



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica
Sistemi Informativi
A.A. 2023/2024
ChronoChain

Docenti

Prof. Domenico Saccà

Candidati

Davide De Cello
Marco Virgillo

1. Sommario e Introduzione	3
1.1 Descrizione sintetica dell'obiettivo dell'idea progettuale	3
1.2 Organizzazione della descrizione dell'idea progettuale in capitoli	4
2.1 Descrizione del Contesto	6
2.2 Modellazione del Contesto in GOREM.....	8
3. Descrizione dello Scenario Specifico dell'Idea Progettuale	12
3.1 Lo Scenario Specifico.....	12
3.2 Contest tecnologico: Tecnologie e Soluzioni già disponibili	13
3.2.1 Tecnologie Rilevanti.....	13
3.2.2 Soluzioni Tecnologiche Specifiche Esistenti.....	14
3.3 Modellazione dello Scenario Specifico dell'Idea Progettuale in GOREM.....	15
3.4 Modello di Business dell'Idea Progettuale.....	18
3.4.1 Schema del Modello di Business dell'Idea Progettuale.....	18
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.....	24
5. Analisi SWOT e Valutazione finale dell'Idea Progettuale.....	30
5.1 Confronto dell'idea progettuale con soluzioni esistenti	30
5.2 Analisi SWOT di opportunità, minacce, punti di forza e punti di debolezza	31
5.3 Valutazione Finale sull'Idea.....	35
6. Project Plan della Piattaforma dell'Idea Progettuale	37
6.1 Organizzazione complessiva del Project Plan	37
6.2 Architettura e componenti della piattaforma	38
6.2.1 Architettura a micro-servizi della piattaforma.....	38
6.2.2 Descrizione degli ambienti di sviluppo.....	45
6.3 Pianificazione della Prima Fase del Progetto: Sviluppo della Piattaforma	46
6.4 Pianificazione della Seconda Fase del Progetto: Esercizio della Piattaforma	51
6.5 Riepilogo delle Risorse Utilizzate	53
7. Business Plan della Piattaforma dell'Idea Progettuale	55
7.1 Organizzazione complessiva del Business Plan.....	55
7.2 Analisi dei Costi della Fase 1	57
7.3 Analisi di Costi e Ricavi della Fase 2	58
7.4 Valutazione Complessiva del Business Plan	60
8. Conclusioni.....	62

1. Sommario e Introduzione

1.1 Descrizione sintetica dell'obiettivo dell'idea progettuale

Nel panorama competitivo degli orologi di lusso, l'adozione di soluzioni innovative è fondamentale per mantenere l'eccellenza e la fiducia dei clienti. Il nostro progetto si focalizza sull'innovazione dei sistemi informativi delle aziende del settore, in modo da ottimizzare la gestione della supply chain e garantire l'autenticità degli orologi di lusso. Un elemento distintivo di questa soluzione è l'integrazione dei PUF (Physical Unclonable Function), i quali apportano un livello extra di sicurezza e tracciabilità.

L'industria degli orologi di fascia alta richiede una gestione della supply chain precisa e dettagliata. Il nostro software offre alle aziende del settore uno strumento avanzato per affrontare le sfide specifiche legate all'autenticazione degli orologi di lusso durante tutto il loro ciclo di vita, compreso il mercato del secondo polso che rappresenta un aspetto molto importante in questo settore. La chiave di questa soluzione innovativa risiede, tra le altre cose, nell'integrazione dei PUF in ogni scatola di orologio, garantendo un'identità univoca e sicura a ciascun prodotto.

I PUF consentono di creare una firma digitale unica per ciascun orologio, fornendo un meccanismo di autenticazione robusto. Questa tecnologia, incorporata nell'imballaggio, diventa parte integrante del nostro approccio alla sicurezza e alla tracciabilità. Ogni orologio è così dotato di una firma digitale intrinseca, garantendo la sua autenticità in qualsiasi punto della supply chain.

La nostra piattaforma non si limita alla fornitura di dati sulla supply chain, ma sfrutta anche algoritmi di intelligenza artificiale e machine learning per una verifica accurata delle caratteristiche degli orologi. I clienti possono usufruire di una soluzione che va oltre la mera autenticazione, ma offre anche un'analisi dettagliata delle riparazioni, dei passaggi di proprietà e di altri eventi significativi nella vita di ciascun orologio.

Attraverso l'utilizzo del nostro sistema, le aziende possono accedere in tempo reale a informazioni dettagliate sulla gestione della supply chain, mentre i clienti finali possono godere di un'esperienza interattiva per verificare la storia e l'autenticità del proprio orologio (anche attraverso video di fact-checking) ma anche per acquistare e vendere stando certi della non contraffazione dell'orologio.

In sintesi, il nostro software rappresenta un passo significativo verso l'innovazione della gestione della supply chain degli orologi di lusso. L'integrazione dei PUF garantisce autenticità e sicurezza, mentre l'uso intelligente della tecnologia offre un'esperienza interattiva senza precedenti per le aziende e i loro clienti.

1.2 Organizzazione della descrizione dell'idea progettuale in capitoli

Il secondo capitolo del presente documento inizia con una panoramica generale del contesto in cui si colloca la piattaforma, seguita da un'analisi più dettagliata del contesto delle supply chain per orologi di lusso, utilizzando la metodologia GOREM per questa descrizione. Si identificano i principali soggetti coinvolti nel contesto (stakeholder) e si delineano gli obiettivi da raggiungere (soft goal).

Nel terzo capitolo, viene individuato lo scenario applicativo in cui la piattaforma software mira a creare valore. Si fornisce una descrizione delle tecnologie rilevanti e delle piattaforme dei principali concorrenti già presenti nello stesso scenario applicativo. Utilizzando ancora la metodologia GOREM, si modella lo scenario attraverso la selezione di alcuni stakeholder ai quali la piattaforma intende fornire servizi. Successivamente, si utilizza la metodologia CANVAS per formulare il modello di business della piattaforma, allo scopo di valutarne l'efficacia e la sostenibilità.

Nel quarto capitolo, vengono descritti i principali "use case" della piattaforma, ancora utilizzando la metodologia GOREM, e si rappresentano i processi più significativi tramite diagrammi BPMN per fornire una visione completa. Viene anche condotta una comparazione della piattaforma con i principali concorrenti.

