



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA INFORMATICA,
MODELLISTICA, ELETTRONICA
E SISTEMISTICA

DIMES

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Relazione Progetto Sistemi Informativi

SafeMilk

Studenti

Michele Purrone
Antonino Vaccarella

Anno Accademico 2023/2024

SAFEMILK: PIATTAFORMA PER LA TRACCIABILITÀ DEL LATTE

- **SafeMilk** è una piattaforma software sviluppata per rispondere alle esigenze di *tracciabilità* e *integrità* nella supply chain della catena del freddo del latte.
- La **catena del freddo** è cruciale per mantenere la qualità e la sicurezza del latte dal produttore al consumatore finale, rendendo essenziale la verifica della temperatura durante il trasporto.
- L'obiettivo dell'idea progettuale è implementare un sistema informativo distribuito che coinvolga tutti gli attori della supply chain del latte, dai produttori ai trasportatori fino ai rivenditori e al consumatore finale.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO

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. I
Latte pasteurizzato, in confezioni	+4 MAX+9	Allegato C Parte II DPR 327/80 (come sostituito con DM 01/04/88 n. 178)

- Le principali sfide da affrontare riguardano:
 - *Tracciabilità*
 - *Monitoraggio della catena del freddo*
- Il latte, essendo altamente deperibile, necessita di una gestione accurata per evitare contaminazioni e per preservarne le proprietà nutritive.
- HACCP: Procedure per la salubrità degli alimenti, conservazione a 4-6°C con tolleranza di 1-2°C.

ANALISI STATISTICHE

L'industria lattiero-casearia ha un ruolo critico nell'economia globale:

- Valore del Mercato: \$893 miliardi nel 2022, previsto \$1.243 miliardi entro il 2028.
- Esportazioni: \$68 miliardi nel 2022, rispetto a \$39 miliardi nel 2015.

Il mercato della catena del freddo:

Valore: \$233,8 miliardi nel 2020, previsto \$340,3 miliardi entro il 2025
(CAGR 7,8%).

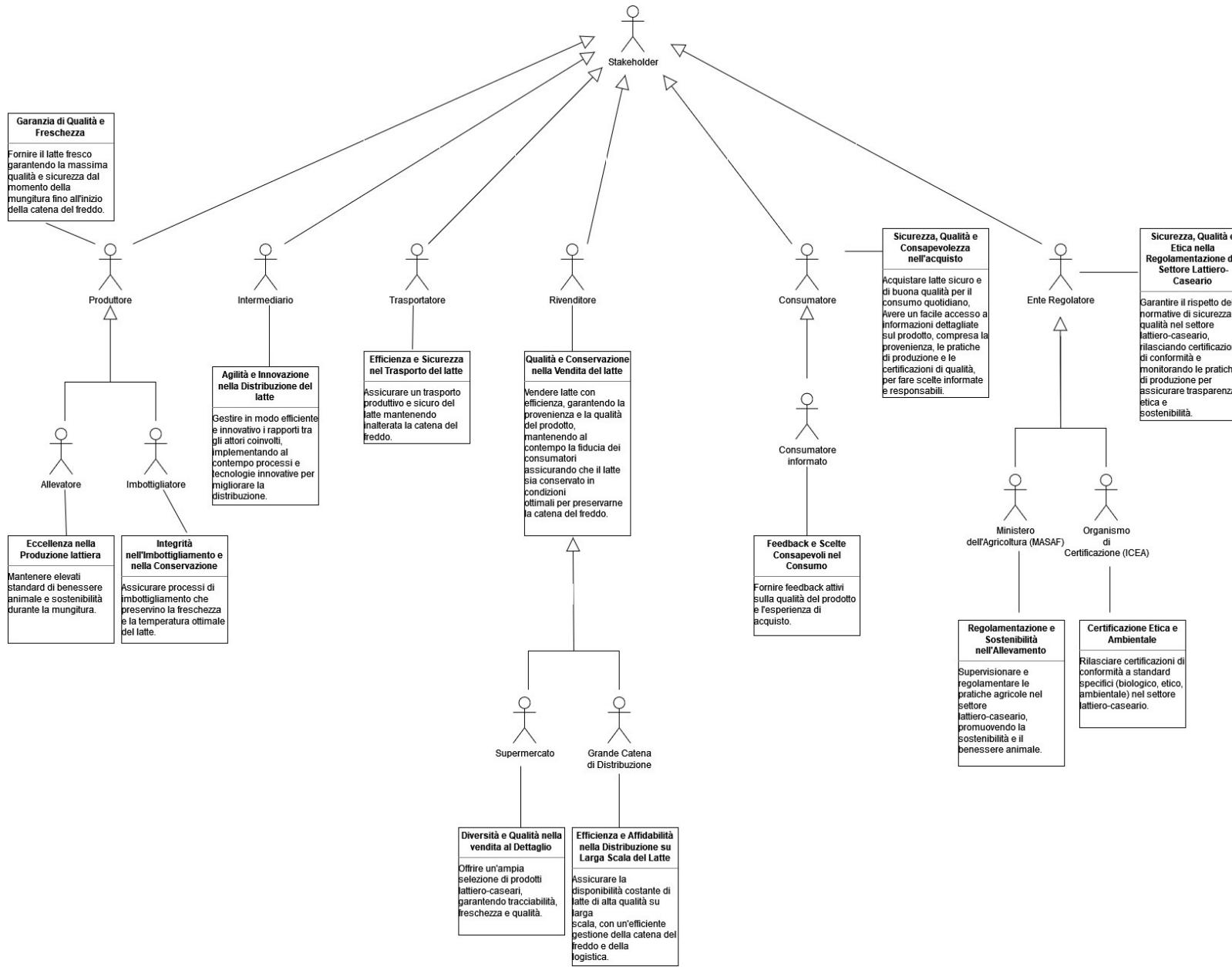
Problema Globale: 30-40% del cibo prodotto viene perso o sprecato
(FAO).

Soluzione: Una gestione efficace della catena del freddo riduce le perdite,
contribuendo alla sicurezza alimentare e alla sostenibilità ambientale.

MODELLAZIONE DEL CONTESTO IN GOREM

- L'obiettivo è identificare i principali stakeholder del progetto:
 - Il **Produttore** è il cuore della supply chain del latte, responsabile della produzione e della qualità del prodotto. Include l'*Allevatore*, che fornisce le mandrie, e l'*Imbottigliatore*, che prepara il latte per la vendita.
 - L'**Intermediario** è esperto in logistica e tracciamento, facilitando il movimento del latte tra le diverse fasi della supply chain e fornendo servizi digitali innovativi.
 - Il **Trasportatore** mantiene le condizioni ottimali durante il trasporto del latte, assicurando la qualità del prodotto fino alla consegna.
 - Il **Rivenditore** comprende *Supermercati* e *Grandi Catene di Distribuzione*, interessati a garantire prodotti di alta qualità e sicuri per i consumatori.
 - Il **Consumatore** è il destinatario finale, desideroso di conoscere la provenienza e il trattamento del latte.
 - L'**Ente Regolatore**, come il *Ministero dell'Agricoltura (MASAF)* e gli *Organismi di Certificazione*, verifica la conformità del latte alle normative di sicurezza e qualità.

SOFT GOALS



SCENARIO SPECIFICO

- SafeMilk offre servizi ai seguenti stakeholder:
 - **Produttore:** beneficia di un sistema capace di tracciare il latte dalla stalla al supermercato, verificando condizioni di stoccaggio e trasporto per mantenere la freschezza.
 - **Intermediario:** coordina i nodi della catena del freddo e acquista la piattaforma per creare un sistema informativo distribuito.
 - **Trasportatore:** mantiene le condizioni ideali per i prodotti lattiero-caseari durante il trasporto.
 - **Rivenditore:** utilizza SafeMilk per garantire ai consumatori latte di alta qualità e sicuro, aumentando la fiducia e le vendite.
 - **Consumatore:** accede a dati dettagliati sulla provenienza e trattamento del latte, verificando la qualità del prodotto e influenzando positivamente le decisioni d'acquisto.
- **Ente Regolatore:** non interagisce direttamente con SafeMilk, ma la piattaforma rispetta tutte le normative e direttive emesse.

