



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA INFORMATICA,
MODELLISTICA, ELETTRONICA
E SISTEMISTICA

DIMES

**Corso di Laurea in
Ingegneria Informatica**

Relazione Progetto Sistemi Informativi

SafeMilk

Docente

Prof. Domenico Saccà

Studenti

Michele Purrone, matr. 242457

Antonino Vaccarella, matr. 259228

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

1. Introduzione.....	4
1.1 Descrizione sintetica dell'obiettivo dell'idea progettuale	4
1.2 Organizzazione della descrizione dell'idea progettuale in capitoli	4
2. Analisi del Contesto	6
2.1. Descrizione del Contesto	6
2.2 Modellazione del Contesto in GOREM.....	7
3. Descrizione informale degli Scenari Specifici.....	11
3.1 Lo scenario specifico	11
3.2 Contesto tecnologico: Tecnologie e soluzioni già disponibili	11
3.2.1 Tecnologie Rilevanti.....	11
3.2.2 Soluzioni Tecnologiche Specifiche Esistenti	12
3.3 Modellazione dello Scenario Specifico dell'Idea Progettuale in GOREM	13
3.4 Modello di Business dell'idea Progettuale in CANVAS	16
3.4.1 Schema del Modello di Business dell'idea progettuale	16
3.4.2 Descrizione in dettaglio del Modello di Business	18
4. Idea progettuale: Modello degli Use Case e dei processi	21
4.1 Modellazione degli Use Case principali in GOREM	21
4.2 Modellazione dei processi principali in BPMN	25
5. Analisi SWOT e Valutazione finale dell'Idea Progettuale	27
5.1 Confronto dell'idea progettuale con soluzioni esistenti	27
5.2 Analisi SWOT di opportunità, minacce, punti di forza e punti di debolezza	27
5.3 Valutazione Finale dell'Idea Progettuale	31
6. Project Plan della Piattaforma dell'Idea Progettuale.....	33
6.1 Organizzazione complessiva del Project Plan	33
6.2 Architettura e componenti della piattaforma	34
6.3 Pianificazione della Prima Fase del Progetto: Sviluppo della Piattaforma	44
6.4 Pianificazione della Seconda Fase del Progetto: Esercizio della Piattaforma	48
6.5 Riepilogo delle Risorse Utilizzate.....	49
7. Business Plan della Piattaforma dell'Idea Progettuale	50
7.1 Organizzazione complessiva del Business Plan	50
Costi del Personale.....	50
Spese generali	51
Altri costi	51
Costi per oneri finanziari	51
Modello dei ricavi.....	51

7.2 Analisi dei costi della Fase 1	52
7.3 Analisi di Costi e Ricavi della Fase 2	52
7.4 Valutazione complessiva del Business Plan	55
8. Conclusioni.....	57

1. Introduzione

1.1. Descrizione sintetica dell'obiettivo dell'idea progettuale

SafeMilk è una piattaforma software sviluppata per rispondere alle crescenti esigenze di tracciabilità e integrità nella supply chain del settore alimentare, con particolare attenzione alla catena del freddo del latte. Quest'ultima è cruciale per garantire che il latte mantenga la sua qualità e sicurezza dal produttore al consumatore finale, rendendo essenziale la verifica della temperatura durante il trasporto.

SafeMilk impiega tag di identificazione avanzati (*Tag ID*), che utilizzano la tecnologia *NFC* o *RFID*, oltre al *QR Code*, per comunicare con i lettori, garantendo che ogni informazione raccolta sia persistente e immutabile grazie all'utilizzo della blockchain.

L'obiettivo di SafeMilk è quello di implementare un sistema informativo distribuito che coinvolga tutti gli attori della supply chain del latte, dai produttori ai trasportatori fino ai rivenditori e ai consumatori. La piattaforma non è venduta direttamente ai produttori ma agli intermediari tecnologici esperti in soluzioni blockchain, che, a loro volta, personalizzano e implementano la soluzione per conto dei produttori di latte. Questo consente di verticalizzare la soluzione per soddisfare specifiche esigenze, garantendo una catena del freddo che sia non solo sicura e affidabile, ma anche ottimizzata per il monitoraggio e la gestione dei dati.

SafeMilk mira a trasformare la gestione della catena del freddo in un processo più sicuro, efficiente e trasparente, utilizzando la potenza della tecnologia blockchain per migliorare significativamente la qualità e la sicurezza del latte distribuito nei mercati moderni.

1.2. Organizzazione della descrizione dell'idea progettuale in capitoli

Nel *Capitolo 2*, si descrive per prima un'idea generale del contesto nel quale la piattaforma si inserisce. Successivamente, tramite la metodologia GOREM, si descrive un quadro più specifico del contesto delle supply chain per il mantenimento della catena del freddo del latte. Si individuano gli attori della piattaforma (stakeholder), con i loro obiettivi perseguiti (soft goal).

All'interno del *Capitolo 3*, si individua lo scenario applicativo in cui la piattaforma software intende fornire valore, si descrivono le tecnologie rilevanti e le piattaforme dei principali competitor che sono già presenti nello stesso scenario applicativo. Si selezionano alcuni stakeholder ai quali la piattaforma intende fornire servizi, e si formula con la metodologia CANVAS il modello di business della piattaforma.

Nel *Capitolo 4*, si descrivono i principali casi d'uso della piattaforma, utilizzando la metodologia GOREM. Tramite i diagrammi BPMN si rappresentano i processi più significativi.

Nel *Capitolo 5*, si effettua una comparazione della piattaforma con i principali competitor. Si fa un'analisi SWOT delle opportunità, minacce, punti di forza e punti di debolezza della piattaforma per valutare se sia conveniente portare avanti il progetto.

Nel *Capitolo 6*, si definisce l'architettura a micro-servizi della piattaforma. Si studia l'organizzazione complessiva del Project Plan, descrivendo tramite i diagrammi di GANTT come sarà gestito il progetto nell'anno zero di sviluppo e nei successivi cinque anni di esercizio. Si effettua un riepilogo delle risorse umane utilizzate.

Il *Capitolo 7* si sofferma sugli aspetti economici legati allo sviluppo della piattaforma, cioè sul Business Plan. Si analizzano i costi e i ricavi della piattaforma, sia della fase 1 che della fase 2. Sono forniti anche dei grafici che mostrano l'andamento dei costi e dei ricavi, oltre al punto di *break-even*, ovvero il momento in cui tutti gli investimenti e i costi effettuati sono recuperati e si comincia ad accumulare utili dal progetto.

Infine, nel *Capitolo 8*, si presenta un riepilogo della proposta dell'idea Progettuale.

2. Analisi del Contesto

2.1. Descrizione del Contesto

Il contesto di riferimento dell'idea progettuale è la gestione della catena del freddo del latte. La corretta gestione della temperatura del latte è cruciale per garantire la sua sicurezza e qualità fino al consumatore finale.

Le principali sfide affrontate in questo settore includono la tracciabilità e il monitoraggio della catena del freddo. Il latte, essendo un alimento altamente deperibile, necessita di una gestione accurata per evitare contaminazioni e per garantire la conservazione delle sue proprietà nutritive.

2.1.1. Conservazione del Latte

L'HACCP, un insieme di procedure mirate a garantire la salubrità degli alimenti, stabilisce che ogni alimento deve essere conservato a una determinata temperatura, per preservare le proprietà organolettiche e nutritive dei cibi e garantire adeguati standard di igiene e sicurezza alimentare. La norma prevede una tolleranza di appena 1-2°C. In particolare, il latte deve essere conservato tra i 4°C e i 6°C.

Per quanto concerne il mantenimento della catena del freddo, i requisiti obbligatori per la temperatura di conservazione degli alimenti sono definiti da vari regolamenti, come il Reg CE 852 ed Reg CE 853, L 400/88. Nel dettaglio:

Prodotto	Temperatura massima durante il Rialzo termico tollerabile trasporto (°C)	Normativa di riferimento
Latte crudo di tutte le specie da immettere in lavorazione	Mantenimento della catena del freddo e temperatura non superiore a 10°C all'arrivo a destinazione	Reg. CE 853/04 All. III, Sez. IX, Cap. 1
Latte pastorizzato, in confezioni	+4	MAX+9 Allegato C Parte II DPR 327/80 (come sostituito con DM 01/04/88 n. 178)

2.1.2. Analisi statistiche

L'industria lattiero-casearia gioca un ruolo critico nell'economia alimentare globale, con un notevole impatto sulle esportazioni e sulla produzione interna. Nel 2022, il valore del mercato lattiero-caseario a livello mondiale è stato stimato a circa 893 miliardi di dollari, con previsioni di crescita fino a 1.243 miliardi di dollari entro il 2028. La robustezza di questo settore è ulteriormente evidenziata dal volume di esportazioni, che ha raggiunto quasi 68 miliardi di dollari nel 2022, dimostrando un significativo aumento rispetto ai 39 miliardi di dollari del 2015.

Un aspetto fondamentale che sostiene l'efficienza e la sostenibilità di questo settore è la gestione efficace della catena del freddo. Il mercato globale della catena del freddo è stato valutato a 233,8 miliardi di dollari nel 2020, con proiezioni che prevedono un aumento a 340,3 miliardi di dollari entro il 2025, segnando un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del 7,8%. Questo incremento sottolinea l'importanza crescente di soluzioni innovative per mantenere la qualità e la sicurezza dei prodotti alimentari durante il trasporto e lo stoccaggio.

La catena del freddo per i prodotti lattiero-caseari inizia dalle fattorie, dove il latte viene estratto e conservato in silos refrigerati per garantire che rimanga al di sotto delle temperature critiche fino al suo utilizzo o trasformazione successiva. Ogni interruzione in questo processo può non solo degradare la qualità del prodotto ma anche porre rischi significativi per la sicurezza alimentare, a causa della possibile crescita di patogeni.

Inoltre, è essenziale riconoscere il problema dello spreco alimentare nel contesto globale, dove, secondo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO), tra il 30 e il 40 percento del cibo prodotto annualmente viene perso o sprecato. Una gestione efficace della catena del freddo riduce significativamente queste perdite, contribuendo non solo alla sicurezza alimentare ma anche alla sostenibilità ambientale.

2.2. Modellazione del Contesto in GOREM

Si procede alla presentazione degli attori principali coinvolti nel contesto specifico della piattaforma: l'obiettivo principale è stato quello di identificare in maniera esaustiva i potenziali stakeholder, ponendo particolare attenzione a quelli di maggiore rilevanza. Occorre però sottolineare che l'avvio del progetto potrebbe condurre all'individuazione di ulteriori figure di interesse.

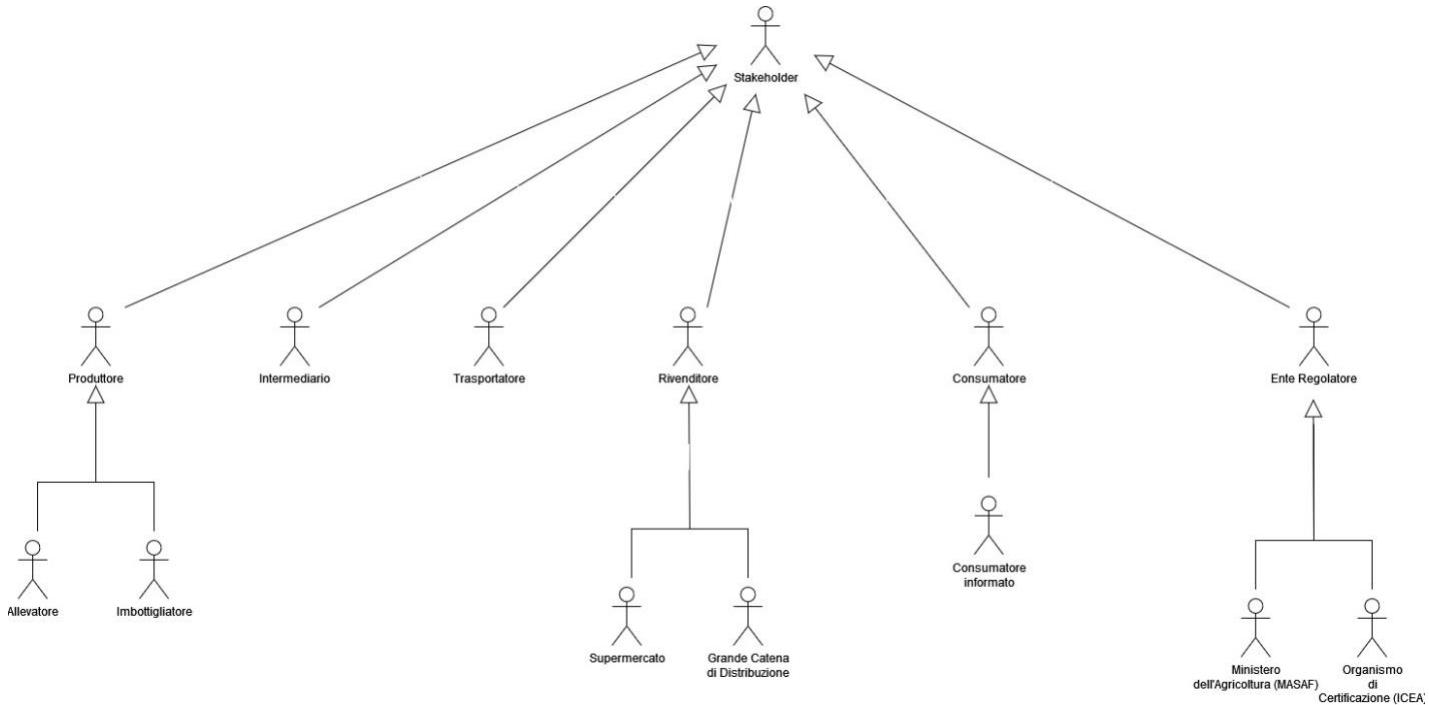


Figura 1: Stakeholder

Di seguito una breve descrizione degli attori rappresentati nel diagramma degli stakeholder:

- **Produttore:** il cuore della supply chain del latte, responsabile della produzione. L'attore è interessato a mantenere l'alta qualità del latte prodotto, beneficiando direttamente delle soluzioni offerte dalla piattaforma per monitorare e gestire la freschezza e la sicurezza del latte durante tutto il processo di supply chain. Il Produttore si distingue in **Allevatore**, che fornisce le materie prime come le mandrie, e in **Imbottigliatore** che gestisce la fase di preparazione del latte per la vendita.
- **Intermediario:** esperto in logistica e tracciamento, l'**Intermediario** è incaricato di coordinare e facilitare il movimento del latte tra le diverse fasi della supply chain ed è interessato a fornire servizi digitali innovativi.
- **Trasportatore:** attore di grande importanza nella catena di distribuzione, è responsabile per il mantenimento delle condizioni ottimali durante il trasporto del latte.
- **Rivenditore:** si divide in **Supermercati** e **Grandi Catene di Distribuzione**. Entrambe le figure sono essenziali per la vendita diretta al consumatore e sono interessate a garantire che i prodotti che vendono siano di alta qualità e sicuri.
- **Consumatore:** il destinatario finale del latte, che può essere un **Consumatore Informato**, interessato a conoscere la provenienza e il trattamento del prodotto.
- **Ente Regolatore:** comprende organismi come il **Ministero dell'Agricoltura (MASAF)** e **Organismi di Certificazione**. Questi enti sono preposti alla regolamentazione delle norme di sicurezza e qualità del latte, verificando i dati forniti da SafeMilk per assicurare che tutte le normative siano rispettate e per facilitare un efficace controllo della qualità.

Tutti questi attori hanno soft goals (obiettivi il cui raggiungimento è auspicabile) descritti in breve nella *Figura 2*:

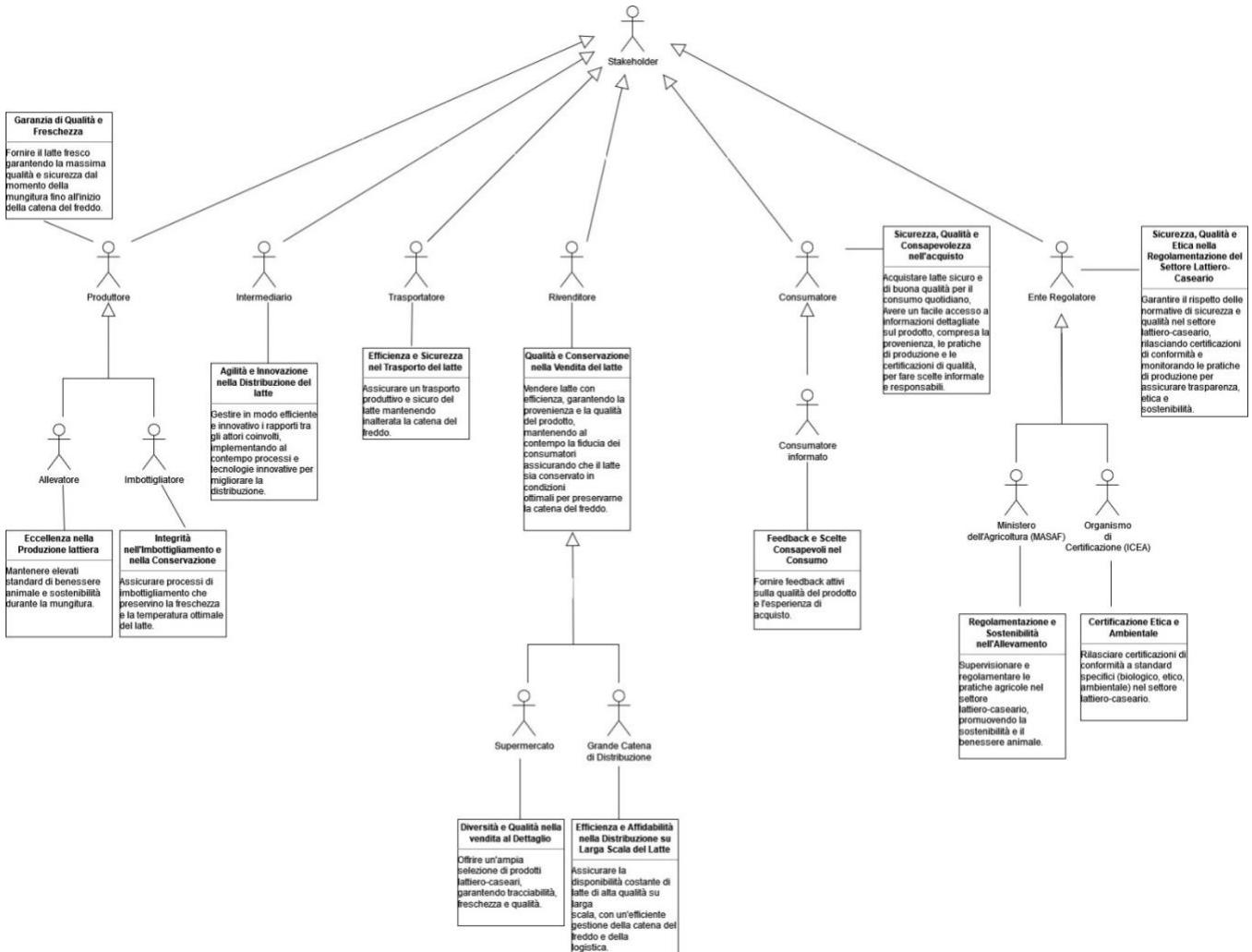


Figura 2: Soft Goals degli Stakeholders

Le dipendenze tra i soft-goals sono rappresentate nella Figura 3.