Il quinto capitolo si concentra sull'analisi SWOT della piattaforma, valutando le opportunità, le minacce, i punti di forza e i punti di debolezza per determinare se sia conveniente procedere con il progetto.

Nel sesto capitolo, si definisce l'architettura generale della piattaforma e si analizzano tutti gli aspetti relativi al project plan per lo sviluppo, descrivendo le componenti della piattaforma attraverso diagrammi UML e illustrando tramite diagrammi di GANTT la gestione del progetto nel corso di sei anni: l'anno zero di sviluppo e i cinque anni di esercizio.

Il settimo capitolo affronta gli aspetti economici relativi allo sviluppo della piattaforma, fornendo un'analisi dettagliata dei costi, dei ricavi e un'analisi costi-

ricavi. Viene anche presentato un grafico del punto di break-even, indicando il momento in cui sono stati recuperati tutti gli investimenti e i costi e si inizia a generare profitto dal progetto.

Infine, nel capitolo ottavo, si propone un riepilogo della proposta di Idea Progettuale e si descrivono possibili scenari di evoluzione futura.

2. Analisi del contesto

2.1 Descrizione del Contesto

L'industria degli orologi di lusso è un universo intrigante in cui artigianalità, stile e precisione convergono per creare oggetti che vanno oltre la misurazione del tempo. Tuttavia, dietro a questa luccicante superficie, l'industria si confronta con sfide complesse e richiede un approccio innovativo alla gestione della supply chain per garantire autenticità e soddisfazione del cliente.

Uno sguardo alle sfide

- **Contraffazione e Falsificazione**

In un settore in cui il prestigio e il valore si riflettono non solo nella qualità dell'orologio ma anche nel marchio stesso, la contraffazione diventa un problema cruciale. Secondo la Federazione dell'industria orologiera svizzera, si stima che ogni anno vengano prodotti più di 40 milioni di orologi falsi, contro i 25 milioni di orologi svizzeri reali. Tale dato sottolinea l'urgenza di un approccio innovativo per garantire l'autenticità.

- **Gestione della Supply Chain**

La produzione di orologi di lusso è un sistema articolato di materiali pregiati, manifattura artigianale e distribuzione globale. La gestione della supply chain diventa quindi una sfida intricata, dove la precisione è fondamentale per garantire la qualità del prodotto. Un intoppo nella catena potrebbe compromettere non solo la reputazione del marchio ma anche la fiducia del cliente.

- **Esigenze di autenticazione**

I clienti di orologi di lusso non cercano solo un accessorio, ma un simbolo di status. La necessità di verificare l'origine e l'autenticità del prodotto è in costante crescita ed è guidata dalla consapevolezza dei consumatori e dalla crescente presenza di imitazioni sempre più sofisticate sul mercato.

Le opportunità

- **Innovazione Tecnologica**

L'adozione di tecnologie all'avanguardia non solo risponde alle sfide esistenti ma apre la strada a nuove opportunità. L'introduzione dei Physical Unclonable Function (PUF) diventa così un faro di innovazione, offrendo un meccanismo di autenticazione e tracciabilità che supera i limiti delle soluzioni tradizionali.

- **Esperienza utente personalizzata**

Oltre alla materialità dell'oggetto, c'è una crescente richiesta di esperienze personalizzate. La possibilità di interagire con la storia dell'orologio attraverso soluzioni tecnologiche avanzate non solo accresce il valore per il cliente finale ma apre nuove vie di coinvolgimento tra le aziende e i consumatori e rende più sicuro il mercato del secondo polso.

- **Gestione proattiva della Supply Chain**

La supply chain non è solo una serie di processi logistici, ma racconta la storia della vita dell'orologio. Una gestione proattiva, supportata da soluzioni tecnologiche avanzate, può non solo garantire l'efficienza operativa ma anche arricchire la storia dell'orologio, creando un legame più profondo tra il prodotto e il suo possessore.

Un'analisi preliminare dei numeri

- **Dimensione del mercato globale**

Nonostante le più ampie flessioni dei mercati osservate durante la pandemia, un portafoglio di investimento composto da Rolex, Patek Philippe e Audemars Piguet ha visto il proprio valore crescere del 20% annuo fra il 2018 e il 2022. Le vendite online superano già quelle delle aste e dei negozi e sono destinate a rappresentare quasi il 60% del mercato degli orologi di lusso di seconda mano entro il 2026. Parliamo, dunque, di un mondo di opportunità, ma anche di sfide che richiede una visione avanguardistica.

- **Soddisfazione del cliente**

La soddisfazione del cliente è fortemente influenzata dalla trasparenza e dall'autenticità del prodotto, con un aumento delle recensioni positive quando è garantita l'autenticità. Una verità che sottolinea l'importanza di soluzioni come i PUF nell'industria degli orologi di lusso.

Tra passato e futuro

In un mondo dove passato e futuro si intrecciano nel delicato ingranaggio di un orologio di lusso, il nostro software diventa il ponte tra tradizione e innovazione grazie all'utilizzo di blockchain, PUF, algoritmi di IA e machine learning.