TECNOLOGIE RILEVANTI

- L'uso della blockchain e dei tag NFC/RFID e codici QR è essenziale per la tracciabilità e l'integrità dei prodotti lattiero-caseari:
 - **Blockchain:** Registra in modo sicuro e immutabile ogni transazione e movimento del prodotto, migliorando la sicurezza e la fiducia tra produttori, trasportatori, rivenditori e consumatori.
 - **Tag NFC/RFID e Codici QR:** Monitorano condizioni come la temperatura e permettono una facile lettura e registrazione dei dati. Forniscono accesso alle informazioni del prodotto, consentendo ai consumatori di visualizzare dettagli su origine, percorso e qualità del latte.



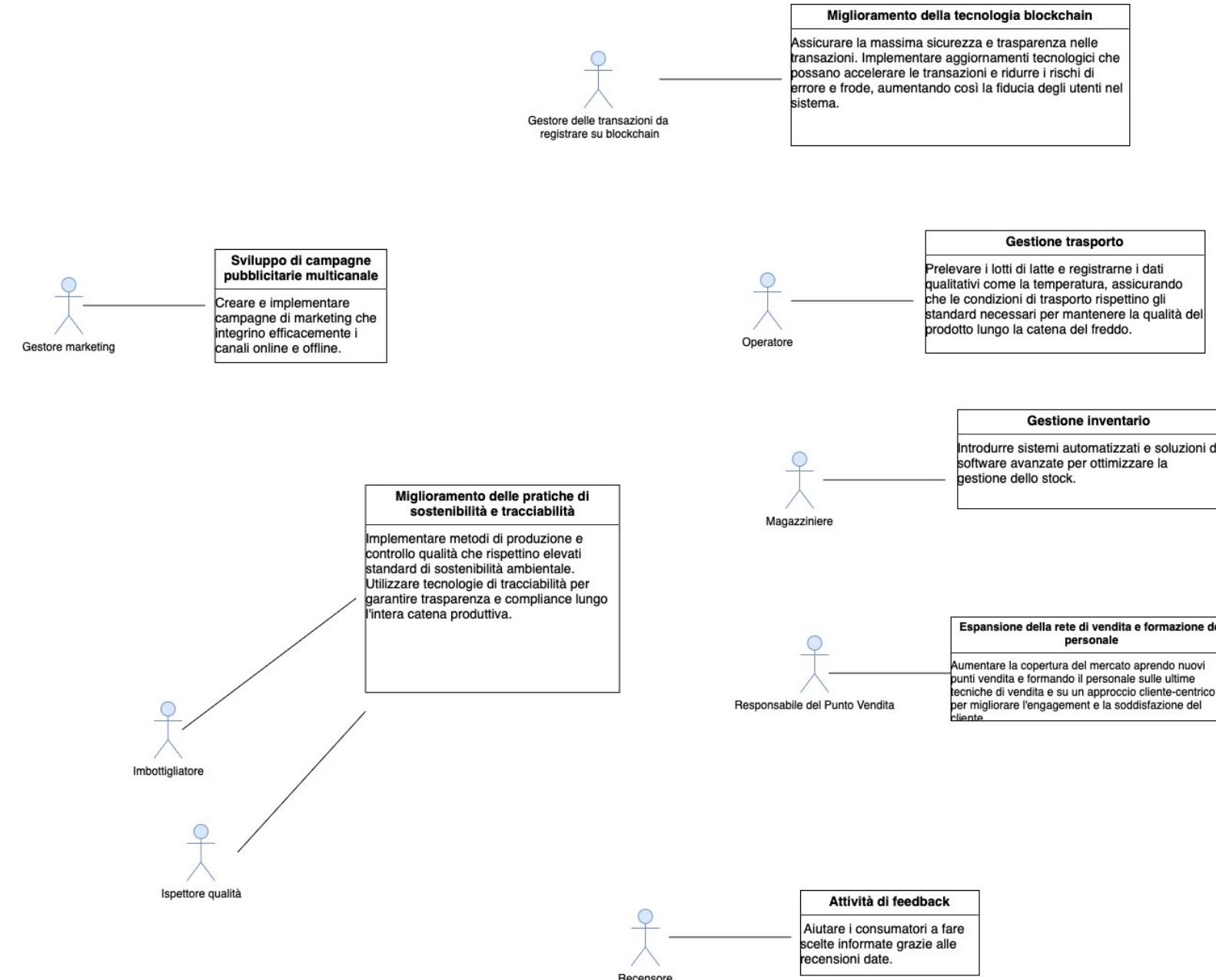
SOLUZIONI TECNOLOGICHE SPECIFICHE ESISTENTI

- Gestione del Bestiame:
 - **DairyPlan C2I**: Gestione modulare di riproduzione, alimentazione e salute del bestiame.
 - **iSTALLA**: Monitoraggio e analisi dei dati di produzione con sensori avanzati.
- Tracciabilità Integrata:
 - **PERFORMILK**: Migliora efficienza e qualità del latte.
 - **HACCP TRACE e FOODSTEPS**: Conformità HACCP e sicurezza alimentare.
- Blockchain:
 - **FoodChain e WINE Blockchain EY**: Tracciabilità e autenticità dei prodotti.
 - **IBM Blockchain Platform**: Visibilità e sicurezza nella supply chain.

MODELLAZIONE DELLO SCENARIO SPECIFICO DELL'IDEA PROGETTUALE IN GOREM

- **Intermediario:**
 - *Gestore Marketing:* Promuove l'installazione e i servizi del sistema.
 - *Gestore delle Transazioni:* Registra le transazioni sulla blockchain.
- **Rivenditore:**
 - *Magazziniere:* Gestisce l'inventario, garantendo il corretto stoccaggio del latte.
 - *Responsabile Punto Vendita:* Riceve il prodotto dal magazziniere per la vendita.
- **Trasportatore:**
 - *Operatore:* Preleva e registra i dati qualitativi del latte durante il trasporto.
- **Produttore:**
 - *Imbottigliatore:* Condiziona il latte per la distribuzione, rispettando criteri di sicurezza e qualità.
 - *Ispettore di Qualità:* Verifica il rispetto della catena del freddo e dei regolamenti.
- **Consumatore:**
 - *Recensore:* Fornisce feedback sulla qualità e sul servizio.

ROLE GOAL DIAGRAM



MODELLO DI BUSINESS DELL'IDEA PROGETTUALE IN CANVAS

Segmenti di Clientela

- Intermediario
- Produttore
- Trasportatore
- Rivenditore
- Consumatore

Valore Offerto

- **Intermediario:**
 - Facilita l'interazione con blockchain e off-chain store
 - Semplifica la comunicazione con aziende di produzione, spedizione e rivenditori
- **Produttore:**
 - Verifica qualità e quantità del latte
 - Aumenta la fiducia e facilita la comunicazione
- **Trasportatore:**
 - Mantiene la fiducia tra produttore e logistica
- **Rivenditore:**
 - Verifica il mantenimento della catena del freddo
- **Consumatore:**
 - Verifica qualità del latte e invia feedback

MODELLO DI BUSINESS DELL'IDEA PROGETTUALE IN CANVAS

Canali

- Internet (web e app)

Relazione con i Clienti

- Assistenza continua
- Personalizzazione
- Raccolta e analisi feedback

Risorse Chiave

- Esperti di blockchain e programmazione
- Collaborazioni con professionisti del settore lattiero-caseario

Attività Chiave

- Sviluppo, progettazione e manutenzione di componenti per:
 - Comunicazione Off-Chain
 - Database
 - Comunicazione Blockchain
 - Registrazione
 - Sistema Tag ID
 - Integrazione con servizi di marketing

