caso in cui non vengano rintracciati alcuni documenti o alcune informazioni scambiate con il cliente, ecco che lo sviluppo del progetto può risultare errato economicamente e tecnicamente.

Inoltre, la difficoltà nel reperire le informazioni corrette crea elevati margini di discrezionalità nella gestione tecnica del progetto, permettendo anche in questa fase un metodo di lavoro basato sul know-how della risorsa piuttosto che tramite una procedura gestionale comune.

FMECA Failure Mode, Effects and Criticality Analysis								
Failure impact	activities	Failure Mode	Effects	Probability	Severity	Causes	Recommended Action	
							Action	Responsibility
IMPATTO ECONOMICO	(1100) PRENTIVAZIONE	ERRATA DEFINIZIONE PREVENTIVO	VALORIZZAZIONI ERRATE O MANCANTI, PREVENTIVI ERRATI.	15%	7	MANCANZA UN PROCEDURA DI PREVENTIVAZIONE. SPESSO I PREVENTIVI SONO BASATI SUL KNOW-HOW PERSONALE		
		INFORMAZIONI MANCANTI	COMPONENTI MANCANTI CON CONSEGUENTE ERRORE NELLA VALUTAZIONE DEI COSTI	10%	7	MANCANZA DI UNO STRUMENTO DI RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI COMMERCIALI NECESSARIE ALLA CORRETTA REALIZZAZIONE DEL PREVENTIVO		
		VALUTAZIONE TECNICA	COMPONENTI MANCANTI O ERRATI, PREVENTIVO ERRATO E NECESSARIA UNA NUOVA DEFINIZIONE TECNICA	15%	7	VALUTAZIONI TECNICHE EFFETTUATE SENZA STRUMENTI E SUPPORTO TECNICO		
	(*)GESTIONE	RACCOLTA INFORMAZIONI ERRATA	GESTIONE ERRATA DEL PROGETTO CON CONSEGUENTE AUMENTO DEI COSTI	15%	7	MANCANZA DI UNO STRUMENTO DI RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI E DEL MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DI UN PROGETTO		
		VARIAZIONI TECNICHE DEL PROGETTO	POSSIBILE AUMENTO DEI COSTI	20%	7	DEFINIZIONE TECNICA DEI PROGETTI SCARSA, PERMETTE UN' IMPORTANTE DISCREZIONALITÀ NELLA GESTIONE		

Fig. 12 Tabella FMEA attività e tipologia, cause ed effetti dei problemi riscontrati

(*) L' attività di gestione è un'attività di controllo dello sviluppo dei progetti all' interno del flusso e dunque non è correlabile a nessuna attività specifica di esso, se non appunto il flusso nel suo complesso.

3.3.2 PROBLEMATICHE LEGATE AL RISPETTO DELLE CONSEGNE

Queste problematiche necessitano di un'analisi più approfondita rispetto a quelle precedenti, il cui collocamento all'interno del flusso era piuttosto chiaro.

Infatti, correlare i problemi legati al rispetto delle tempistiche di consegna dei progetti ad una sola fase risulterebbe semplificativo e per nulla risolutore.

Come per le problematiche economiche, seguendo l'ordine cronologico delle attività, rappresentato nel flusso di lavoro (fig.), la prima fase che può causare questo tipo di problematica è la fase di preventivazione.

Oltre al preventivo, come mostrato dalla WBS (fig.), in tale fase viene generata anche l'offerta del progetto nella quale è inserita la data di consegna dello stesso. Se tale data è errata, ecco che il progetto risulta in ritardo ancora prima di essere preso in gestione.

Gli errori nella definizione della data, in questa fase, possono essere commessi in particolare su due valutazioni:

- **Lead time dei fornitori:** i prodotti della RIMOR|CAMIT srl sono composti da componenti di produzione terza e sono dunque soggetti alla quotazione e alle tempistiche di consegna dei fornitori. Nella redazione dell'offerta spesso tali valori vengono ipotizzati ed in un mercato caotico come quello post-Covid possono generare gravi problemi. Alcuni componenti sono passati da essere in pronta consegna ad avere dei lead time di sei settimane, è facile comprendere che se tali variazioni non vengono prese in considerazione di generano facilmente errori macroscopici.
- **inefficienze del processo:** le valutazioni in merito alla consegna dei componenti vengo fatte spesso basandosi sul best case scenario, ovvero sul tempo di evasione migliore possibile. Questa tipologia di valutazioni in un processo che presenta un elevato tasso di inefficienze risulta un'eccessiva sovrastima delle capacità dell'azienda, causando inevitabili discostamenti dalla data fornita.

La correlazione tra le inefficienze del processo gestionale e la difficoltà nel rispetto delle consegne è presente in altre fasi del flusso di lavoro. Sia il Back office che i PM hanno difficoltà nella gestione dei tempi di assegnazione e presa in carico dei nuovi ordini, generando rallentamenti fin dalle fasi iniziali del flusso di lavoro. Tale problema è legato alla struttura del flusso di lavoro stesso, il quale essendo tarato su volumi minori rispetto a quelli attuali dell'azienda ha generato un sovraccarico di alcune risorse; i PM sono passati dalla gestione di uno o due progetti in contemporanea a più di dieci.

Le inefficienze generano, inoltre, una crescente presenza di "tempi morti" nella vita di un progetto, ovvero fasi di passaggio tra un'attività e l'altra in cui il flusso di lavoro del singolo progetto si ferma in attesa di conferme, permessi, materiali, ecc.... Ciò è causato dalla mancanza di uno strumento di monitoraggio che permetta ai PM di conoscere esattamente lo stato di sviluppo di un determinato progetto e di prepararne preventivamente le fasi successive.

Il problema della gestione tempistica dei progetti, come descritto precedentemente è capillare e non si limita alle fasi indirette, come assegnazione e gestione, ma è causato anche dalle fasi di progettazione e produzione degli stessi.

In particolare, all' interno dell' ufficio tecnico i tempi preventivati si discostano dai tempi reali a causa della scarsa definizione tecnica dei progetti, che ne dilunga i tempi di progettazione e a causa delle scelte commerciali dell' azienda.

In fase di presentazione del mercato si era presentata la scarsa propensione dei clienti a riconoscere un eccessivo costo di progettazione, il che si traduce in un minor numero di ore vendute per la realizzazione del disegno tridimensionale. Spesso il gap tra le ore vendute e quelle reali è importante ed è una delle maggiori cause di rallentamento nel flusso.

Le responsabilità della fase di produzione sono minori, e si limitano all' assenza di automazioni, come robot di saldatura, e alla variabilità della produzione manuale. Gli altri problemi mancanza di documentazione, componenti e materiali è causata dalle inefficienze delle precedenti fasi del flusso, le quali mostrano gli effetti nella fase di produzione.

FMECA Failure Mode, Effects and Criticality Analysis								
Failure impact	activities	Failure Mode	Effects	Probability	Severity	Causes	Recommended Action	
							Action	Responsibility
IMPATTO SULLE TEMPISTICHE DI CONSEGNA	{1100} PRENTIVAZIONE	VALUTAZIONI ERRATE LEAD TIME DEI FORNITORI	RITARDI NELLE CONSEGNE CAUSATE DALLA MANCANZA DEI COMPONENTI DI FORNITURA TERZA	25%	6	VALUTAZIONI EFFETTUATE BASANDOSI SULL' ESPERIENZA E NON SU DATI REALI		
		VALUTAZIONI CONSEGNA SU BEST CASE	EVENTUALI ERRORI ED INEFFICIENZE NEL FLUSSO DI LAVORO, VENGONO IMMEDIATAMENTE RIFESSE IN UN RITARDO NELLA FORNITURA	10%	6	STRATEGIA COMMERCIALE PER OTTENERE UN VANTAGGIO SUI COMPETITORS		
	{1102} TRATTATIVA COMMERCIALE	ACCORDO COMMERCIALE SU TEMPISTICHE IRREALIZZABILI	BASSA SODDISFAZIONE DEL CLIENTE	25%	6	STRATEGIA COMMERCIALE PER OTTENERE UN VANTAGGIO SUI COMPETITORS		
	(*)GESTIONE	TEMPI DI PRESA IN CARICO DI UNA COMMESSA, INDEFINITI	RELLENTAMENTI NELL' AVVIO DI UN PROGETTO	5%	6	CARICHI TROPPO ELEVATI E NESSUNO STRUMENTO PER FACILITARNE LA GESTIONE		
		TEMPI "MORTI" TRA LE VARIE FASI	UN AUMENTO DEI TEMPI MORTI AUMENTA IL TEMPO DI EVASIONE DI UN PROGETTO	50%	6	MANCANZA DI UNO STRUMENTO DI MONITORAGGIO DEI PROGETTI NELLE VARIE FASI DEL FLUSSO		
	{1000} BACK OFFICE	TEMPI DI ASSEGNAZIONE, INDEFINITI	AUMENTO DEL TEMPO COMPLESSIVO DI EVASIONE DEL PROGETTO	5%	6	CARICHI TROPPO ELEVATI E NESSUNO STRUMENTO PER FACILITARNE LA GESTIONE		
	{2000} PROGETTAZIONE	TEMPI DI PROGETTAZIONE PIU' LUNGI DI QUANTO PREVENTIVATO	RALLENTAMENTO NEL FLUSSO, AUMENTO IMPREVEDIBILE DEI TEMPI DI EVASIONE	50%	6	MANCANZA DI COINVOLGIMENTO DELLE RISORSE TECNICHE NELLA FASE DI PREVENTIVAZIONE E STRATEGIA COMMERCIALE		
		TEMPI DELLE ATTIVITÀ DI AVVIO ALLA PRODUZIONE NON CONSIDERATI	DATA DI CONSEGNA CONCORDATA ERRATA IN PARTENZA	100%	6	MANCANZA DI COINVOLGIMENTO DELLE RISORSE TECNICHE NELLA FASE DI PREVENTIVAZIONE E STRATEGIA COMMERCIALE		
		SCARSA DEFINIZIONE TECNICA DEI PROGETTI	AUMENTO DEI TEMPI NECESSARI PER LA PROGETTAZIONE	25%	6	MANCANZA DI COINVOLGIMENTO DELLE RISORSE TECNICHE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE		
	{3000} PRODUZIONE	DOCUMENTAZIONE MANCANTE	RALLENTAMENTO NELL' AVVIO ALLA PRODUZIONE DEL PRODOTTO	25%	6	MANCANZA STRUMENTO DI RACCOLTA E VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE		
		MATERIALI E COMPONENTI MANCANTI	BLOCCHI ALLA PRODUZIONE PER MANCANZA DI COMPONENTI	20%	6	ASSENZA DI UNA DISTANTA BASE DEL PROGETTO		
		ISTRUZIONI DI MONTAGGIO POCO DETTAGLIATE	RALLENTAMENTO NELL' ASSEMBLAGGIO DEL PRODOTTO	10%	6	MODELLO VECCHIO DERIVANTE DA PRODUZIONI PIU' SEMPLICI		
		PRODUZIONE MANUALE, CON ALTA VARIABILITÀ	TEMPI DI PRODUZIONE DIPENDENTI DALL' ABILITÀ DELL' OPERATORE	100%	6	MANCANZA DI INVESTIMENTI		

Fig. 13 Tabella FMECA attività e tipologia, cause ed effetti dei problemi riscontrati

4. IL SUPPORTO PER PENSARE AL FUTURO

Una volta definite le cause principali che generano i problemi riscontrati, non resta che definire le soluzioni più appropriate; nel fare ciò occorre definire dei nuovi processi gestionali che includano le novità.