Le frecce tratteggiate rappresentano le relazioni fra i soft-goal, mentre le linee continue collegano i soft-goal ai corrispettivi stakeholder. Le frecce vanno interpretate come segue:

- le frecce etichettate con - indicano una relazione di *hinders*, ossia il soft-goal da cui parte la coda della freccia ostacola il soft-goal su cui ricade la testa della freccia;
- le frecce etichettate con + indicano una relazione di *contribuite*, ossia il soft-goal da cui parte la coda della freccia contribuisce alla realizzazione del soft-goal su cui ricade la testa della freccia;

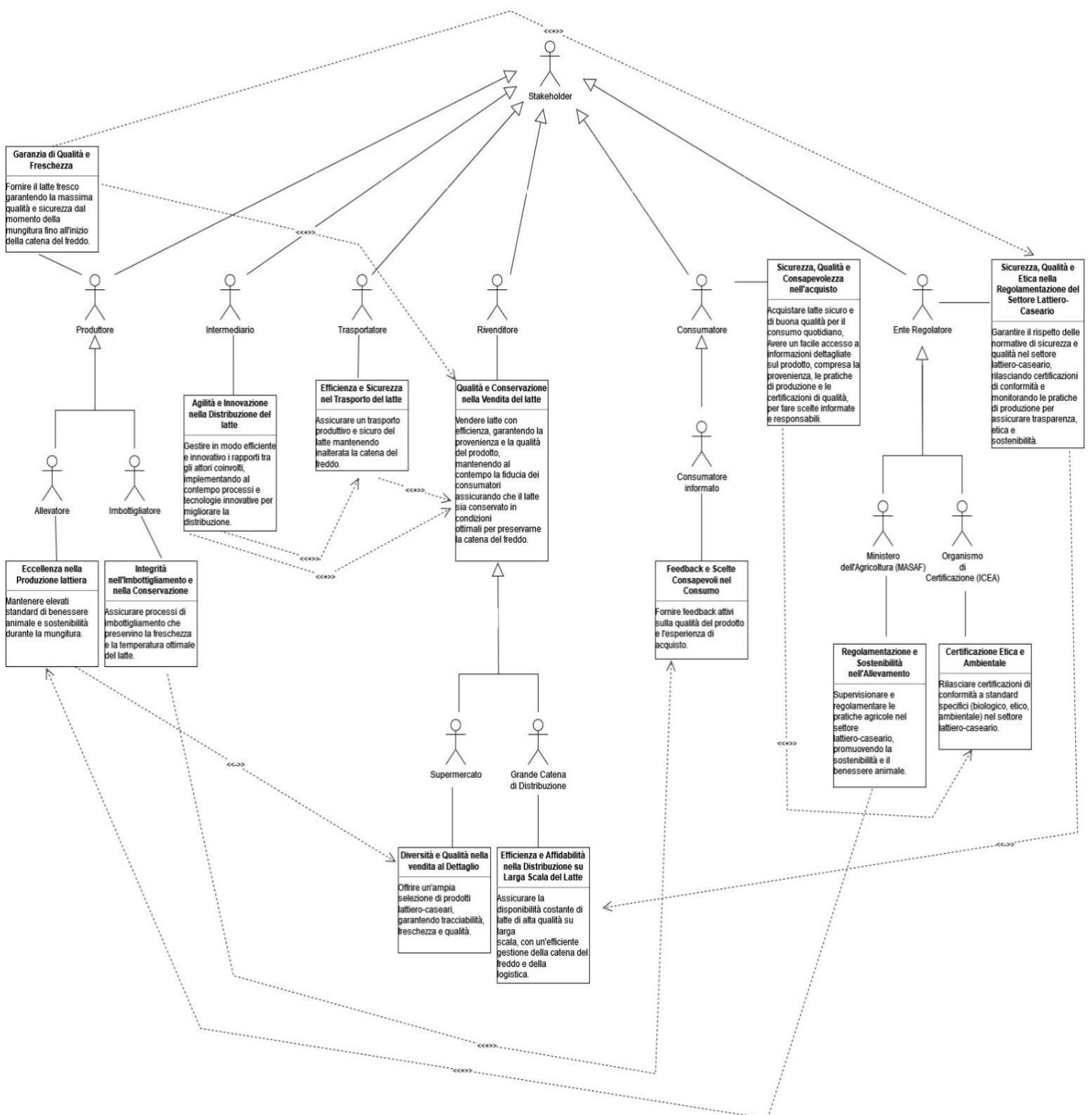


Figura 3: Dipendenze tra i Soft Goals degli Stakeholder

3. Descrizione informale degli Scenari Specifici

3.1. Lo scenario specifico

Con il crescente bisogno di trasparenza nel mercato alimentare, i consumatori e i produttori richiedono sempre più garanzie sulla qualità e l'autenticità dei prodotti alimentari. SafeMilk risponde a queste esigenze registrando le misurazioni della temperatura sulla blockchain immutabile, fornendo una soluzione affidabile per la verifica della qualità e la sicurezza del latte. La piattaforma intende fornire servizi ai seguenti stakeholder:

- **Produttore:** al centro dell'ecosistema SafeMilk, i produttori beneficiano di un sistema capace di tracciare il latte dalla stalla al supermercato. La piattaforma fornisce strumenti per la verifica delle condizioni di stoccaggio e trasporto, cruciali per mantenere la freschezza del prodotto.
- **Intermediario:** responsabile della coordinazione tra i diversi nodi della catena del freddo, è colui che acquista la piattaforma per verticalizzarla nella realizzazione di un sistema informativo distribuito.
- **Trasportatore:** gioca un ruolo importante nel mantenere le condizioni ideali richieste per i prodotti lattiero-caseari.
- **Rivenditore:** si affida a SafeMilk per fornire ai consumatori la certezza che il latte venduto sia di alta qualità e sicuro. La piattaforma facilita la tracciabilità del prodotto, aumentando la fiducia del consumatore e potenzialmente incrementando le vendite.
- **Consumatore:** SafeMilk risponde direttamente alla domanda di trasparenza dei consumatori informati, fornendo accesso a dati dettagliati sulla provenienza e sul trattamento del latte. I consumatori possono verificare la conformità del prodotto ai loro standard di qualità, influenzando positivamente la loro decisione d'acquisto.

Il seguente stakeholder non sarà direttamente coinvolto nello scenario:

- **Ente Regolatore:** sebbene non interagisca direttamente con la piattaforma, SafeMilk rispetta e integra tutte le normative e le direttive emesse dagli enti regolatori.

3.2. Contesto tecnologico: Tecnologie e soluzioni già disponibili

3.2.1. Tecnologie Rilevanti

L'uso della tecnologia blockchain e di sistemi di identificazione avanzati come i tag NFC/RFID e i codici QR è fondamentale per garantire la tracciabilità e l'integrità dei prodotti lattiero-caseari lungo la supply chain. Queste tecnologie sono cruciali per combattere problemi come la contaminazione, il deterioramento del prodotto e gli errori logistici.

Blockchain: La blockchain è il fulcro di SafeMilk, consentendo di registrare in modo sicuro e immutabile ogni transazione e movimento del prodotto lungo la catena del freddo. Questo assicura che tutte le informazioni siano permanentemente accessibili e verificabili da tutti gli stakeholder autorizzati, senza possibilità di alterazione. La trasparenza fornita dalla blockchain

migliora non solo la sicurezza ma anche la fiducia tra i produttori, i trasportatori, i rivenditori e i consumatori.

Tag NFC/RFID e codici QR (Sistema Tag ID): I tag NFC/RFID e i codici QR sono utilizzati per il monitoraggio delle condizioni dei prodotti. Quando integrati con la piattaforma blockchain, permettono una facile lettura e registrazione di dati come la temperatura. Questi tag possono essere facilmente scansionati per ottenere informazioni dettagliate sul percorso del prodotto. I codici QR e i tag NFC/RFID sono impiegati per fornire un facile accesso alle informazioni del prodotto anche per i consumatori e i rivenditori. Scansionando un prodotto, i consumatori possono visualizzare dettagli come l'origine del latte, il percorso della catena del freddo, e conferme di qualità e sicurezza, contribuendo così a un'esperienza di acquisto più informata e sicura.

3.2.2. Soluzioni Tecnologiche Specifiche Esistenti

Diverse soluzioni ICT innovative nel settore agroalimentare servono come riferimento per l'implementazione efficace della piattaforma:

Software di Gestione Avanzata del Bestiame

DairyPlan C21: questo software, sviluppato dalla GEA Group, è un esempio eccellente di come la tecnologia possa essere applicata per migliorare l'efficienza della gestione delle mandrie. DairyPlan C21 offre funzionalità complete per il monitoraggio e la gestione di riproduzione, alimentazione e salute del bestiame. La sua architettura modulare permette personalizzazioni in base alle dimensioni e alle specifiche esigenze delle aziende lattiero-casearie, rendendolo uno strumento versatile per qualsiasi scala di operazioni.

iSTALLA: si tratta di un sistema integrato che fornisce agli allevatori uno strumento robusto per il monitoraggio delle condizioni del bestiame e l'analisi dei dati di produzione. Attraverso l'uso di sensori avanzati e dashboard intuitive, iSTALLA aiuta a ottimizzare le condizioni di allevamento e a prendere decisioni basate su dati per migliorare la produttività e la sostenibilità.

Sistemi di Tracciabilità Integrati

PERFORMILK: focalizzandosi sulle metriche di performance della produzione lattiera, questo software analizza i dati operativi per fornire insights che aiutano a incrementare l'efficienza e la qualità del latte.

HACCP TRACE e FOODSTEPS: questi sistemi utilizzano tecnologie di tracciabilità per garantire l'aderenza ai protocolli HACCP e altri standard di sicurezza alimentare. Offrono una registrazione dettagliata di ogni tappa del processo produttivo, dalla raccolta alla distribuzione, assicurando che tutti i prodotti siano tracciati e conformi alle normative vigenti.

Blockchain nel Settore Agroalimentare

FoodChain e WINE Blockchain EY: sono esempi di come la blockchain venga utilizzata per creare un registro distribuito e sicuro, che assicura la tracciabilità e l'autenticità dei prodotti

alimentari. Queste piattaforme permettono ai consumatori e agli stakeholder di verificare l'origine e la storia dei prodotti, migliorando così la fiducia e la trasparenza nel mercato.

IBM Blockchain Platform: questa piattaforma è stata adottata da numerose aziende del settore agroalimentare per implementare soluzioni blockchain che migliorano la visibilità e la sicurezza lungo la catena. L'IBM Blockchain Platform è nota per la sua robustezza e scalabilità, elementi essenziali per gestire le complessità delle supply chain globali.

3.3. Modellazione dello Scenario Specifico dell'Idea Progettuale in GOREM

I ruoli degli stakeholder considerati nella *Sezione 3.1.* per lo scenario specifico dell'idea progettuale sono riportati di seguito:

Intermediario, che si suddivide in:

- **Gestore Marketing:** promuove l'installazione e i vari servizi del sistema informativo distribuito.
- **Gestore delle transazioni da registrare su blockchain:** si occupa della registrazione di tutte le transazioni nella blockchain, garantendo la tracciabilità e l'integrità dei dati.

Rivenditore, con i ruoli di:

- **Magazziniere:** gestisce l'inventario in modo efficiente, assicurando che il latte fresco e tracciato sia correttamente stoccati e disponibile per la vendita.
- **Responsabile del Punto Vendita:** riceve il prodotto dal magazziniere e procede alla collocazione per la vendita.

Trasportatore, che ha il ruolo di:

- **Operatore:** preleva i lotti di latte e ne registra i dati qualitativi come la temperatura, assicurando che le condizioni di trasporto rispettino gli standard necessari per mantenere la qualità del prodotto lungo la catena del freddo.

Produttore, che ha i ruoli di:

- **Imbottigliatore:** responsabile per il condizionamento finale del latte per la distribuzione, garantendo che l'imbottigliamento rispetti i criteri di sicurezza e qualità.
- **Ispettore di Qualità:** verifica e assicura che le fasi di produzione e imbottigliamento del latte rispettino la catena del freddo e i regolamenti di qualità e sicurezza alimentare.

Consumatore, con il ruolo di:

- **Recensore:** fornisce feedback sulla qualità e sul servizio, valutando la conformità del latte proveniente da un dato produttore.

I ruoli sono rappresentati graficamente nella *Figura 4*:

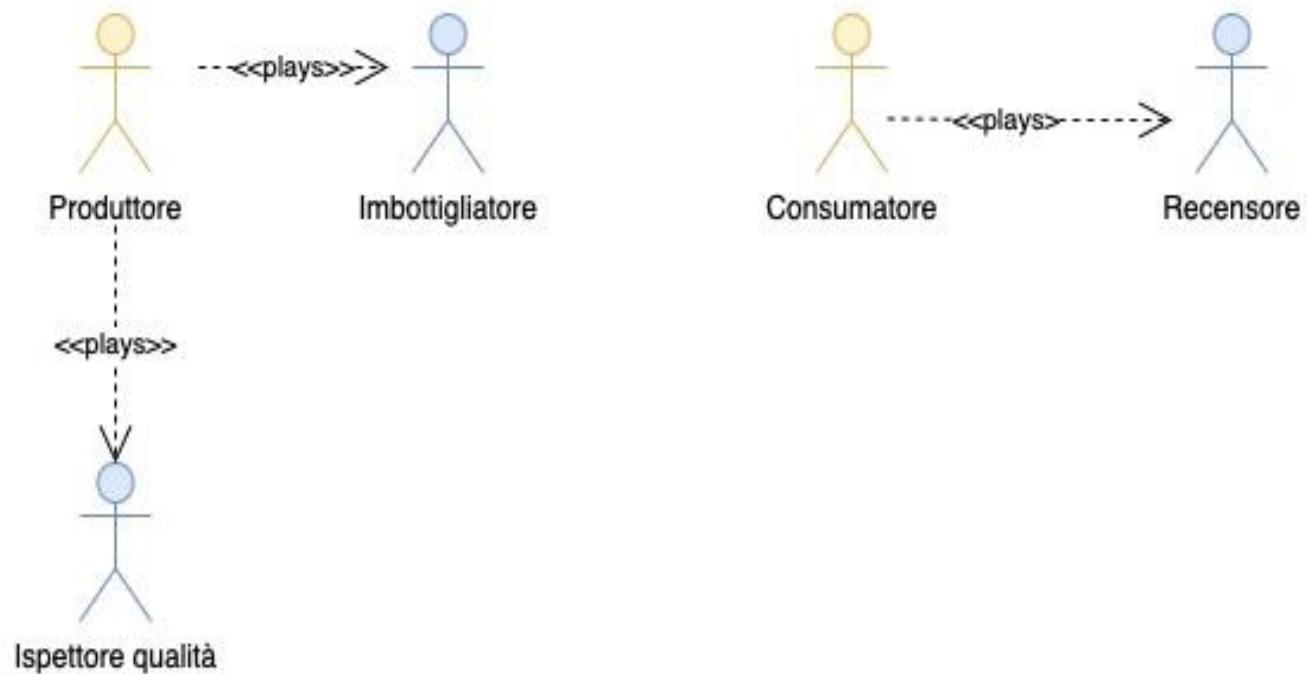
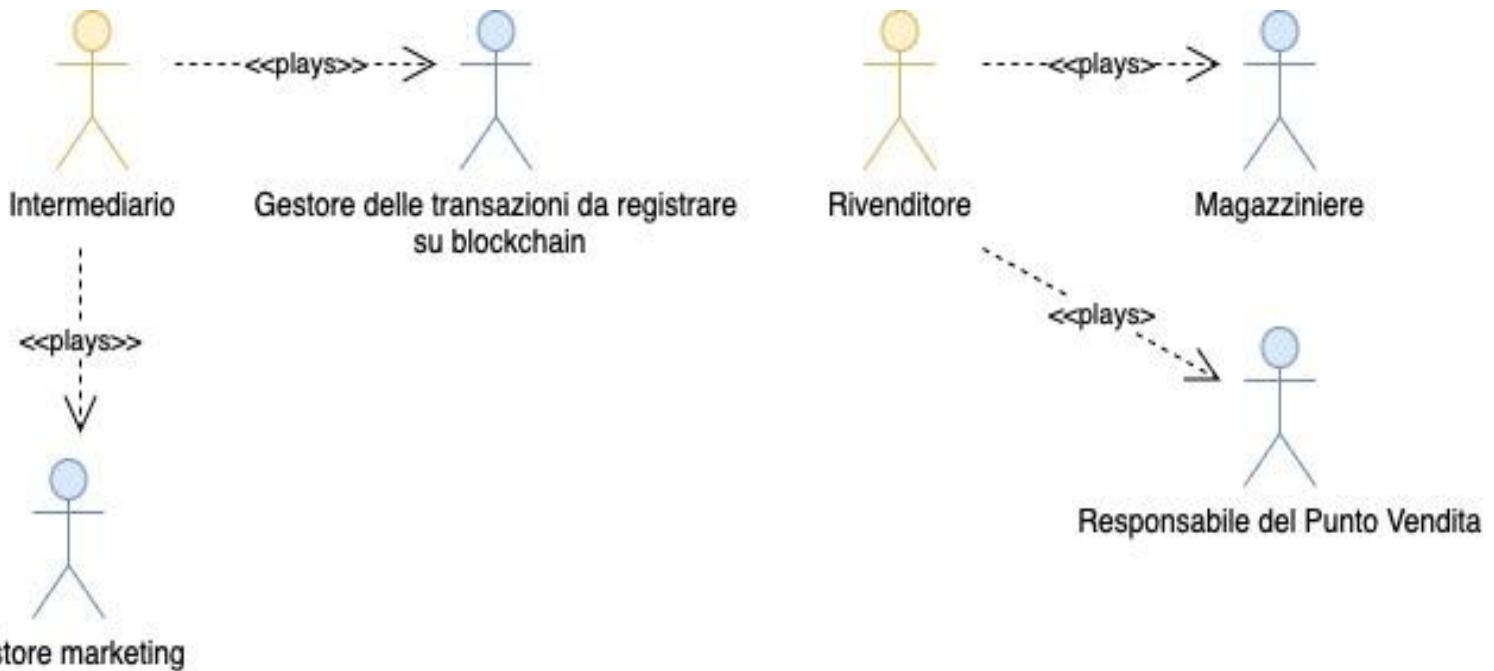


Figura 4: Role Diagram

La Figura 5 illustra e spiega brevemente i goal specifici per ogni ruolo dello scenario.

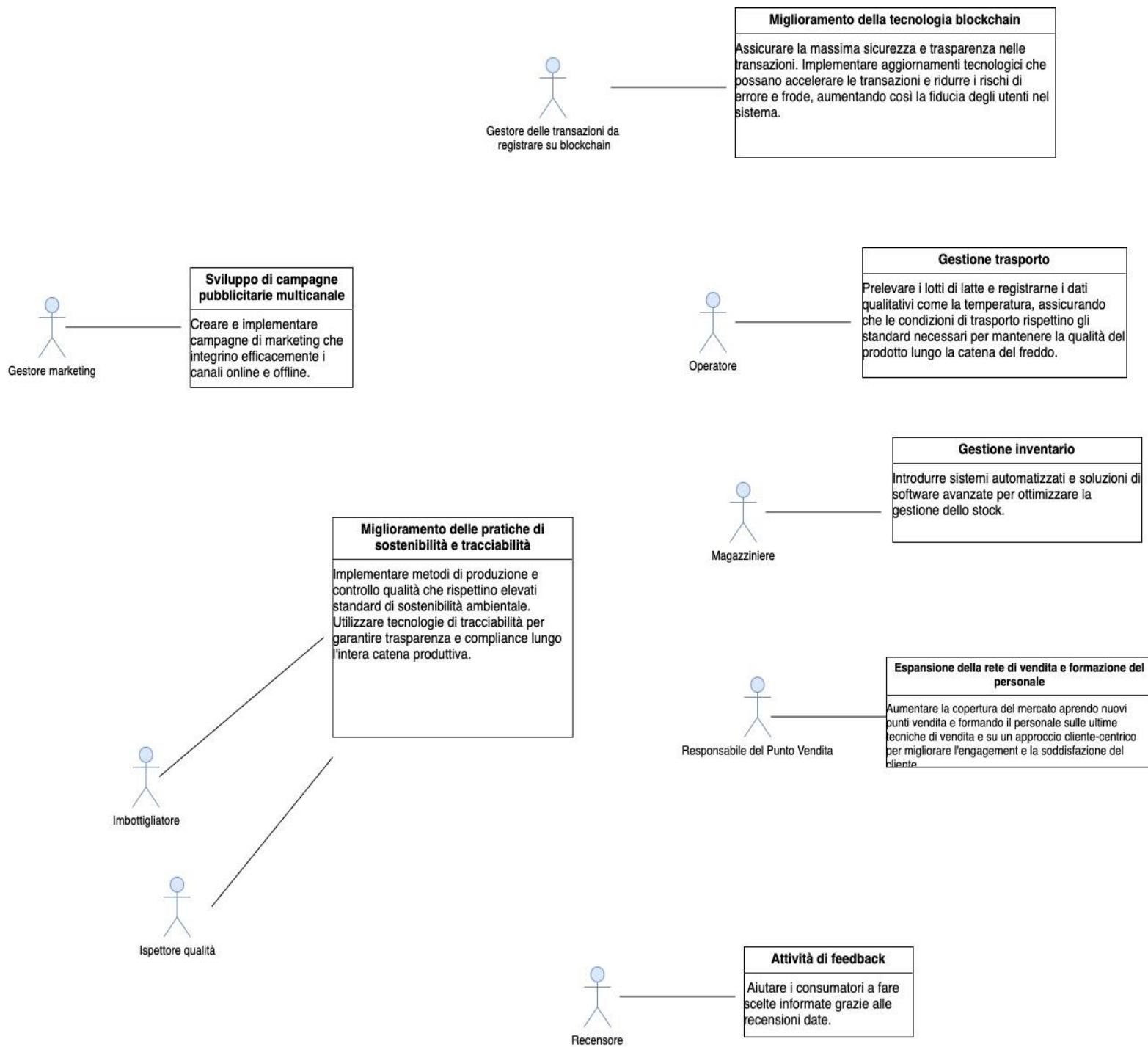


Figura 5: Goal Diagram

Nella Figura 6, sono illustrate le dipendenze tra gli obiettivi degli attori.