Partner Chiave

- Sviluppatori IT ed esperti blockchain
- Enti di certificazione e regolatori

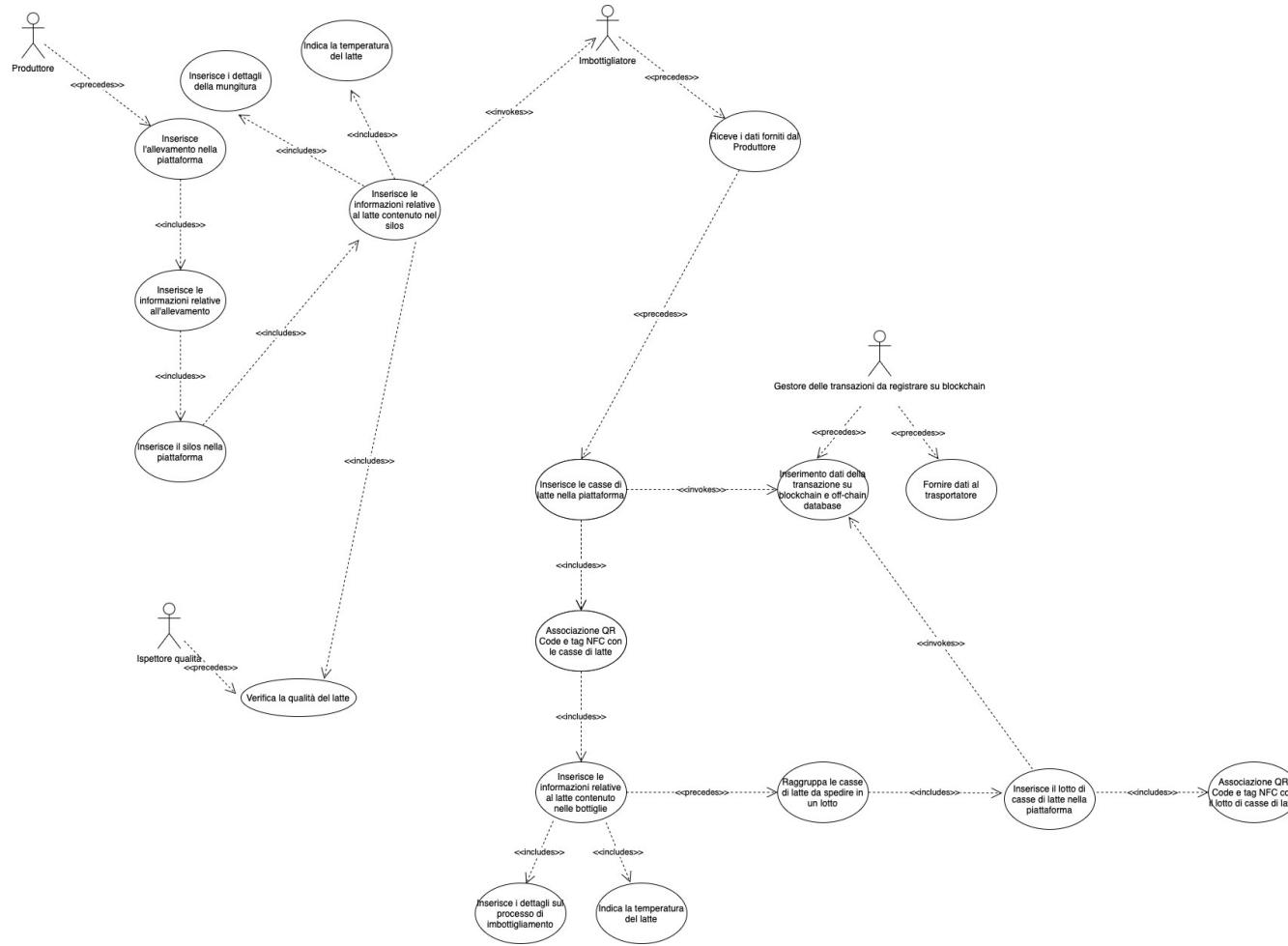
Flussi di Ricavi

- Abbonamenti annuali
- Versione professional

Struttura dei Costi

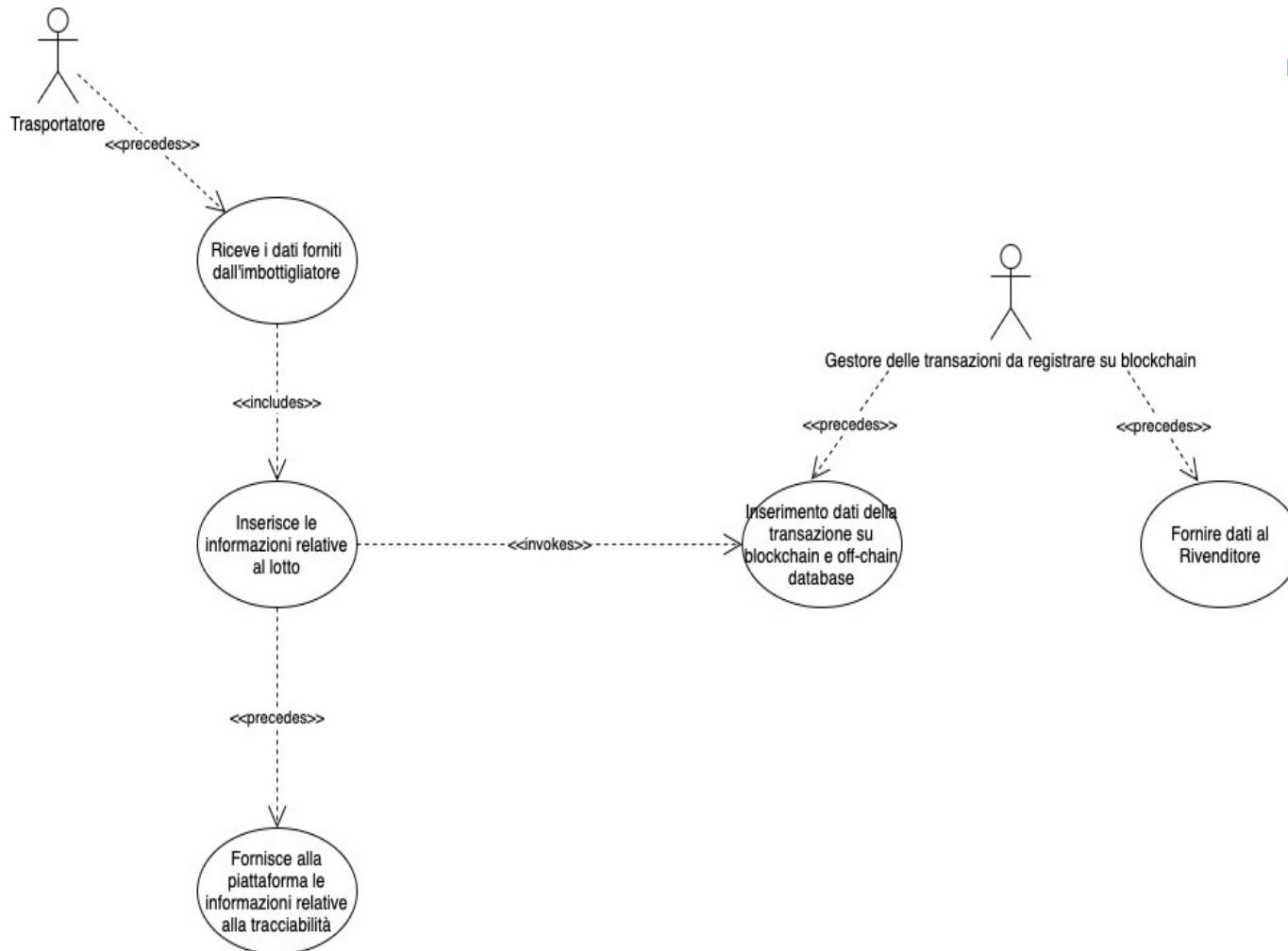
- Sviluppo e implementazione del software
- Manutenzione ed evoluzione del software
- Supporto e assistenza clienti

USE CASE: REGISTRAZIONE DI UN LOTTO DI LATTE



- **Il Produttore avvia il processo:**
 - Inserisce, all'interno della piattaforma, l'allevamento di riferimento, il silos e le informazioni correlate al latte in esso contenuto, le quali vengono verificate dall'**Ispettore Qualità**, che assicura la conformità agli standard.
 - **L'Imbottigliatore** 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.
 - **Il Gestore delle transazioni da registrare su blockchain** registra tutte le transazioni sulla blockchain e nell'off-chain database del Produttore.
- 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.