Per aiutare nella definizione dei nuovi processi la RIMOR srl si è avvalsa di consulenti esterni e corsi di formazione del personale volto a formare le risorse interne seguendo la logica gestionale e produttiva del LEAN MANAGEMENT.

Per introdurre e comprendere al meglio i cambiamenti che sono stati implementati è bene, quindi, partire da quella che è la teoria sulla quale è stato basato l'intero cambiamento: il LEAN MANAGEMENT.

4.1 TEORIA LEAN

Il Lean Thinking o pensiero snello è un metodo di gestione che mira a ridurre gli sprechi attraverso il contributo umano e a creare eccellenti processi standardizzati a basso costo. È adattabile a tutti i reparti e ambienti e si applica a tutte le aree aziendali.

La centralità del cliente è il fondamento del concetto di Lean thinking: concentrarsi sulle esigenze del cliente, la continua ricerca degli sprechi (MUDA) e il potenziamento delle risorse dell'azienda per creare valore aggiunto, che è miglioramento continuo.

Il Lean Thinking include un insieme di strumenti e metodi operativi per l'applicazione dei principi Lean in un'azienda; tuttavia, il metodo di pensiero snello deve essere interpretato come un'opportunità di cambiamento radicale che non riguarderà solo l'operatività, ma anche un insieme di regole e valori, andando a definire un vero e proprio cambiamento nella cultura aziendale.

Il Lean Thinking è nato dalla concettualizzazione di un sistema di gestione collaudato e che ha ottenuto ottimi risultati: Toyota Production System (TPS).

Ha avuto origine nella produzione, ma ora è stato applicato con successo a tutti i processi operativi: progettazione e sviluppo del prodotto, logistica e gestione. Dal 1800 al 1910 il sistema produttivo fu organizzato secondo logiche tipiche di processo: le sue caratteristiche erano bassa produttività, ampia gamma di prodotti unici, scarsa divisione del lavoro e di coordinamento, mancanza di automazione.

Negli anni successivi l'economia andò trasformandosi in seguito alla concentrazione di capitali industriali e finanziari in grandi imprese permettendo grossi investimenti per macchinari e impianti.

Nasce e si diffonde la produzione in larga scala ideata da Henry Ford che ispirato alle teorie Tayloriane, organizza il lavoro in maniera scientifica con una divisione del lavoro molto spinta basata sull'analisi dei tempi e dei metodi e di un forte ricorso all'automazione.

L'introduzione della catena di montaggio permise di ottenere una produzione di massa, altamente standardizzata e con una riduzione nelle tempistiche produttive; tale produzione era caratterizzata da una forte integrazione verticale e centralizzazione delle decisioni focalizzandosi solamente sulla produzione della maggiore quantità possibile senza basarsi su

una programmazione legata alla domanda di mercato ma, su di una logica di spinta (push) del prodotto sul mercato

Il modello sviluppato da Ford fu da ispirazione per il sistema di produzione adottato da Toyota negli anni 40 che lo perfezionò per rispondere alle necessità di flessibilità della produzione e una disponibilità di infrastrutture minore.

Sotto la guida dell'ingegnere capo Taichii Ohono Toyota sviluppò il TPS (Toyota Production System), un sistema di produzione guidato dai principi di lotta agli sprechi e di miglioramento continuo, caratterizzato da una automazione limitata e flessibile, dalla polifunzionalità degli operatori e da una integrazione a rete.

4.1.1 PRINCIPI GUIDA

Alla base del Lean thinking risiedono dei concetti fondamentali che rivoluzionano la cultura e il modo di operare all'interno dell'azienda:

- **Attenzione al cliente:** La centralità del cliente è il punto di partenza e di arrivo di tutte le attività ed azioni introdotte dall'azienda il cui obiettivo è fornire ad esso il valore che si aspetta di ricevere.
Il flusso inizia tramite un input fornito dal cliente stesso fino ad arrivare allo sviluppo e alla trasformazione di tale input: il dialogo con il cliente è fondamentale per identificare i fabbisogni e definire il valore.
- **Il contributo delle persone:** Principio basato su due concetti Giapponesi Monozukuri e Hitozukuri, rispettivamente saper fare bene le cose e capacità di gestire le persone.
Ciò sta ad indicare che la competitività aziendale e l'ottenimento di risultati non casuali ma duraturi sono possibili solo se tutte le personalità coinvolte nel processo sono allineate nella medesima direzione; il compito del management deve essere quello di mantenere alto il coinvolgimento dei lavoratori senza la cui collaborazione il sistema è destinato a crollare
- **Lotta agli sprechi (MUDA):** Combattere gli sprechi significa ridurre al minimo, eliminarle è praticamente impossibile, tutte quelle attività che non danno valore aggiunto al prodotto o al cliente ma che comportano un dispendio di energie e risorse. In altre parole, sono tutte quelle attività per il quale il cliente non è disposto a riconoscere un corrispettivo economico. Ad esempio, effettuare una rilavorazione su un pezzo è considerato uno spreco in quanto comporta un dispendio di risorse aggiuntivo che non verrà riconosciuto in quanto il pezzo rilavorato avrà lo stesso valore di un pezzo che non ne ha avuto bisogno.
Riconoscere gli sprechi è fondamentale per l'applicazione del Lean thinking.
- **Miglioramento continuo. (KAIZEN):** Il Lean si basa sul concetto che nulla è perfetto ma che tutto è migliorabile.
Ciò significa che una volta che viene individuato e risolto uno spreco o un'attività che creava rallentamenti verrà alla luce una nuova attività che causerà un rallentamento e così all'infinito ma, ogni volta che verrà applicata una soluzione il processo fare uno step in avanti verso la sua utopica definizione di perfezione e quindi semplicemente continuerà a migliorarsi ancora e ancora.
Prendendo spunto dalla teoria appena riassunta i nuovi processi devono essere pensati in una logica di semplificazione e ottimizzazione delle operazioni e ad una visione univoca dell'azienda e non più come singoli settori.
L'obiettivo ultimo dovrà essere volto al miglioramento del flusso di lavoro e al fornire una migliore qualità di servizio al cliente.

5. STRUTTURA DEI PROCESSI TO BE: IL FUTURO

Attraverso le stesse analisi utilizzate per individuare le attività, le cause e gli effetti dei problemi all'interno del flusso si presentano le soluzioni proposte.

Utilizzando il grafico dei flussi di lavoro e la scomposizione di un progetto tramite la WBS, si andranno a collocare all'interno del processo gestionale aziendale tutte le nuove attività, procedure e documenti individuati come miglioramento del processo stesso.

La rappresentazione finale che emergerà da tali analisi, non sarà la fotografia di come è cambiato il processo della RIMOR|CAMIT srl, ma rappresenterà il come sarà, una volta che tutte le soluzioni saranno applicate.

Come vedremo nei prossimi capitoli le soluzioni proposte sono state implementate secondo la logica del KAIZEN propria della teoria LEAN, procedendo passo passo e implementando poche correzioni alla volta, partendo da quelle con rilevanza maggiore.

5.1 ANALISI DEI FLUSSI

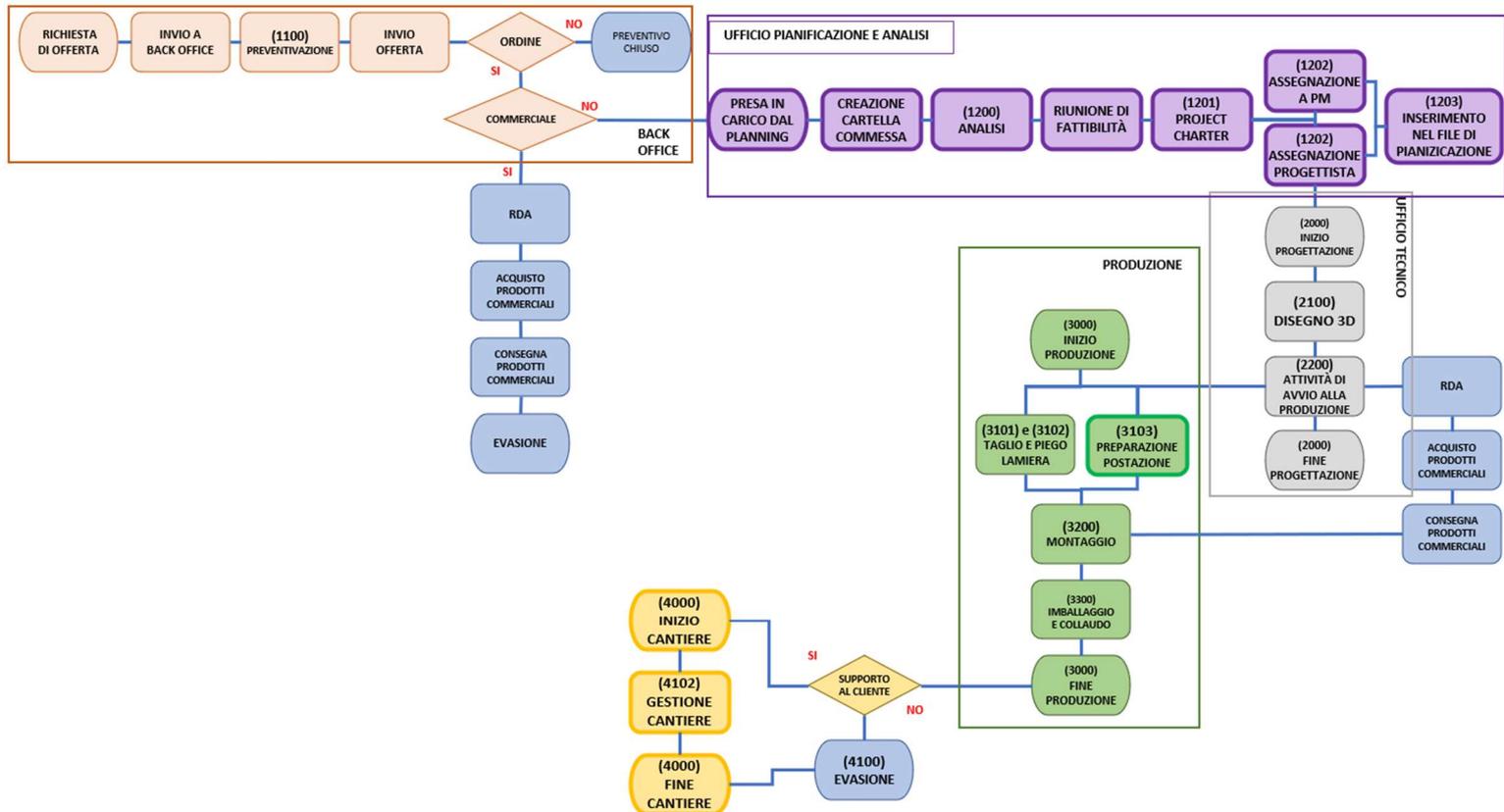


Fig. 14 Flusso di gestione del lavoro TO BE

5.1.1 PREVENTIVAZIONE (1100)

Una volta che la richiesta di offerta è ricevuta viene gestita dal BACK OFFICE nella figura dell'offerista, il quale si occupa di comprendere e analizzare le richieste del cliente emettendo in risposta un preventivo commerciale comprensivo di:

- DESCRIZIONE DELLA FORNITURA
- VALUTAZIONE ECONOMICA DELLA FORNITURA
- VALUTAZIONE TEMPSTICA DELLA FORNITURA

A corredo del preventivo l'offerista dovrà emettere anche un documento tecnico, nel quale vengono indicati tutti i ragionamenti che hanno portato alla sua realizzazione e fornendo un riferimento della provenienza delle valorizzazioni fornite per ogni componente.