2.2 Modellazione del Contesto in GOREM

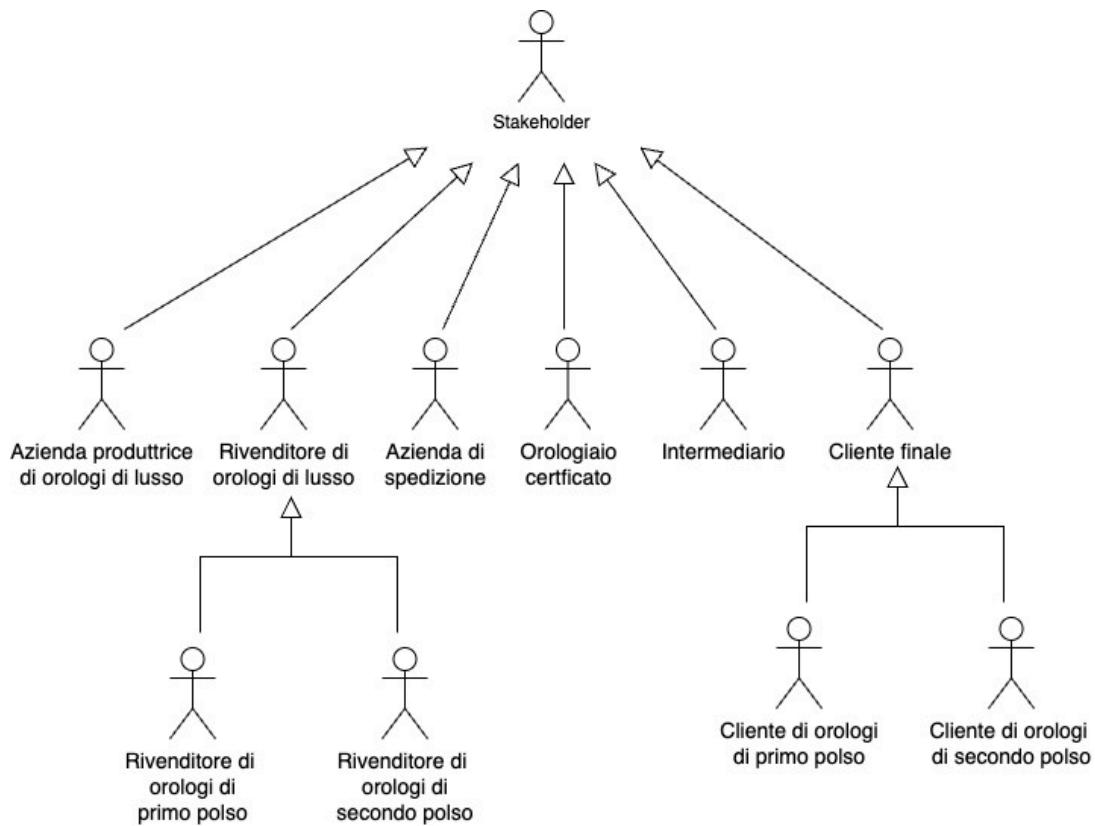


Figura 1: Stakeholder Diagram

- **Azienda produttrice di orologi di lusso:**
 - Progetta e produce orologi di lusso.
 - Attraverso i sistemi informativi forniti dall'intermediario, inserisce tag ed etichette all'orologio; ciò permette di esplicitare la qualità del prodotto, certificare le operazioni di trasferimento, di vendita e di acquisto, tracciare le riparazioni effettuate sull'orologio e così via.
- **Rivenditori di Orologi di Lusso:**
 - *Rivenditori di Orologi di Primo Polso*: acquistano gli orologi di lusso dalle aziende produttrici per la vendita.
 - *Rivenditori di orologi di Secondo Polso*: acquistano, perlopiù da privati, orologi di lusso per la futura rivendita.
- **Azienda di Spedizione:**
 - Gestisce la spedizione degli orologi verso i rivenditori e i clienti finali.
- **Orologiaio Certificato:**
 - Effettua interventi di manutenzione e riparazione sugli orologi, creando una vera e propria transazione di riparazione certificata. Attraverso la piattaforma e le tecnologie innovative che si intendono

usare, la riparazione è un processo trasparente, non solo al cliente, ma anche al rivenditore di orologi usati che si interfaccia col cliente nel processo di acquisto.

- **Intermediario:**

- Registra le informazioni degli orologi su una blockchain per garantire la trasparenza e l'immutabilità.
- Verifica e certifica l'autenticità degli orologi.
- Abilita il tracciamento digitale degli orologi di lusso.
- Adotta algoritmi di IA e machine learning per il riconoscimento degli orologi di lusso autentici e di quelli contraffatti.

- **Cliente Finale:**

- *Cliente di Orologi di Primo Polso:* acquista orologi di primo polso, privi di una storia pregressa, interfacciandosi con i rivenditori di orologi di primo polso.
- *Cliente di Orologi di Secondo Polso:* acquista orologi di secondo polso, valutando le riparazioni e le rivendite in cui è stato coinvolto, interfacciandosi con i rivenditori di orologi di secondo polso.

Gli attori rappresentati nella *Figura 1* e descritti di seguito ad essa hanno gli obiettivi espressi nella *Figura 2*:

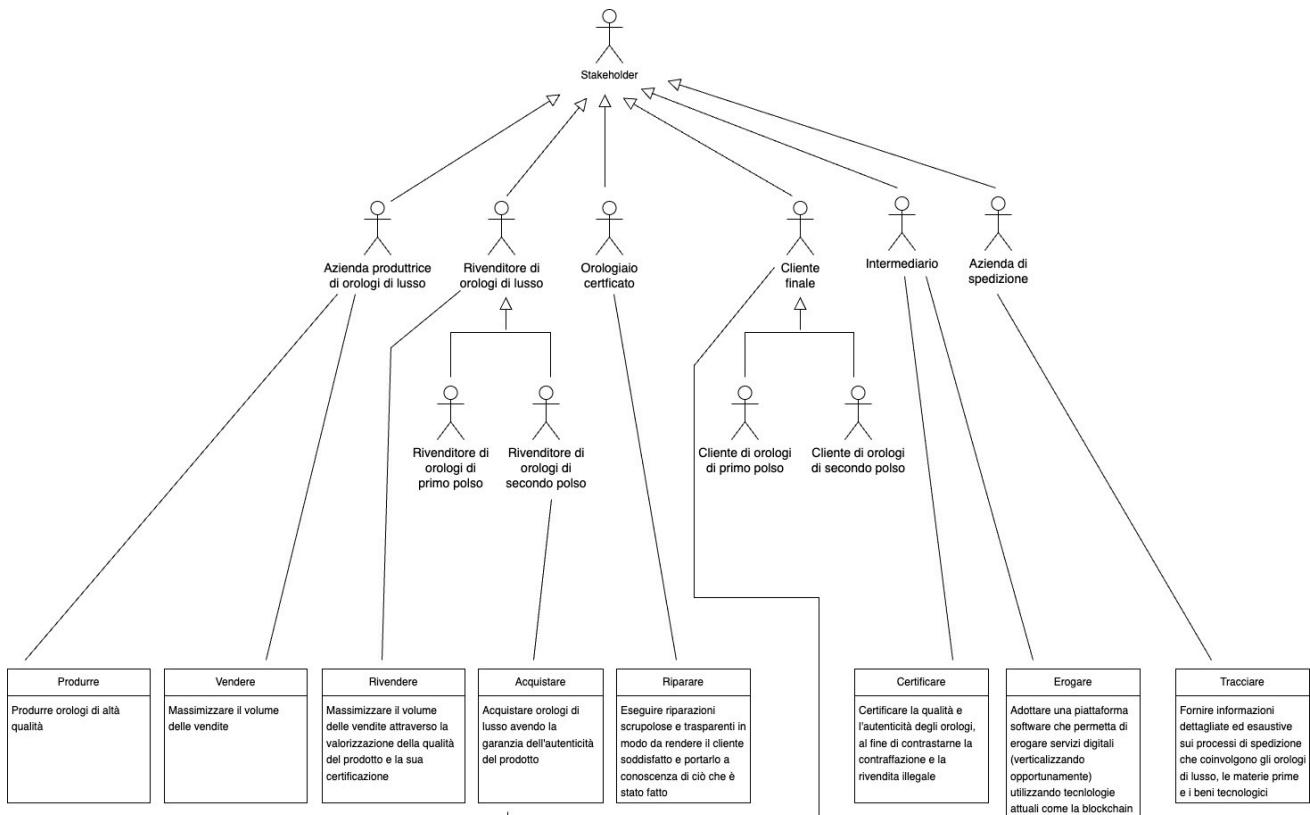


Figura 2: Softgoal Diagram

Le dipendenze che interessano i **softgoal** delineati nella *Figura 2* sono tracciate nella *Figura 3*:

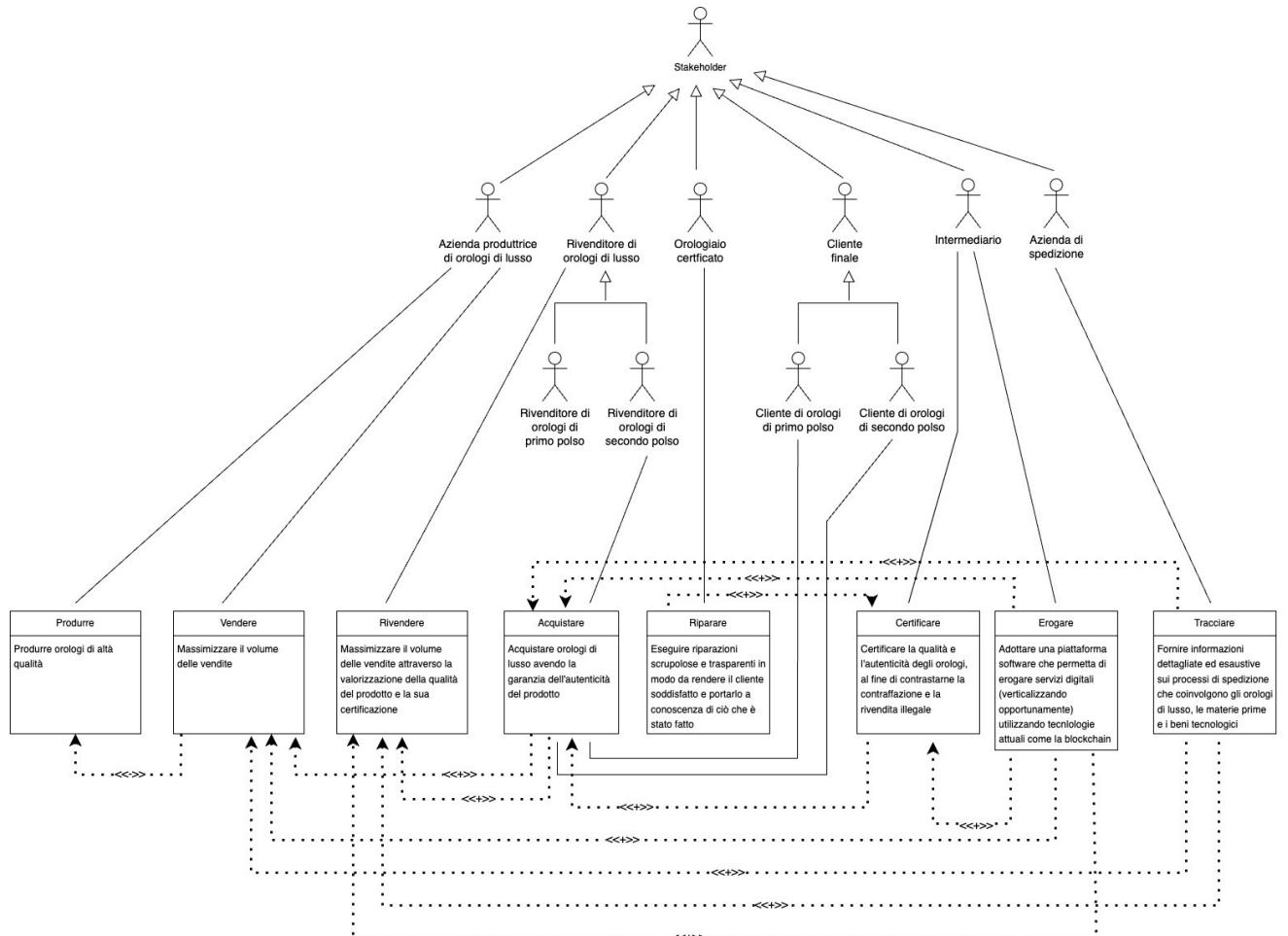


Figura 3: Dependency Diagram

Nella figura soprastante è utilizzata la seguente notazione:

- Le linee tratteggiate rappresentano le relazioni fra i soft-goal;
- Le linee continue collegano i soft-goal ai corrispettivi stakeholder;
- Le frecce sono da interpretare come segue:
 - Le frecce etichettate con “-” indicano una relazione di **hinders**, ossia il **softgoal** da cui parte la coda della freccia ostacola il **softgoal** su cui ricade la testa della freccia;
 - Le frecce etichettate con “+” indicano una relazione di **contributes**, ossia il **softgoal** da cui parte la coda della freccia contribuisce alla realizzazione del **softgoal** su cui ricade la testa della freccia.

3. Descrizione dello Scenario Specifico dell’Idea Progettuale

3.1 Lo Scenario Specifico

Nel capitolo precedente è stato descritto lo scenario attraverso la modellazione in GOREM. Con quest’ultima, tra le altre cose, sono stati identificati gli stakeholder e i loro goal. In questo paragrafo si vuole analizzare a quali stakeholder si intende offrire una soluzione ai proprio goal attraverso la piattaforma software.