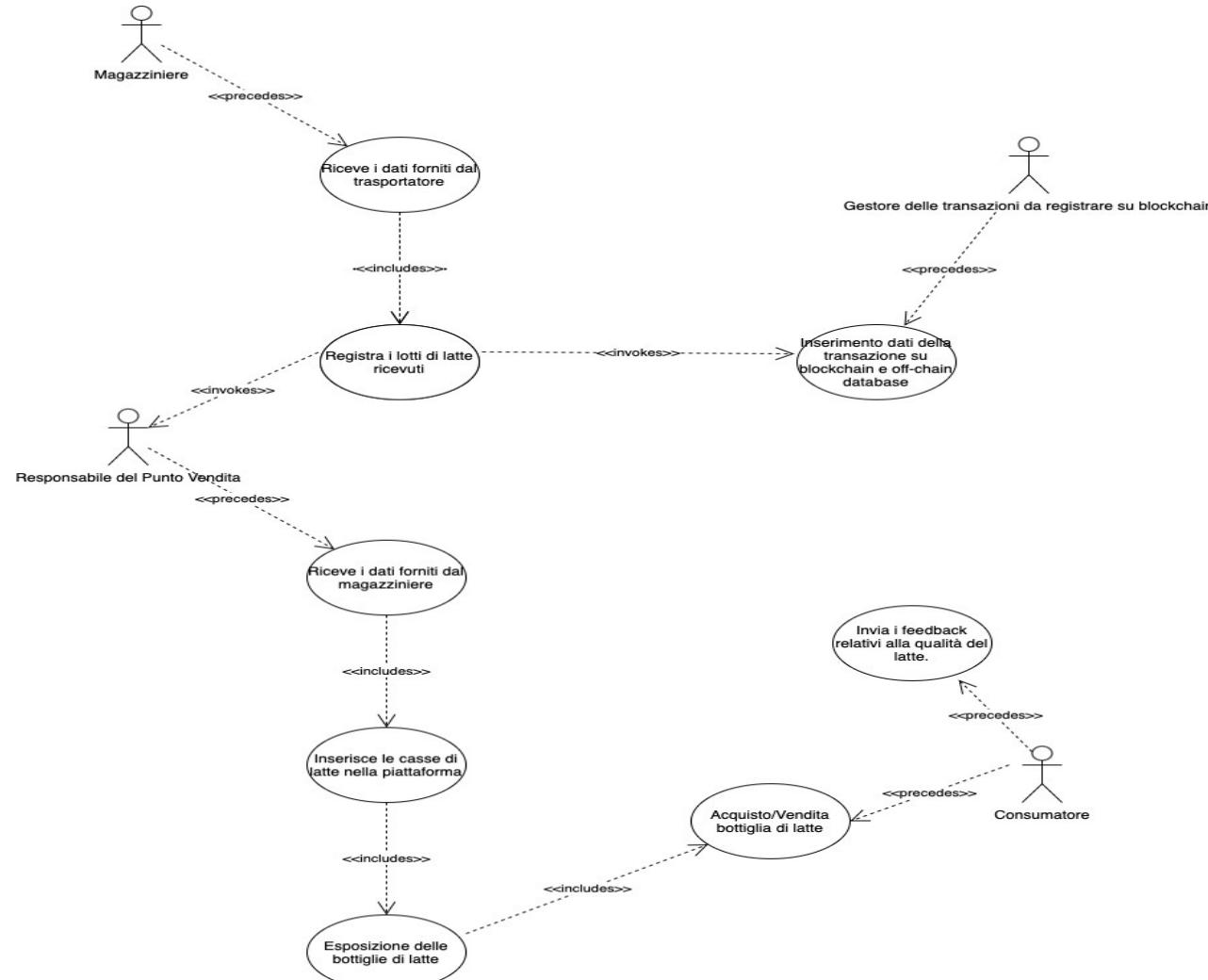
USE CASE: MONITORAGGIO DELLA TEMPERATURA DURANTE IL TRASPORTO



Il Trasportatore:

- Riceve i dati forniti dall'**Imbottigliatore**, i quali comprendono tutte le informazioni relative ai lotti di latte da trasportare.
- Una volta ricevuti i dati, provvede a inserire le informazioni relative al lotto nel sistema, assicurandosi che tutti i dettagli necessari siano registrati correttamente.
- 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.

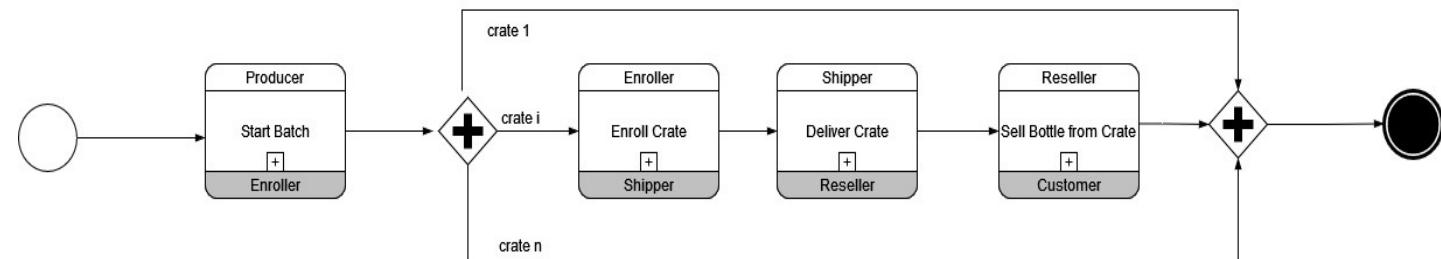
USE CASE:VENDITA E FEEDBACK



- Il **Magazziniere** riceve i dati forniti dal **Trasportatore**, incluse tutte le informazioni relative ai lotti di latte ricevuti.
 - 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.
 - 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 del latte.
 - Il 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.

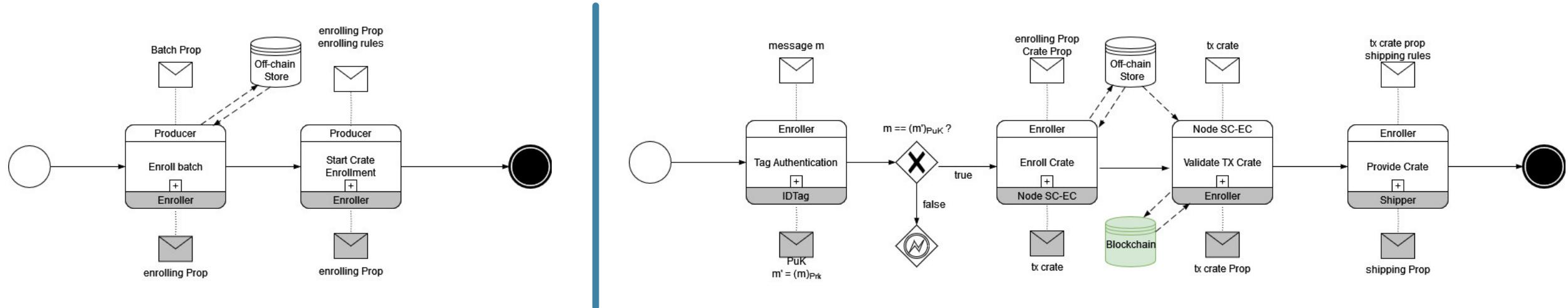
MODELLAZIONE DEI PROCESSI PRINCIPALI IN BPMN

- Il processo complessivo illustra l'intero flusso della catena del freddo del latte:
 - Ogni lotto viene inizializzato dai produttori (**"Producer"**) che affidano il compito di iscrivere tutti gli articoli del lotto all'imbottigliatore (**"Enroller"**).
 - 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"**).
 - 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.