5.1.2 PRESA INCARICO DAL PLANNING E ANALISI (1200)

Gli ordini definiti come "produttivi" vengono presi in gestione dall'ufficio PLANNING che si occuperà di alcune attività preliminari fondamentali per l'avvio della commessa e del caricamento all'interno della pianificazione aziendale.

Le attività di avvio commessa comprendono la creazione, fisica e virtuale, di una cartella dedicata all'ordine specifico e nel quale verranno inseriti tutti i documenti necessari per il suo corretto monitoraggio e sviluppo all'interno del flusso; di una fase di ANALISI degli stessi allo scopo di individuare alcune criticità intrinseche nel progetto o nella documentazione a corredo.



Raccolti tutti i documenti necessari, si provvederà a compilare un documento riassuntivo che dovrà contenere tutte le informazioni fondamentali per poter comprendere e sviluppare l'ordine.

5.1.3 RIUNIONE DI FATTIBILITÀ E ASSEGNAZIONE A PROJECT MANAGER E PROGETTISTA

Viene dunque indetta una riunione di fattibilità, alla quale parteciperanno le risorse che dovranno gestire l'ordine nel corso del suo sviluppo, quali PM, progettista e responsabile di produzione; e anche le risorse che hanno seguito l'offerta associata al progetto, quindi commerciale ed offertista.

Durante l'incontro dovranno essere definite le fattibilità, tecnica, economica e tempistica del progetto ed eventuali problematiche andranno segnalate e affrontate già in questa fase; prima che il progetto entri nella sua fase di sviluppo vera e propria.

A seguito della riunione il progetto dovrà essere assegnato al PM e al progettista di riferimento, che si occuperanno di svilupparlo in tutte le sue parti.



5.1.4 UFFICIO TECNICO: PROGETTAZIONE E ATTIVITA' DI AVVIO ALLA PRODUZIONE

Il compito dell'ufficio tecnico, nella persona del progettista, è quello di realizzare i prodotti definiti nelle specifiche tecniche tramite un software di progettazione 3D e di fornire anche tutti i correlati documenti di avvio alla produzione del progetto appena realizzato.

Una volta ultimato il disegno 3D dei prodotti componenti il progetto commissionato, il progettista dovrà realizzare anche i seguenti documenti prima di passare la gestione all'area successiva.

5.1.4.1 *NESTING e TAVOLE DI PIEGO (2201) e (2202)*

I prodotti realizzati dalla RIMOR|CAMIT s.r.l. sono strutturalmente realizzati in fogli di lamiera di diverso spessore, essi vengono acquistati in risme ed hanno dimensioni standard; per essere lavorati devono perciò subire due lavorazioni preliminari: il TAGLIO e il PIEGO della lamiera.

Entrambe le operazioni sono svolte da macchinari automatizzati programmabili e pertanto necessitano di un programma specifico per ogni lavorazione, tali programmi vengono denominati TAVOLE DI PIEGO e NESTING.

Le prime vengono realizzate mediante il medesimo software 3D di progettazione dei prodotti e servono per indicare dove e di quanti gradi la lamiera deve essere piegata tramite la piegatrice programmabile presente nel reparto produttivo.

Il NESTING, invece, è un'operazione di traduzione del progetto realizzato in 3D in linguaggio macchina, e permette al laser a controllo numerico presente nel reparto produttivo di realizzare i profili dei prodotti sui fogli di lamiera, permettendo la creazione di molteplici forme e misure.

5.1.4.2 *ISTRUZIONI DI MONTAGGIO (2203)*

L'ultimo documento a corredo del disegno prodotto dall'ufficio tecnico sono le istruzioni di montaggio dello stesso.

Le operazioni precedenti, TAGLIO E PIEGO, infatti forniscono alle risorse di produzione solamente i profili di lamiera tagliati e piegati che devono essere assemblati tra loro per portare alla realizzazione del prodotto finito.

Per ultimare i montaggi sono dunque necessarie le istruzioni e i disegni che seguano passo passo la realizzazione del prodotto.

Una volta che anche tutti i documenti di avvio alla produzione sono stati preparati il progetto passa sotto la gestione dell'area di PRODUZIONE.

5.1.4.3 *DISTINTA BASE (2204)*

L'ultimo documento che dovrà essere emesso dall'ufficio tecnico è la distinta base.

Essa altro non è che l'insieme delle materie prime e dei semilavorati necessari per la realizzazione del prodotto finito.

La realizzazione di una distinta base permette alla produzione di ottimizzare le operazioni di montaggio, in quanto le postazioni di lavoro possono essere preparate preventivamente con tutto l'occorrente per la costruzione del prodotto finito, evitando perdite di tempo dovute all'assenza dei componenti.



5.1.5 ATTIVITÀ PRELIMINARI DI PRODUZIONE (3100):

5.1.6 PREPARAZIONE POSTAZIONE (3103), TAGLIO (3101) E PIEGO LAMIERA (3102)

Il reparto produttivo entra in gioco una volta ultimato il progetto e definite tutte le attività preliminari necessarie per poter partire, appunto, con la produzione del prodotto.

In questa fase il progetto prende vita e si trasforma in prodotto finito, che andrà successivamente collaudato per verificarne il corretto funzionamento.

La fase produttiva inizia con la realizzazione dei profili di lamiera che andranno poi opportunamente saldati e assemblati.

Per realizzare tali profili sono necessarie due operazioni, strettamente dipendenti da alcune operazioni preliminari realizzate dall'ufficio tecnico, senza le quali non sarebbe possibile procedere.

La prima attività che viene svolta è l'attività di taglio dei fogli di lamiera acquistati da un fornitore esterno. Tali fogli sono confezionati in risme e sono di misure standard; dunque, occorre effettuare un taglio preciso per poter realizzare i profili desiderati.

L'operazione viene svolta tramite l'utilizzo di un laser a controllo numerico che, utilizzando le informazioni acquisite dal NESTING, realizza i profili.

La lamiera generata dall'operazione di taglio ha acquisito il profilo necessario ma mantiene ancora la sua caratteristica bidimensionale.

Tale caratteristica spesso rende difficile il montaggio e la saldatura dei vari profili, perciò viene svolta l'operazione di PIEGO.

Essa permette di dare tridimensionalità al profilo migliorandone la stabilità come componente di una struttura e facilitandone l'accoppiamento con gli altri componenti.

Tramite l'utilizzo delle distinte base fornite dall'ufficio tecnico verrà introdotta anche l'attività di preparazione della postazione di lavoro, tale attività concerne il predisporre l'area in cui l'operatore di produzione andrà ad operare con tutti gli strumenti necessari per la realizzazione del prodotto, ma anche tutti i materiali, e i semilavorati di acquisto, necessari.

L'obiettivo di quest'ultima attività è quello di semplificare il lavoro dell'operatore e al contempo evitare gli sprechi di tempo che si generavano quando mancavano alcuni componenti necessari per la realizzazione del prodotto finito.



5.1.7 MONTAGGIO, IMBALLAGGIO E COLLAUDO (3200) E (3300)

Terminate le operazioni preliminari inizia il processo di produzione del prodotto vero e proprio.

Gli operatori di produzione dovranno essere informati delle attività che andranno a svolgere tramite la consultazione del calendario delle commesse, compilato dal responsabile di produzione, che assegnerà una sequenza di commesse ad ogni specifica postazione.

Ogni postazione, infatti verrà considerata come un centro di lavoro a sé stante e sarà dotata di tutti gli strumenti necessari per svolgere la totalità delle operazioni, in modo da poter considerare tutte le postazioni equamente efficienti. Inoltre, gli operatori troveranno, oltre ai profili di lamiera opportunamente tagliati e piegati, anche la cartella di riferimento della commessa, tutti i materiali e i semilavorati necessari alla realizzazione del prodotto finito.

I profili verranno saldati tra loro manualmente, verranno poi aggiunti eventuali semilavorati, come ad esempio i gruppi ventilatore-motore di cui l'azienda è rivenditrice, ed infine saranno montate le finiture esterne.

Completate le fasi di saldatura e montaggio, il prodotto è completo ne viene verificato il corretto funzionamento tramite accensioni e test di prova.

Se il collaudo da esito positivo dovrà essere correttamente compilato il report di collaudo e il prodotto potrà essere spedito al cliente secondo le indicazioni concordate commercialmente.



5.1.8 SUPPORTO AL CLIENTE: CANTIERE

La gestione di tutte le attività a supporto del cliente viene ora gestita da un'area a sé stante dell'azienda, e ad essa è affidata anche la gestione dei cantieri e degli interventi presso cliente.

Questa suddivisione tra il lavoro di gestione del progetto nelle fasi interne, di responsabilità del PM, e la gestione delle attività presso cliente, permette una maggiore pulizia del processo. La suddivisione dei ruoli è volta anche ridurre il carico di lavoro che verteva sui PM, migliorando la gestione di entrambe le fasi, interne ed esterna del progetto.

5.1.8.1 EVASIONE

L'invio del prodotto ultimato al cliente che lo ha commissionato genera, all'interno del flusso, una doppia possibilità: la presenza o meno di un cantiere.

Tale distinzione è nata dopo la fusione tra la RIMOR s.r.l. e la CAMIT s.r.l., i quanto i prodotti di quest'ultima essendo veri e propri impianti vengono installati direttamente presso lo stabilimento del cliente e non semplicemente spediti.

Quando viene prodotto un impianto devono essere, infatti, effettuati tutti i collegamenti e i cablaggi elettrici ed idraulici necessari; la gestione diretta del cantiere in tutte le sue parti, organizzazione permessi, personale, affitto macchinari di sollevamento è di responsabilità dell'area di GESTIONE DEI CANTIERI.

Per quanto riguarda i prodotti RIMOR, sia di tipologia commerciale che di tipologia produttiva, l'evasione è gestita da una risorsa che si occupa della logistica. Lei provvede all'organizzazione dei trasporti e alle comunicazioni con i clienti i dettagli di evasione.