- **Intermediario:** i goal che la piattaforma soddisfa in primis sono certamente quelli dell’intermediario, in quanto la piattaforma viene fornita a questo stakeholder con lo scopo di facilitare la vendita e l’erogazione di un nuovo sistema informativo che si occupi, in modo efficiente, di risolvere tutti i problemi identificati fino a questo momento, tra cui contraffazione, accoppiamento univoco orologio/identificatore, certificazione di qualità ecc.

Questo passaggio attraverso l’intermediario permette, poi, il soddisfacimento dei goal degli altri stakeholder descritti di seguito.

- **Azienda produttrice di orologi di lusso:** i goal di questo stakeholder riguardano la produzione e la vendita. La piattaforma si propone di incentivare il goal della vendita fornendo un sistema sicuro ed efficiente che spinge il cliente ad acquistare. La piattaforma non si propone di trovare soluzioni al processo di produzione; tuttavia, esso viene in qualche modo influenzato vista la necessità di inserire dispositivi come i PUF per l’accoppiamento orologio – tag;
- **Rivenditore di orologi di lusso:** così come nel caso precedente, la piattaforma crea un alone di sicurezza e tracciabilità attorno allo scenario analizzato e questo ha un impatto importante sul goal che tratta la massimizzazione delle vendite;
- **Rivenditore di orologi di lusso di secondo polso e Clienti finali:** a questi stakeholder la piattaforma fornisce una soluzione fondamentale in quanto attesta la bontà di un orologio (in termini di qualità costruttiva) e soprattutto certifica l’autenticità dello stesso. In questo modo, l’acquirente è certo di non essere stato vittima di truffe e che il prodotto acquistato non è stato oggetto di manomissione;
- **Orologiaio certificato:** la piattaforma impatta sui goal di questo stakeholder in quanto è in grado di mostrare in modo trasparente il proprio lavoro e trarre benefici da ciò.

3.2 Contesto tecnologico: Tecnologie e Soluzioni già disponibili

3.2.1 Tecnologie Rilevanti

Nel contesto degli orologi di lusso, la tracciabilità e l'autenticità dei prodotti rappresentano pilastri fondamentali per contrastare la proliferazione della contraffazione. In questo ambito, le grandi aziende del settore orologiero si trovano di fronte all'esigenza cruciale di garantire la genuinità dei loro prodotti sul mercato. La necessità di adottare soluzioni avanzate per la certificazione diviene imperativa, considerando l'evoluzione costante delle tecnologie disponibili.

In questo scenario, la ricerca e l'implementazione di idee progettuali mirate diventano strumenti essenziali per assicurare la sicurezza e l'integrità del marchio. Le tecnologie innovative offrono diverse opportunità per difendersi efficacemente dalla contraffazione.

La tecnologia utilizzata nel nostro caso di studio è la **Blockchain**. Nel corso degli anni, essa ha trovato numerose applicazioni, tra le quali vi è l'utilizzo nella gestione della catena di approvvigionamento. La Blockchain si propone di registrare in modo immutabile le transazioni tra i vari attori coinvolti nel processo descritto, consentendo così di determinare con certezza le responsabilità di ciascun soggetto coinvolto in ogni processo, evitando qualsiasi possibile ripudio delle informazioni registrate.

Un'altra tecnologia di rilievo è il **Machine Learning**, impiegato con l'obiettivo di prevenire la sostituzione di un componente dell'orologio con uno contraffatto. Per mitigare questo rischio, è essenziale acquisire caratteristiche specifiche dell'orologio per effettuare una verifica durante le varie fasi. Queste tecniche si fondano sull'estrazione di caratteristiche di basso livello da immagini ad alta risoluzione del prodotto in questione, e sull'applicazione di algoritmi di riconoscimento basati su deep learning, con l'utilizzo di proprietà biometriche.

Nel nostro contesto, un'altra tecnologia di fondamentale importanza è rappresentata dai **Physical Unclonable Functions (PUF)**, utilizzati per instaurare un accoppiamento univoco tra ciascun orologio e il suo identificatore. Durante il processo di produzione, il PUF viene integrato in modo univoco, associandolo alla scatola dell'orologio. Questo approccio consente di garantire una connessione intrinseca e irripetibile tra il prodotto e il suo identificatore.

L'utilizzo dei PUF offre un livello aggiuntivo di sicurezza, poiché l'accoppiamento univoco tra l'orologio e il suo identificatore può essere verificato in modo attendibile, contribuendo a preservare l'autenticità del prodotto nel ciclo di distribuzione.

3.2.2 Soluzioni Tecnologiche Specifiche Esistenti

Nell'ultimo periodo storico, diverse aziende nel settore degli orologi di lusso stanno esplorando e implementando tecnologie come la Blockchain e l'Intelligenza Artificiale (IA) per migliorare la gestione della catena di approvvigionamento e garantire l'autenticità dei loro prodotti.

Tra le piattaforme più rilevanti c'è **Arianee** che è un progetto che si propone di utilizzare la tecnologia blockchain (in particolare Ethereum) per autenticare e tracciare prodotti di lusso, inclusi orologi. L'obiettivo è fornire una piattaforma che consenta ai produttori di beni di lusso di registrare in modo sicuro e trasparente le informazioni relative ai loro prodotti sulla blockchain. In questo modo, i consumatori possono verificare l'autenticità e la storia dei loro acquisti. Essa fornisce un passaporto del prodotto digitale (DPP) che collega i prodotti fisici alla loro identità digitale, offrendo informazioni chiave su origine, storia e proprietà. I DPP servono a vari scopi: tracciabilità, autenticazione e informazione dei consumatori.

Grazie alla collaborazione con Arianee, *Breitling* si è assicurata che tutti i suoi orologi siano dotati di un passaporto digitale basato sulla tecnologia blockchain, che fornisce sicurezza digitale e prova di proprietà. Questo passaporto digitale si collega al programma di garanzia digitale di Breitling, consentendo ai clienti di avviare e monitorare le riparazioni, di estendere il periodo di garanzia e sottoscrivere un'assicurazione per furto o smarrimento. Con il protocollo Arianee, i clienti hanno la possibilità di controllare i propri dati personali e rimanere anonimi.