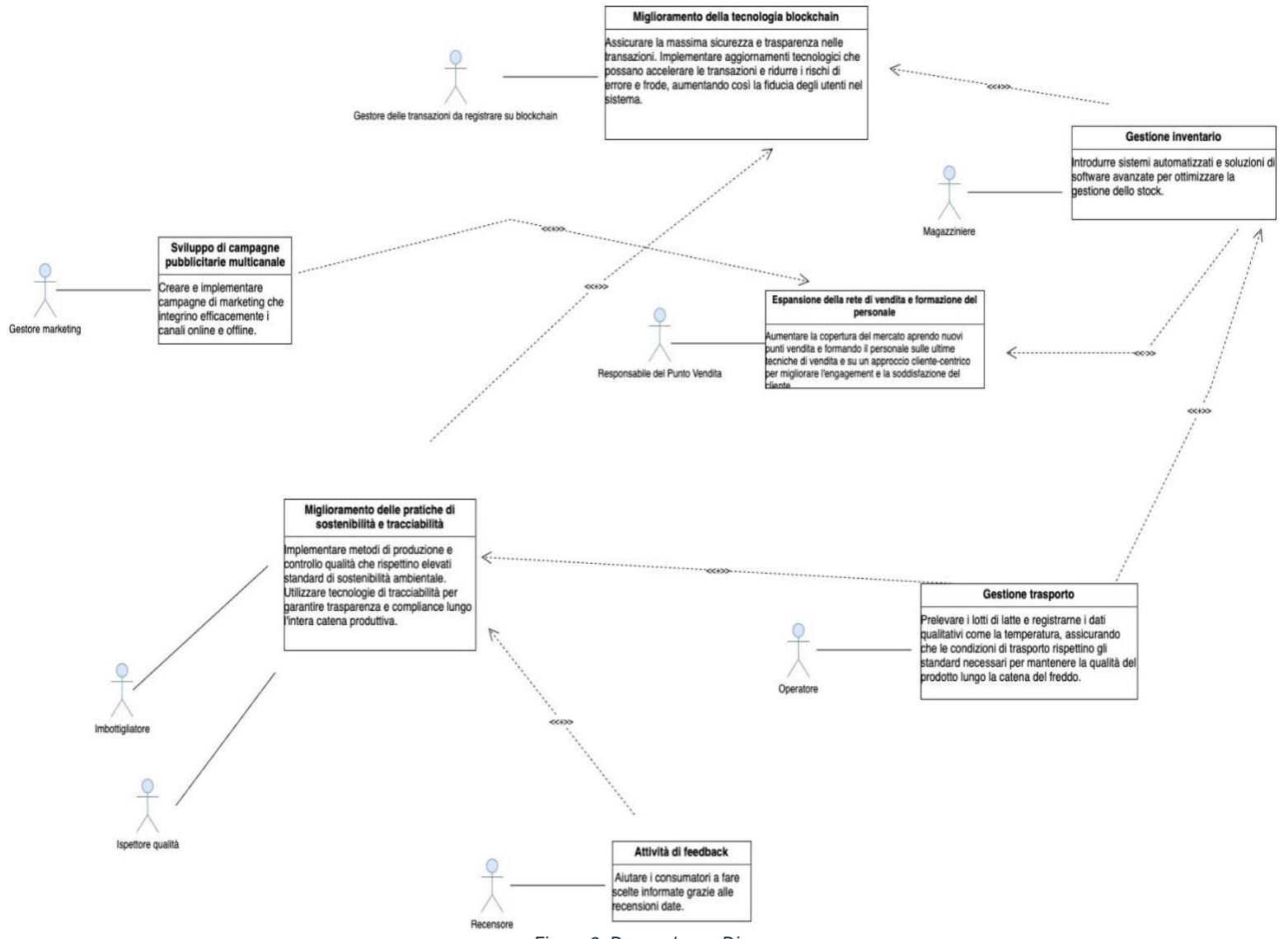


Figura 6: Dependency Diagram

3.4. Modello di Business dell'idea Progettuale in CANVAS

3.4.1. Schema del Modello di Business dell'idea progettuale

Di seguito è riportato il modello di Business dell'idea progettuale descritto con il formalismo Canvas.

Partner Chiave	Attività Chiave	Valore Offerto	Relazioni con Clienti	Segmenti di Clientela
Sviluppatori IT ed esperti Blockchain	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che comunica con l'off-chain database	INTERMEDIARIO:	Assistenza nell'uso della piattaforma e nella verticalizzazione.	Produttore
Enti di certificazione e regolatori	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente di comunicazione con la blockchain	1. Piattaforma che semplifica l'interazione con blockchain e con una off-chain store. 2. Piattaforma che semplifica la comunicazione con le aziende di produzione, spedizione e rivenditori.	Assistenza nel caso di guasti del sistema.	Trasportatore
	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente di registrazione	PRODUTTORE:	Staff addetto alla raccolta di feedback che saranno poi impiegati per migliorare il sistema.	Rivenditore
	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente Tag ID	1. Piattaforma che semplifica il processo di verifica della qualità.		Consumatore
	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che serve ad integrare la piattaforma con servizi di marketing	2. Piattaforma che semplifica il processo di verifica della quantità di lotti di latte spediti. 3. Piattaforma che aumenta la fiducia tra il produttore e le aziende di logistica oltre che a facilitarne la comunicazione.		Intermediario
		TRASPORTATORE: 1. Piattaforma che aumenta la fiducia tra il produttore e le aziende di logistica oltre che a facilitarne la comunicazione.		
		RIVENDITORE: 1. Piattaforma che	Canali	
Risorse Chiave	Team di Sviluppo Software e Blockchain Possibilità di confronto con professionisti e organizzazioni del settore alimentare lattiero-caseario.	CONSUMATORE: 1. Piattaforma che permette di verificare facilmente il corretto mantenimento della catena del freddo del latte. 2. Piattaforma che facilita l'invio di feedback sul prodotto.	Piattaforma Web e Mobile	
Struttura dei costi	Costo dello sviluppo e implementazione del software Manutenzione e Aggiornamenti Costo dell'assistenza		Flussi di ricavi Pagamento di una tariffa periodica da parte dell'intermediario Pagamento per la versione professional dell'applicativo	

3.4.2. Descrizione in dettaglio del Modello di Business

Si esaminano ora in dettaglio i nove elementi del modello Canvas di SafeMilk, illustrando come ogni componente del modello contribuisca alla realizzazione degli obiettivi del progetto.

Segmenti di Clientela

SafeMilk si rivolge a diversi segmenti di clientela all'interno della catena del freddo nel settore lattiero-caseario, già dettagliatamente descritti nei paragrafi precedenti:

- *Intermediario;*
- *Produttore;*
- *Trasportatore;*
- *Rivenditore;*
- *Consumatore;*

Valore Offerto

Il valore offerto diviso per segmenti di clientela:

Intermediario

1. Piattaforma che semplifica l'interazione con blockchain e con una off-chain store.
2. Piattaforma che semplifica la comunicazione con le aziende di produzione, spedizione e rivenditori.

Produttore

1. Piattaforma che semplifica il processo di verifica della qualità.
2. Piattaforma che semplifica il processo di verifica della quantità di lotti di latte spediti.
3. Piattaforma che aumenta la fiducia tra il produttore e le aziende di logistica oltre che a facilitarne la comunicazione.

Trasportatore

1. Piattaforma che aumenta la fiducia tra il produttore e le aziende di logistica oltre che a facilitarne la comunicazione.

Rivenditore

1. Piattaforma che permette in maniera semplificata di verificare il corretto mantenimento della catena del freddo del latte, durante le varie fasi della supply-chain.

Consumatore

1. Piattaforma che permette di verificare facilmente il corretto mantenimento della catena del freddo del latte.
2. Piattaforma che facilita l'invio di feedback sul prodotto.

Canali

Il principale canale per la promozione e distribuzione del software è internet (web e app).

Relazione con i Clienti

SafeMilk offre assistenza continua, supporto per la personalizzazione dell'uso della piattaforma (verticalizzazione), e un team dedicato alla raccolta e analisi dei feedback per il miglioramento continuo del sistema.

Risorse Chiave

- *Esperti di blockchain, programmazione di piattaforme online e database*, essenziali per lo sviluppo e il mantenimento tecnologico.
- *Collaborazioni con professionisti e organizzazioni nel settore alimentare lattiero-caseario*, per garantire che la piattaforma sia sempre all'avanguardia e risponda efficacemente alle esigenze del settore.

Attività Chiave

- *Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che comunica con l'off-chain database*: questa attività riguarda la gestione del database non basato su blockchain, che conserva dati che non necessitano di immutabilità ma che sono fondamentali per le operazioni quotidiane della piattaforma.
- *Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente di comunicazione con la blockchain*: critica per l'interazione con la blockchain.
- *Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente di registrazione*: si occupa della registrazione di nuovi dati nella piattaforma, inclusi dettagli degli utenti, transazioni e qualsiasi altra informazione essenziale.
- *Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente Tag ID*: fondamentale per la tracciabilità del prodotto, questa componente si occupa della gestione degli ID tag che sono assegnati ai prodotti per monitorarne il movimento attraverso la supply-chain.
- *Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che serve ad integrare la piattaforma con servizi di marketing*: questa componente permette di collegare la piattaforma con strumenti esterni di marketing e comunicazione per promuovere i prodotti o servizi offerti.

Partner Chiave

- *Sviluppatori IT ed esperti Blockchain*: gli sviluppatori IT e gli esperti di blockchain come l'Associazione Blockchain Italia sono fondamentali per la costruzione, l'implementazione e la manutenzione della piattaforma SafeMilk. Essi possiedono l'expertise tecnico necessario per sviluppare un'infrastruttura robusta e sicura che supporti le complesse esigenze della catena del freddo nel settore lattiero-caseario.
- *Enti di certificazione e regolatori*: gli enti di certificazione e regolatori giocano un ruolo cruciale nel mantenere la credibilità e l'affidabilità di SafeMilk. Forniscono la validazione esterna necessaria per garantire che la piattaforma aderisca agli standard di qualità, sicurezza e conformità normativa del settore lattiero-caseario.

Flussi di Ricavi

- *Abbonamenti annuali da parte degli stakeholder chiave che necessitano delle funzionalità offerte dalla piattaforma.*
- *Pagamento per la versione professional dell'applicativo.*

Struttura dei Costi

- *Costo dello sviluppo e implementazione del software.*
- *Costo di mantenimento ed evoluzione del software.*
- *Costi operativi per il supporto e l'assistenza clienti, essenziali per il mantenimento di un servizio efficace e per la gestione delle relazioni con gli stakeholder.*

4. Idea progettuale: Modello degli Use Case e dei processi

4.1. Modellazione degli Use Case principali in GOREM

La piattaforma considera tre casi d'uso principali per soddisfare tutte le richieste degli attori coinvolti:

Nel primo caso d'uso *Registrazione di un Lotto di Latte*, il **Produttore** avvia il processo inserendo l'allevamento e le relative informazioni all'interno della piattaforma. Successivamente, inserisce anche i silos e le informazioni correlate al latte in esso contenuto, le quali vengono verificate dall'**Ispettore Qualità**, che assicura la conformità agli standard: queste informazioni sono fondamentali per tracciare la provenienza e garantire le condizioni ottimali di stoccaggio.

L'**Imbottigliatore** riceve quindi i dati forniti dal Produttore e inserisce le casse di latte nella piattaforma, associandole ad un Tag ID. A questo punto, aggiunge informazioni relative al latte contenuto nelle bottiglie, compresa la temperatura. Raggruppa quindi le casse di latte da spedire in un lotto e lo inserisce nella piattaforma associandolo ad un Tag ID. Infine, il **Gestore delle transazioni da registrare su blockchain** registra tutte le transazioni sulla blockchain e nell'off-chain database del Produttore. Dunque, uscendo dalla fase di produzione si avrà un tag di riconoscimento sia per il lotto sia per le casse di latte, dove ogni bottiglia della stessa cassa avrà lo stesso tag.

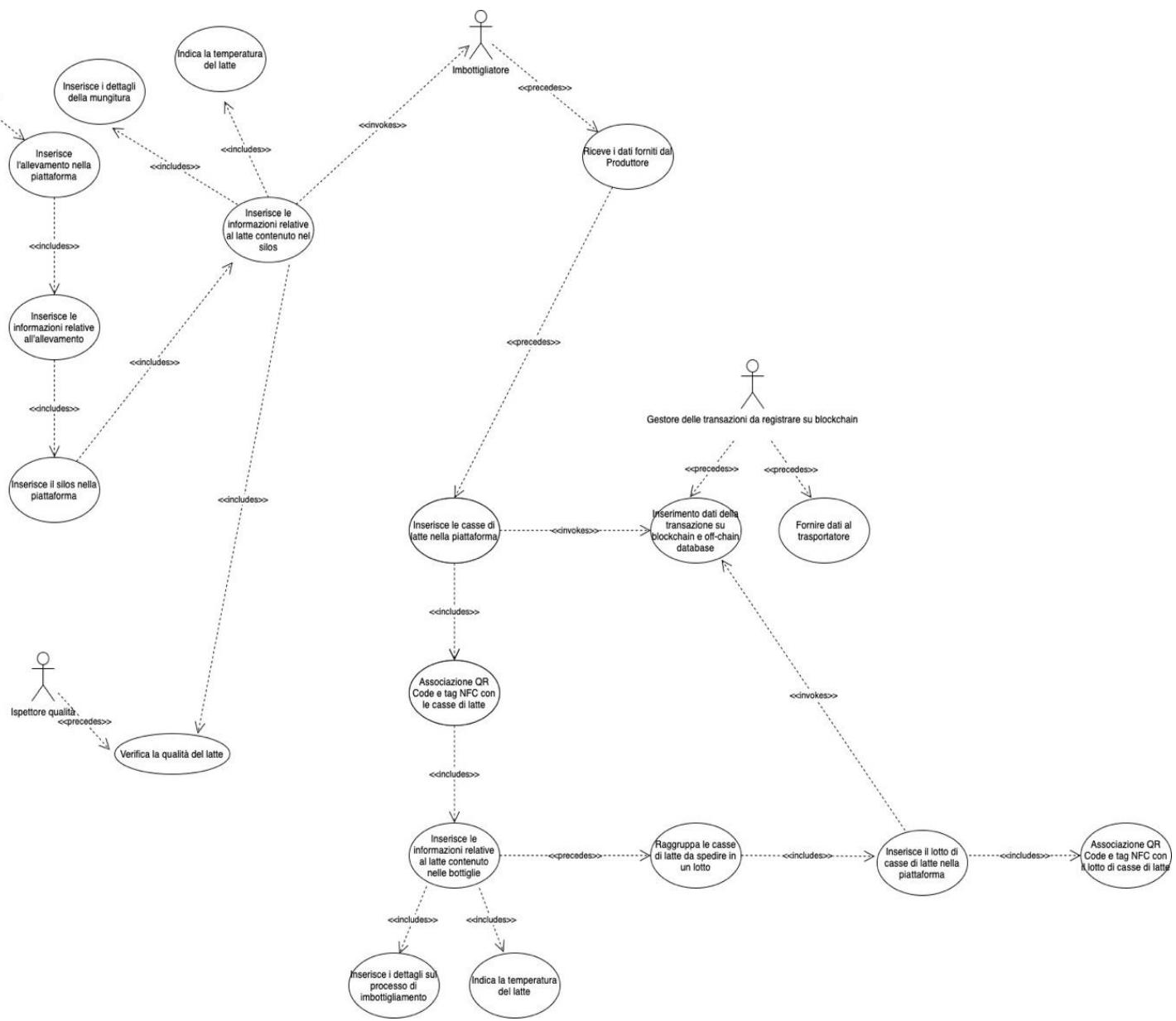


Figura 7: Use Case - Registrazione di un Lotto di Latte

Nel secondo caso d'uso *Monitoraggio della Temperatura durante il Trasporto* in Figura 8 è descritto il **Trasportatore**, che svolge un ruolo importante nella fase di distribuzione del latte, assicurando che il prodotto mantenga la sua qualità fino al punto vendita. Il processo inizia con il trasportatore che riceve i dati forniti dall'**Imbottigliatore**, i quali comprendono tutte le informazioni relative ai lotti di latte da trasportare.

Una volta che il Trasportatore ha ricevuto i dati, provvede a inserire le informazioni relative al lotto nel sistema, assicurandosi che tutti i dettagli necessari siano registrati correttamente. Questo passaggio è fondamentale per mantenere la tracciabilità del latte e garantire che il prodotto possa essere monitorato in ogni fase del trasporto. Il **Gestore delle transazioni da registrare su blockchain** registra poi tutte le transazioni pertinenti sulla blockchain e nell'off-chain database.

Infine, i dati vengono forniti al **Rivenditore**, che utilizza queste informazioni per verificare le proprietà qualitative del latte al momento della vendita.

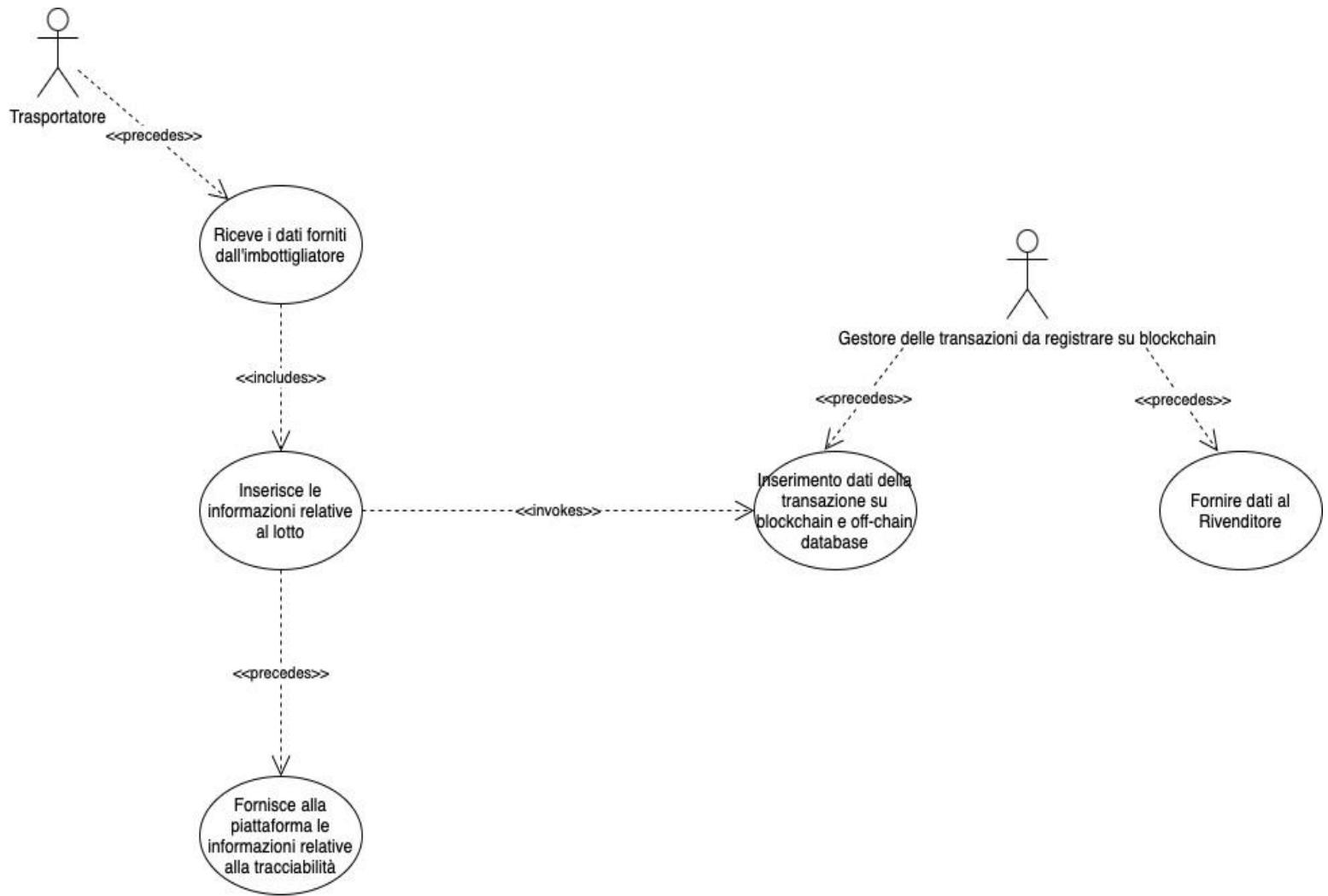


Figura 8: Use Case - Monitoraggio della Temperatura durante il Trasporto

Nella Figura 9 è descritto il caso d'uso di **Vendita e Feedback**. Il processo inizia con il **Magazziniere** che riceve i dati forniti dal **Trasportatore**. Questi dati includono tutte le informazioni relative ai lotti di latte ricevuti, garantendo che ogni unità possa essere tracciata dal magazzino fino al punto vendita. Il Magazziniere procede quindi a registrare i lotti di latte nel sistema, assicurando che tutte le informazioni siano accurate e aggiornate.

Una volta che i lotti di latte sono stati registrati, il **Gestore software delle transazioni sulla blockchain** interviene per inserire i dati della transazione sulla blockchain e nell'off-chain database.

Il **Responsabile del Punto Vendita** riceve i dati forniti dal Magazziniere e inserisce le casse di latte nella piattaforma. L'associazione di ogni cassa con un Tag ID permette ai consumatori di verificare l'autenticità e la tracciabilità del prodotto. In seguito, il Responsabile espone le bottiglie di latte per la vendita, assicurando che i consumatori possano accedere facilmente alle informazioni sulla qualità del prodotto.

Infine, il **Consumatore** acquista la bottiglia di latte e può inviare feedback relativi alla qualità. Questo feedback viene raccolto e gestito tramite la piattaforma, permettendo ai rivenditori di monitorare la soddisfazione del cliente, segnalare i lotti non conformi alla qualità prospettata e migliorare continuamente la qualità del servizio offerto.