5.2 WBS

Il nuovo flusso di lavoro presenta parecchi passaggi aggiuntivi, in modo da snellire le operazioni richieste, in ogni singolo passaggio, e cercando di fornire maggiore controllo sullo sviluppo dei progetti. Inoltre, sono stati introdotti parecchi nuovi strumenti fondamentali per il monitoraggio degli stessi, che verranno analizzati nel dettaglio tramite la seguente WBS. Si può notare come il primo livello di suddivisione di un progetto non sia più composto da sole tre macro-attività, ma venga scomposto in più fasi.

L'aggiunta di macro-attività fin dal primo livello di scomposizione del progetto rappresentano a pieno l'idea aziendale di snellimento delle singole fasi suddividendo in maniera migliore le attività del progetto, aumentando di conseguenza il controllo sulle stesse.

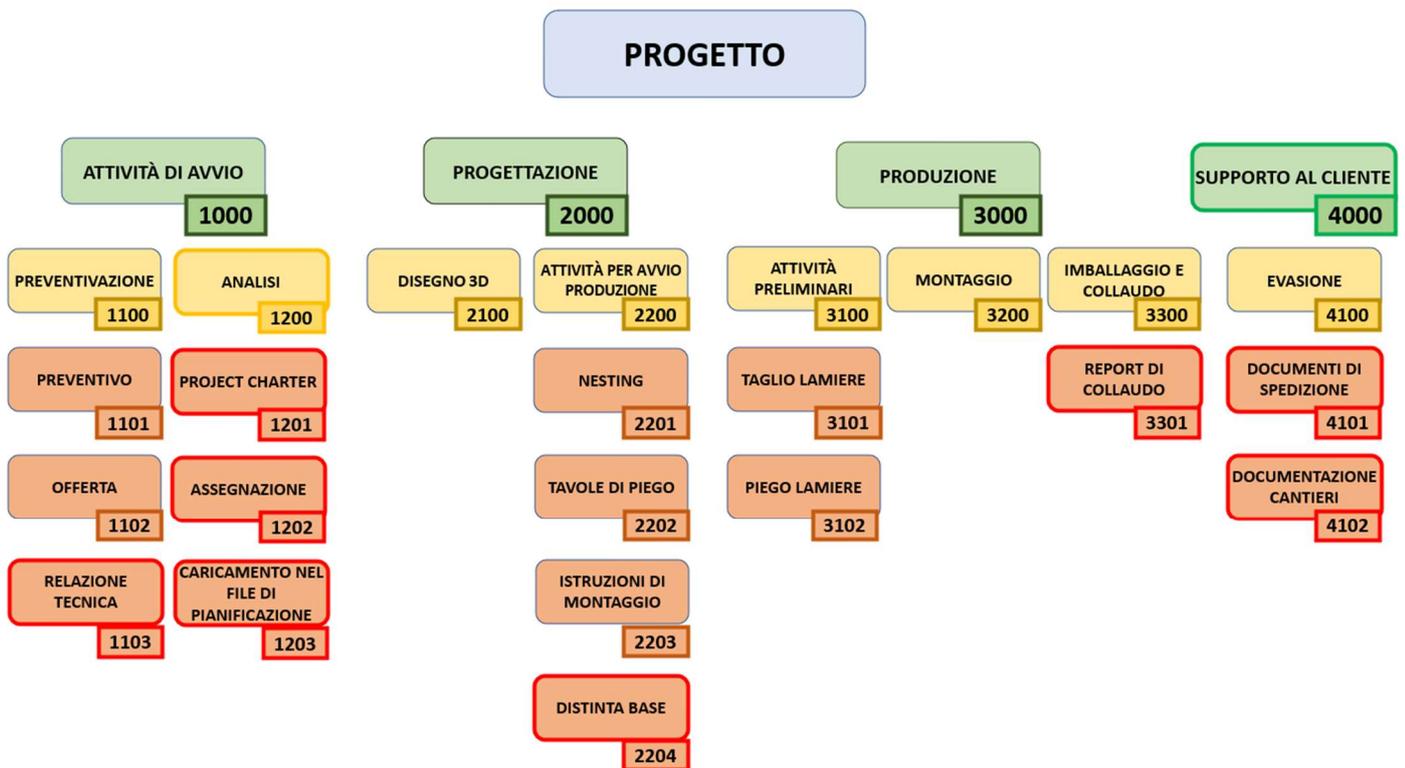


Fig. 15 Work Breakdown Structure (WBS) TO BE



5.2.1 ATTIVITA' DI AVVIO (1000)

5.2.1.1 PREVENTIVAZIONE

L'attività fondamentale della preventivazione o fase di offerta, è quello di fornire un PREVENTIVO, il più preciso possibile, in modo da stabilire sia il prezzo di vendita minimo accettabile in sede di vendita, sia per fornire una base di partenza al PM in fase di gestione economica del progetto dopo che è stato commissionato.

5.2.1.1.1 RELAZIONE TECNICA DELL' OFFERTA E DEL PREVENTIVO (1103)

Oltre al preventivo e l'offerta, seguendo la medesima logica di semplificazione del lavoro nel proseguo dello sviluppo dell'ordine, l'offertista dovrà allegare al preventivo un documento aggiuntivo: la relazione tecnica dell'offerta e del preventivo.

Tale documento dovrà contenere una descrizione tecnica di cosa è stato fornito nell' offerta realizzata, includendo i ragionamenti che hanno portato alla scelta di determinate soluzioni e fornendo una tracciabilità delle quotazioni inserite, se per esempio è stato necessario richiedere un'offerta ad un fornitore esterno essa dovrà essere riportata nella relazione.

5.2.1.2 ANALISI (1200)

Una nuova fase, già emersa dall' analisi dei flussi, che viene aggiunta come attività di primo livello nella gestione di un progetto.

Nel dettaglio l'analisi di un progetto consiste nella creazione di una cartella di avvio commessa che dovrà contenere tutti i documenti necessari per una corretta comprensione tecnica del progetto, una conoscenza dettagliata delle informazioni scambiate con il cliente e dovrà servire come punto di partenza per la gestione dello sviluppo a carico del project manager di riferimento

La raccolta e lo studio dei dati di avvio permettono di effettuare in tempi rapidi la fattibilità economica e tecnica del progetto, riducendo di conseguenza i tempi di avvio e bloccando eventuali progetti che presentino delle problematiche di fattibilità, prima che essi entrino a tutti gli effetti all'interno dei processi aziendali.



5.2.1.2.1 PROJECT CHARTER (1201)

Dato che la mole di documenti presenti, che già in questa fase, può essere rilevante, in quanto per ogni progetto dovranno essere opportunamente archiviati, almeno l'ordine del cliente, l'offerta, il preventivo e la relazione tecnica realizzati dall' offerista.

È necessario dunque fornire al project manager un punto di partenza, proseguendo nella ricerca di una semplificazione del lavoro.

Nasce quindi il project charter, un documento che realizzabile in vari formati Word o Excel prevalentemente, che deve contenere un riassunto delle informazioni principali del progetto. In particolare, deve contenere, oltre ad una breve descrizione del contenuto della fornitura, tutti i riferimenti alle tre fattibilità, tecnica, economica e tempistica definite durante la riunione di avvio commessa.

5.2.1.2.2 ASSEGNAZIONE (1202)

Con l'introduzione della fase di analisi, l'ASSEGNAZIONE A PM diventa una fase di passaggio consegne e non più una fase operativa, inoltre viene accorpata all' ASSEGNAZIONE DEL PROGETTISTA in modo tale da definire una sorta di gruppo di lavoro per ciascun progetto, che lavori in sinergia sin dalle prime fasi.

Entrambe le risorse vengono coinvolte in anticipo rispetto al modello gestionale precedente, coinvolgendoli direttamente nella fase finale dell'analisi dell'ordine di cui si faranno carico.

Ciò permette di far valutare all' area tecnica dell'azienda un progetto fin dagli albori permettendo una più facile individuazione delle problematiche che potrebbero accompagnare il progetto.

5.2.1.2.3 CARICAMENTO NEL FILE DI PIANIFICAZIONE (1203)

Una volta assegnato un ordine, viene considerato avviato e deve essere caricato in un file di gestione, che ne monitori a cadenza regolare il corretto sviluppo; nel rispetto delle tempistiche indicate al cliente.

Il file di pianificazione deve, infatti, contenere la totalità degli ordini "produttivi" attualmente inevasi, evidenziando per ciascuno, almeno, la data di consegna, le risorse di riferimento e lo stato di avanzamento nel flusso.



5.2.2 PROGETTAZIONE (2000)

La progettazione è di competenza dell'ufficio tecnico e consiste nella realizzazione digitale dei prodotti che andranno a comporre il progetto.

Il compito del progettista è quello di individuare e risolvere eventuali problematiche tecniche che potrebbero causare problematiche di produzione.

5.2.2.1 ATTIVITA' PER AVVIO PRODUZIONE (2200)

le attività di avvio alla produzione sono una serie di operazioni che devono essere effettuate, a progetto ultimato e approvato, per poter procedere con la realizzazione del prodotto nel reparto produttivo.

5.2.2.1.1 NESTING

L'operazione di nesting consiste nella messa in lamiera dei componenti che compongono il prodotto finito, in altre parole è l'operazione che permette di tradurre il progetto in un linguaggio che il laser a controllo numerico (CN) riesca a comprendere.

È un'operazione fondamentale in quanto l'utilizzo di un laser a CN permette di realizzare con precisione tutti i profili previsti in fase di progetto semplificando il lavoro di costruzione a carico dell'operatore.

5.2.2.1.2 TAVOLE DI PIEGO

Le tavole di piego vengono estrapolate dal disegno tridimensionale del prodotto finito e servono per tradurre in linguaggio macchina i pieghi realizzati sui profili di lamiera.

I fogli di lamiera che vengono utilizzati per la realizzazione dei prodotti, sono bidimensionali caratteristica che crea difficoltà nella fase di assemblaggio del componente, tramite una piegatrice programmabile e i conseguenti pieghi viene fornita tridimensionalità al profilo, migliorandone le caratteristiche di struttura e facilitandone l'assemblaggio.

5.2.2.1.3 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

Una volta che le lamiere sono state opportunamente tagliate e piegate, l'operatore deve iniziare la costruzione del prodotto seguendo il progetto realizzato in sede di progettazione. In questa fase entrano in gioco le istruzioni di montaggio, che venendo sviluppate dal medesimo progettista che si è occupato della realizzazione del progetto, racchiudono tutto il percorso per un corretto assemblaggio del prodotto finale.

5.2.2.1.4 DISTINTA BASE

L'ultimo documento che dovrà essere emesso dall'ufficio tecnico è la distinta base.

Essa altro non è che l'insieme delle materie prime e dei semilavorati necessari per la realizzazione del prodotto finito.

La realizzazione di una distinta base permette alla produzione di ottimizzare le operazioni di montaggio, in quanto le postazioni di lavoro possono essere preparate preventivamente con tutto



5.2.3 PRODUZIONE (3000)

La produzione è l'attività di realizzazione effettiva del prodotto. Essa si basa sui programmi e i documenti forniti dall' UFFICIO TECNICO.