Tra le piattaforme di rilievo spicca **Aura** che è basata sulla tecnologia blockchain. Essa è stata fondata nel 2021 e tra i fondatori c'è il consorzio LVMH (multinazionale e conglomerato di aziende con sede a Parigi).

Il principale scopo di Aura è fornire una prova inequivocabile dell'autenticità dei beni di lusso. Attraverso questa piattaforma, le aziende che desiderano tracciare l'intero ciclo di vita dei propri prodotti possono farlo in modo affidabile.

Aura è stata sviluppata utilizzando Quorum, una blockchain privata sviluppata da J.P. Morgan sulla base della tecnologia Ethereum. Questa piattaforma è stata concepita per soddisfare le esigenze dell'intera industria del lusso, offrendo un sistema avanzato di tracciamento prodotti e servizi di tracciabilità.

Aura è stata adottata da H.Moser & Cie (azienda produttrice di orologi di lusso). Questo progetto offre l'autenticazione dell'orologio tramite blockchain per una maggiore sicurezza e trasparenza, e include una garanzia elettronica oltre che servizi di certificazione. Quando l'orologio è connesso alla blockchain, i clienti possono utilizzare l'app H.Moser & Cie per accedere a dettagli come la tecnologia utilizzata, la data di scadenza della garanzia, e avere la piena tracciabilità dell'orologio.

3.3 Modellazione dello Scenario Specifico dell'Idea Progettuale in GOREM

Dall'analisi del contesto, per ogni stakeholder effettivamente coinvolto in modo diretto nel processo, scaturiscono i ruoli rappresentati nella *Figura 4* e descritti di seguito:

- L'**Azienda produttrice di orologi di lusso** ha i ruoli di:
 - *Produttore*: produce gli orologi di lusso;
 - *Spedizioniere*: ha il compito di eseguire tutto il processo di preparazione certificata della spedizione e, per far ciò, utilizza tecnologie innovative (la spedizione può avvenire solo se gli orologi sono opportunamente certificati).
- Il **Cliente finale** ha il ruolo di:
 - *Acquirente*: il cliente finale può avere il ruolo di acquirente, non solo di orologi di primo polso, ma anche di secondo polso.
 - *Rivenditore di secondo polso*: il cliente finale può avere anche il ruolo di rivenditore di seconda mano, in quanto tutto il mercato degli orologi di lusso non si ferma al rivenditore inteso boutique di orologi.
- Il **Rivenditore di orologi di lusso** ha il ruolo di:
 - Venditore: il ruolo principale del rivenditore è la vendita, sia per orologi di primo polso che per orologi di secondo polso.
 - *Acquirente*: così come il cliente, anche il rivenditore ha il ruolo di acquirente di orologi di primo polso (dalla casa madre) e di secondo polso per la successiva rivendita (dai clienti).
- L'**Orologiaio certificato** ha il ruolo di:
 - *Riparatore e certificatore di riparazione*: il ruolo cardine dell'orologiaio è quello di riparare gli orologi che gli vengono commissionati e certificare la riparazione stessa.
- L'**Intermediario** ha il ruolo di:

- *Gestore del software*: l'intermediario ha il ruolo di gestore ed utilizzatore del software fornito per la registrazione di eventi sul distributed ledger.
- *Erogatore di servizi per il riconoscimento di potenziali contraffazioni*: l'intermediario ha il ruolo di erogatore di sistemi informativi (alle aziende produttrici) i quali forniscono servizi per il riconoscimento di contraffazioni attraverso meccanismi di tag e algoritmi di machine learning.
- L'Azienda di spedizione ha il ruolo di:
 - Gestore delle spedizioni.

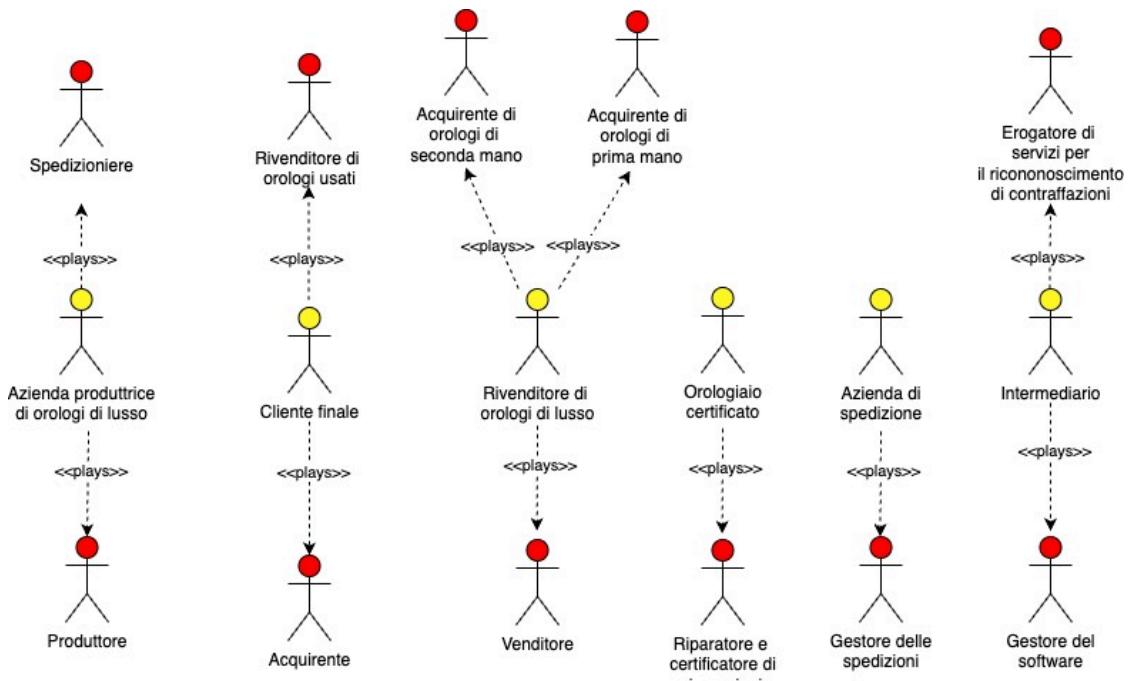


Figura 4: Role Diagram

La Figura 5 illustra i goal per ogni ruolo dello scenario identificato, mentre la Figura 6 illustra le dipendenze tra questi goal.