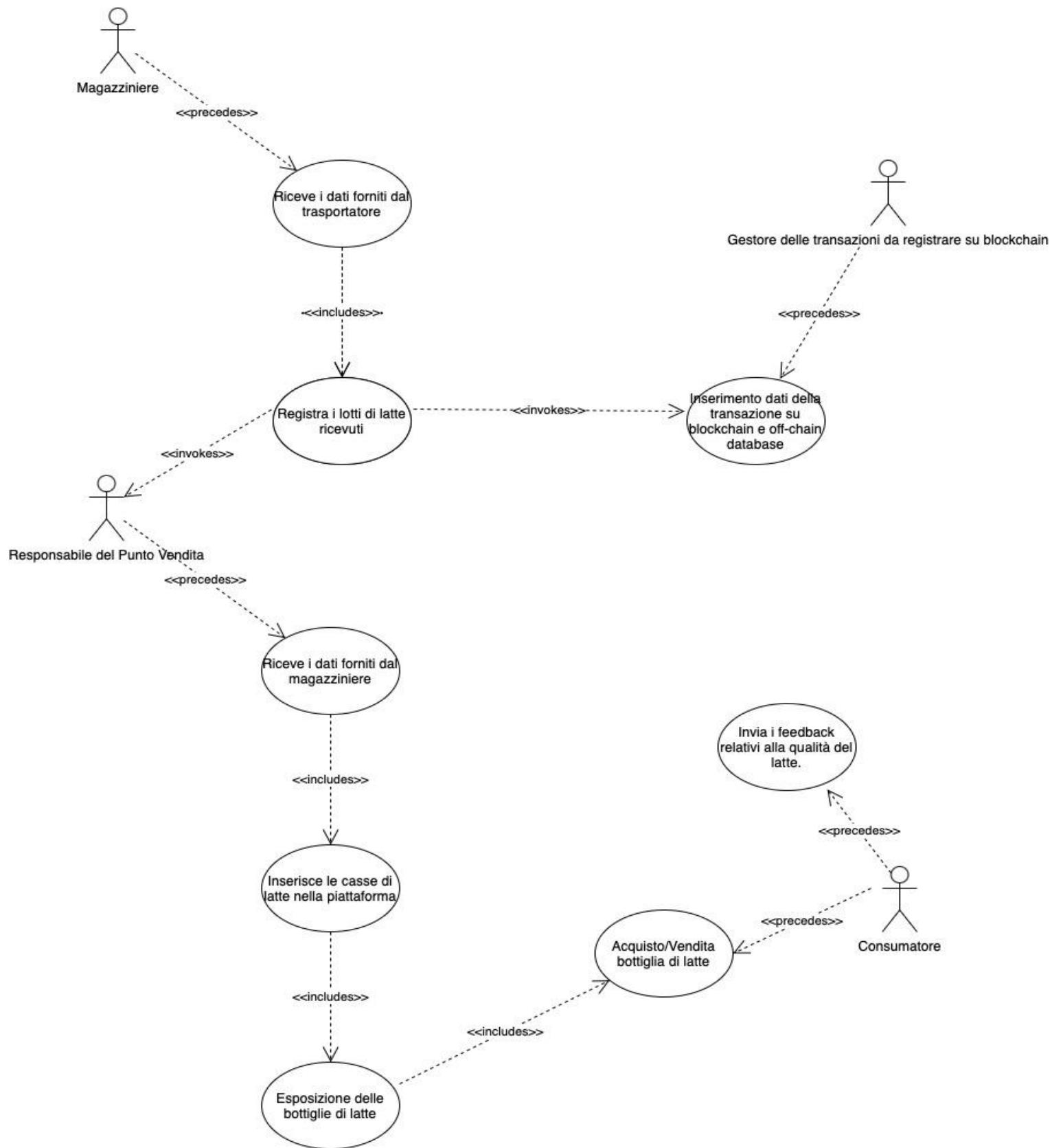


Figura 9: Use Case - Vendita e Feedback

4.2. Modellazione dei processi principali in BPMN

In questa sezione, si utilizza la notazione BPMN per descrivere i processi aziendali nel contesto di SafeMilk.

Il processo complessivo illustra l'intero flusso della catena del freddo del latte, coprendo tutte le fasi dalla produzione alla vendita finale al consumatore. Ogni lotto viene inizializzato dal **Producer** (Produttore) che affida il compito di iscrivere tutti gli articoli del lotto all'**Enroller** (Imbottigliatore). L'iscrizione sulla blockchain consiste nell'associare ad ogni prodotto il suo Tag ID univoco: vengono registrate la chiave pubblica del tag e alcune caratteristiche importanti del prodotto come la temperatura.

Una volta iscritto, il lotto viene suddiviso in casse, ognuna delle quali passa attraverso ulteriori processi di iscrizione e consegna. Le casse vengono quindi trasferite ai trasportatori ("Shipper") che le consegnano ai rivenditori ("Reseller"). Infine, i rivenditori vendono le bottiglie contenute nelle casse ai "**Customer**". I trasferimenti del prodotto tra soggetti esterni vengono registrati sulla blockchain, quelli interni, invece, rimangono sull'off-chain database.

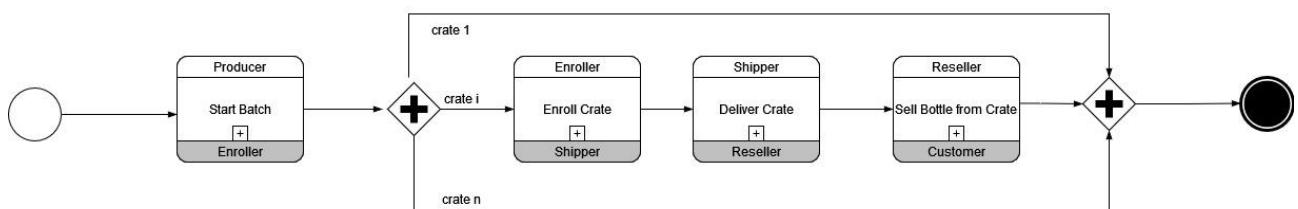


Figura 10: BPMN Generale

Il sottoprocesso di iscrizione del lotto è descritto nella *Figura 11*. Il **Producer** memorizza le principali proprietà del lotto (batch) in un repository (Off-chain store).

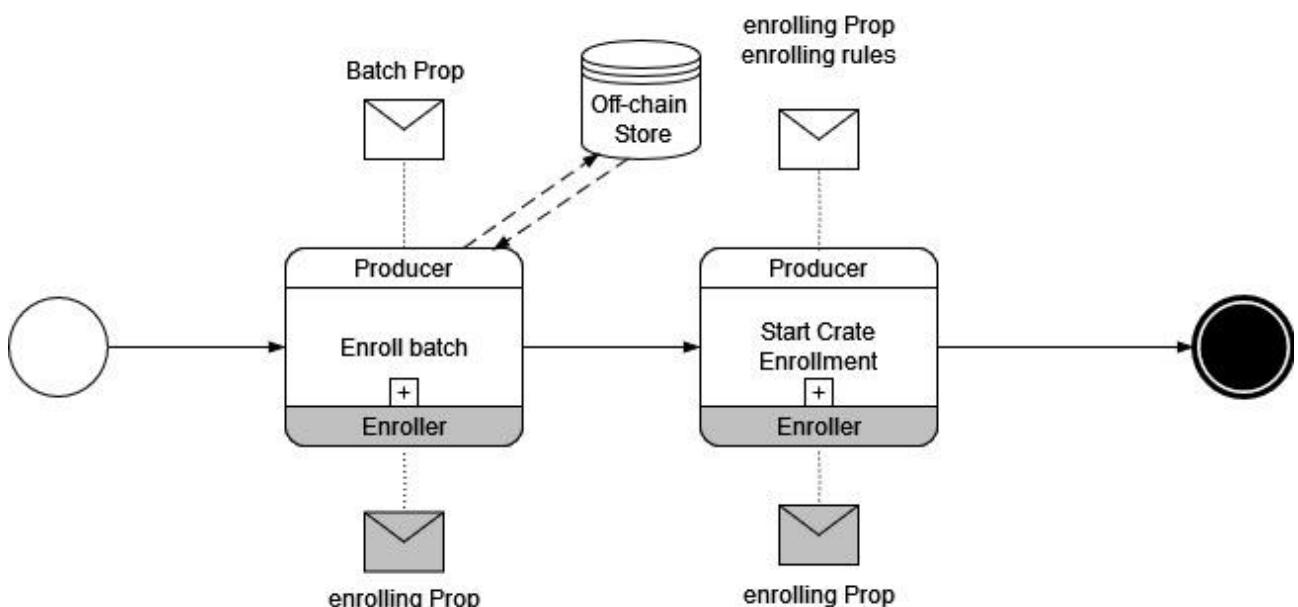


Figura 11: BPMN Batch

Il sottoprocesso di iscrizione della cassa (crate) è descritto nella *Figura 12*. Dopo aver finalizzato con successo l'autenticazione del tag ID del prodotto, le proprietà specifiche di esso (come la

temperatura) sono memorizzate nell'off-chain database. La transazione per l'iscrizione della cassa viene registrata sulla blockchain, includendo la chiave pubblica PuK del tag ID e l'hash dei dati off-chain.

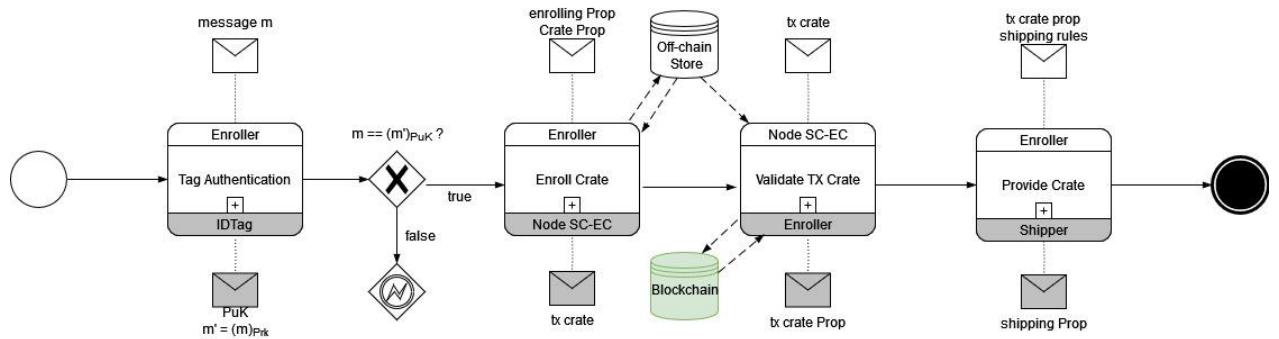


Figura 12: BPMN Crate

La cassa viene affidata per la consegna ad uno **Shipper**. Il sottoprocesso di consegna dell'articolo è descritto nella *Figura 13*. L'obiettivo principale è la verifica della consegna: dopo l'autenticazione del tag ID, il **Reseller** è tenuto a confrontare le caratteristiche uniche del prodotto che sono state memorizzate nel repository tramite degli hash registrati nella blockchain (per fare ciò si potrebbe pensare all'utilizzo di un'app ad hoc). La transazione deve essere firmata sia dal mittente che dal rivenditore.

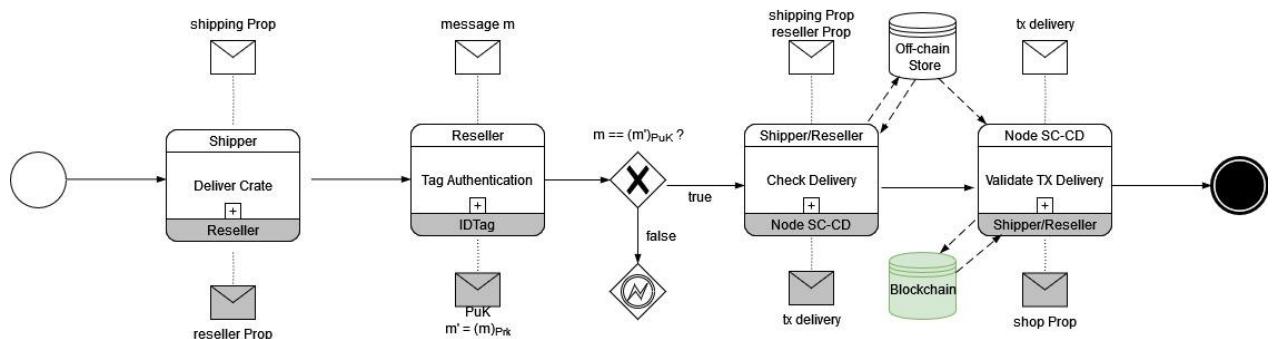


Figura 13: BPMN Spedizione

Il BPMN in *Figura 14* rappresenta il processo di vendita di una bottiglia da parte di un **Reseller** a un **Customer**. Il rivenditore vende la bottiglia e invia una notifica al cliente. Il cliente autentica il tag ID della bottiglia utilizzando una chiave pubblica, confrontando il messaggio ricevuto con il messaggio cifrato per verificare l'integrità del prodotto. Se la verifica è positiva, si effettua un controllo finale e si memorizzano le informazioni della vendita in un archivio off-chain.

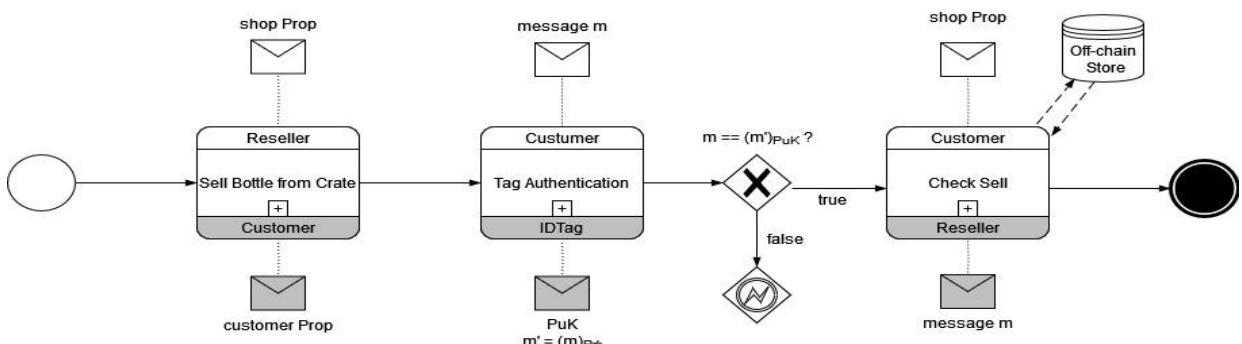


Figura 14: BPMN Vendita

5. Analisi SWOT e Valutazione finale dell’Idea Progettuale

5.1. Confronto dell’idea progettuale con soluzioni esistenti

Come si è già discusso nella Sezione 3.2.2., la piattaforma si confronta con diverse soluzioni ICT esistenti nel settore agroalimentare, come ad esempio **DiaryPlan**, **iSTALLA**, **PERFORMILK**, **SI@LLEVA**, **HACCPTRACE** e **FOODSTEPS**. Tutti gli applicativi citati non integrano però completamente la tecnologia blockchain, che è invece un elemento distintivo di SafeMilk per garantire la tracciabilità e l’immutabilità dei dati.

Oltre a queste soluzioni, esistono diverse piattaforme nel settore agroalimentare che integrano la tecnologia blockchain. Ad esempio, **FoodChain** utilizza la blockchain per garantire la tracciabilità dei prodotti alimentari lungo tutta la filiera, registrando ogni passaggio del ciclo di vita del prodotto per garantire trasparenza e sicurezza. **AgriOpenData** offre strumenti per tracciare la produzione agricola e migliorare la trasparenza, consentendo agli agricoltori di registrare i dati delle loro produzioni in modo sicuro e immutabile. **IBM Food Trust** è una piattaforma blockchain utilizzata da grandi marchi come Walmart e Nestlé, che consente di monitorare l’intera filiera produttiva, migliorando la sicurezza alimentare e riducendo i rischi di frodi. **TE-FOOD** copre l’intera catena, dal produttore al consumatore, offrendo soluzioni per la gestione della supply-chain, la verifica della qualità e la trasparenza dei processi. **Provenance** utilizza la tecnologia blockchain per tracciare l’origine dei prodotti alimentari e garantire che le informazioni fornite ai consumatori siano accurate e verificabili.

SafeMilk, a differenza dei sistemi concorrenti, si distingue per l’integrazione completa con la tecnologia blockchain, garantendo sicurezza, trasparenza e tracciabilità superiori rispetto alle soluzioni esistenti.

5.2. Analisi SWOT di opportunità, minacce, punti di forza e punti di debolezza

L’analisi SWOT dell’idea progettuale è sintetizzata di seguito:

Strengths	Weaknesses
Servizio innovativo che supporta il processo di mantenimento della catena del freddo del latte. La piattaforma blockchain assicura una tracciabilità completa e immutabile dal produttore al consumatore finale. Sistema facilmente scalabile per le aziende.	La tecnologia di tracciamento richiede un investimento iniziale significativo per lo sviluppo e l’integrazione con i sistemi esistenti. Le aziende del settore lattiero-caseario potrebbero essere riluttanti a passare a una nuova tecnologia come la blockchain, specialmente se i sistemi attuali sono percepiti come adeguati. Forte importanza data all’intermediario per l’utilizzo e la promozione della piattaforma.
Opportunities	Threats
Aumento della domanda da parte dei consumatori per prodotti con storia di provenienza certificata. opportunità di collaborare con altri attori della supply chain per migliorare gli standard di qualità e sicurezza del latte. Crescente interesse e adozione della tecnologia blockchain in vari settori.	Cambiamenti nelle normative sanitarie e di sicurezza alimentare potrebbero imporre requisiti di tracciabilità più stringenti o incompatibili con la tecnologia blockchain attuale. La difficoltà nell’integrazione della piattaforma blockchain con altri sistemi di monitoraggio della temperatura o di gestione della logistica può limitarne l’adozione. Ostacoli legali e normativi all’adozione della tecnologia blockchain in alcuni Stati.

Di seguito sono descritti i quattro riquadri dell’analisi.

Punti di Forza

Strengths

Servizio innovativo che supporta il processo di mantenimento della catena del freddo del latte.

La piattaforma blockchain assicura una tracciabilità completa e immutabile dal produttore al consumatore finale.

Sistema facilmente scalabile per le aziende.

1. Servizio innovativo che supporta il processo di mantenimento della catena del freddo del latte.

L'innovazione è un fattore cruciale per il successo della piattaforma. Il servizio offerto non solo modernizza il processo di mantenimento della catena del freddo, ma offre anche strumenti avanzati per migliorare l'efficienza e la qualità del prodotto. Ciò porta a una riduzione degli sprechi, a un miglior controllo della qualità e a una maggiore trasparenza per i consumatori.

2. La piattaforma blockchain assicura una tracciabilità completa e immutabile dal produttore al consumatore finale.

La blockchain è una tecnologia rivoluzionaria per la gestione delle supply chain, poiché garantisce che ogni transazione sia registrata in modo sicuro e immutabile: ciò è particolarmente importante nel settore alimentare, dove la trasparenza e la sicurezza sono fondamentali. Con SafeMilk, i passaggi più importanti della catena del freddo sono tracciati e verificabili, fattore che aumenta la fiducia dei consumatori e facilita il rispetto delle normative.

3. Sistema facilmente scalabile per le aziende.

La scalabilità è essenziale per sostenere la crescita e l'espansione del business. SafeMilk è progettato per essere modulare e flessibile, consentendo alle aziende di adattare ed estendere il sistema in base alle loro esigenze specifiche. La possibilità di scalare il sistema senza dover affrontare significativi costi aggiuntivi o complicazioni tecniche rappresenta un grande vantaggio competitivo.

Punti di Debolezza

Weaknesses

La tecnologia di tracciamento richiede un investimento iniziale significativo per lo sviluppo e l'integrazione con i sistemi esistenti. Le aziende del settore lattiero-caseario potrebbero essere riluttanti a passare a una nuova tecnologia come la blockchain, specialmente se i sistemi attuali sono percepiti come adeguati. Forte importanza data all'intermediario per l'utilizzo e la promozione della piattaforma.

1. *La tecnologia di tracciamento richiede un investimento iniziale significativo per lo sviluppo e l'integrazione con i sistemi esistenti.*

La necessità di ingenti risorse finanziarie rappresenta un importante punto di debolezza, in quanto molte aziende, soprattutto quelle di piccole e medie dimensioni, potrebbero non essere in grado di sostenere tali costi. L'implementazione di una nuova tecnologia spesso comporta non solo l'acquisto di hardware e software, ma anche spese per la formazione del personale e l'eventuale modifica dei processi operativi esistenti.

2. *Le aziende del settore lattiero-caseario potrebbero essere riluttanti a passare a una nuova tecnologia come la blockchain, specialmente se i sistemi attuali sono percepiti come adeguati.*

Molte aziende potrebbero essere soddisfatte dei loro metodi di tracciabilità e gestione esistenti e potrebbero non vedere un valore aggiunto immediato nell'adozione di una soluzione basata su blockchain. La transizione a una nuova tecnologia comporta rischi e incertezze che possono scoraggiare le imprese, soprattutto se queste non sono sufficientemente informate sui benefici a lungo termine.

3. *Forte importanza data all'intermediario per l'utilizzo e la promozione della piattaforma.*

La piattaforma dipende fortemente dagli intermediari per l'utilizzo e la promozione della stessa. Gli intermediari giocano un ruolo cruciale nell'ecosistema della piattaforma, in quanto sono responsabili della sua implementazione pratica e della sua diffusione tra i produttori, rivenditori e altri attori della supply-chain. Questa dipendenza rappresenta una vulnerabilità, poiché il successo della piattaforma è strettamente legato alla capacità e alla volontà degli intermediari di promuoverla attivamente. Se gli intermediari non comprendono appieno i vantaggi della piattaforma o non sono incentivati a utilizzarla, l'adozione complessiva potrebbe essere compromessa.

Opportunità

Opportunities

Aumento della domanda da parte dei consumatori per prodotti con storia di provenienza certificata.

Opportunità di collaborare con altri attori della supply chain per migliorare gli standard di qualità e sicurezza del latte.

Crescente interesse e adozione della tecnologia blockchain in vari settori.

1. Aumento della domanda da parte dei consumatori per prodotti con storia di provenienza certificata.

La crescente consapevolezza dei consumatori riguardo alla qualità e alla sicurezza degli alimenti rappresenta una grande opportunità per SafeMilk. Le campagne di marketing mirate che enfatizzano la tracciabilità, la qualità e la sicurezza del latte possono attrarre una clientela più vasta e fidelizzata. Inoltre, la piattaforma integra funzionalità che permettono ai consumatori di accedere facilmente alle informazioni di tracciabilità attraverso app o siti web, migliorando così l'esperienza utente.

2. Opportunità di collaborare con altri attori della supply chain per migliorare gli standard di qualità e sicurezza del latte.

SafeMilk può sfruttare le opportunità di collaborare con vari attori della supply chain, come produttori, trasportatori e rivenditori, per migliorare gli standard di qualità e sicurezza del latte. Queste collaborazioni possono portare a una standardizzazione delle pratiche migliori e all'adozione di tecnologie avanzate lungo tutta la catena del freddo. Inoltre, la collaborazione con enti regolatori e organizzazioni di settore può aiutare a stabilire nuovi standard di qualità e sicurezza.

3. Crescente interesse e adozione della tecnologia blockchain in vari settori.

L'adozione crescente della blockchain in vari settori, inclusi quelli alimentari, energetici e logistici, crea un terreno fertile per SafeMilk. Partecipare a conferenze, fiere e collaborazioni con altre aziende che utilizzano la blockchain può aumentare la visibilità e le opportunità di partnership.