In quest'area il prodotto passa da una rappresentazione digitale ad un finito fisico.

5.2.3.1 ATTIVITA' PRELIMINARI DI PRODUZIONE (3100)

In preparazione alla produzione vengono svolte due attività di lavorazione della materia prima e una di preparazione della postazione

Le prime due operazioni, TAGLIO e PIEGO delle lamiere, sono necessarie per iniziare la realizzazione del prodotto.

Tali attività sono strettamente legate all'ufficio di progettazione, dal quale devono uscire i documenti di nesting e di piego necessari per la realizzazione.

Inoltre, queste due attività risultano le uniche in cui è presente un'automazione, vengono svolte tramite l'ausilio di due macchinari: un laser a controllo numerico per l'operazione di taglio e una piegatrice programmabile per l'attività di piego.

L'attività di preparazione della postazione (3103) è legata alla preparazione di tutti gli strumenti, materiali ed eventuali semilavorati riportati in DISTINTA BASE, che devono essere preparati e collocati in prossimità della postazione in cui verrà realizzato il prodotto; in questo modo l'operatore di produzione dovrà concentrarsi solamente sulla costruzione fisica del prodotto.

La preparazione della postazione mediante la distinta base permette, inoltre di effettuare un controllo preventivo sulla presenza o meno della totalità dei componenti necessari alla realizzazione della commessa, permettendo di allertare preventivamente le risorse preposte in caso di mancanza di alcuni elementi.

5.2.3.2 MONTAGGIO

È la prima reale attività di produzione e consiste in operazioni di saldatura o assemblaggio dei componenti volti alla realizzazione del prodotto finito.

I componenti possono essere di natura commerciale, quindi acquistati da fornitori esterni, o derivanti dalle operazioni di taglio e piego precedentemente descritte; il tutto è regolato dalle istruzioni di montaggio fornite dall'ufficio di progettazione.

Occasionalmente potrebbero essere necessarie anche lavorazioni a carico di terzi, tali informazioni non sono presenti nella documentazione a corredo del progetto realizzato dall'ufficio tecnico, ma sono di esclusiva conoscenza del Project Manager di riferimento che le comunicherà al responsabile del reparto produttivo caso per caso.



5.2.3.3 IMBALLAGGIO E COLLAUDO

Una volta terminata la produzione del prodotto rimangono due attività ancora da realizzare, ovvero il collaudo dello stesso, volto a verificare l'integrità e le funzionalità del prodotto.

Questa attività può essere svolta con la presenza del cliente, ove richiesto, o a discrezione della RIMOR e non è effettuato al 100%, spesso per recuperare i ritardi delle attività precedenti viene saltato o svolto parzialmente.

Una volta che il prodotto ha ricevuto il benestare si può procedere all'imballaggio e alla fornitura presso cliente.

Entrambe le attività vengono svolte dalla risorsa dedicata alla logistica che si occuperà anche di reperire tutte le informazioni necessarie riguardanti le caratteristiche dell'imballo e della spedizione.

5.2.4 SUPPORTO AL CLIENTE (4000)

La gestione di tutte le attività a supporto del cliente viene ora gestita da un'area a sé stante dell'azienda, e ad essa è affidata anche la gestione dei cantieri e degli interventi presso cliente.

Questa suddivisione tra il lavoro di gestione del progetto nelle fasi interne, di responsabilità del PM, e la gestione delle attività presso cliente, permette una maggiore pulizia del processo. La suddivisione dei ruoli è volta anche ridurre il carico di lavoro che verteva sui PM, migliorando la gestione di entrambe le fasi, interne ed esterna del progetto.

L'area di supporto al cliente è sostanzialmente suddivisa in due:

- Una parte si occupa dell'evasione dei prodotti che non necessitano una gestione presso cliente, questa tipologia di prodotti viene gestita da una risorsa che si occupa della logistica. Lei provvede all'organizzazione dei trasporti e alle comunicazioni con i clienti i dettagli di evasione.
- I restanti ordini vengono gestiti dall'area cantieri che si occupa dell'intera gestione dei cantieri, dai permessi al coordinamento degli interventi.

5.3 ANALISI PROCESSI TO BE

FMECA Failure Mode, Effects and Criticality Analysis								
Failure impact	activities	Failure Mode	Effects	Probability	Severity	Causes	Recommended Action	
							Action	Responsibility
IMPATTO ECONOMICO	(1100) PRENTIVAZIONE	ERRATA DEFINIZIONE PREVENTIVO	VALORIZZAZIONI ERRATE O MANCANTI, PREVENTIVI ERRATI.	15%	7	MANCANZA UN PROCEDURA DI PREVENTIVAZIONE. SPESSO I PREVENTIVI SONO BASATI SUL KNOW-HOW PERSONALE	(1103) INTRODUZIONE RELAZIONE TECNICA	OFFERTISTA
		INFORMAZIONI MANCANTI	COMPONENTI MANCANTI CON CONSEGUENTE ERRORE NELLA VALUTAZIONE DEI COSTI	10%	7	MANCANZA DI UNO STRUMENTO DI RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI COMMERCIALI NECESSARIE ALLA CORRETTA REALIZZAZIONE DEL PREVENTIVO		
		VALUTAZIONE TECNICA	COMPONENTI MANCANTI O ERRATI, PREVENTIVO ERRATO E NECESSARIA UNA NUOVA DEFINIZIONE TECNICA	15%	7	VALUTAZIONI TECNICHE EFFETTUATE SENZA STRUMENTI E SUPPORTO TECNICO		
	GESTIONE	RACCOLTA INFORMAZIONI ERRATA	GESTIONE ERRATA DEL PROGETTO CON CONSEGUENTE AUMENTO DEI COSTI	15%	7	MANCANZA DI UNO STRUMENTO DI RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI E DEL MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DI UN PROGETTO	(1200) ANALISI	PM
		VARIAZIONI TECNICHE DEL PROGETTO	POSSIBILE AUMENTO DEI COSTI	20%	7	DEFINIZIONE TECNICA DEI PROGETTI SCARSA, PERMETTE UN' IMPORTANTE DISCREZIONALITÀ NELLA GESTIONE	(1200) ANALISI	PLANNER
IMPATTO SULLE TEMPSTICHE DI CONSEGNA	(1100) PRENTIVAZIONE	VALUTAZIONI ERRATE LEAD TIME DEI FORNITORI	RITARDI NELLE CONSEGNE CAUSATE DALLA MANCANZA DEI COMPONENTI DI FORNITURA TERZA	25%	6	VALUTAZIONI EFFETTUATE BASANDOSI SULL' ESPERIENZA E NON SU DATI REALI	(1102) INTRODUZIONE FORMAT DI OFFERTA	OFFERTISTA
		VALUTAZIONI CONSEGNA SU BEST CASE	EVENTUALI ERRORI ED INEFFICIENZE NEL FLUSSO DI LAVORO, VENGONO IMMEDIATAMENTE RILFESSE IN UN RITARDO NELLA FORNITURA	10%	6	STRATEGIA COMMERCIALE PER OTTENERE UN VANTAGGIO SUI COMPETITORS		
	TRATTATIVA COMMERCIALE	ACCORDO COMMERCIALE SU TEMPSTICHE IRREALIZZABILI	BASSA SODDISFAZIONE DEL CLIENTE	25%	6	STRATEGIA COMMERCIALE PER OTTENERE UN VANTAGGIO SUI COMPETITORS	-	DIREZIONE
	GESTIONE	TEMPI DI PRESA IN CARICO DI UNA COMMESSA, INDEFINITI	RELLENTAMENTI NELL'AVVIO DI UN PROGETTO	5%	6	CARICHI TROPPO ELEVATI E NESSUNO STRUMENTO PER FACILITARNE LA GESTIONE	(1200) ANALISI	PLANNER
		TEMPI "MORTI" TRA LE VARIE FASI	UN AUMENTO DEI TEMPI MORTI AUMENTA IL TEMPO DI EVASIONE DI UN PROGETTO	50%	6	MANCANZA DI UNO STRUMENTO DI MONITORAGGIO DEI PROGETTI NELLE VARIE FASI DEL FLUSSO	(1203) FILE DI PIANIFICAZIONE	PLANNER
	(1000) BACK OFFICE	TEMPI DI ASSEGNAZIONE, INDEFINITI	AUMENTO DEL TEMPO COMPLESSIVO DI EVASIONE DEL PROGETTO	5%	6	CARICHI TROPPO ELEVATI E NESSUNO STRUMENTO PER FACILITARNE LA GESTIONE	FLUSSO TO BE	DIREZIONE
	(2000) PROGETTIZIONE	TEMPI DI PROGETTAZIONE PIU' LUNGI DI QUANTO PREVENTIVATO	RALLENTAMENTO NEL FLUSSO, AUMENTO IMPREVEDIBILE DEI TEMPI DI EVASIONE	50%	6	MANCANZA DI COINVOLGIMENTO DELLE RISORSE TECNICHE NELLA FASE DI PREVENTIVAZIONE E STRATEGIA COMMERCIALE	(1200) ANALISI	PM, PROGETTISTA, PLANNER
		TEMPI DELLE ATTIVITÀ DI AVVIO ALLA PRODUZIONE NON CONSIDERATI	DATA DI CONSEGNA CONCORDATA ERRATA IN PARTENZA	100%	6	MANCANZA DI COINVOLGIMENTO DELLE RISORSE TECNICHE NELLA FASE DI PREVENTIVAZIONE E STRATEGIA COMMERCIALE	(1102) INTRODUZIONE FORMAT DI OFFERTA	OFFERTISTA
		SCARSA DEFINIZIONE TECNICA DEI PROGETTI	AUMENTO DEI TEMPI NECESSARI PER LA PROGETTAZIONE	25%	6	MANCATO COINVOLGIMENTO DELLE RISORSE TECNICHE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE	(1200) ANALISI	PM, PROGETTISTA, PLANNER
	(3000) PRODUZIONE	DOCUMENTAZIONE MANCANTE	RALLENTAMENTO NELL'AVVIO ALLA PRODUZIONE DEL PRODOTTO	25%	6	MANCANZA STRUMENTO DI RACCOLTA E VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE	(1200) ANALISI	PLANNER
		MATERIALI E COMPONENTI MANCANTI	BLOCCHI ALLA PRODUZIONE PER MANCANZA DI COMPONENTI	20%	6	ASSENZA DI UNA DISTANTA BASE DEL PROGETTO	(2204) INTRODUZIONE DISTINTE BASE	PLANNER
		ISTRUZIONI DI MONTAGGIO POCO DETTAGLIATE	RALLENTAMENTO NELL' ASSEMBLAGGIO DEL PRODOTTO	10%	6	MODELLO VECCHIO DERIVANTE DA PRODUZIONI PIU' SEMPLICI	CORSI DI FORMAZIONE DELLE RISORSE TECNICHE	DIREZIONE
		PRODUZIONE MANUALE, CON ALTA VARIABILITÀ	TEMPI DI PRODUZIONE DIPENDENTI DALL' ABILITÀ DELL' OPERATORE	100%	6	MANCANZA DI INVESTIMENTI	(3000) INTRODUZIONE ROBOT DI SALDATURA	DIREZIONE

Fig. 16 tabella FMECA completa

La presentazione del processo TO BE ha permesso di ultimare la tabella FMEA, che adesso presenta oltre ai problemi, le cause e gli effetti associati alle singole attività anche le soluzioni individuate per la loro risoluzione.