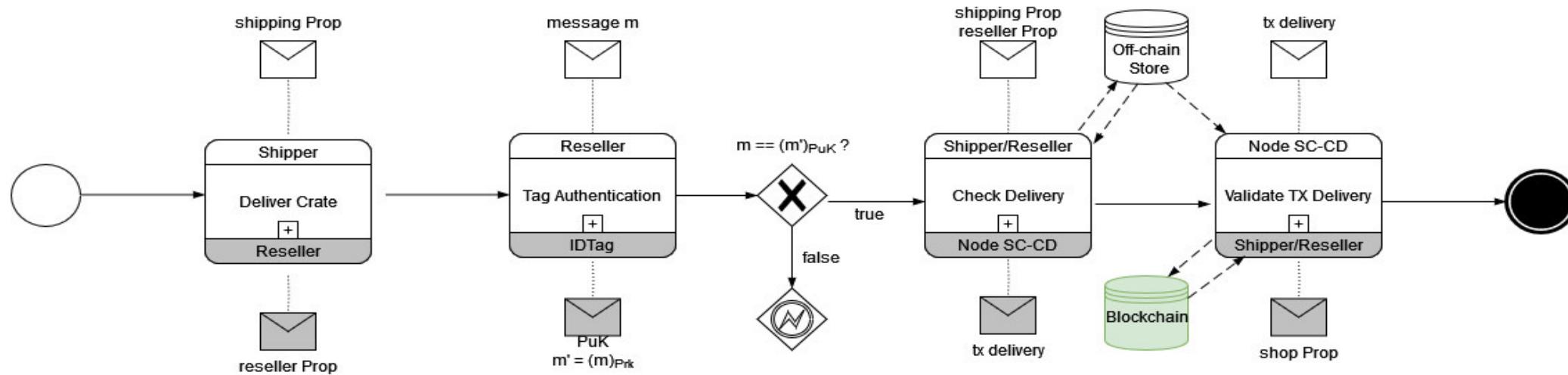
MODELLAZIONE DEI PROCESSI PRINCIPALI IN BPMN

- Il sottoprocesso di iscrizione del lotto è descritto nella figura in basso a sinistra: il **Producer** memorizza le principali proprietà del lotto (batch) in un repository (Off-chain store).
- Il sottoprocesso di iscrizione della cassa (crate) è descritto nella figura in basso a destra.
- Dopo aver finalizzato con successo l'autenticazione del tag ID del prodotto, le proprietà specifiche del prodotto (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.



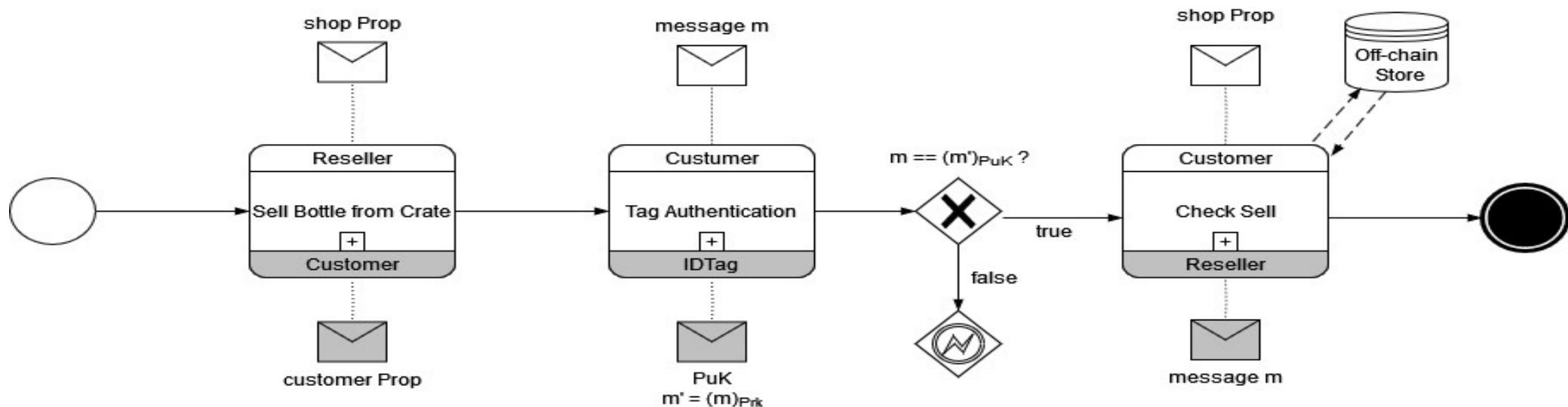
MODELLAZIONE DEI PROCESSI PRINCIPALI IN BPMN

- La cassa viene affidata per la consegna a uno **Shipper**. 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. La transazione deve essere firmata sia dal mittente che dal rivenditore.



MODELLAZIONE DEI PROCESSI PRINCIPALI IN BPMN

- 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.



PUNTI DI FORZA

1. Servizio Innovativo:

1. Supporta il mantenimento della catena del freddo del latte.
2. Migliora l'efficienza e la qualità del prodotto, riducendo gli sprechi e aumentando la trasparenza per i consumatori.

2. Tracciabilità Completa:

1. La blockchain garantisce una registrazione delle transazioni sicura e immutabile.
2. Aumenta la fiducia dei consumatori e facilita il rispetto delle normative.

3. Sistema Scalabile:

1. Progettato per essere modulare e flessibile.
2. Permette alle aziende di adattare e estendere il sistema senza significativi costi aggiuntivi o complicazioni tecniche.

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.

PUNTI DI DEBOLEZZA

1. Investimento Iniziale Significativo:

1. La tecnologia di tracciamento richiede risorse finanziarie ingenti per sviluppo e integrazione.
2. Le PMI potrebbero non essere in grado di sostenere i costi di hardware, software, formazione e modifica dei processi operativi.

2. Resistenza alla Nuova Tecnologia:

1. Le aziende lattiero-casearie potrebbero essere riluttanti a passare alla blockchain se i sistemi attuali sono percepiti come adeguati.
2. La transizione comporta rischi e incertezze che possono scoraggiare l'adozione.

3. Dipendenza dagli Intermediari:

1. La piattaforma dipende fortemente dagli intermediari per utilizzo e promozione.
2. Il successo è legato alla capacità e volontà degli intermediari di promuoverla attivamente, il che rappresenta una vulnerabilità.

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.

OPPORTUNITÀ

1. Aumento della Domanda:

1. I consumatori richiedono prodotti con storia di provenienza certificata.
2. Le campagne di marketing sulla tracciabilità e sicurezza del latte possono attrarre e fidelizzare i clienti.
3. La piattaforma permette ai consumatori di accedere facilmente alle informazioni di tracciabilità.

2. Collaborazione con la Supply Chain:

1. Collaborare con produttori, trasportatori e rivenditori per migliorare gli standard di qualità e sicurezza.
2. Standardizzazione delle migliori pratiche e adozione di tecnologie avanzate.
3. Collaborazione con enti regolatori per stabilire nuovi standard di qualità.

3. Adozione della Blockchain:

1. Crescente interesse per la blockchain in vari settori.
2. Partecipare a conferenze, fiere e collaborazioni con altre aziende blockchain per aumentare visibilità e partnership.

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.

MINACCIE

1. Cambiamenti Normativi:

1. Nuove normative sanitarie e di sicurezza alimentare potrebbero richiedere tracciabilità più stringenti, incompatibili con la tecnologia blockchain attuale.
2. È essenziale mantenere una stretta collaborazione con enti normativi per garantire la conformità del prodotto.

2. Difficoltà di Integrazione:

1. Integrare la blockchain con sistemi di monitoraggio della temperatura o gestione della logistica può essere complesso.
2. La presenza di concorrenti affermati rende il mercato altamente competitivo e dinamico, aumentando il rischio di perdere quote di mercato.

3. Ostacoli Legali e Normativi:

1. La tecnologia blockchain può affrontare ostacoli legali e normativi in alcuni Stati.
2. Le normative locali possono essere restrittive o ambigue, creando incertezze per le aziende che operano a livello internazionale.