Minacce

Threats

Cambiamenti nelle normative sanitarie e di sicurezza alimentare potrebbero imporre requisiti di tracciabilità più stringenti o incompatibili con la tecnologia blockchain attuale.

La difficoltà nell'integrazione della piattaforma blockchain con altri sistemi di monitoraggio della temperatura o di gestione della logistica può limitarne l'adozione.

Ostacoli legali e normativi all'adozione della tecnologia blockchain in alcuni Stati.

1. *Cambiamenti nelle normative sanitarie e di sicurezza alimentare potrebbero imporre requisiti di tracciabilità più stringenti o incompatibili con la tecnologia blockchain attuale.*

Le normative nel settore alimentare possono cambiare rapidamente, creando incertezze e richiedendo continui aggiornamenti alla piattaforma. Mantenere una stretta collaborazione con enti normativi e rimanere aggiornati sulle leggi è essenziale per garantire la conformità del prodotto.

2. *La difficoltà nell'integrazione della piattaforma blockchain con altri sistemi di monitoraggio della temperatura o di gestione della logistica può limitarne l'adozione.*

La presenza di concorrenti affermati nel mercato rappresenta una minaccia costante. La continua evoluzione delle tecnologie e delle soluzioni di gestione della catena del freddo rende il mercato altamente competitivo e dinamico, aumentando il rischio di perdere quote di mercato.

3. *Ostacoli legali e normativi all'adozione della tecnologia blockchain in alcuni Stati.*

In diversi paesi, la tecnologia blockchain può affrontare ostacoli legali e normativi che ne limitano l'adozione. Le normative locali possono essere restrittive o ambigue riguardo all'uso della blockchain per la tracciabilità alimentare, creando incertezze per le aziende che operano a livello internazionale.

5.3. Valutazione Finale dell'Idea Progettuale

Dopo un'attenta analisi dei punti di forza, debolezza, opportunità e minacce, si è deciso di portare avanti lo sviluppo della piattaforma SafeMilk. Questa decisione è motivata da previsioni ottimistiche sul continuo aumento della diffusione delle blockchain nei prossimi anni: in questo momento storico, infatti, molte aziende affermate hanno già integrato queste tecnologie nei loro processi produttivi. Il mercato di riferimento della piattaforma non presenta molti competitor, offrendo un'opportunità per SafeMilk di affermarsi in pochi anni.

Per superare i costi iniziali elevati, è essenziale implementare modelli di finanziamento flessibili, come le opzioni di pagamento dilazionato, e cercare partnership strategiche per condividere i costi iniziali. Comunicare chiaramente i benefici a lungo termine e il ritorno sull'investimento sarà cruciale per convincere le aziende a adottare la piattaforma.

SafeMilk ha il potenziale per trasformare la gestione della catena del freddo nel settore lattiero-caseario, migliorando la qualità, la sicurezza e la trasparenza. Affrontando strategicamente le sfide e sfruttando le opportunità, la piattaforma può diventare un leader di mercato e stabilire nuovi standard per la tracciabilità e la sicurezza alimentare. Alla luce di queste considerazioni, si è deciso di portare avanti l'idea progettuale e di proseguire nei capitoli successivi, dedicati al Project Plan e al Business Plan.

6. Project Plan della Piattaforma dell’Idea Progettuale

6.1. Organizzazione complessiva del Project Plan

Il Project Plan del progetto fa riferimento ad un periodo di tempo complessivo di sei anni, composto da due fasi:

- **Fase 1:** nel primo anno di vita, l’attenzione è focalizzata sulla progettazione, sviluppo della piattaforma e messa in esercizio (deployment). L’obiettivo principale è portare a termine con successo il progetto entro un anno.
- **Fase 2:** durante i successivi 5 anni, ci sarà l’aggiornamento, la manutenzione evolutiva (l’aggiunta di nuove funzionalità) ed ordinaria (la rimozione di errori e aggiornamenti delle funzionalità già esistenti). Questa fase è dedicata anche alla promozione e commercializzazione della piattaforma.

Si assume che l’inizio del progetto è fissato alla data 01/01/2025 e la fine al 31/12/2030.

Fasi	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sviluppo						
Esercizio						

Le figure professionali adoperate nel progetto sono:

- **Project Manager (PM):** è il coordinatore del Progetto e responsabile della pianificazione, dell’avvio e della realizzazione di esso. Egli sovrintende allo sviluppo, all’installazione, alla promozione e manutenzione della piattaforma.
- **Software Architect (SA):** è la figura professionale specializzata nella progettazione delle funzioni e delle specifiche delle differenti componenti del software e collabora con il PM per disegnare la loro architettura e monitorare (ed eventualmente correggere), eventuali problematiche legate allo sviluppo del software.
- **Full Stack Developer (FSD):** è una analista – sviluppatore di software di consolidata professionalità ed esperienza in grado di svolgere tutto il processo per lo sviluppo di applicativi software, non solo lato Front-End ma anche Back-End.
- **Full Stack Developer Junior (FSDJ):** è uno sviluppatore di software di adeguata professionalità e sufficiente esperienza in grado di svolgere tutto il processo per lo sviluppo di applicativi software, non solo lato Front-End ma anche Back-End.

La Figura 15 fa riferimento alle Figure Professionali.

Figura Professionale	Ruolo
<i>Project Manager</i>	<i>Coordinatore</i>
<i>Software Architect</i>	<i>Esperto di Supply Chain e Blockchain</i>
<i>Full-Stack Developer</i>	<i>Sviluppatore Full-Stack</i>
<i>Full-Stack Developer Junior</i>	<i>Sviluppatore Full-Stack</i>

Figura 15: Figure Professionali

6.2. Architettura e componenti della piattaforma

L'architettura della piattaforma SafeMilk è basata su micro-servizi. Questa scelta architettonica permette una maggiore flessibilità e scalabilità, facilitando l'integrazione di nuove funzionalità e il mantenimento di quelle esistenti. L'architettura è rappresentata attraverso diagrammi UML di componenti e di deployment, che descrivono le funzionalità di ciascuna componente e le relazioni tra di esse.

L'architettura a micro-servizi della piattaforma è mostrata in Figura 16.

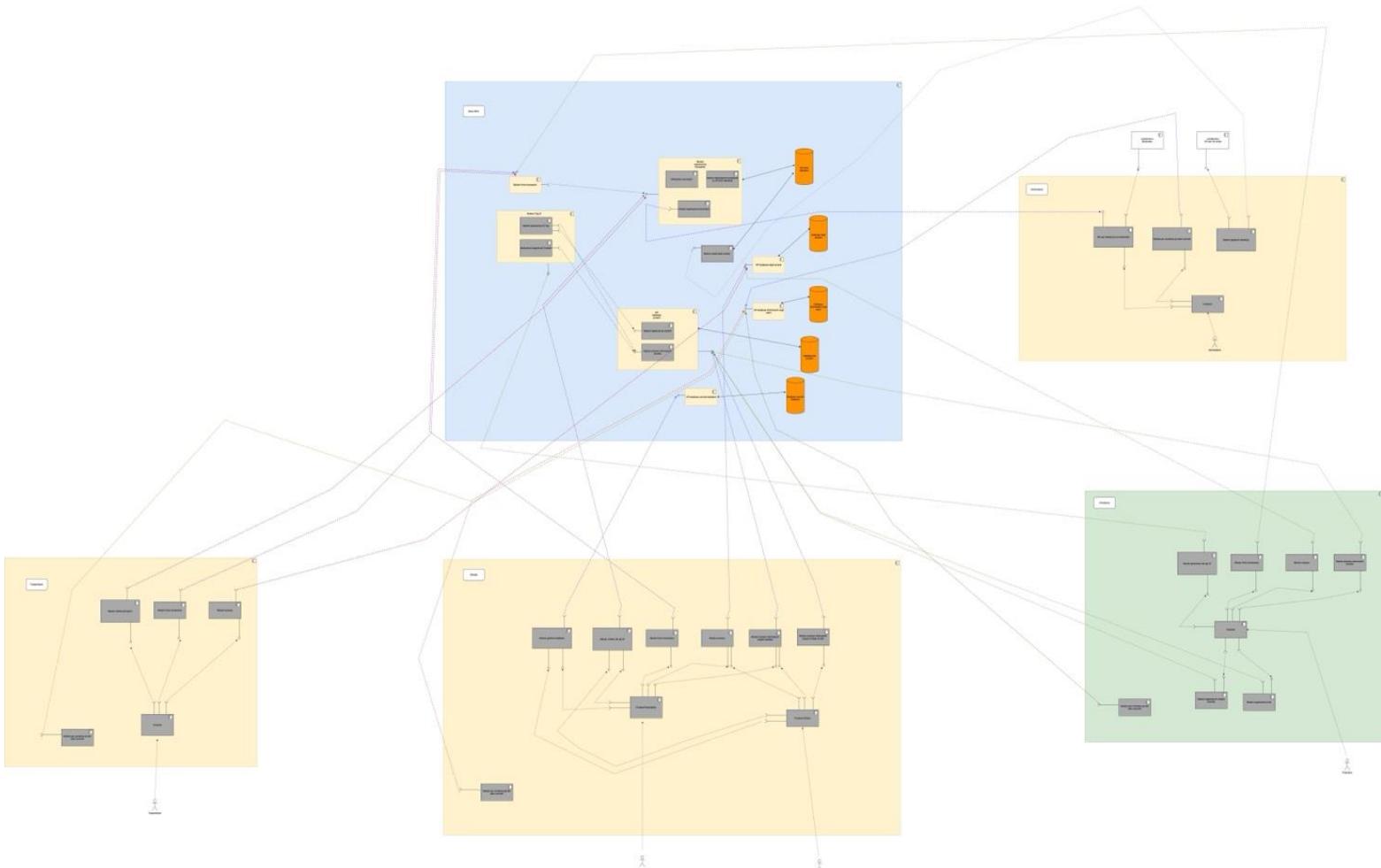
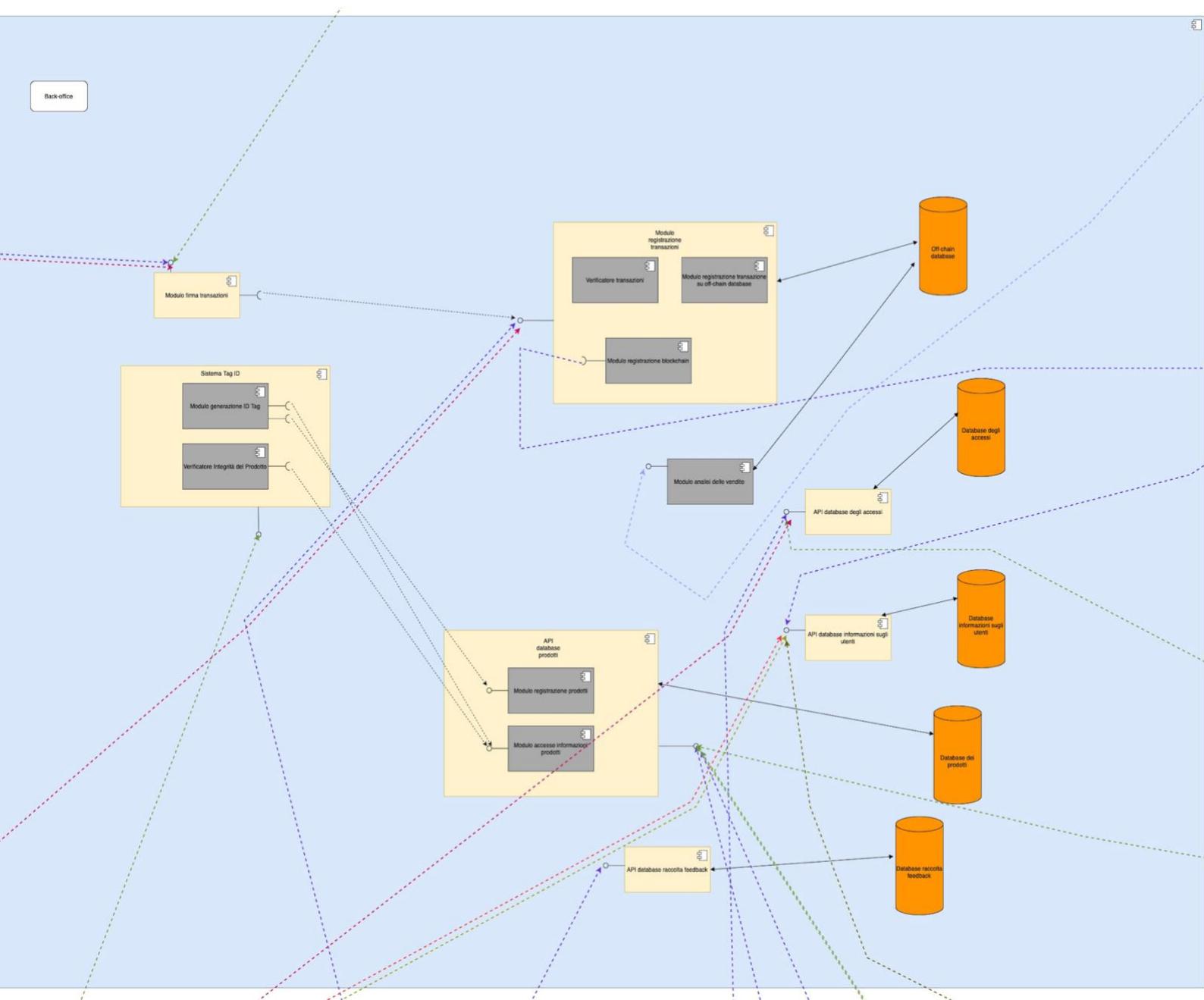


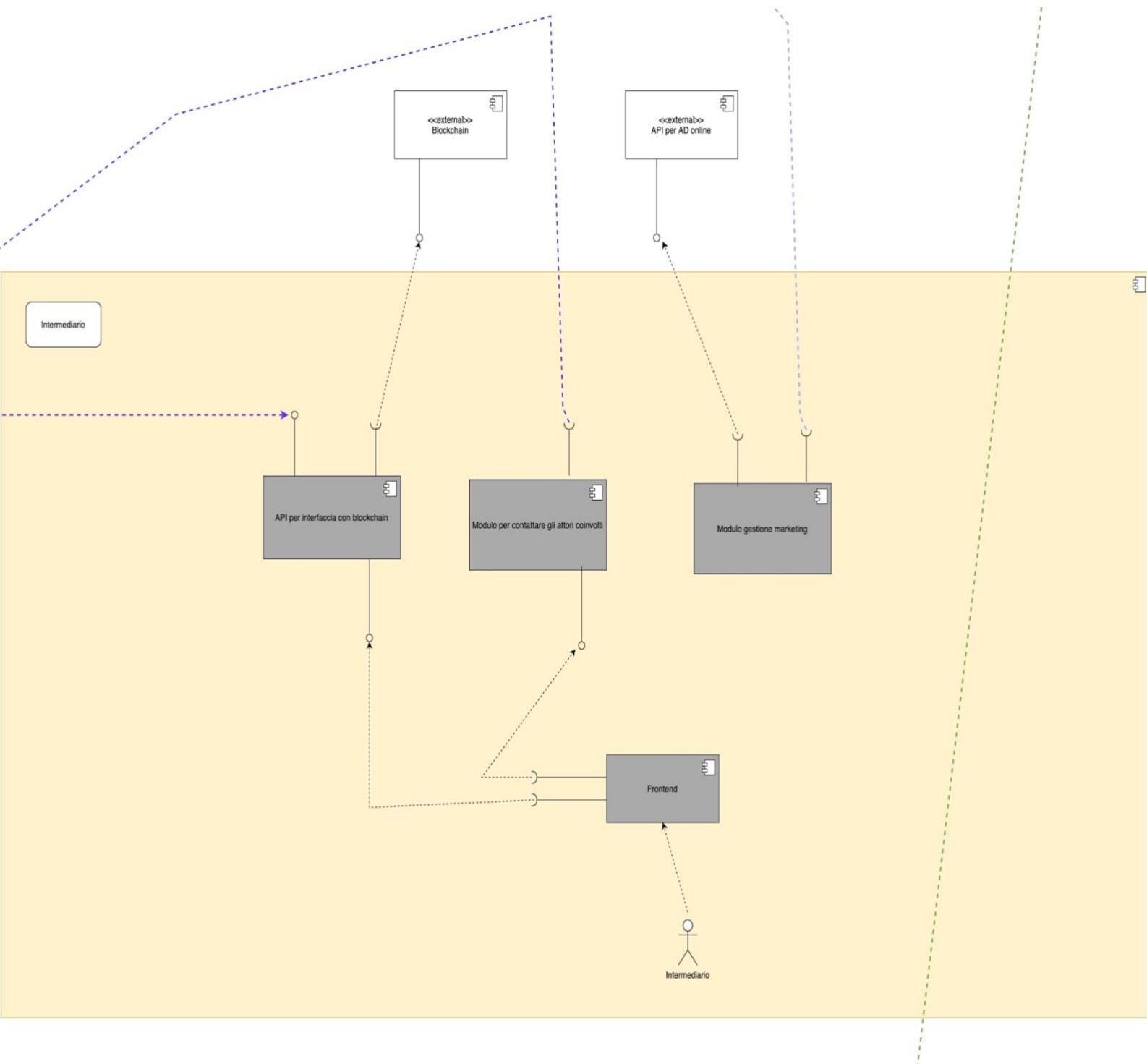
Figura 16: Architetture

L'architettura comprende cinque nodi (sottosistemi):

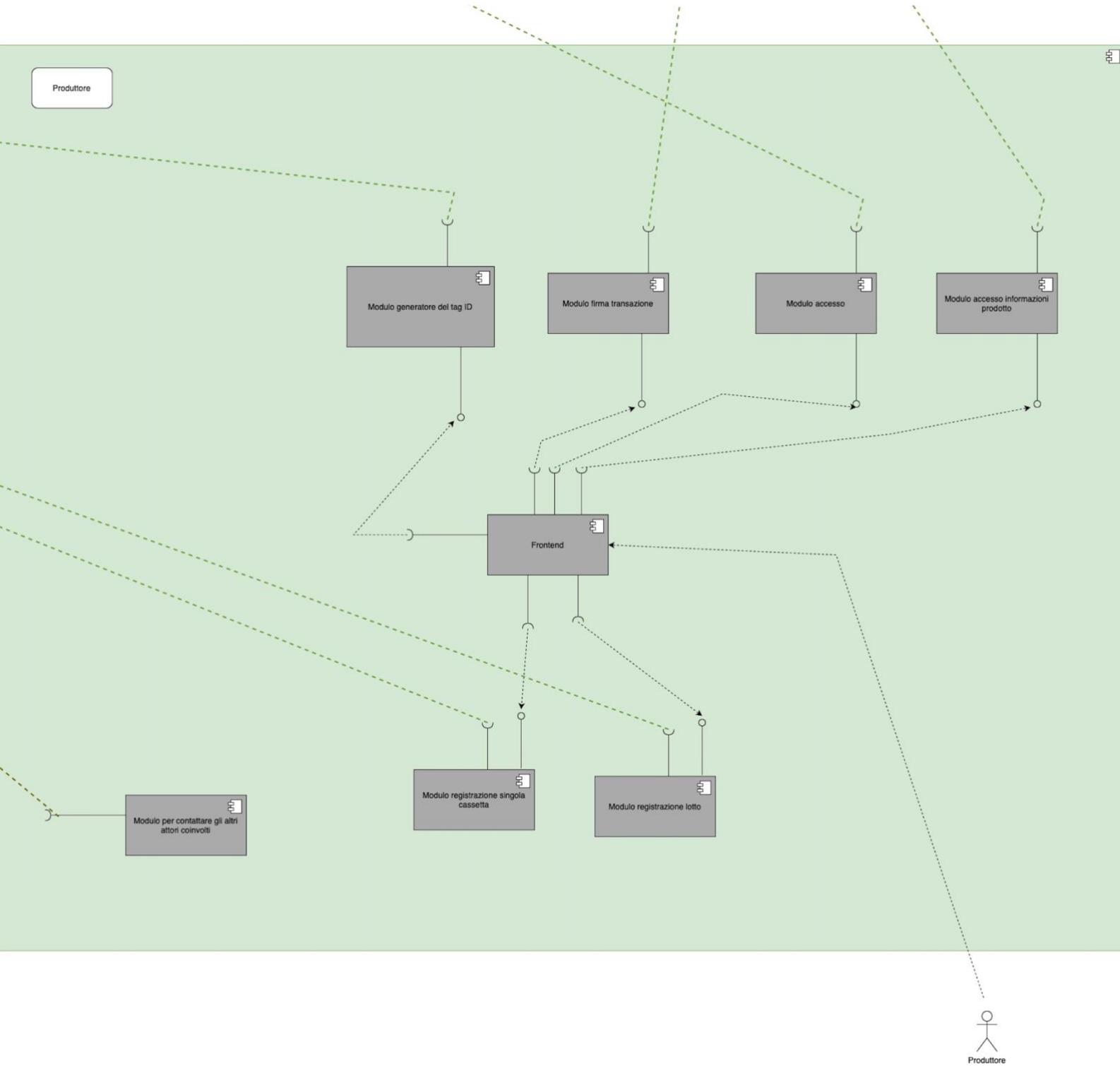
Il sottosistema **Back-Office** è responsabile della gestione di tutte le operazioni fondamentali e dell'integrazione con altri sottosistemi.