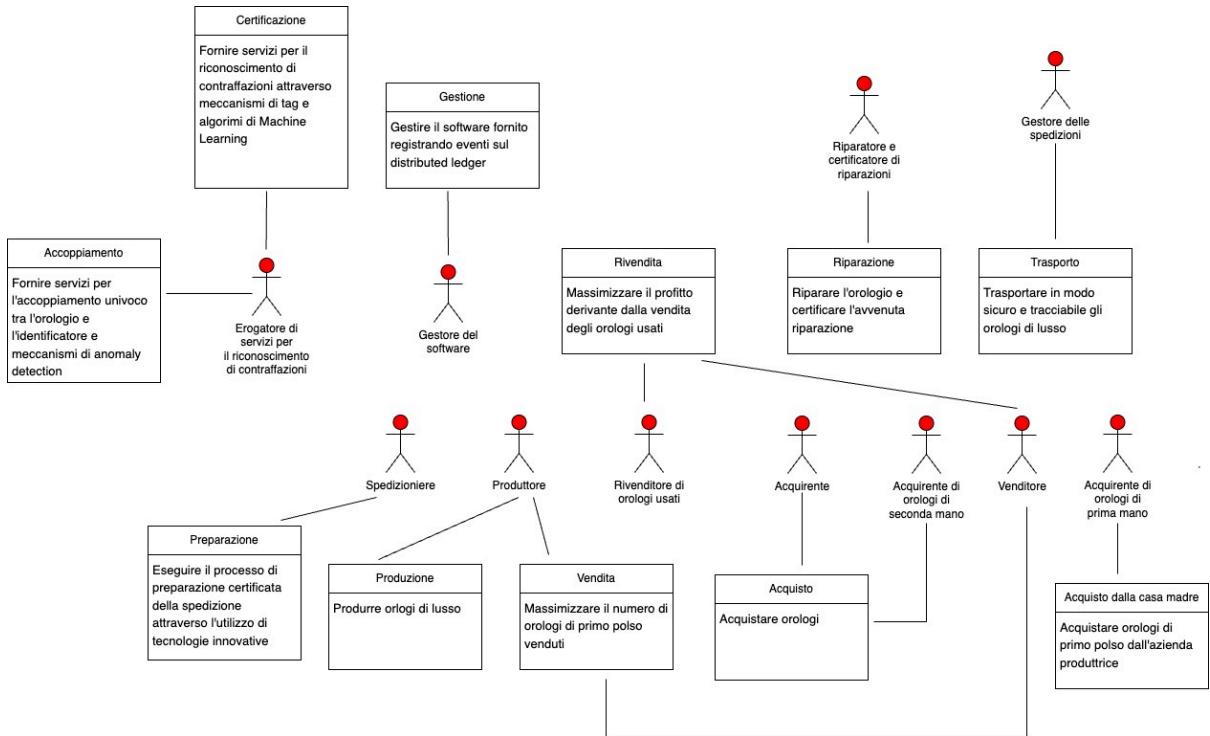


Figura 5: Goal Diagram

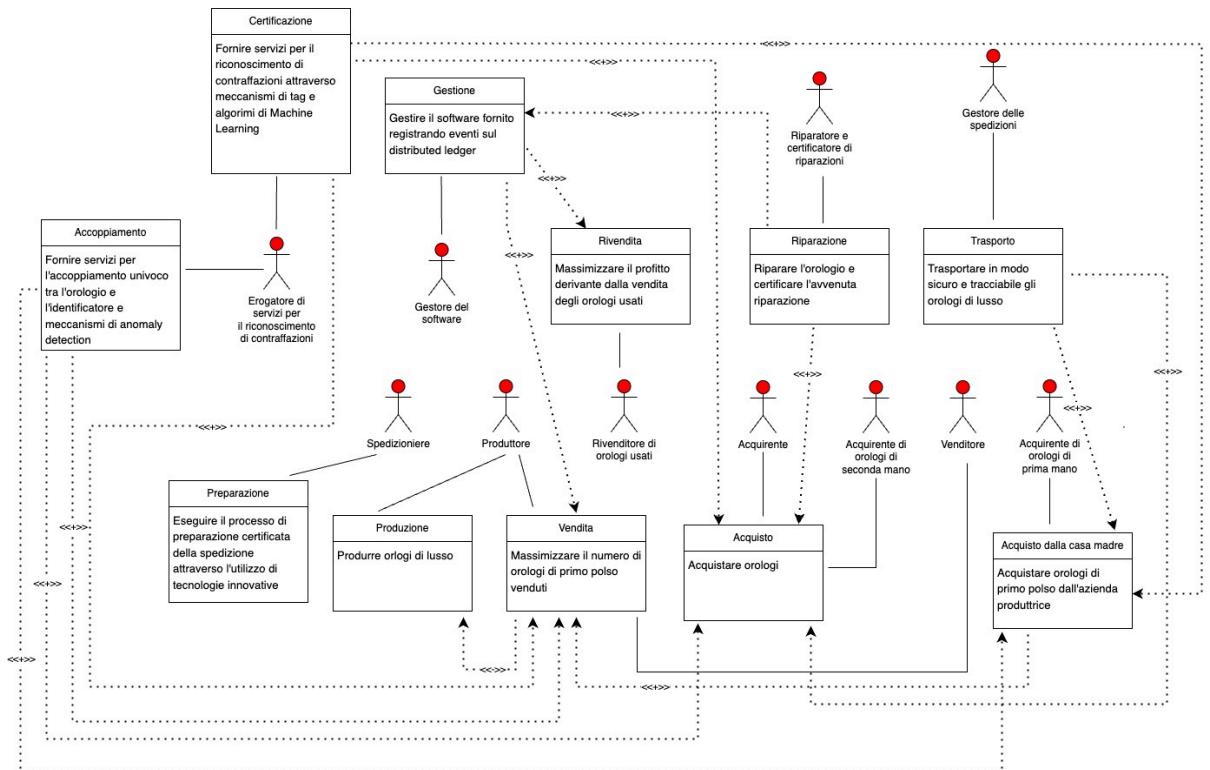


Figura 6: Dependency Diagram

3.4 Modello di Business dell'Idea Progettuale

3.4.1 Schema del Modello di Business dell'Idea Progettuale

Di seguito è riportato il modello di Business dell'idea progettuale illustrato mediante CANVAS.