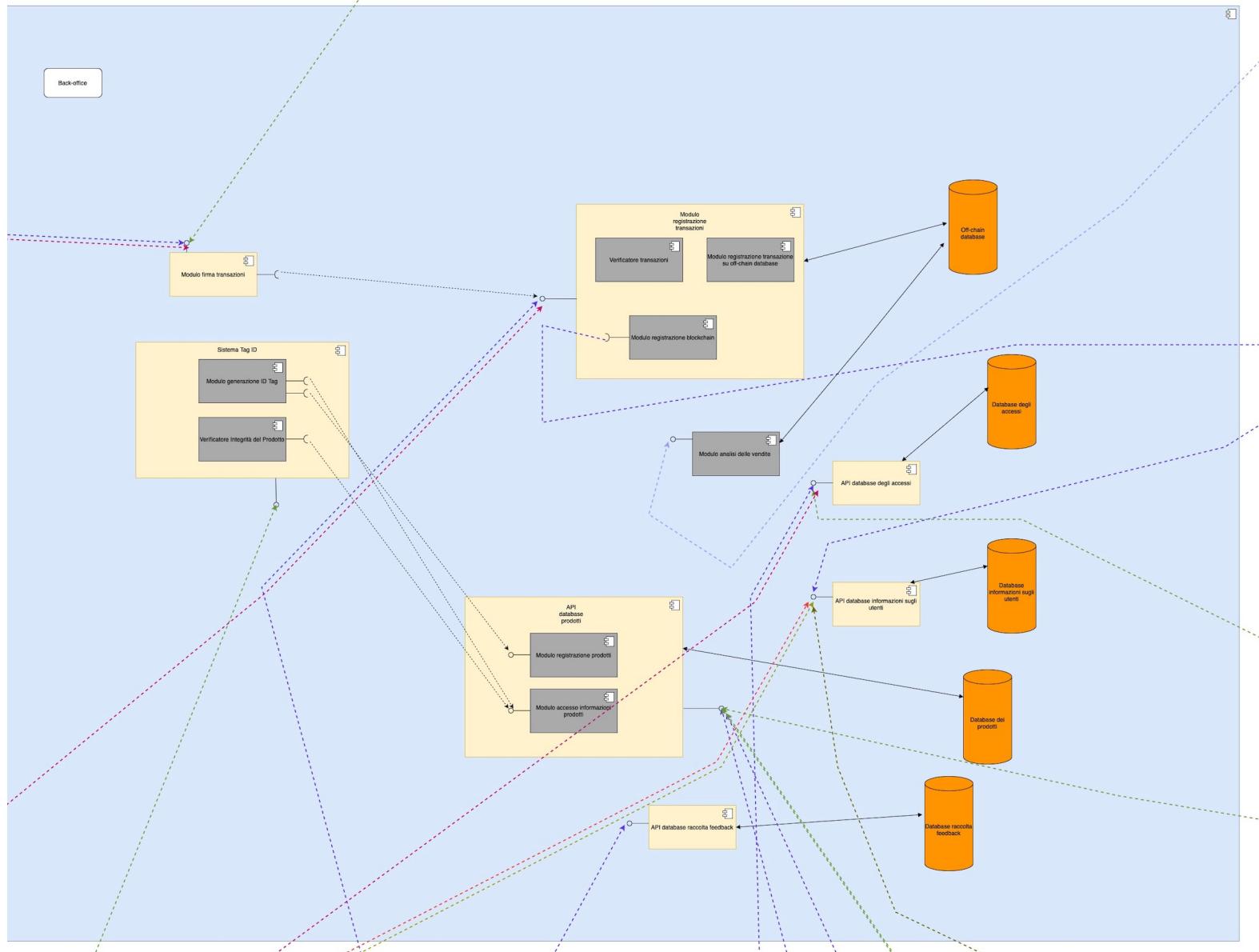
Threats

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 gestione della logistica può limitarne l'adozione.
Ostacoli legali e normativi all'adozione della tecnologia blockchain in alcuni Stati.

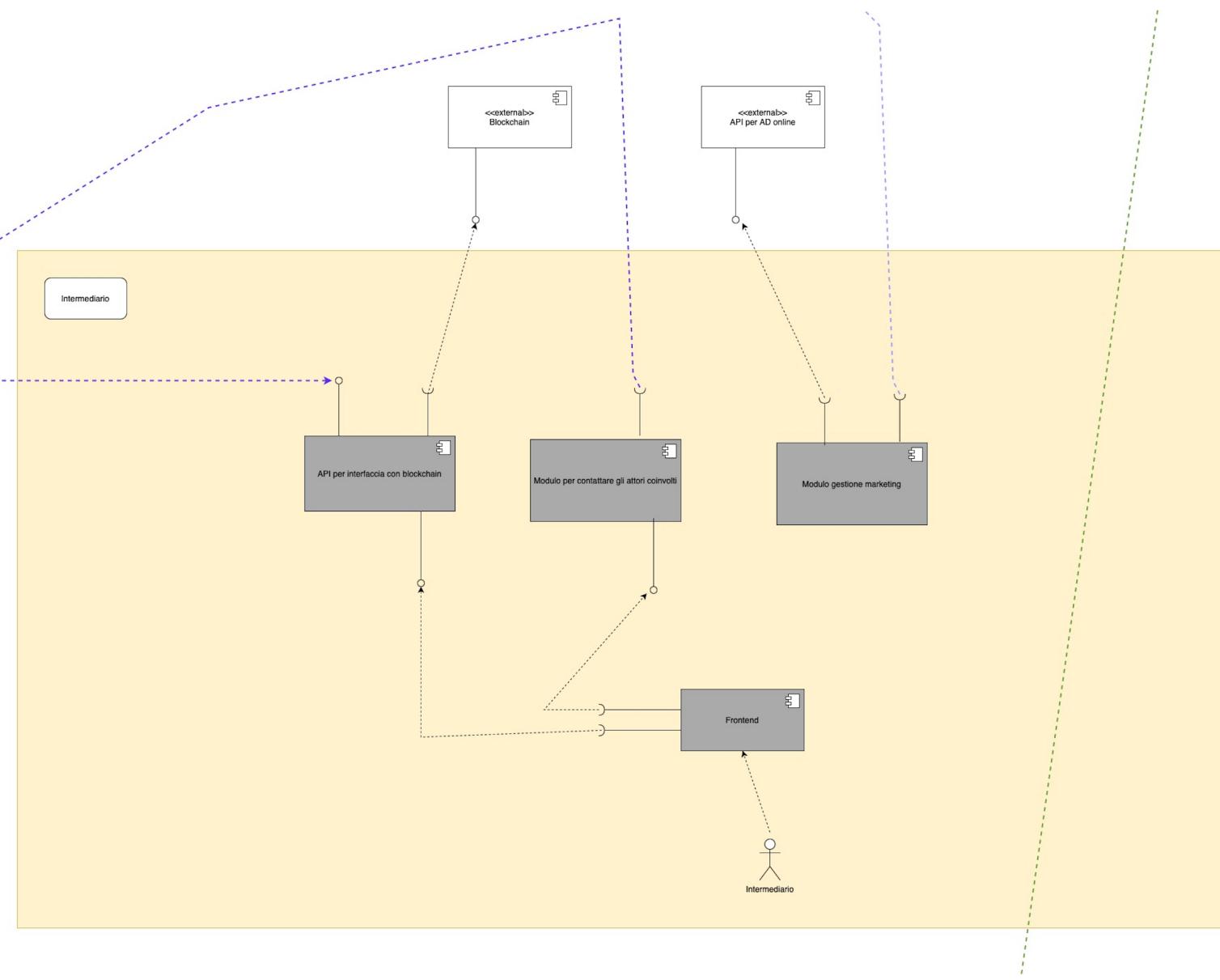
VALUTAZIONE FINALE DELL'IDEA PROGETTUALE

- 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.