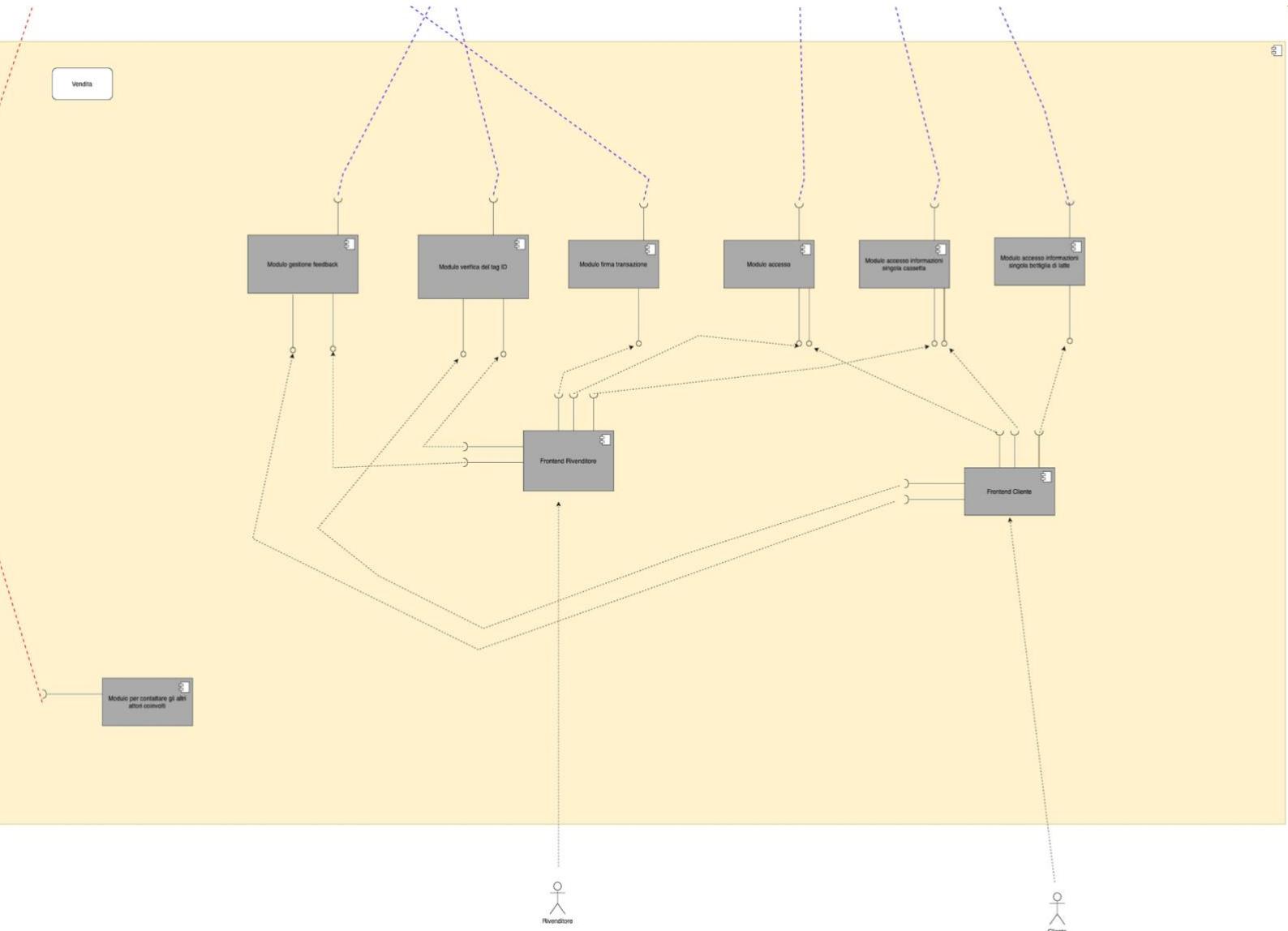
Il sottosistema **Intermediario** svolge un ruolo cruciale poiché si occupa di fornire assistenza e manutenzione per l'utilizzo della piattaforma, di interazione con la blockchain e di fornire avvisi pubblicitari.



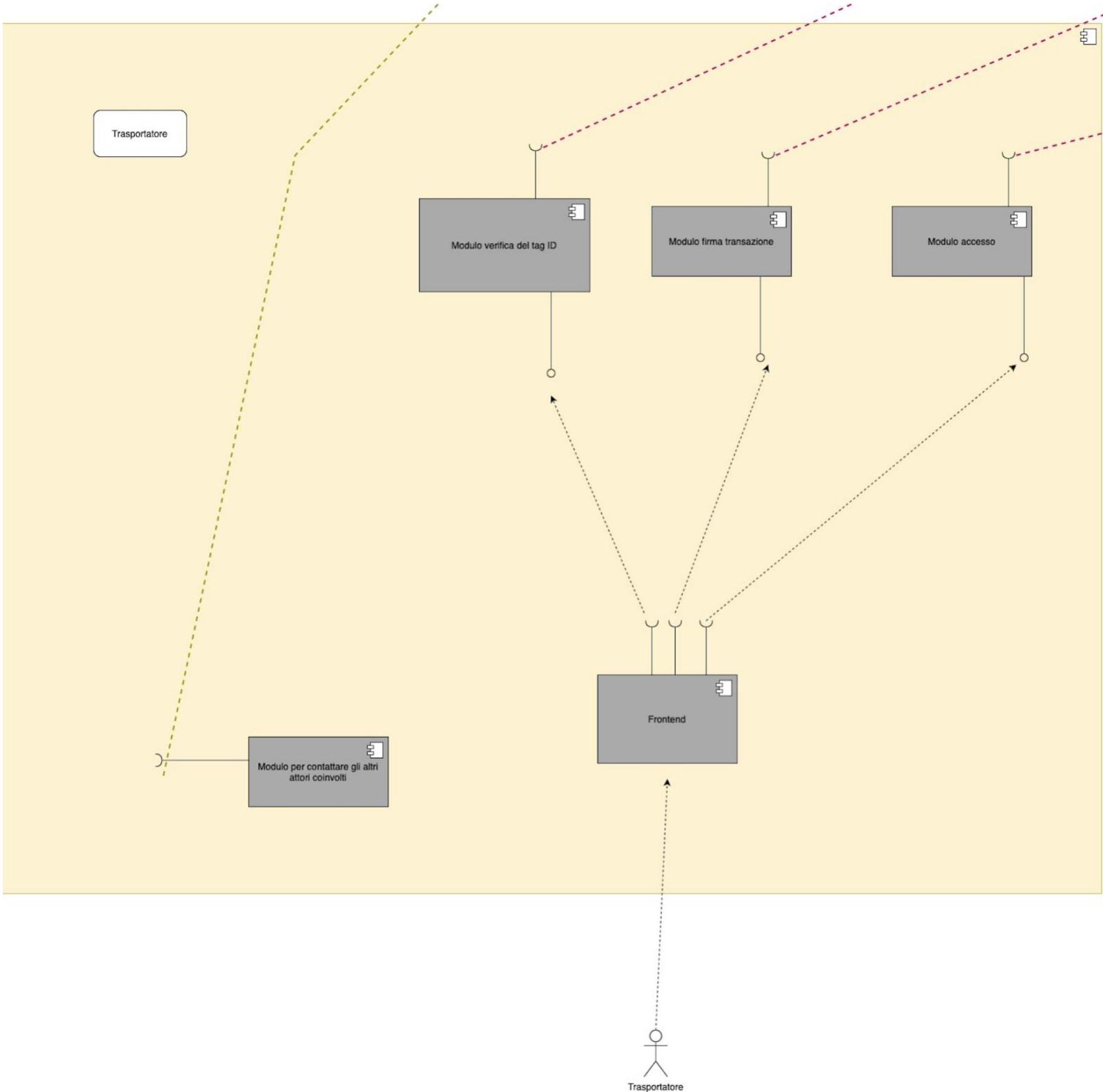
Il sottosistema del **Produttore** gestisce la registrazione dei lotti e monitora le informazioni critiche dei prodotti, come la temperatura. Utilizza inoltre la piattaforma per recuperare questi dati e per generare i tag ID destinati alle confezioni.



Il sottosistema **Vendita** è progettato per gestire tutte le operazioni relative alla vendita e all'interazione tra i rivenditori e i consumatori.



Il sottosistema **Trasportatore** è progettato per gestire tutte le operazioni relative al trasporto dei prodotti lungo la supply chain. Il nodo include diverse componenti che facilitano la verifica, l'accesso e la gestione delle informazioni sui prodotti durante il trasporto.



Descrizione del Funzionamento dei microservizi corrispondenti ai vari use-case

La piattaforma SafeMilk è composta da vari sottosistemi, dove il back-office funge da backend della piattaforma. Molte delle funzionalità dei sottosistemi corrispondono ai processi dei casi d'uso precedentemente individuati.

Il **back-office** è composto da:

- **Modulo Registrazione Transazioni:** Questo modulo è essenziale per registrare le transazioni all'interno della blockchain e sull'off-chain database. Ogni transazione viene autenticata e verificata per garantire l'integrità e la sicurezza dei dati. Ad esempio, i produttori utilizzano questo modulo per registrare i lotti di latte, mentre i trasportatori lo utilizzano per registrare il passaggio dei prodotti lungo la supply chain.
- **Sistema Tag ID:** Questo sistema è fondamentale per gestire l'identificazione dei prodotti. Il *Modulo Generazione ID Tag* crea tag di identificazione univoci per ogni prodotto o lotto di prodotti, che vengono utilizzati per tracciare la merce lungo tutta la supply chain. Il *Modulo Verificatore Integrità del Prodotto* utilizza questi tag ID per verificare che i prodotti non siano stati manomessi e che le informazioni corrispondano ai dati registrati. I produttori generano questi tag al momento della produzione, mentre i trasportatori e i rivenditori li utilizzano per verificare l'integrità dei prodotti durante il trasporto e la vendita.
- **API Database Prodotti:** Gestisce il database dei prodotti, registrando i lotti di latte e permettendo l'accesso alle informazioni dei prodotti registrati. Questo modulo archivia tutte le informazioni relative ai prodotti gestiti dalla piattaforma, come i tag ID, le informazioni sulla provenienza e le caratteristiche qualitative. I produttori inseriscono le informazioni sui loro prodotti, i trasportatori aggiornano i dati di tracciabilità durante il trasporto, e i rivenditori accedono alle informazioni sui prodotti per confermare l'autenticità e la qualità.
- **API Database degli Accessi:** Gestisce l'accesso degli utenti alla piattaforma. Questo modulo contiene tutte le informazioni relative agli accessi degli utenti, gestendo le autenticazioni e tracciando tutte le attività di accesso. Produttori, trasportatori e rivenditori utilizzano questo modulo per accedere in modo sicuro alla piattaforma e gestire le loro operazioni.
- **API Database Raccolta Feedback:** Raccoglie e archivia i feedback degli utenti sui prodotti e sui servizi offerti dalla piattaforma. Questo modulo permette di monitorare e analizzare i feedback per migliorare continuamente la qualità dei prodotti e dei servizi. I rivenditori, in particolare, usano questo modulo per raccogliere feedback dai clienti e migliorare l'offerta dei loro prodotti.

Il sottosistema dell'Intermediario è composto da:

- **Modulo Gestione Piattaforma:** Serve a gestire l'aggiornamento, l'assistenza e l'utilizzo della piattaforma. Gli intermediari utilizzano questo modulo per garantire che la piattaforma funzioni correttamente e per supportare gli utenti nell'utilizzo della stessa.
- **Modulo Gestione Marketing:** Supporta gli intermediari nella creazione e gestione delle campagne di marketing. Questo modulo aiuta gli intermediari a promuovere la piattaforma, migliorando la visibilità e le vendite.
- **API Interfaccia con Blockchain:** Permette all'intermediario di accedere alla blockchain, garantendo la sicurezza e la tracciabilità delle transazioni. Gli intermediari utilizzano questa API per certificare e verificare le transazioni, assicurando che tutti i dati siano immutabili e sicuri.
- **Modulo per Contattare gli Altri Attori Coinvolti:** Facilita la comunicazione tra l'intermediario e gli altri attori della supply chain, come produttori, trasportatori e rivenditori.

Il sottosistema del Produttore è composto da:

- **Modulo Generatore del Tag ID:** Responsabile della generazione di tag di identificazione univoci, utilizzati per tracciare i prodotti lungo tutta la supply chain. I produttori generano questi tag al momento della produzione, assicurando che ogni prodotto sia univocamente identificabile.
- **Modulo Firma Transazione:** Gestisce la firma digitale delle transazioni effettuate dai produttori. Questo modulo garantisce che tutte le transazioni siano autenticabili e verificabili, assicurando l'integrità dei dati.
- **Modulo Registrazione Singola Cassetta e Lotto:** Permette la registrazione di singole cassette di latte e lotti di produzione, assicurando che ogni cassetta e lotto siano tracciabili e identificabili. I produttori utilizzano questi moduli per inserire dettagli specifici sui prodotti.
- **Modulo Accesso Informazioni Prodotto:** Fornisce ai produttori informazioni dettagliate sui loro prodotti, come le caratteristiche qualitative e lo stato dei prodotti lungo la supply chain. Questo modulo aiuta i produttori a monitorare e gestire i loro prodotti in modo efficiente.
- **Modulo Accesso:** Permette ai produttori di autenticarsi nella piattaforma e gestire i propri dati e operazioni. Questo modulo è essenziale per garantire che solo utenti autorizzati possano accedere ai dati sensibili.
- **Modulo per Contattare gli Altri Attori Coinvolti:** Facilita la comunicazione tra i produttori e gli altri attori della supply chain, migliorando il coordinamento delle operazioni.

Il sottosistema del Trasportatore è composto da:

- **Modulo Verifica del Tag ID:** Consente ai trasportatori di verificare l'identità e l'integrità dei prodotti attraverso i tag ID, garantendo che ogni prodotto sia tracciabile lungo tutto il percorso. I trasportatori utilizzano questo modulo per scansionare i tag ID prima e dopo il trasporto.
- **Modulo Firma Transazione:** Gestisce la firma delle transazioni effettuate dai trasportatori, assicurando l'integrità e la sicurezza dei dati durante il trasporto.
- **Modulo Accesso:** Permette ai trasportatori di accedere alla piattaforma e gestire i propri dati e operazioni di trasporto. Questo modulo assicura che solo i trasportatori autorizzati possano accedere ai dati rilevanti.
- **Modulo per Contattare gli Altri Attori Coinvolti:** Facilita la comunicazione tra i trasportatori e gli altri attori della supply chain, migliorando il coordinamento delle operazioni e risolvendo rapidamente eventuali problemi.

Il sottosistema della Vendita è composto da:

- **Modulo Gestione Feedback:** Raccoglie, archivia e analizza i feedback dei clienti sui prodotti e sui servizi offerti dalla piattaforma. I rivenditori utilizzano questo modulo per monitorare la qualità dei prodotti e migliorare continuamente i servizi offerti.
- **Modulo Verifica del Tag ID:** Permette ai rivenditori di verificare l'identità e l'integrità dei prodotti attraverso i tag ID, assicurando che le caratteristiche del prodotto siano conformi a quanto atteso. I rivenditori scansionano i tag ID per garantire la trasparenza e la qualità dei prodotti venduti.
- **Modulo Firma Transazione:** Gestisce la firma delle transazioni effettuate dai rivenditori, garantendo l'integrità e la sicurezza dei dati durante il processo di vendita.
- **Modulo Accesso:** Permette ai rivenditori e ai clienti di autenticarsi nella piattaforma e gestire i propri dati e le operazioni di vendita.
- **Modulo Accesso Informazioni Singola Cassetta e Singola Bottiglia di Latte:** Fornisce ai rivenditori e ai clienti informazioni dettagliate sulle singole cassette e bottiglie di latte, migliorando la trasparenza e la fiducia del cliente. I rivenditori utilizzano questi moduli per offrire informazioni precise e affidabili ai clienti.
- **Modulo per Contattare gli Altri Attori Coinvolti:** Facilita la comunicazione con gli altri attori della supply chain, assicurando un coordinamento efficiente delle operazioni.

Esempi di Casi d'Uso

Come già detto, ogni sottosistema è progettato per gestire specifiche operazioni all'interno della supply chain. Di seguito, alcuni esempi di casi d'uso relativi ai moduli dei sottosistemi:

- **Registrazione di un Lotto di Latte (Produttore):** Il produttore inizia il processo inserendo i dati relativi al lotto di latte, compresi i tag ID e le informazioni di qualità, all'interno della piattaforma. Utilizza quindi i moduli del Sistema Tag ID e del Modulo Registrazione Transazioni. Successivamente, il sistema verifica e registra queste informazioni nella blockchain e nell'off-chain database, garantendo l'immutabilità dei dati.
- **Monitoraggio della Temperatura durante il Trasporto (Trasportatore):** Il trasportatore utilizza il Modulo Verifica del Tag ID per scansionare i prodotti prima e dopo il trasporto.
- **Vendita e Feedback (Vendita):** Il rivenditore utilizza i Moduli Verifica del Tag ID e Firma Transazione per gestire la vendita dei prodotti, garantendo che ogni transazione sia sicura e verificabile. Inoltre, raccoglie i feedback dei clienti tramite il Modulo Gestione Feedback, utilizzando queste informazioni per migliorare la qualità dei prodotti e dei servizi offerti.

Ambienti e Tecnologie di Sviluppo

Le tecnologie di sviluppo adoperate per il back-end sono il framework *Spring Boot* per lo sviluppo delle funzioni principali e *MySQL* per l'off-chain database. Quest'ultimo viene utilizzato per memorizzare le informazioni temporaneamente prima che vengano inserite nella blockchain. Il frontend utilizza *Flutter*, un framework open source sviluppato da Google che si integra facilmente con Spring Boot. Utilizza il linguaggio di programmazione *Dart*, anch'esso sviluppato da Google, che si contraddistingue per la sua efficienza e semplicità. Grazie alla sua architettura basata su widget, Flutter permette di creare interfacce utente flessibili e personalizzabili, che funzionano su più piattaforme.

L'ambiente per tali tecnologie è *IntelliJ Idea Ultimate*.

La tecnologia blockchain utilizzata è **Ethereum**, una piattaforma decentralizzata per la creazione e pubblicazione peer-to-peer di contratti intelligenti (smart contracts).

La criptovaluta a esso legata è l'*Ether*. Contrariamente a molte altre criptovalute come Bitcoin, Ethereum non è solo un network per lo scambio di valore monetario, ma una rete per far girare contratti basati su Ethereum. Questi contratti possono essere utilizzati in maniera sicura per eseguire un vasto numero di operazioni: sistemi elettorali, registrazione di nomi di dominio, mercati finanziari, piattaforme di crowdfunding, proprietà intellettuale, ecc.

6.3. Pianificazione della Prima Fase del Progetto: Sviluppo della Piattaforma

La prima fase del progetto, della durata di un anno, è suddivisa in sette task principali, ognuno dei quali comprende diversi sub-task.

Nella pianificazione si fa riferimento a una metodologia Agile SCRUM, che è un framework di processo che prevede di dividere il progetto in blocchi rapidi di lavoro (Sprint) alla fine dei quali creare un incremento del software. Il framework Scrum è costituito dai Team Scrum e dai ruoli, eventi, artefatti e regole ad essi associati.

Un Team Scrum è formato dal Product Owner (che rappresenta gli stakeholders, è la voce del cliente ed è responsabile per assicurare che il team fornisca valore al business), dal team di sviluppo (Development Team) e da uno Scrum Master (che è responsabile della rimozione degli ostacoli che limitano la capacità del team di raggiungere gli obiettivi e i deliverable previsti).

Le attività di sviluppo in Scrum sono organizzate in *sprint*, che è un'unità di base di durata fissa, generalmente da una a quattro settimane. Ogni Sprint è preceduto da una riunione di pianificazione in cui vengono identificati gli obiettivi e vengono stimati i tempi. Durante uno Sprint non è permesso cambiare gli obiettivi, quindi le modifiche sono sospese fino alla successiva riunione di pianificazione, e potranno essere prese in considerazione nel successivo Sprint. Al termine di ogni Sprint il team di sviluppo consegna una versione potenzialmente completa e funzionante del prodotto, contenente gli avanzamenti decisi nella riunione di pianificazione dello Sprint.

In *Figura 17* è mostrato il diagramma di GANTT della Fase 1 (Anno 0) con base temporale mezzo-mese (approssimazione bisettimanale). Con un po' di forzatura, mezzo-mese viene assimilato a due settimane così da considerarlo l'unità Sprint del progetto.

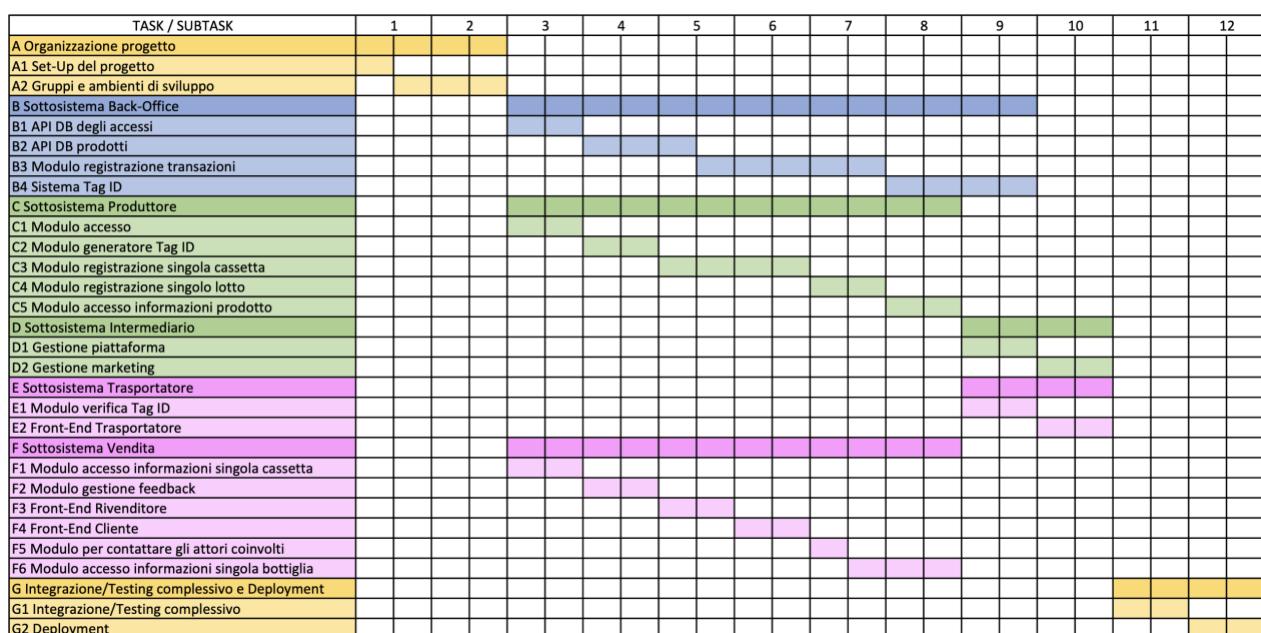


Figura 17: GANTT Fase 1

Le risorse umane utilizzate sono:

- un PM coinvolto in tutti i task dove opera con il ruolo di Product Owner;
- un SA coinvolto in tutti i task dove opera con il ruolo di SCRUM master;
- quattro FSD coinvolti in vari gruppi di lavoro;
- sei FSDJ coinvolti in vari gruppi di lavoro.