6. REALTA' vs TEORIA: COME E QUALI MODIFICHE SONO STATE ATTUATE

Le analisi effettuate nei capitoli 4 e 5 rappresentano la situazione di partenza della RIMOR e l'obiettivo a cui aspirare nel prossimo futuro, i nuovi processi presentati nella sezione TO BE, infatti, non sono reali ma teorici e dovranno, nella logica direzionale, essere operativi entro un lasso di tempo medio, deciso pari a 5 anni.

Il processo di cambiamento è tutt'ora in corso essendo iniziato a malapena un anno fa, di conseguenza non è stato possibile apportare tutti i cambiamenti previsti anche perché la maggioranza di loro ha bisogno di essere valutata, testata e monitorata nel corso del tempo per verificarne la bontà.

La valutazione dell'ordine in cui gestire i cambiamenti è stata effettuata tramite l'ausilio di una matrice di punteggio, si è dato un peso ai vari cambiamenti valutando non solo gli effetti positivi che essi avrebbero portato, ma anche i costi e i tempi necessari alla loro applicazione.

6.1 SCORING MATRIX

L'utilizzo di tale matrice permette di ordinare le problematiche non solamente secondo la gravità del problema generato, ma tenendo anche conto di altri importanti fattori come rappresentato nella figura seguente.

PROBLEMA RISCONTRATO	SOLUZIONE PROPOSTA	GRAVITÀ DEL PROBLEMA CORRELATO		COSTO DI APPLICAZIONE DELLA SOLUZIONE		TEMPO DI APPLICAZIONE DELLA SOLUZIONE		TEMPO PER VALUTARNE GLI EFFETTI		DIFFICOLTÀ DI RICEZIONE PER IL PERSONALE		TOTALE
		PESO	SCORE (1-5)	PESO	SCORE (1-5)	PESO	SCORE (1-5)	PESO	SCORE (1-5)	PESO	SCORE (1-5)	SCORE
		1 - GRAVITÀ BASSA 5 - GRAVITÀ ELEVATA		1 - COSTO ELEVATO 5 - COSTO BASSO		1 - TEMPO LUNGO 5 - TEMPO BREVE		1 - TEMPO LUNGO 5 - TEMPO BREVE		1 - DIFFICILE 5 - FACILE		ORDINE DECRESCENTE
SCARSA DEFINIZIONE TECNICA DEI PREVENTIVI	(1103) INTRODUZIONE RELAZIONE TECNICA	1	2	0,8	1	0,5	4	0,5	4	0,1	1	6,9
PROGETTI AVVIATI MA PRIVI DELLE INFORMAZIONI BASILARI	(1200) INTRODUZIONE FASE DI ANALISI	1	4	0,8	1	0,5	4	0,5	3	0,1	3	8,6
DIFFICOLTÀ NEL REPERIRE I MATERIALI PER COMPLETARE I PRODOTTI	(2204) INTRODUZIONE DELLA DISTINTA BASE	1	4	0,8	3	0,5	2	0,5	4	0,1	2	9,6
SPEDIZIONE DI PRODOTTI NON FUNZIONANTI	(3301) REPORT DI COLLAUDO	1	2	0,8	2	0,5	2	0,5	2	0,1	2	5,8
MONITORAGGIO DELLE COMESSE PRESENTI A CARICO DEI PM, MA SENZA STRUMENTIA SOSTEGNO.	(1203) INTRODUZIONE FILE DI PIANIFICAZIONE	1	4	0,8	1	0,5	4	0,5	4	0,1	4	9,2

Fig. 17 Scoring Matrix

La matrice rappresentata nella Fig. 17 presenta le medesime voci riguardo, al problema e alla soluzione, presenti nell'analisi FMEA (Fig.16). Ad ognuno dei quali viene assegnato un punteggio per ogni categoria di valutazione, quali:

- **Gravità del problema:** la categoria di valutazione più importante dato che più un problema è considerato grave più sarà importante trovarne un'adeguata soluzione; a tale categoria, dunque, verrà assegnato il "peso" maggiore.
- **Costo di applicazione della soluzione proposta:** quando si valuta l'ordine di applicazione delle soluzioni è bene tenerne in considerazione l'impatto economico, comprare un macchinario nuovo o generare un documento hanno impatti economici molto differenti.
- **Tempo di applicazione della soluzione proposta:** il tempo di applicazione di una soluzione non è costante, ma dipende da molteplici fattori direttamente collegati alla soluzione stessa e agli investimenti necessari per effettuarla.
- **Tempo per valutare gli effetti della soluzione proposta:** quando viene applicata una soluzione ad un problema, i risultati correlati non sono immediati, ma necessitano di un lasso di tempo per essere rilevati. Soluzioni ad impatto rapido sono sempre preferibili in una logica commerciale, in quanto forniscono un ritorno immediato dell'investimento fatto per applicarle.
- **Difficoltà di ricezione della soluzione proposta da parte del personale:** quando si valuta una soluzione è molto importante valutarne gli effetti sulla quotidianità del personale coinvolto, può essere complicato far cambiare abitudini ad operatori che per anni sono stati abituati a svolgere determinate operazioni con una determinata modalità.

Il punteggio è frutto di valutazioni aziendali e viene successivamente moltiplicato per un fattore di "peso", il quale fornisce un ordine di importanza tra le varie categorie; maggiore sarà il valore di tale fattore, maggiore sarà l'importanza del punteggio assegnato per la rispettiva categoria.

A parità di punteggio in determinate categorie, come ad esempio gravità del problema e difficoltà di ricezione della soluzione proposta da parte del personale, avrà un valore maggiore il punteggio assegnato alla categoria ritenuta più importante e quindi dotata di un fattore "peso" maggiore.

La somma pesata delle varie categorie assegnerà un punteggio complessivo alla soluzione, ponendo i risultati in ordine decrescente si otterrà l'ordine migliore, in termini di costi-tempi-benefici, in cui valutare l'applicazione delle soluzioni proposte.

Seguendo tale ordine si è quindi iniziato ad applicare le soluzioni alla quotidianità dei processi gestionali dell'azienda, valutando gli effetti generati e apportando ove necessario delle modifiche alle soluzioni proposte.

Di seguito verranno analizzate alcune soluzioni applicate nella realtà della RIMOR|CAMIT s.r.l. nel corso dell'anno 2021. Dato che si tratta di applicazioni recenti si sono potute applicare solamente alcune delle soluzioni individuate e le valutazioni reali sono state compiute solamente sugli effetti a breve termine, e solamente ipotizzando i possibili risvolti ad orizzonte temporale medio lungo.

6.1.1 DISTINTA BASE (9,6)

L'introduzione delle distinte base è stata una delle prime modifiche applicate nella definizione teoria dei nuovi flussi. Sono state sempre ritenute fondamentali per poter implementare miglioramenti gestionali e ottimizzazioni del reparto produttivo, tale ipotesi viene confermata anche dalla matrice dei punteggi che ne assegna il punteggio più alto (n.d.r. 9,6)

Il loro inserimento all'interno del flusso di lavoro e della documentazione nella gestione reale dell'azienda è, invece, stato molto complicato e non sono ancora state completamente integrate nella gestione quotidiana delle commesse.

Teoricamente, le distinte base sono un documento molto elementare, ma al contempo estremamente utile.

Racchiudono al loro interno la totalità dei componenti, materie prime o semilavorati, necessari per la realizzazione del prodotto finale. permettono una migliore gestione degli ordini a fornitore, che possono essere monitorati e sollecitati in base alla pianificazione della produzione.

Permettono, inoltre, di fornire all'operatore di produzione tutti i componenti necessari alla realizzazione del prodotto, evitando di interrompere la produzione per la mancanza di componentistica commerciale. L'ottimizzazione dei tempi "morti" presenti nel ciclo è uno degli obiettivi primari del nuovo approccio gestionale ricercato nel cambiamento dei processi di lavoro.

6.1.2 FOGLIO DI PIANIFICAZIONE (9,2)

Uno dei principali problemi evidenziati nell'analisi dei processi AS IS era la difficoltà di controllo degli ordini nel loro scorrimento all'interno del flusso gestionale interno dovuto all'assenza di strumenti di supporto che fornissero dati aggiornati e certi sullo stato di avanzamento dei progetti.

Per aggiungere l'obiettivo di tracciamento capillare delle commesse aziendali si è resa necessaria la creazione di un file di gestione complessivo di tutti i progetti attualmente aperti, il cui obiettivo doveva essere quello di fornire uno strumento di monitoraggio del corretto sviluppo dei progetti in concordanza con i tempi definiti in sede di vendita.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	COMMESSA	CLIENTE	DESCRIZIONE	CONSEGNA CONCORDATA (sett.)	CONSEGNA PLAUSIBILE (sett.)	STATO COMMESSA	RITARDO	PROJECT MANAGER	PROGETTISTA
1									
2	21C15326	DANIELI	MACCHINA VENTILAZIONE RECUBE	35	35	PROGETTAZIONE	0	STAFFIERI	NIGREANU
3	21C15421	COLINES	MOBLOCCO STANDARD	35	37	NESTING	2	CARBONI	LOMBARDO
4	21C15320	COLINES	MOBLOCCO STANDARD	36	36	TAGLIO	0	CARBONI	LOMBARDO
5	21C15331	GEICO	IMPIANTO VERNICIATURA	36	38	PRODUZIONE	2	BOSIA	MASULLI
6	21C15220	UTEKO	GRUPPO VENTILATORE + MOTORE	36	36	ATTESA COMMERCIALI	0	STAFFIERI	QAFA

Fig. 18 Foglio di pianificazione

Come si può notare il file presenta, oltre ad alcuni riferimenti identificativi delle commesse, il confronto tra la data di evasione preventivata e quella realmente prevista. Quest'ultima data varia nel corso del tempo e segue passo passo l'andamento della commessa permettendo un monitoraggio delle tempistiche in modo continuo.