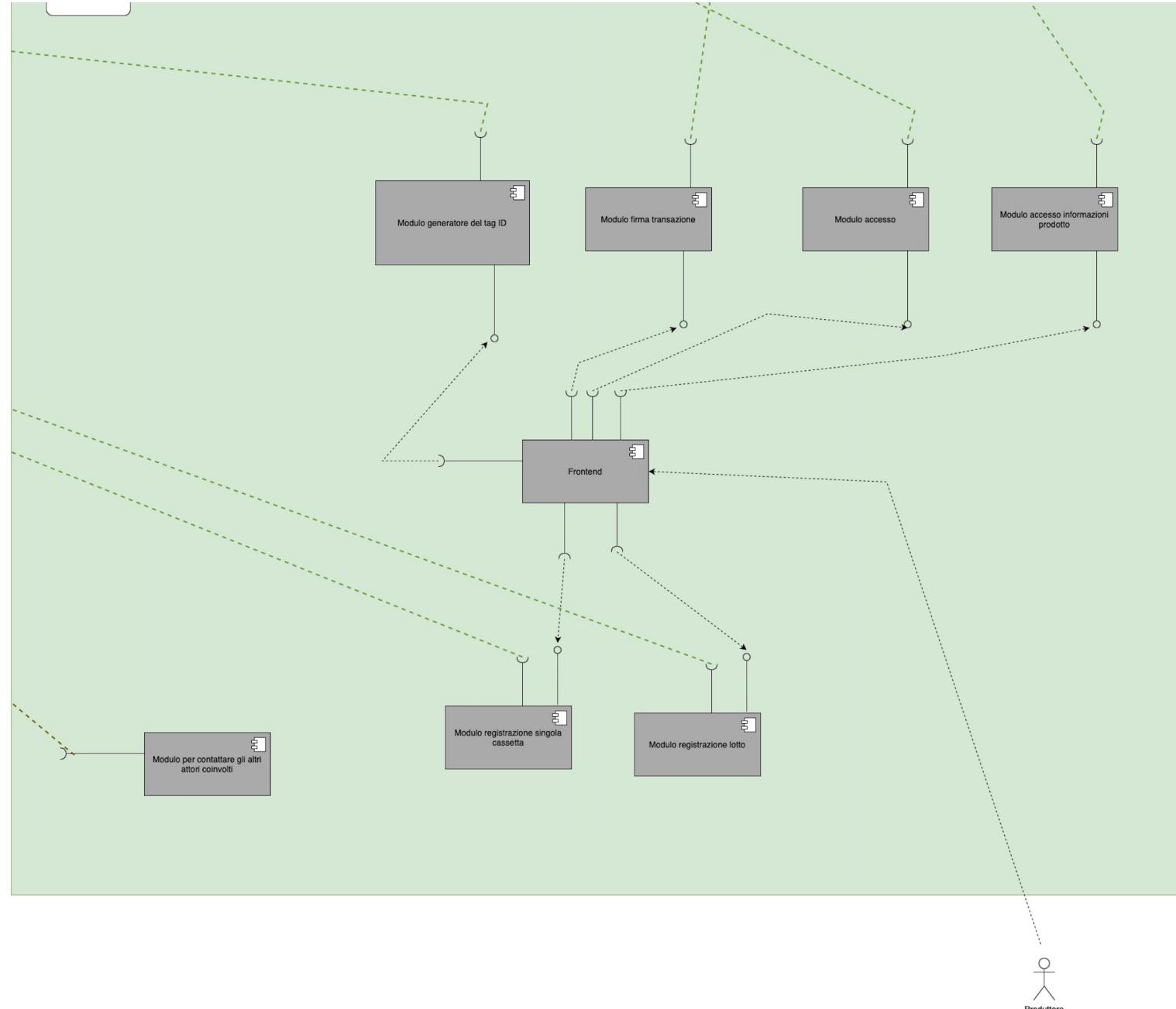
Fasi	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sviluppo						
Esercizio						



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

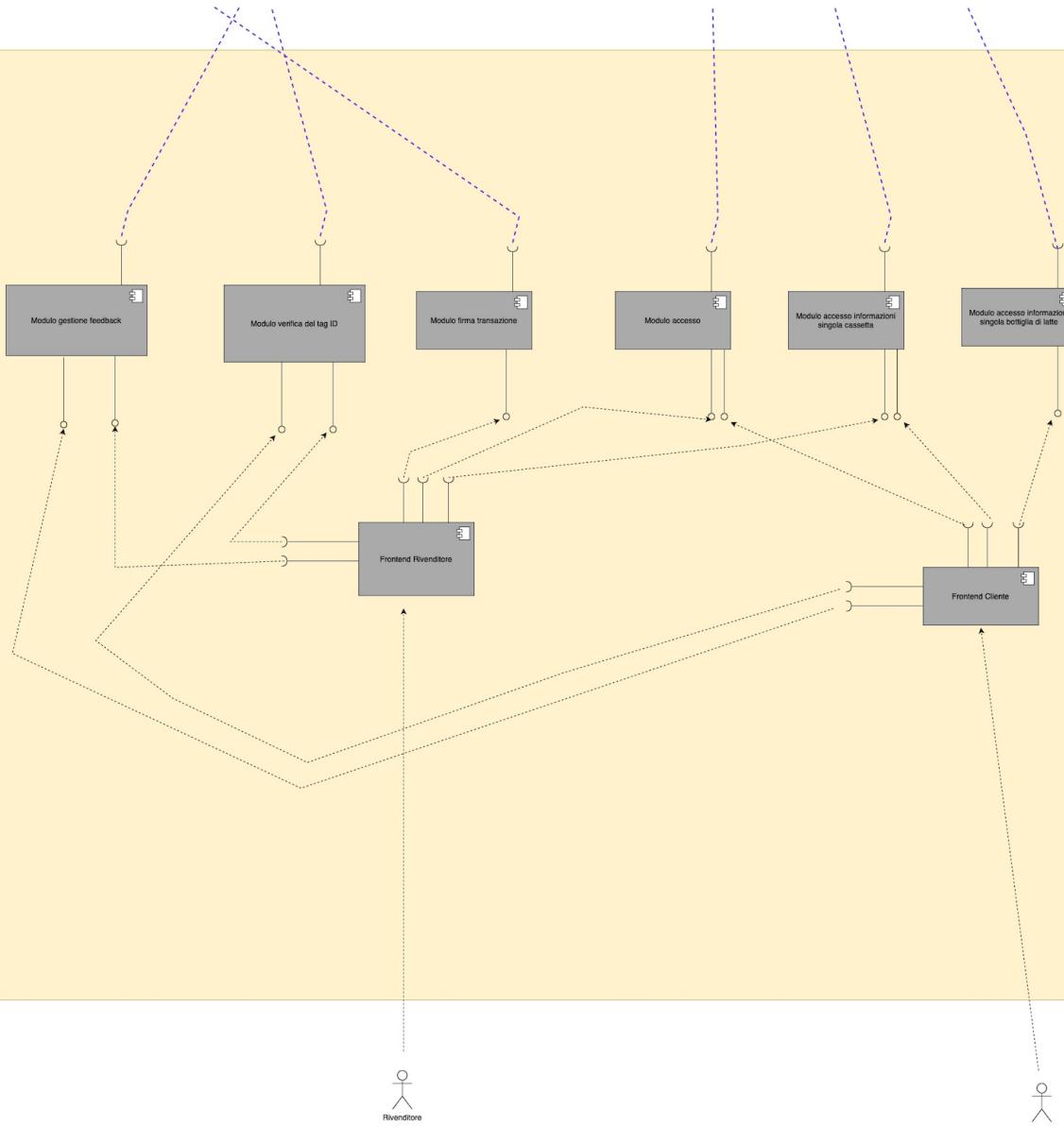


Il sottosistema **Intermediario** svolge un ruolo cruciale poiché si occupa di fornire assistenza e manutenzione per l'utilizzo della piattaforma, di interazione con la blockchain e di fornire avvisi pubblicitari.