GRUPPO 0	1 PM + 1SA + 4FSD + 6FSDJ
GRUPPO 1	2 FSD + 2FSDJ
GRUPPO 2	1 FSD + 2FSDJ
GRUPPO 3	1 FSD + 2FSDJ

I gruppi di lavoro sono quattro e comprendono le seguenti risorse:

- **Gruppo di Lavoro 0:** composto da tutti le risorse sopra menzionate, che ha in carico i Task A Organizzazione Progetto e G *Integrazione/Testing complessivo e Deployment*
- **Gruppo di Lavoro 1:** composto da due FSD e da due FSDJ, che ha in carico il Task B *Sotto-Sistema Back-Office*
- **Gruppo di Lavoro 2:** composto da un FSD e da due FSDJ, che ha in carico i Task C *Sotto-Sistema Produttore* e D *Sotto-Sistema Intermediario*
- **Gruppo di Lavoro 3:** composto da un FSD e da due FSDJ, che ha in carico i Task E *Sotto-Sistema Trasportatore* e F *Sotto-Sistema-Vendita*

Le figure professionali saranno adoperate nel progetto con impegno espresso in Ore/Persona (O/P). Si assume per il progetto che il numero totale di ore di un anno persona è pari a 1752, che corrispondono a 219 giornate di 8 ore ciascuna. Assumiamo per semplicità che le O/P siano equamente distribuite nei dodici mesi di un anno per cui un Mese/Persona (M/P) corrisponde a 146 ore. Un impegno a tempo pieno di una persona per un anno è indicato Anno/Persona (A/P).

Di seguito sono riportati gli impegni delle quattro tipologie di risorse (1 PM, 1 SA, 4 FSD e 6 FSDJ):

1 Project Manager	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A Organizzazione progetto													292,00
A1 Set-Up del progetto	1,00												73,00
A2 Gruppi e ambienti di sviluppo	1,00	1,00	1,00										219,00
B Sottosistema Back-Office													430,70
B1 API DB degli accessi			0,40	0,40									58,40
B2 API DB prodotti				0,50	0,50	0,50							109,50
B3 Modulo registrazione transazioni						0,40	0,40	0,40	0,40	0,40			146,00
B4 Sistema Tag ID													116,8
C Sottosistema Produttore													259,15
C1 Modulo accesso			0,35	0,35									51,10
C2 Modulo generatore Tag ID				0,25	0,25								36,5
C3 Modulo registrazione singola cassetta					0,25	0,30	0,30	0,30					83,95
C4 Modulo registrazione singolo lotto							0,30	0,30					43,8
C5 Modulo accesso informazioni prodotto								0,30	0,30				43,8
D Sottosistema Intermediario													102,2
D1 Gestione piattaforma										0,30	0,30		43,8
D2 Gestione marketing												0,40	0,40
E Sottosistema Trasportatore													131,4
E1 Modulo verifica Tag ID													43,80
E2 Front-End Trasportatore												0,60	0,60
F Sottosistema Vendita													244,55
F1 Modulo accesso informazioni singola cassetta			0,25	0,25									36,50
F2 Modulo gestione feedback					0,25	0,25							36,50
F3 Front-End Rivenditore						0,25	0,30						40,15
F4 Front-End Cliente							0,30	0,30					43,80
F5 Modulo per contattare gli attori coinvolti								0,30					21,90
F6 Modulo accesso informazioni singola bottiglia									0,30	0,30			65,70
G Integrazione/Testing complessivo e Deployment													292,00
G1 Integrazione/Testing complessivo												1,00	1,00
G2 Deployment													1,00
TOTALE	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1752,00

Full-Time	O/P
1,00	73,00
Fattore	4
Fattore	6

1 Software Architect	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A Organizzazione progetto													292,00
A1 Set-Up del progetto	1,00												73,00
A2 Gruppi e ambienti di sviluppo		1,00	1,00	1,00									219,00
B Sottosistema Back-Office													430,70
B1 API DB degli accessi				0,40	0,40								58,40
B2 API DB prodotti					0,50	0,50	0,50						109,50
B3 Modulo registrazione transazioni						0,40	0,40	0,40	0,40	0,40			146,00
B4 Sistema Tag ID													116,8
C Sottosistema Produttore													259,15
C1 Modulo accesso			0,35	0,35									51,10
C2 Modulo generatore Tag ID					0,25	0,25							36,5
C3 Modulo registrazione singola cassetta						0,25	0,30	0,30	0,30				83,95
C4 Modulo registrazione singolo lotto								0,30	0,30				43,8
C5 Modulo accesso informazioni prodotto									0,30	0,30			43,8
D Sottosistema Intermediario													102,2
D1 Gestione piattaforma											0,30	0,30	43,8
D2 Gestione marketing												0,40	0,40
E Sottosistema Trasportatore													131,4
E1 Modulo verifica Tag ID											0,30	0,30	43,8
E2 Front-End Trasportatore												0,60	0,60
F Sottosistema Vendita													244,55
F1 Modulo accesso informazioni singola cassetta			0,25	0,25									36,50
F2 Modulo gestione feedback					0,25	0,25							36,50
F3 Front-End Rivenditore						0,25	0,30						40,15
F4 Front-End Cliente							0,30	0,30					43,80
F5 Modulo per contattare gli attori coinvolti								0,30					21,90
F6 Modulo accesso informazioni singola bottiglia									0,30	0,30			65,70
G Integrazione/Testing complessivo e Deployment													292,00
G1 Integrazione/Testing complessivo												1,00	1,00
G2 Deployment													1,00
TOTALE	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1752,00

4 Full-Stack Developer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A Organizzazione progetto													1168,00
A1 Set-Up del progetto	4,00												292,00
A2 Gruppi e ambienti di sviluppo		4,00	4,00	4,00									876,00
B Sottosistema Back-Office													1722,80
B1 API DB degli accessi			1,60	1,60									233,60
B2 API DB prodotti					2,00	2,00	2,00						438,00
B3 Modulo registrazione transazioni								1,60	1,60	1,60	1,60		584,00
B4 Sistema Tag ID												1,60	1,60
C Sottosistema Produttore													1036,60
C1 Modulo accesso			1,40	1,40									204,40
C2 Modulo generatore Tag ID				1,00	1,00								146
C3 Modulo registrazione singola cassetta							1,00	1,20	1,20	1,20			335,8
C4 Modulo registrazione singolo lotto										1,20	1,20		175,2
C5 Modulo accesso informazioni prodotto												1,20	1,20
D Sottosistema Intermediario												1,20	1,20
D1 Gestione piattaforma													175,2
D2 Gestione marketing												1,60	1,60
E Sottosistema Trasportatore													525,6
E1 Modulo verifica Tag ID												1,20	1,20
E2 Front-End Trasportatore													2,40
F Sottosistema Vendita													978,20
F1 Modulo accesso informazioni singola cassetta			1,00	1,00									146,00
F2 Modulo gestione feedback					1,00	1,00							146,00
F3 Front-End Rivenditore							1,00	1,20					160,60
F4 Front-End Cliente									1,20	1,20			175,20
F5 Modulo per contattare gli attori coinvolti												1,20	
F6 Modulo accesso informazioni singola bottiglia												1,20	
G Integrazione/Testing complessivo e Deployment													1168,00
G1 Integrazione/Testing complessivo													4,00
G2 Deployment													4,00
TOTALE	4,00	7008,00											

6 Full-Stack Developer Junior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A Organizzazione progetto													1314,00
A1 Set-Up del progetto	0,00												0,00
A2 Gruppi e ambienti di sviluppo		6,00	6,00	6,00									1314,00
B Sottosistema Back-Office													2584,20
B1 API DB degli accessi			2,40	2,40									350,40
B2 API DB prodotti					3,00	3,00	3,00						657,00
B3 Modulo registrazione transazioni							2,40	2,40	2,40	2,40			876,00
B4 Sistema Tag ID										2,40	2,40	2,40	700,80
C Sottosistema Produttore													1554,90
C1 Modulo accesso			2,10	2,10									306,60
C2 Modulo generatore Tag ID					1,50	1,50							219,00
C3 Modulo registrazione singola cassetta							1,50	1,80	1,80	1,80			503,70
C4 Modulo registrazione singolo lotto									1,80	1,80			262,80
C5 Modulo accesso informazioni prodotto										1,80	1,80		262,80
D Sottosistema Intermediario													613,20
D1 Gestione piattaforma										1,80	1,80		262,80
D2 Gestione marketing												2,40	2,40
E Sottosistema Trasportatore													788,40
E1 Modulo verifica Tag ID										1,80	1,80		262,80
E2 Front-End Trasportatore												3,60	3,60
F Sottosistema Vendita													1467,30
F1 Modulo accesso informazioni singola cassetta			1,50	1,50									219,00
F2 Modulo gestione feedback					1,50	1,50							219,00
F3 Front-End Rivenditore						1,50	1,80						240,90
F4 Front-End Cliente								1,80	1,80				262,80
F5 Modulo per contattare gli attori coinvolti										1,80	1,80		131,40
F6 Modulo accesso informazioni singola bottiglia										1,80	1,80		394,20
G Integrazione/Testing complessivo e Deployment													1752,00
G1 Integrazione/Testing complessivo												6,00	6,00
G2 Deployment													6,00
TOTALE	0,00	6,00	10074,00										

Gli impegni totali del personale misurato in O/P e suddiviso per Task e Sub-Task sono mostrati nella tabella seguente:

TOTALE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A Organizzazione progetto													3066,00
A1 Set-Up del progetto	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	438,00
A2 Gruppi e ambienti di sviluppo	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2628,00
B Sottosistema Back-Office	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5168,40
B1 API DB degli accessi	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	700,80
B2 API DB prodotti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1314,00
B3 Modulo registrazione transazioni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80	4,80	4,80	0,00	1752,00
B4 Sistema Tag ID	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80	4,80	1401,6
C Sottosistema Produttore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3109,8
C1 Modulo accesso	0,00	0,00	0,00	0,00	4,20	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	613,2
C2 Modulo generatore Tag ID	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	438
C3 Modulo registrazione singola cassetta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	3,60	3,60	0,00	0,00	1007,4
C4 Modulo registrazione singolo lotto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	525,6
C5 Modulo accesso informazioni prodotto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	525,6
D Sottosistema Intermediario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1226,4
D1 Gestione piattaforma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	525,6
D2 Gestione marketing	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80	0,00	700,8
E Sottosistema Trasportatore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1576,8
E1 Modulo verifica Tag ID	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	525,6
E2 Front-End Trasportatore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,20	0,00	0,00
F Sottosistema Vendita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2934,60
F1 Modulo accesso informazioni singola cassetta	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	438,00
F2 Modulo gestione feedback	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	438,00
F3 Front-End Rivenditore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	481,80
F4 Front-End Cliente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	525,60
F5 Modulo per contattare gli attori coinvolti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	262,80
F6 Modulo accesso informazioni singola bottiglia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	788,40
G Integrazione/Testing complessivo e Deployment	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3504,00
G1 Integrazione/Testing complessivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2628,00
G2 Deployment	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	876,00
TOTALE	6,00	12,00	20586,00										

6.4. Pianificazione della Seconda Fase del Progetto: Esercizio della Piattaforma

La seconda fase del progetto, della durata di cinque anni, è focalizzata sull'esercizio della piattaforma. Le attività principali includono la promozione della piattaforma, la manutenzione ordinaria ed evolutiva, l'assistenza agli intermediari e l'analisi dei dati di esercizio.

In *Figura 18* è mostrato il GANTT della Fase 2 (Anno 1-5) con base temporale un trimestre. Essendo un diagramma di massima, esso non è assimilabile a uno Sprint:

Figura Professionale	ANNO1		ANNO2		ANNO3		ANNO4		ANNO5	
	SEM 1	SEM 2								
A. Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale										
B. Manutenzione Ordinaria										
C. Manutenzione Evolutiva										
D. Assistenza Intermediari										
E. Analisi di Dati di Esercizio della Piattaforma										
TOTALE										

Figura 18: GANTT Fase 2

Le risorse umane utilizzate sono:

- un PM coinvolto in tutti i task a metà del suo tempo;
- un SA coinvolto in tutti i task a metà del suo tempo;
- due FSD coinvolti in tutti i task;
- tre FSDJ coinvolti in tutti i task tranne che il Task A Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale.

Di seguito sono mostrati gli impegni per tutte le quattro categorie di risorse umane:

1 Project Manager	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5	
	SEM 1	SEM 2								
A. Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20
B. Manutenzione Ordinaria	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05
C. Manutenzione Evolutiva							0,15	0,15	0,15	0,15
D. Assistenza Intermediari	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05
E. Analisi di Dati di Esercizio della Piattaforma	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTALE	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

1 Software Architect	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5	
	SEM 1	SEM 2								
A. Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15
B. Manutenzione Ordinaria	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05
C. Manutenzione Evolutiva							0,15	0,15	0,15	0,15
D. Assistenza Intermediari	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05
E. Analisi di Dati di Esercizio della Piattaforma	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTALE	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

2 Full-Stack Developer	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5	
	SEM 1	SEM 2								
A. Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15
B. Manutenzione Ordinaria	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,60	0,60
C. Manutenzione Evolutiva							0,80	0,80	0,80	0,80
D. Assistenza Intermediari	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30
E. Analisi di Dati di Esercizio della Piattaforma	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,15	0,15	0,15	0,15
TOTALE	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

3 Full-Stack Developer Junior	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5	
	SEM 1	SEM 2								
A. Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Manutenzione Ordinaria	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,20	1,20	1,20	1,20
C. Manutenzione Evolutiva							0,90	0,90	0,90	0,90
D. Assistenza Intermediari	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,30	0,30	0,30	0,30
E. Analisi di Dati di Esercizio della Piattaforma	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,60	0,60	0,60	0,60
TOTALE	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Gli impegni totali del personale misurato in O/P e suddiviso per Task e Sub-Task sono mostrati nella tabella seguente:

TOTALE	O/P					TOTALE
	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	
A. Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale	1138,80	1138,80	1138,80	1138,80	1007,40	5562,60
B. Manutenzione Ordinaria	4730,40	4730,40	4730,40	4730,40	4029,60	22951,20
C. Manutenzione Evolutiva	0,00	0,00	0,00	0,00	1752,00	1752,00
D. Assistenza Intermediari	2102,40	2102,40	2102,40	2102,40	1664,40	10074,00
E. Analisi di Dati di Esercizio della Piattaforma	2540,40	2540,40	2540,40	2540,40	2058,60	12220,20
TOTALE	10512,00	10512,00	10512,00	10512,00	10512,00	52560,00

6.5. Riepilogo delle Risorse Utilizzate

Nella Figura 19 è mostrato il riepilogo degli impegni delle risorse umane in ore/persona (O/P) dall'anno zero all'anno cinque, ovvero nei sei anni di vita dell'applicazione.

Numero ore per anno	1752
----------------------------	-------------

Figura Professionale	NUMERO ORE						TOTALE O/P
	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	
Project Manager	1752,00	876,00	876,00	876,00	876,00	876,00	6132,00
Software Architect	1752,00	876,00	876,00	876,00	876,00	876,00	6132,00
Full-Stack Developer	7008,00	3504,00	3504,00	3504,00	3504,00	3504,00	24528,00
Full-Stack Developer Junior	10074,00	5256,00	5256,00	5256,00	5256,00	5256,00	36354,00
TOTALE O/P	20586,00	10512,00	10512,00	10512,00	10512,00	10512,00	73146,00

Figura 19: Riepilogo impegni O/P

Il totale, invece, degli impegni espressi in anni/persona (A/P) tiene conto che un anno/persona corrisponde a 1752 ore/persona. Per la realizzazione della piattaforma si è assunto che all'anno zero il numero totale di persone coinvolte ammonti a 12 (1 Project Manager, 1 Software Architect, 4 Full- Stack Developer e 6 Full-Stack Developer Junior) e che dal secondo anno in poi il numero decresce da 12 a 7, dato dal dimezzamento dei Full-Stack Developer che da 4 si riducono a 2 e dei Full-Stack Developer Junior, che analogamente, passano da 6 a 3.

In Figura 20, sono rappresentati gli impegni espressi come anni-persona (A/P), per il cui calcolo si tiene conto che un anno-persona corrisponde a 1752 ore-persona (O/P).

Numero ore per anno	1752
----------------------------	-------------

Figura Professionale	ANNI PERSONA (A/P)						TOTALE A/P
	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	
Project Manager	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,50
Software Architect	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,50
Full-Stack Developer	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	14,00
Full-Stack Developer Junior	5,75	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	20,75
TOTALE A/P	11,75	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	41,75
NUMERO PERSONE	12	7	7	7	7	7	

Figura 20: Riepilogo impegni A/P

7. Business Plan della Piattaforma dell’Idea Progettuale

7.1. Organizzazione complessiva del Business Plan

Il Business Plan è una fase dell’idea progettuale che fa riferimento ad un periodo di sei anni di sviluppo: l’anno zero, ovvero la Fase 1, durante la quale la piattaforma verrà progettata e sviluppata, e la Fase 2 della durata di 5 anni in cui ci si occupa soprattutto della sua manutenzione.

Costi del Personale

Nella sezione precedente, è stato riportato il riepilogo dei costi delle risorse umane da utilizzare nei sei anni di riferimento. I costi annuali lordi aziendali delle quattro figure fondamentali adoperate nel progetto si avvalgono dei regolamenti previsti del contratto attuale dei metalmeccanici. In particolare:

- Project Manager (**PM**): appartiene al livello A1 con retribuzione lorda mensile di 2493,21€ a cui è aggiunto un superminimo di 1000€ mensile.
- Software Architect (**SA**): appartiene al livello B3 con una retribuzione lorda mensile di 2434,88€ a cui è aggiunto un superminimo di 500€ mensile.
- Full-Stack Developer (**FSD**): appartiene al livello B2 con una retribuzione lorda mensile di 2181,00€ a cui è aggiunto un superminimo di 200€ mensile.
- Full-Stack Developer Junior (**FSDJ**): appartiene al livello B1 con una retribuzione lorda mensile di 2032,93€ senza alcun superminimo.

Alla categoria A1 appartengono i lavoratori con qualifica di quadro che esercitano ampia autonomia nell’ambito degli obiettivi generali dell’impresa per la conduzione di uno o più servizi, unità e/o progetti, anche di grandi dimensioni. Nella categoria B3 sono collocati i lavoratori che assicurano attività di gestione e supervisione di funzioni, servizi, enti produttivi e/o progetti fondamentali per l’azienda, in quella B2 i lavoratori direttivi dotati di competenze specialistiche rilevanti che esercitano responsabilità autonoma di unità e/o progetti, mentre, nella categoria B1 quelli che possiedono competenza e perizia tecnico-specifiche elevate derivanti da articolati percorsi di esperienza e formazione.

In *Figura 21* sono riportati i costi annuali lordi aziendali delle figure professionali coinvolte nella realizzazione della piattaforma utilizzando come valore di RAL, ovvero come valore di retribuzione annua lorda, il prodotto tra la retribuzione lorda mensile (nella quale viene compreso anche il superminimo) e le tredici mensilità. Per il calcolo del costo aziendale, a tale valore vengono aggiunti:

- il trattamento di fine rapporto (TFR) calcolato come il RAL diviso per il 13,5 (RAL/13,5) ovvero poco meno di un’ulteriore mensilità aggiuntiva;
- gli oneri previdenziali a carico dell’azienda (INPS e INAIL) che corrispondono ai 2/3 della contribuzione totale che si assume essere pari al 36% del RAL.

Il costo annuo totale dell’azienda viene dunque calcolato come la somma tra la RAL, il TFR e gli

oneri a carico dell'azienda.

CALCOLO COSTO LORDO PERSONALE AZIENDALE	PM	SA	FSD	FSDJ
A RAL (Retribuzione Annuia Lorda)	45.411,73 €	38.153,44 €	30.953,00 €	26.428,09 €
B TFR (Trattamento di fine rapporto)	3.363,83 €	2.826,18 €	2.292,81 €	1.957,64 €
C Onori a carico azienda (INPS e INAIL)	10.898,82 €	9.156,83 €	7.428,72 €	6.342,74 €
D COSTO ANNUO AZIENDA = A+B+C	59.674,38 €	50.136,45 €	40.674,53 €	34.728,47 €

Figura 21: Costi annuali lordi aziendali delle figure professionali

Spese generali

Le spese generali comprendono tutti i costi sostenuti nello svolgimento dell'attività ordinaria di un'azienda, ad esempio quella di sviluppo software. Includono i canoni dell'affitto per i locali aziendali, i costi amministrativi legati alla gestione dell'azienda e le bollette relative alle utenze.