Oltre a fornire un andamento dinamico del rispetto delle tempistiche del progetto, il foglio di calcolo indica anche la fase del flusso di lavoro in cui il progetto è situato attualmente.

il file di gestione ha ricevuto fin da subito feedback positivi da molti enti differenti dell'azienda.

il lato produttivo sfruttava i lati legati alle tempistiche, avendo un riferimento unico che racchiude la totalità delle commesse suddivisibili e ordinabili in base alle settimane di ritardo nelle tempistiche concordate o alla settimana di evasione permette una gestione delle commesse di produzione meglio ottimizzata. si possono concentrare gli sforzi mirati sulle situazioni più critiche.

il lato logistico sfrutta la medesima vista del file per effettuare comunicazioni tempestive e preventive ai clienti potendo basarsi su dati aggiornati e facilmente reperibili.

in fine il file viene utilizzato dagli stessi PM per avere informazioni mirate sulle commesse di loro competenza, conoscendone con certezza la situazione attuale posso imbastire in tempo le fasi successive ottimizzando così i tempi "morti", ovvero quei periodi tra una fase e l'altra in cui il progetto rimaneva bloccato perché la fase successiva non era pronta. ad esempio spesso i prodotti dovevano effettuare un'operazione di verniciatura prima di procedere con i montaggi degli ultimi componenti, ma se il PM non veniva informato per tempo si veniva a creare una situazione in cui il prodotto era pronto per essere verniciato ma non era stato organizzato nessun trasporto e nessuna comunicazione al verniciatore esterno per procedere; queste pause all'interno del flusso hanno causato parecchi problemi di gestione, che la creazione di un file di monitoraggio ha parzialmente permesso di risolvere.

Il limite principale del file è anche il suo punto di forza e riguarda l'aggiornamento dello stesso.

essendo stato creato e implementato in breve tempo, esso risulta esterno agli strumenti gestionali informatici dell'azienda e dunque il suo aggiornamento non può essere automatico ma deve essere modificato manualmente.

Ciò significa che se non aggiornato regolarmente da una risorsa dedicata esso perderà la sua forma dinamica; inoltre, l'aggiornamento dei suoi dati per essere il più fedele possibile alla realtà non può essere effettuato casualmente ma deve essere gestito da chi ne detiene le informazioni.

l'obiettivo sul lungo periodo è quello di renderlo sempre più automatico in maniera da ridurre al minimo l'impatto e l'errore umano nella sua compilazione. il metodo più semplice sarebbe quello di implementarne una versione simile direttamente all'interno del software gestionale, utilizzato dall'azienda, potendo così reperire direttamente al suo interno i dati per effettuare l'aggiornamento. Tale miglioramento garantirebbe con certezza assoluta la veridicità e affidabilità dei dati, affinando le operazioni di monitoraggio.

6.1.3 PROCEDURA DI ANALISI E PROJECT CHARTER (8,6)

La fase di analisi è stata prevista, nella rappresentazione teorica dei flussi di lavoro, successiva alle attività burocratiche del back office e precedente al passaggio dell'ordine al project manager di riferimento (fig. 8).

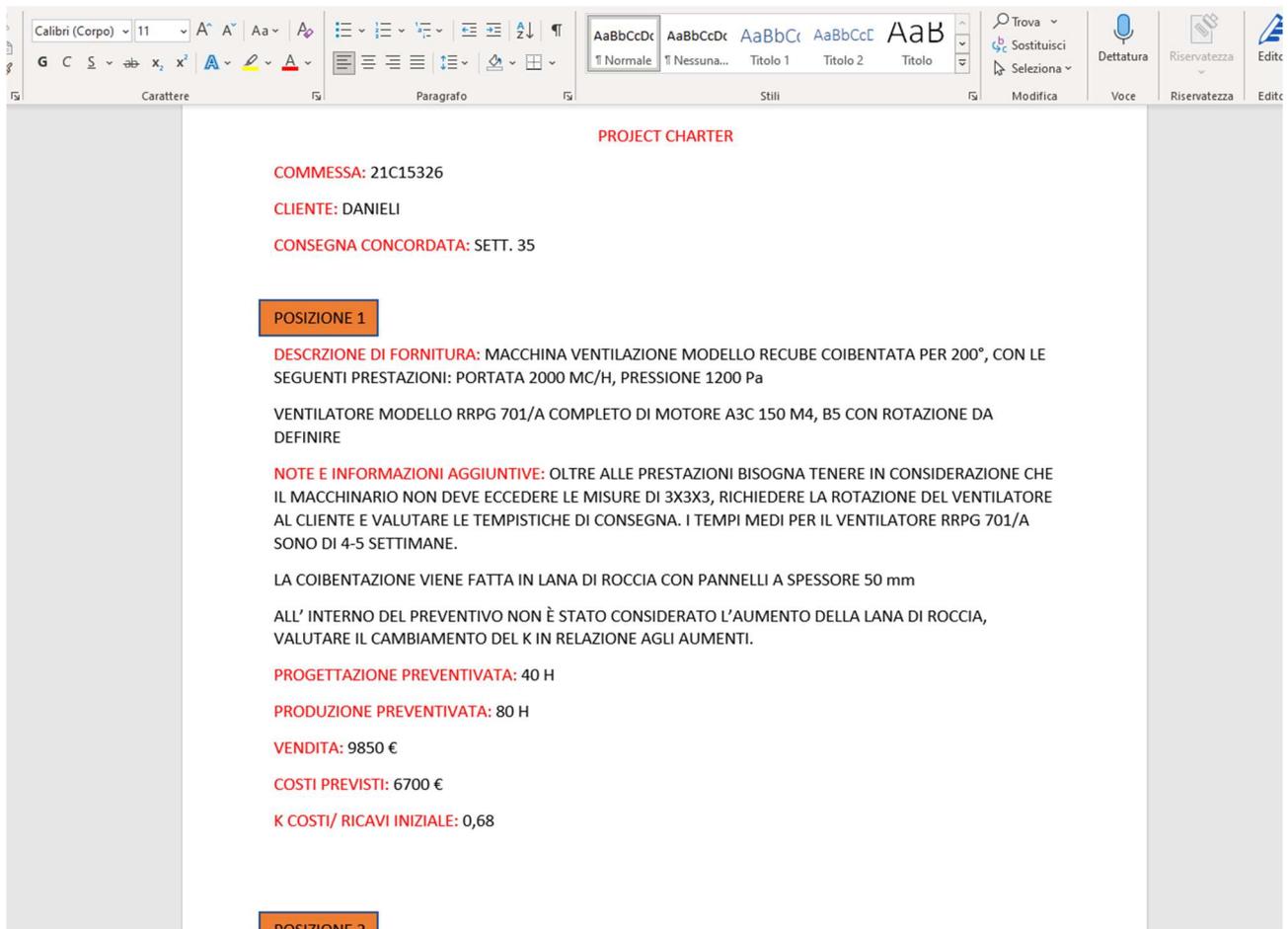
La logica dietro l'inserimento di questa fase in quel preciso momento del flusso, si basava sulla necessità di un filtro tra la componente commerciale dell'azienda e la componente tecnica.

Nel flusso di lavoro precedente il project manager si trovava a gestire gli ordini grezzi, ovvero riceveva una scarsa documentazione commerciale priva, quindi, dei dettagli tecnici di fornitura.

Il PM era posto nella scomoda posizione in cui doveva da un lato svolgere tutte le attività fondamentali, quali fattibilità tecnica, economica e tempistica del progetto. Dall'altro lato ottimizzare il tempo di gestione per lo svolgimento delle attività preliminari che andava a ridurre il tempo a disposizione per lo sviluppo del progetto stesso.

L'aumento dei volumi in carico ad ogni PM, si è passati da una commessa alla volta a più di dieci, ha acuito questa problematica portando a difficoltà di consegna dei progetti nelle tempistiche concordate con conseguenze economiche rilevanti.

Perciò si è deciso di inserire un'attività di filtro in questa fase, che permettesse di tradurre e raccogliere la documentazione commerciale fornendo una cartella operativa al PM tale fase è stata, in una prima applicazione applicata secondo il seguente schema:



The screenshot shows a Microsoft Word document titled "PROJECT CHARTER". The document content is as follows:

COMMESSA: 21C15326

CLIENTE: DANIELI

CONSEGNA CONCORDATA: SETT. 35

POSIZIONE 1

DESCRIZIONE DI FORNITURA: MACCHINA VENTILAZIONE MODELLO RECUBE COIBENTATA PER 200°, CON LE SEGUENTI PRESTAZIONI: PORTATA 2000 MC/H, PRESSIONE 1200 Pa

VENTILATORE MODELLO RRP 701/A COMPLETO DI MOTORE A3C 150 M4, B5 CON ROTAZIONE DA DEFINIRE

NOTE E INFORMAZIONI AGGIUNTIVE: OLTRE ALLE PRESTAZIONI BISOGNA TENERE IN CONSIDERAZIONE CHE IL MACCHINARIO NON DEVE ECCEDERE LE MISURE DI 3X3X3, RICHIEDERE LA ROTAZIONE DEL VENTILATORE AL CLIENTE E VALUTARE LE TEMPISTICHE DI CONSEGNA. I TEMPI MEDI PER IL VENTILATORE RRP 701/A SONO DI 4-5 SETTIMANE.

LA COIBENTAZIONE VIENE FATTA IN LANA DI ROCCIA CON PANNELLI A SPESSORE 50 mm

ALL' INTERNO DEL PREVENTIVO NON È STATO CONSIDERATO L' AUMENTO DELLA LANA DI ROCCIA, VALUTARE IL CAMBIAMENTO DEL K IN RELAZIONE AGLI AUMENTI.

PROGETTAZIONE PREVENTIVATA: 40 H

PRODUZIONE PREVENTIVATA: 80 H

VENDITA: 9850 €

COSTI PREVISTI: 6700 €

K COSTI/ RICAVI INIZIALE: 0,68

POSIZIONE 2

Fig. 19 Project charter rev.00



Il PM, dunque, riceveva una cartella virtuale contenente tutti i documenti inerenti alla commessa accompagnati da un documento tecnico riepilogativo, il project charter.

6.1.3.1 PROJECT CHARTER

L'immagine precedente rappresenta la prima versione del project charter, alla quale come vedremo sono susseguiti alcuni aggiornamenti.

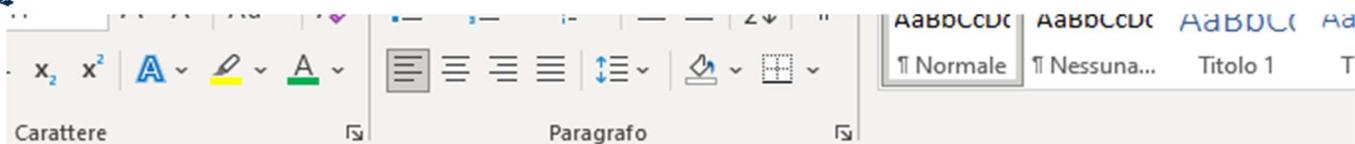
Questa versione, che indicheremo per facilità di lettura come versione 00, era stata creata con lo scopo di riassumere il contenuto della fornitura, estrapolando le diciture presenti nei documenti commerciali, corredandole però con i commenti tecnici forniti dalle risorse che li avevano realizzati.

In secondo luogo, doveva fornire informazioni riguardanti le tempistiche del progetto e il rapporto costi/benefici iniziale dello stesso.

L'inserimento di queste informazioni era il primo elemento di analisi incluso nel foglio, permettevano infatti di bloccare preventivamente alcuni progetti, segnalando, ancora durante la fase di avvio del progetto, le sue eventuali criticità fornendo ai project manager un punto di partenza. Riducendo di conseguenza i tempi di gestione iniziali dell'ordine.