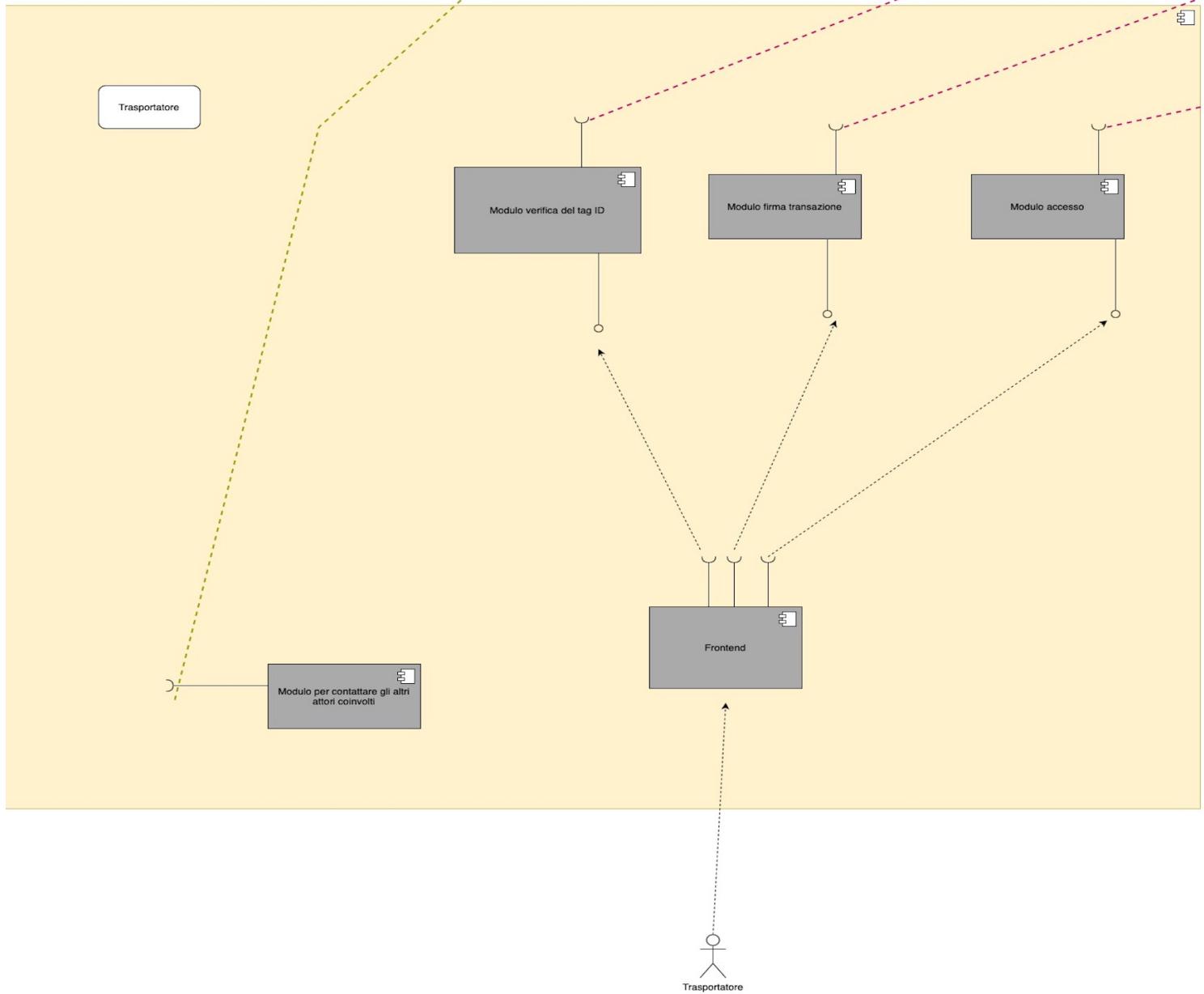


Il sottosistema del Produttore gestisce la registrazione dei lotti e monitora le informazioni critiche dei prodotti, come la temperatura. Utilizza inoltre la piattaforma per recuperare questi dati e per generare i tag ID destinati alle confezioni.

Vendita



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.

AMBIENTI E TECNOLOGIE DI SVILUPPO

- SafeMilk utilizza **Spring Boot** per il back-end, supportato da **MySQL** per memorizzare i dati prima di inserirli nella blockchain.
- Il front-end è sviluppato con **Flutter**, un framework di Google, che permette di creare interfacce utente flessibili e personalizzabili usando il linguaggio Dart.
- L'ambiente di sviluppo scelto è **IntelliJ Idea Ultimate**.
- Per la blockchain, SafeMilk si affida a **Ethereum**, una piattaforma decentralizzata per la creazione di smart contracts.

La prima fase del progetto, della durata di un anno, è suddivisa in sette task principali, ognuno dei quali comprende diversi sub-task. In figura è mostrato il diagramma di GANTT della Fase I (Anno 0) con base temporale mezzogiornata (approssimazione bisettimanale).

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

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*

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

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 e evolutiva, l'assistenza agli intermediari e l'analisi dei dati di esercizio.

In figura 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.

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.*

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

Figura Professionale	NUMERO ORE						
	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE O/P
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

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	7

Nella figura (in alto a sinistra) 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.

Il totale, invece, degli impegni espressi in anni/persona (A/P), mostrato nella figura in alto a destra, 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 decresca 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.

<i>Oneri Finanziari</i>	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 €
CO: COSTO CON ONERI C+O	657.033,65 €
OF2: ONERI FINANZIARI PER CO	78.844,04 €
RATA AMMORTAMENTO	131.406,73 €

per anno zero

per anno 1

per anni 1-5

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

- **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);
- **spese generali;**
- **costo dell'intervento di esperti di dominio esterni.**

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 €

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.

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

- 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.
- Il numero di abbonamenti annui, pari al numero di intermediari che utilizzano la piattaforma ammonta a 12 il primo anno e si incrementa 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.

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 €	
Numero 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 €

Analisi Costi-Ricavi

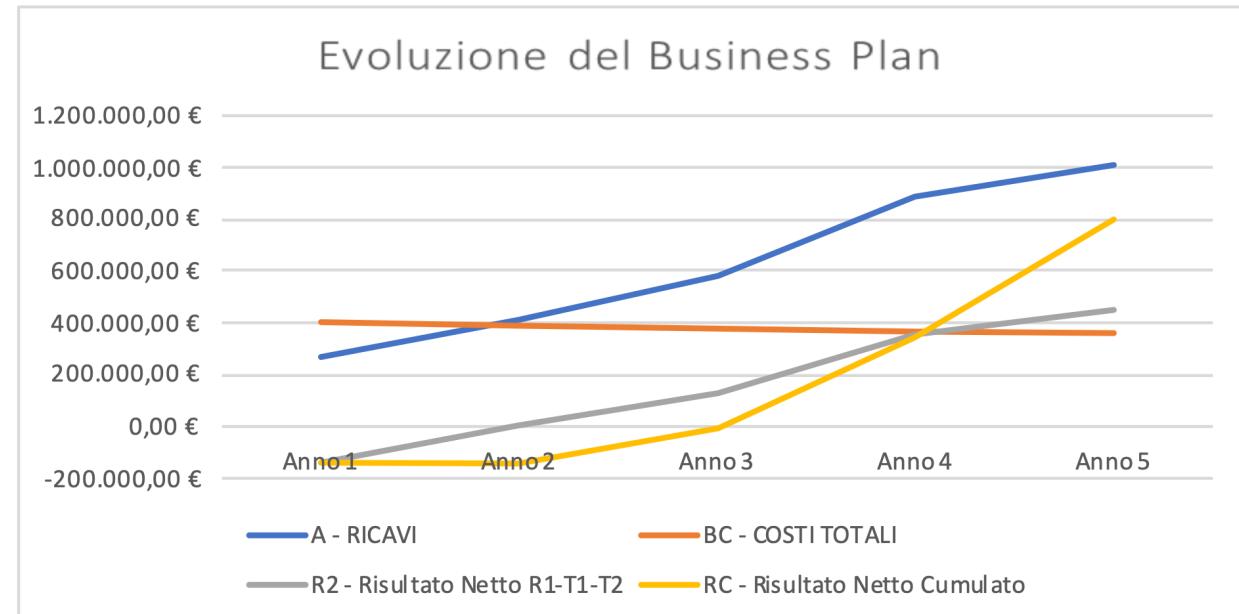
	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
A - RICAVI	268.536,00 €	409.060,00 €	579.072,00 €	889.584,00 €	1.009.620,00 €	3.155.872,00 €
B - COSTI	303.527,86 €	301.027,86 €	300.527,86 €	300.027,86 €	299.527,86 €	1.504.639,31 €
C - ONERI FINANZARI	99.498,57 €	89.737,29 €	80.216,00 €	70.694,72 €	61.173,44 €	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 €	

A questo punto è opportuno confrontare i costi con i ricavi al fine di ottenere un risultato approssimativo (lordo) del guadagno annuo.

- 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.
- 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.

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

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



CONCLUSIONI

- Il progetto **SafeMilk** mira a ottimizzare la gestione della supply chain del latte, monitorando la temperatura durante produzione, spedizione e vendita per garantire qualità e sicurezza.
- Lo studio di fattibilità ha identificato le esigenze del settore lattiero-caseario e, con la metodologia CANVAS, ha definito un chiaro modello di business.
- Il piano di sviluppo prevede due fasi: progettazione e sviluppo, seguite dall'esercizio. Il business plan mostra che l'investimento iniziale può essere recuperato entro il terzo anno, con un ROI del 121,67% dopo cinque anni.
- In futuro, SafeMilk potrà essere migliorata ed estesa ad altre applicazioni agroalimentari, contribuendo a migliorare la qualità e la sicurezza dei vari prodotti alimentari.



Grazie