Assumiamo in maniera forfettaria che le spese generali siano pari al 20% del costo del personale. Tale percentuale varia dal 10% al 30% in base alla tipologia di azienda.

Altri costi

Sono stati considerati altri costi aggiuntivi come quelli relativo alle consulenze di esperti di dominio (varia da anno in anno), quelli elativi all'affidamento a terze parti, ovvero a società esterne, temporanee e non centrali all'ambito di specializzazione. Infine, costi che riguardano marketing e advertising della piattaforma.

Costi per oneri finanziari

I costi per gli oneri finanziari sono degli interessi da pagare per eventuali prestiti, finanziamenti, o mutui richiesti per colmare le mancanti risorse finanziarie in attesa di poter incassare i ricavi previsti (fondamentali per la gestione del cash-flow ovvero la differenza tra l'entrata e l'uscita di denaro in un'azienda).

La percentuale degli oneri finanziari annui si è assunta essere pari al 12% dell'importo del finanziamento richiesto.

Modello dei ricavi

Il modello dei ricavi è stato costruito a partire dal costo dell'abbonamento annuale pagato dagli utenti per l'utilizzo della versione Premium della piattaforma e dalle pubblicità all'interno della piattaforma.

7.2. Analisi dei costi della Fase 1

Il calcolo dei costi dell'anno zero, ovvero della Fase 1 dello sviluppo della piattaforma, considera:

- il **costo del personale**: calcolato come la somma dei prodotti dell'impegno annuo complessivo espresso in A/P di ciascuna figura professionale per il costo annuo lordo aziendale della categoria in questione;
- le **spese generali**;
- il **costo dell'intervento di esperti di dominio**.

I costi sono riportati nella *Figura 22* che segue:

Oneri Finanziari		12,00%
Costo Anno 0		
FASE 1	COSTO	
P: Costi Personale	472.197,65 €	
SG (20% P)	94.439,53 €	
Esperti Dominio	20.000,00 €	
C: COSTO TOTALE	586.637,18 €	
O: ONERI FINANZIARI PER C	70.396,46 €	<i>per anno zero</i>
CO: COSTO CON ONERI C+O	657.033,65 €	
OF2: ONERI FINANZIARI PER CO	78.844,04 €	<i>per anno 1</i>
RATA AMMORTAMENTO	131.406,73 €	<i>per anni 1-5</i>

Figura 22: Costi Fase 1 (Anno zero)

Si è assunto che il costo totale (CO) complessivo di oneri finanziari sia coperto da un finanziamento a fronte del quale dovranno essere pagati interessi a scalare nella seconda fase (i successivi cinque anni), a partire dal valore iniziale di OF2 per il primo anno che ammonta a 78.844,04€, pari al 12% di 657.033,65€. La rata di ammortamento da imputare nel corso dei cinque anni è stata calcolata come l'ammontare del costo complessivo più oneri finanziari (CO) diviso i cinque anni.

7.3. Analisi di Costi e Ricavi della Fase 2

Il calcolo dei costi dei cinque anni della Fase 2 è stato effettuato in base ai costi del personale (P), le spese generali (SG), gli altri costi (riguardanti il ricorso ad esperti di dominio esterni) che hanno un valore decrescente nel tempo e l'ammortamento dei costi di sviluppo della piattaforma, calcolati nella figura precedente (*Figura 22*).

Nei costi della seconda fase non sono inclusi i costi degli oneri finanziari relativi al finanziamento richiesto nell'anno zero ed eventuali finanziamenti aggiuntivi.

Gli oneri finanziari annui sono calcolati come il valore di onere finanziario OF2 pari a 78.844,04€ decrementato del valore dell'ammortamento già effettuato negli anni di esercizio precedenti. Nel primo anno il valore risulta essere identico a quello originario poiché ancora

dalla piattaforma nulla risulta essere ammortizzato. Negli anni successivi, invece, il valore si riduce di 9.461,28€ rispetto all'anno precedente, in quanto si assume che nell'anno precedente sia stato ammortizzato un quinto del valore. I costi degli oneri finanziari sono mostrati in *Figura 23* insieme ai costi della seconda fase.

Decremento Annuo Oneri	9.461,28 €					
COSTI FASE 2	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
P: Personale	240.439,89 €	240.439,89 €	240.439,89 €	240.439,89 €	240.439,89 €	1.202.199,43 €
Spese Generali (20%P)	48.087,98 €	48.087,98 €	48.087,98 €	48.087,98 €	48.087,98 €	240.439,89 €
Altri Costi	15.000,00 €	12.500,00 €	12.000,00 €	11.500,00 €	11.000,00 €	62.000,00 €
Ammortamento Piattaforma	131.406,73 €	131.406,73 €	131.406,73 €	131.406,73 €	131.406,73 €	657.033,65 €
COSTO TOTALE	303.527,86 €	301.027,86 €	300.527,86 €	300.027,86 €	299.527,86 €	1.504.639,31 €
	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
ONERI FINANZIARI PIATTAFORMA	78.844,04 €	69.382,75 €	59.921,47 €	50.460,18 €	40.998,90 €	299.607,34 €

Figura 23: Costi Fase 2 e Oneri Finanziari Piattaforma

Per il calcolo dei ricavi, è stato fissato un prezzo standard di abbonamento annuo pari a 50.000€ fissi ed un prezzo variabile per ciascuna verticalizzazione che all'inizio ha un valore di 5.000€ per poi decrescere fino a 2.000€ nel quarto e quinto anno.

Inoltre, si è supposto che il numero di abbonamenti annui, pari al numero di intermediari che utilizzano la piattaforma ammonti a 12 il primo anno e che incrementi ogni anno fino ad arrivare ad un totale di 24 abbonamenti annui, ovvero 24 utilizzatori (intermediari) il quinto anno. Il numero delle verticalizzazioni è un parametro calcolato in base al numero di utilizzatori della piattaforma moltiplicati per un fattore che va ad aumentare, anch'esso, da anno in anno: il fattore è pari a 2 il primo anno, a 3 dal secondo al quarto anno e a 4 il quinto.

L'evoluzione dei ricavi è rappresentata in *Figura 24*.

RICAVI FASE 2	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
Abbonamento Annuo	20.000,00 €	25.000,00 €	30.000,00 €	40.000,00 €	40.000,00 €	
Numeri Intermediari	12	15	18	21	24	90
Totale Abbonamenti	240.000,00 €	375.000,00 €	540.000,00 €	840.000,00 €	960.000,00 €	2.955.000,00 €
Costo Pubblicità	3.500,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	7.500,00 €	7.500,00 €	28.500,00 €
Costo Verticalizzazione	5.000,00 €	4.000,00 €	4.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	
Numero Verticalizzazioni	24	45	54	63	96	282
Totale Verticalizzazione	120.000,00 €	180.000,00 €	216.000,00 €	126.000,00 €	192.000,00 €	834.000,00 €
RICAVO TOTALE	268.536,00 €	409.060,00 €	579.072,00 €	889.584,00 €	1.009.620,00 €	3.155.872,00 €

Figura 24: Ricavi Fase 2 (Anni 1-5)

A questo punto è opportuno confrontare i costi con i ricavi al fine di ottenere un risultato approssimativo (lordo) del guadagno annuo. Se la differenza tra i ricavi e i costi è un valore negativo, allora si tratta di perdita, in caso contrario, si tratta di guadagno.

In *Figura 23* è stato riportato il calcolo degli oneri finanziari riguardanti la piattaforma, mentre, nella figura che segue, sono stati calcolati degli oneri finanziari di secondo tipo (tipo b). Per ogni anno in cui i costi (totale meno oneri finanziari) siano superiori ai ricavi va aggiunto l'interesse del 12% per il finanziamento del disavanzo (differenza tra i due valori).

I ricavi e i costi sono stati riportati dalle tabelle precedenti, i costi totali ammontano alla somma tra i costi e gli oneri finanziari.

Il risultato lordo R1 è pari alla differenza tra i ricavi, i costi e gli oneri finanziari (oppure tra i ricavi e i costi totali).

Al valore di R1 sono applicate due tipologie di tasse:

- la **Tassa IRES** (Imposta sui Redditi delle Società): un'imposta italiana che viene applicata sul reddito prodotto dalle società ed è calcolata sul reddito netto delle società ed è la differenza tra i ricavi e i costi deducibili. I costi deducibili includono spese quali: spese di produzione, costi del personale, ammortamenti, interessi passivi ed altre spese ottenute per generare reddito. Attualmente l'imposta IRES in Italia è del 24%;
- la **Tassa IRAP** (Imposta Regionale sulle Attività Produttive): calcolata come il valore aggiunto prodotto dalle imprese e dalle altre entità economiche. L'aliquota varia da regione a regione poiché ognuna fissa la propria più alta o più bassa, purché conforme ai limiti stabiliti dalla legge nazionale.

% Tassa IRES	24,00%
% IRAP Calabria	4,82%

Il risultato netto R2 è stato, invece, calcolato come il risultato lordo decrementato dalle tasse (entrambe: IRES e IRAP). Salta all'occhio come la percentuale del risultato diviso per i ricavi aumenta sempre nel tempo: ciò dipende dal valore di R1 sempre positivo, ottenuto grazie ad un elevato costo dell'abbonamento annuale della piattaforma e il numero degli utilizzatori abbonati (intermediari).

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
A - RICAVI	268.536,00 €	409.060,00 €	579.072,00 €	889.584,00 €	1.009.620,00 €	3.155.872,00 €
B - COSTI	303.527,86 €	301.027,86 €	300.527,86 €	300.027,86 €	299.527,86 €	1.504.639,31 €
C - ONERI FINANZARI	99.498,57 €	89.737,29 €	80.216,00 €	70.694,72 €	61.173,44 €	401.320,02 €
BC - COSTI TOTALI	403.026,44 €	390.765,15 €	380.743,87 €	370.722,58 €	360.701,30 €	1.905.959,33 €
R1 - RISULTATO LORDO A-B-C	-134.490,44 €	18.294,85 €	198.328,13 €	518.861,42 €	648.918,70 €	1.249.912,67 €
% Risultato/Ricavi (R1/A)	-50,08%	4,47%	34,25%	58,33%	64,27%	111,24%
T1 - Tasse IRES 24% di R1	0,00 €	4.390,76 €	47.598,75 €	124.526,74 €	155.740,49 €	332.256,74 €
IR: Imponibile IRAP	105.949,45 €	258.734,73 €	438.768,02 €	759.301,30 €	889.358,59 €	2.452.112,09 €
T2 - Tasse IRAP 4,82% di IR	5.106,76 €	12.471,01 €	21.148,62 €	36.598,32 €	42.867,08 €	118.191,80 €
R2 - Risultato Netto R1-T1-T2	-139.597,20 €	1.433,07 €	129.580,76 €	357.736,35 €	450.311,13 €	799.464,12 €
% Risultato/Ricavi (R2/A)	-51,98%	0,35%	22,38%	40,21%	44,60%	55,56%
RC - Risultato Netto Cumulato	-139.597,20 €	-138.164,13 €	-8.583,36 €	349.152,99 €	799.464,12 €	

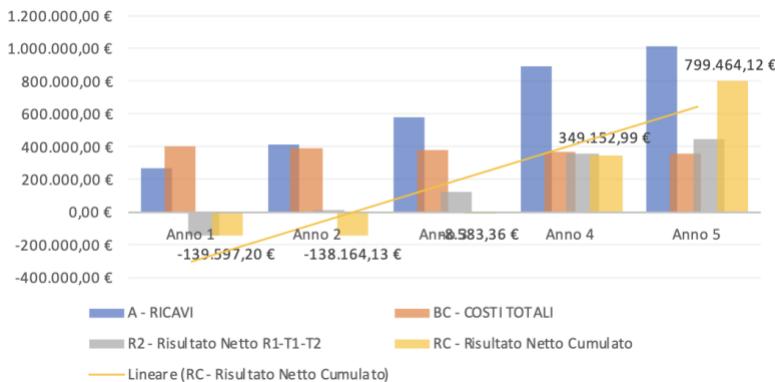
Figura 25: Analisi costi e ricavi Fase 2

7.4. Valutazione complessiva del Business Plan

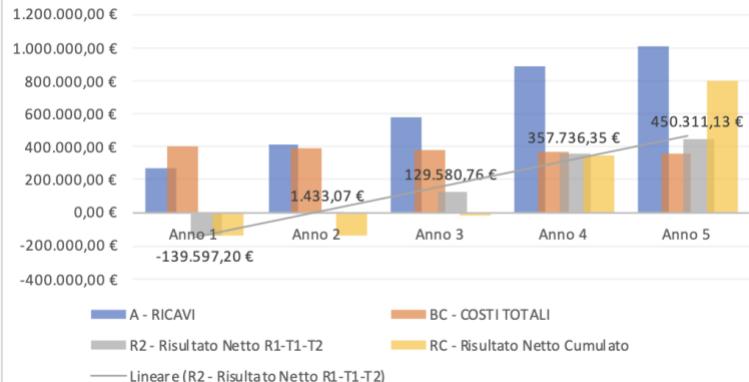
Nel grafico a barre è riportata l'evoluzione dei ricavi nella Fase 2. Si nota un notevole incremento del risultato netto (difatti si attesta una variazione del -422,58%), del risultato netto cumulato e dei ricavi (275,97%), mentre si evidenzia una diminuzione dei costi totali (BC) pari al 10,50%.

Variazioni costi totali	-10,50%
Variazioni ricavi	275,97%
Variazione risultato netto	-422,58%
Variazione netto cumulato	-672,69%

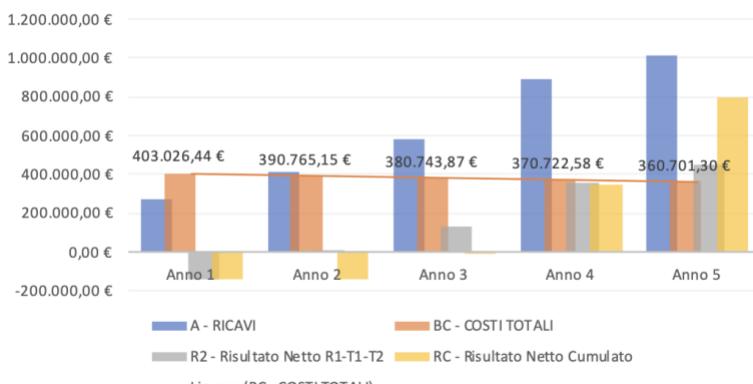
Evoluzione del Business Plan



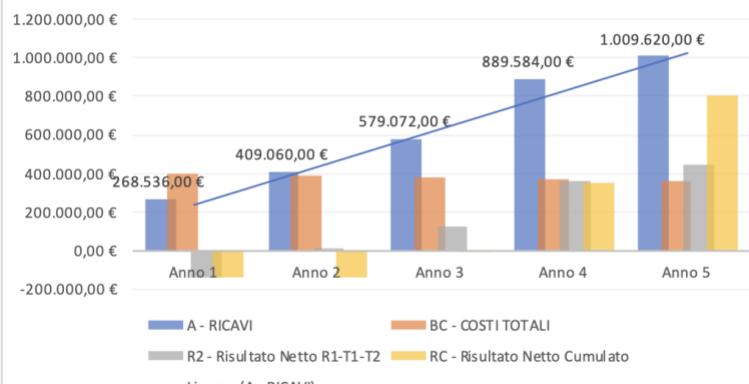
Evoluzione del Business Plan



Evoluzione del Business Plan



Evoluzione del Business Plan

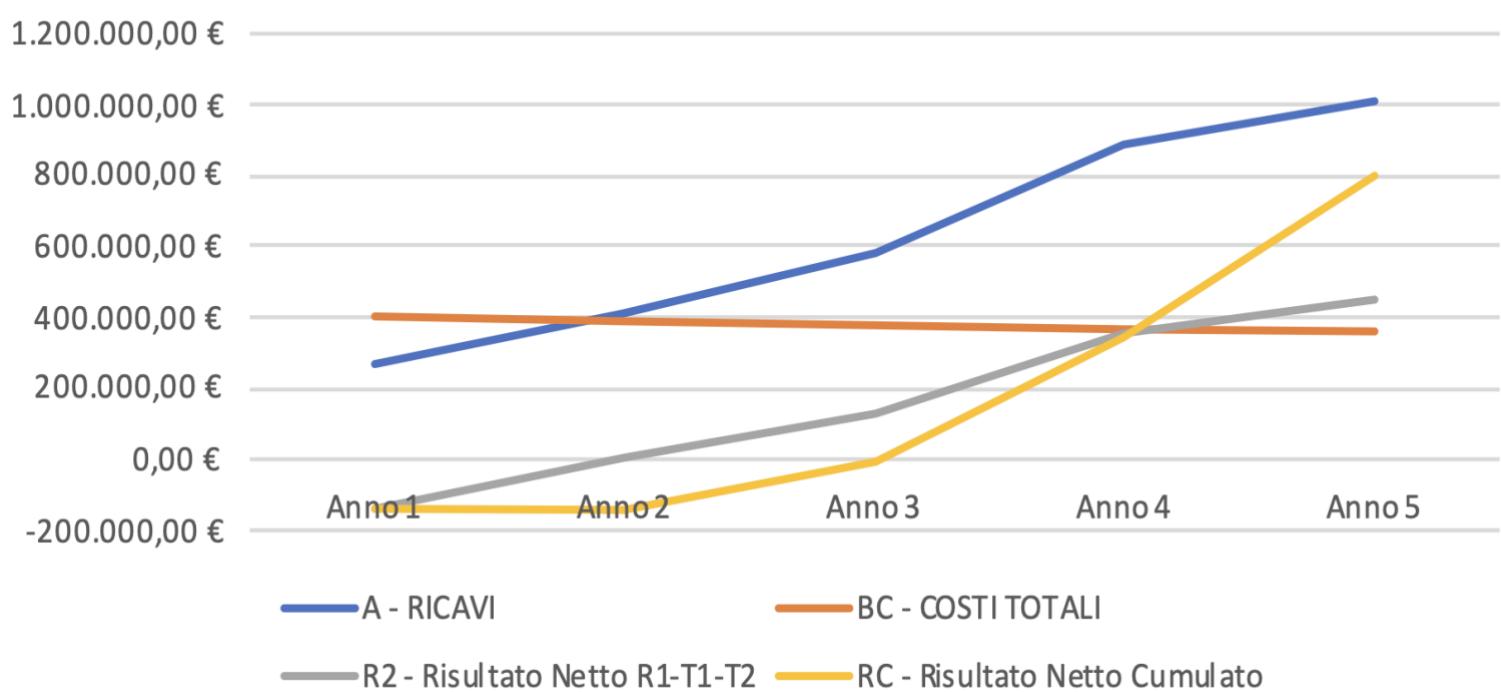


Un indicatore del profitto dell'investimento effettuato all'anno zero per lo sviluppo della piattaforma è l'indice *ROI* (Return On Investment). Il ritorno sull'investimento è un indice di bilancio che indica la redditività e l'efficienza economica della gestione caratteristica a prescindere dalle fonti utilizzate: esprime, cioè, quanto rende il capitale investito in quell'azienda. Questo viene misurato come rapporto tra risultato netto cumulato finale e importo del capitale inizialmente investito. Il calcolo è riportato di seguito:

Risultato Netto Cumulato	799.464,12 €
Capitale Investito	657.033,65 €
ROI in 5 anni	121,68%
Annuo	24,34%

Nella figura seguente, la curva del Risultato Netto Cumulato mostra che durante il *terzo anno* si riesce ad arrivare alla compensazione di tutti gli investimenti effettuati, cioè si arriva al *Break Even Point*, il punto in cui il valore del reddito cumulato si azzera.

Evoluzione del Business Plan



8. Conclusioni

Il presente elaborato illustra lo studio di fattibilità della piattaforma software SafeMilk, concepita per ottimizzare la gestione della supply chain nel settore lattiero-caseario. La piattaforma si propone di monitorare la temperatura del latte durante l'intero ciclo di produzione, spedizione e vendita, garantendone la qualità e la sicurezza.

Lo studio ha preso il via da un'analisi approfondita del settore lattiero-caseario, con l'obiettivo di individuare le esigenze specifiche in materia di gestione della supply chain e di tracciabilità dei prodotti. Sulla base di un modello di business definito mediante la metodologia CANVAS, sono stati delineati i principali use case e processi della piattaforma SafeMilk, arrivando a una specifica dettagliata delle sue funzionalità.

L'idea progettuale è stata confrontata con soluzioni concorrenti già presenti sul mercato, in particolare con piattaforme come DairyPlan C21 del GEA Group, iSTALLA, SI@LLEVA, HACCPTRACE e FOODSTEPS: queste soluzioni, tuttavia, non integrano la tecnologia blockchain, che è invece un elemento distintivo di SafeMilk per garantire la tracciabilità e l'immutabilità dei dati.

Sono stati elaborati un piano di sviluppo articolato in due fasi (progettazione e sviluppo - esercizio) e un business plan che ha preso in considerazione i costi di sviluppo della piattaforma, la loro ripartizione nei successivi anni di esercizio e l'analisi di costi e ricavi. L'analisi ha dimostrato la fattibilità economica del progetto, con il recupero dell'investimento iniziale entro il terzo anno di esercizio (cioè, con il raggiungimento del Break Even Point) e un guadagno cumulato netto pari all'investimento iniziale tra il quarto e il quinto anno. In particolare, il valore di ROI (return on investment) dopo i 5 anni di esercizio risulta essere pari al 121,68%, dimostrando che, al termine della seconda fase, il risultato netto cumulato è riuscito a superare il capitale investito.

In futuro, il sistema potrebbe essere ulteriormente migliorato ed utilizzato per altre applicazioni nel settore agroalimentare, contribuendo a combattere la contraffazione e migliorando la gestione della qualità e della sicurezza dei prodotti alimentari.