Monitorando gli effetti ed ascoltando i feedback si è deciso di ripensare la funzione e la struttura del project charter.

Il risparmio di tempo fornito dallo strumento non era così rilevante, in quanto il PM aveva comunque il compito di visionare tutti i documenti allegati e spesso chiedere ulteriori informazioni alle risorse che si erano occupate della vendita: l'offerista riguardo al contenuto del preventivo e il commerciale riguardo agli accordi presi con il cliente.



PROJECT CHARTER

DATA:	4/07/2021
COMMESSA:	21C15326
CLIENTE	DANIELI
ATTORI COINVOLTI	
ANALISI	AMOROSI
OFFERTISTA	MANCOSU
COMMERCIALE	FANELLI
PM	STAFFIERI
PROGETTISTA	NIGREANU
ALTRI	

ORDINE CLIENTE	✓
PREVENTIVO	✓
OFFERTA	✓
ANALISI	✓
INFORMAZIONI SCAMBIATE CON IL CLIENTE	✗
INFORMAZIONI SCAMBIATE CON IL FORNITORE	✗
SCOPO DI FORNITURA	✗
CARTELLA COMMESSA	✓

POSIZIONE 1			
SETT. CONSEGNA CONCORDATA	35	SETT. CONSEGNA PLAUSIBILE	35
DESCRIZIONE DI FORNITURA			
MACCHINA VENTILAZIONE MODELLO RECUBE COIBENTATA PER 200°, CON LE SEGUENTI PRESTAZIONI: PORTATA 2000 MC/H, PRESSIONE 1200 Pa VENTILATORE MODELLO RRPB 701/A COMPLETO DI MOTORE A3C 150 M4, B5 CON ROTAZIONE DA DEFINIRE			
NOTE E INFORMAZIONI AGGIUNTIVE			
OLTRE ALLE PRESTAZIONI BISOGNA TENERE IN CONSIDERAZIONE CHE IL MACCHINARIO NON DEVE ECCEDERE LE MISURE DI 3X3X3, RICHIEDERE LA ROTAZIONE DEL VENTILATORE AL CLIENTE E VALUTARE LE TEMPISTICHE DI CONSEGNA. I TEMPI MEDI PER IL VENTILATORE RRPB 701/A SONO DI 4-5 SETTIMANE LA COIBENTAZIONE VIENE FATTA IN LANA DI ROCCIA CON PANNELLI A SPESSORE 50 mm ALL' INTERNO DEL PREVENTIVO NON È STATO CONSIDERATO L'AUMENTO DELLA LANA DI ROCCIA, VALUTARE IL CAMBIAMENTO DEL K IN RELAZIONE AGLI AUMENTI.			
PROGETTAZIONE PREVENTIVATA	40 H	PROGETTAZIONE PREVISTA	50 H
PRODUZIONE PREVENTIVATA	80 H	PRODUZIONE PREVISTA	80 H

VENDITA:	9850 €
COSTI PREVISTI:	6700 €
K COSTI/ RICAVI INIZIALE:	0,68

K SUPERIORE A 0,65 MA COMUNQUE ACCETTABILE

Fig. 20 Project charter rev.01



La nuova versione, denominata 01, presenta una forma molto più schematica volta a facilitarne la lettura e include l'indicazione della presenza o meno dei documenti considerati fondamentali per una corretta gestione dell'ordine:

- ORDINE CLIENTE
- PREVENTIVO
- OFFERTA
- INFORMAZIONI SCAMBIATE CON I CLIENTI
- INFORMAZIONI SCAMBIATE CON I FORNITORI
- SCOPO DI FORNITURA
- CARTELLA COMMESSA

Quest'informazione aggiuntiva permette al PM di essere immediatamente a conoscenza delle informazioni in suo possesso senza doverle andare a ricercare successivamente.

Vengono inoltre incluse le risorse coinvolte con il ruolo svolto nella fase di definizione dell'ordine e vengono modificate le rappresentazioni delle informazioni riguardanti le fattibilità tecnica, economica e tempistica. Queste aggiunte nell'ottica di evitare sprechi di tempo (MUDA) nella ricerca delle informazioni, fornendone il maggior numero e permettendo una ricerca mirata dove necessario.

La versione 01 del project charter ha ottenuto feedback migliori della versione precedente ed è tutt'ora utilizzato e apprezzato come strumento di raccolta di informazioni.

Nonostante ciò, è stato valutato che sarebbe possibile incrementare la sua efficacia tramite l'aggiunta di maggiori informazioni tecniche, quali ad esempio fornire l'indicazione se un prodotto è di nuova progettazione o è riconducibile a prodotti già realizzati, fornendone di conseguenza i riferimenti.

L'aggiunta proposta dovrà essere contenuta nella revisione 02 del project charter, ma per essere applicata è necessario lo sviluppo e la gestione di un archivio affidabile in cui recapitare le informazioni richieste, senza questo strumento il tempo necessario per reperire tale informazione sarebbe tale da annullare i benefici del project charter stesso.

Si è deciso di aggiungere quindi a supporto della versione 01 del project charter una seconda attività complementare: la riunione di avvio commessa, con lo scopo di validare e integrare le informazioni presenti nel project charter.

6.1.3.2 RIUNIONE DI AVVIO COMMESSA

Per velocizzare la raccolta delle informazioni mancanti si è deciso di inserire un'ulteriore attività nella fase di analisi di un progetto.

Successivamente alla realizzazione del project charter e prima dell'assegnazione si è valutato l'inserimento di una riunione di avvio commessa, alla quale dovevano essere presenti tutte le risorse coinvolte fino a quel momento o che lo sarebbero state da quel momento. In particolare:

- Offertista
- Commerciale
- Responsabile di produzione
- Project manager
- Progettista
- Planner
- Responsabile dei cantieri (dove presenti)

L'obiettivo della riunione era quello di presentare il project charter compilato precedentemente e, eventualmente, aggiungere le informazioni mancanti creando così un vero e proprio documento di avvio commessa.

Questa attività non ha riscontrato subito molto successo, per quanto si ritenesse valida la sua funzionalità, infatti, veniva comunque considerata come una perdita di tempo ulteriore piuttosto che una velocizzazione dei processi.

La riunione è stata dunque abbandonata.

L'assenza di alcune informazioni fondamentali dalla versione 01 del project charter e l'impossibilità di aggiungerle hanno reso necessario ripensare all'attività di riunione di avvio. Si è deciso, però, di apportare alcune modifiche per aumentarne l'efficacia.

È stato ridotto il numero delle persone coinvolte, riducendole da sette a tre; il planner, il quale aveva anche in carico la gestione dell'analisi preliminare dei progetti; il PM e il progettista.

Così facendo si velocizzava la riunione in quanto tale, ma si pensava che la sua efficacia nel recupero delle informazioni venisse ridotta. Con il passare del tempo si è notato come l'efficacia perduta dalla riduzione del personale coinvolto non aveva un peso eccessivamente rilevante, questo era dovuto al fatto che l'esperienza delle risorse a cui veniva sottoposto il project charter permetteva di individuare con una certa confidenza quali e da chi provenissero le informazioni mancanti, permettendo una ricerca delle stesse a target e non più capillare.

I project manager hanno riportato che il tempo investito nella riunione sommato al tempo di ricerca dell'informazione, a questo punto nota, era di gran lunga minore del tempo da loro impiegato per la gestione dell'ordine grezzo o tramite il solo project charter.

Inoltre, il nuovo metodo di avvio e assegnazione permetteva il coinvolgimento diretto delle risorse di progettazione di pianificazione fin dalle fasi embrionali del progetto, migliorandone la loro gestione successiva.

7. CONCLUSIONE E OSSERVAZIONI FINALI

In conclusione, le analisi e le valutazioni effettuate hanno portato a delle applicazioni concrete all'interno del processo gestionale della RIMOR|CAMIT srl, i cui effetti a lungo termine potranno essere verificati solamente in futuro e una volta implementate tutte le soluzioni individuate.

È importante ricordare che il KAIZEN è un processo infinito, non basta individuare i problemi e le rispettive soluzioni una sola volta, in quanto ogni miglioramento introdotto porterà alla luce una nuova problematica che prima non veniva presa in considerazioni, in quanto irrilevante rispetto agli altri problemi.

Ripetendo il processo di analisi dei problemi ed individuazione delle rispettive soluzioni si aggiungerà sempre un tassello in più rispetto al punto di partenza.

“Noi stiamo lavorando per fare migliori prodotti attraverso tanti miglioramenti ogni giorno”

Kiichiro Toyoda

8. FONTI BIBLIOGRAFICHE E SITOGRAFIA

- <https://docenti.unimc.it/claudio.tomassini/teaching/2016/16565/files/lezione-1/analisi-e-mappatura-dei-processi-aziendali> , **Claudio Tomassini**, "ANALISI E MAPPATURA DEI PROCESSI AZIENDALI"
- <https://www.pmi.it/impresa/business-e-project-management/504/suddividere-il-progetto-con-la-wbs.html>, "Analisi di progetto: suddivisione con la WBS"
- <https://www.headvisor.it/current-state-map>, "Current State Map - CSM - Analisi Lean Production"
- **Helms, Marilyn M., and Judy Nixon**. "Exploring SWOT analysis—where are we now? A review of academic research from the last decade." *Journal of strategy and management* (2010).
- <https://matrixti.com/matrix-on-manufacturing/how-to-use-a-scoring-system-when-assessing-risks/>, "How to Use a Scoring System When Performing a Risk Assessment"
- **Buono, Genny**. "Il sistema di gestione della qualità per le lavanderie industriali: un progetto di integrazione tra ISO 9001 ed EN 14065." (2004).
- <https://www.mitconsulting.it/la-metodologia-fmea-failure-mode-and-effects-analysis/>, "LA METODOLOGIA FMEA – FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS"
- <https://www.rimor.eu/it/informazioni-generalis-su-rimor-camit/>, "La storia e il Brand, RIMOR"
- <https://www.theleansixsigmacompany.it/blog/generale/lean-manufacturing/> , "LEAN MANUFACTURING"
- **Smith, Scott**. "Muda, muri and mura." *Lean & Six Sigma Review* 13.2 (2014): 36.
- Network, Defence Learning, and Asset-Building Toolkit. "Project Charter." *Ottawa, ON: Department of National Defence* (2003).
- <https://www.headvisor.it/as-is>, "PROCESSI AS IS E TO BE"
- <https://brescia.unicusano.it/universita/project-charter/>, "PROJECT CHARTER: CHE COS'È E A COSA SERVE"
- **Van Der Aalst, Wil, Kees Max Van Hee, and Kees van Hee**. *Workflow management: models, methods, and systems*. MIT press, 2004.
- **de Waal, Paula**. "Learning Analytics: i sistemi dinamici di supporto alla decisione per il miglioramento continuo dei processi di insegnamento e apprendimento." *FORMAZIONE & INSEGNAMENTO. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione* 15.2 (2017): 43-52.