Partner Chiave	Attività Chiave	Valore Offerto	Relazioni con Clienti	Segmenti di Clientela
Associazione Blockchain Italia	Sviluppo, progettazione e manutenzione delle API per interfacciarsi con la blockchain	INTERMEDIARIO:	Assistenza in caso di guasto del sistema	Intermediario
Azienda affermata nel settore degli orologi di lusso	Progettazione e aggiornamento continuo di un database per il training di una rete neurale finalizzata al riconoscimento di componenti contraffatte	Certificazione e monitoraggio della catena di produzione e distribuzione degli orologi di lusso	Raccolta di feedback per il miglioramento della piattaforma	Azienda produttrice di orologi di lusso
	Sviluppo, progettazione e manutenzione di un off-chain database per la memorizzazione delle informazioni esterne alla blockchain	Gestione e interazione con la blockchain per la registrazione di eventi		Rivenditore di orologi di lusso
	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che certifica l'autenticità di un orologio	AZIENDA PRODUTTRICE DI OROLOGI DI LUSSO:		Cliente finale
	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che facilita l'inserimento di tutte le riparazioni che hanno coinvolto l'orologio	Rafforzamento della fiducia in tutto il processo di produzione e distribuzione		Orologiaio certificato
	Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che facilita il passaggio di proprietà di un orologio	RIVENDITORE DI OROLOGI DI LUSSO:		
		Verifica dell'autenticità degli orologi acquistati Incremento del livello di fiducia nel processo di vendita		
		CLIENTE FINALE:		
		Controllo diretto dell'autenticità degli orologi e di tutte le informazioni riguardanti le fasi del ciclo di vita degli stessi Clarezza nel processo di acquisto e di vendita degli orologi		
		OROLOGIAIO CERTIFICATO:		
		Trasparenza nel processo di riparazione e conseguente aumento della fiducia da parte dei clienti		
	Risorse Chiave		Canali	
	Web developer		Internet per la distribuzione del software	
	Esperti nel settore degli orologi di lusso			
	Esperti di blockchain			
Struttura dei costi			Flussi di ricavi	
Costo per lo sviluppo della piattaforma			Pagamento di un abbonamento mensile da parte dell'intermediario	
Costo per il mantenimento e l'evoluzione della piattaforma				
Costo per l'assistenza				

Figura 7: CANVAS dell'Idea Progettuale

3.4.2 Descrizione in dettaglio del Modello di Business

In questo paragrafo si approfondiscono i nove elementi del modello CANVAS sopra riportato.

- **Segmenti di clientela:** i segmenti di clientela ai quali la piattaforma si rivolge sono i seguenti:
 - Intermediario;
 - Azienda produttrice di orologi di lusso;
 - Rivenditore di orologi di lusso;
 - Cliente finale;
 - Orologiaio certificato.
- **Valore offerto:** i servizi che creano valore per i segmenti di clientela sono i seguenti:
 - *Intermediario:*

- Certificazione e monitoraggio della catena di produzione e distribuzione degli orologi di lusso;
 - Gestione e interazione con la blockchain per la registrazione di eventi.
- *Azienda produttrice di beni di lusso:*
 - Rafforzamento della fiducia in tutto il processo di produzione e distribuzione.
- *Rivenditore di orologi di lusso:*
 - Verifica dell'autenticità degli orologi acquistati;
 - Incremento del livello di fiducia nel processo di vendita.
- *Cliente finale:*
 - Controllo diretto dell'autenticità degli orologi e di tutte le informazioni riguardanti le fasi del ciclo di vita degli stessi;
 - Chiarezza nel processo di acquisto e di vendita degli orologi.
- *Orologiaio certificato:*
 - Trasparenza nel processo di riparazione e conseguente aumento della fiducia da parte dei clienti.
- **Canali:** Il canale fondamentale per la promozione e distribuzione del software è internet.
- **Relazione con i clienti:**
 - Assistenza in caso di guasto del sistema.
 - Raccolta di feedback per il miglioramento della piattaforma.
- **Risorse chiave:**
 - *Web developer:* grazie alla competenza di programmatore esperti, la piattaforma potrà essere sviluppata rapidamente.
 - *Esperti nel settore degli orologi di lusso:* sfruttando le loro competenze, gli sviluppatori potranno approfondire le questioni relative al dominio. Ciò contribuirà a evitare errori superflui derivanti da interpretazioni errate del contesto applicativo.
 - *Esperti di blockchain:* la presenza di professionisti con esperienza nell'ambito della blockchain consentirà di realizzare una piattaforma che risponda alle esigenze degli stakeholder.
- **Attività chiave:**
 - Sviluppo, progettazione e manutenzione delle API per interfacciarsi con la blockchain;
 - Progettazione e aggiornamento continuo di un database per il training di una rete neurale finalizzata al riconoscimento di componenti contraffatte;

- Sviluppo, progettazione e manutenzione di un off-chain database per la memorizzazione delle informazioni esterne alla blockchain;
 - Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che certifica l'autenticità di un orologio;
 - Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che facilita l'inserimento di tutte le riparazioni che hanno coinvolto l'orologio;
 - Sviluppo, progettazione e manutenzione della componente che facilita il passaggio di proprietà di un orologio.
- **Partner chiave:**
 - Il primo partner identificato è l'*Associazione Blockchain Italia*, un'organizzazione no-profit impegnata a promuovere l'interesse e l'approfondimento sulle tematiche legate alle blockchain. La piattaforma potrebbe suscitare un notevole interesse da parte dell'associazione, poiché introduce importanti innovazioni nei processi di supply chain digitale, tra cui il concetto di PUF;
 - Il secondo partner individuato sono le *aziende affermate nel settore degli orologi di lusso* per accrescere la credibilità.
 - **Flussi di ricavi:**
 - Pagamento di un abbonamento mensile da parte dell'intermediario.
 - **Struttura dei costi:**
 - Costo per lo sviluppo della piattaforma;
 - Costo per il mantenimento e l'evoluzione della piattaforma;
 - Costo per l'assistenza.

4. Idea Progettuale: Modello degli Use Case e dei Processi

4.1 Modellazione degli Use Case principali in GOREM

La piattaforma, al fine di rispondere in modo esaustivo alle esigenze di tutti gli attori coinvolti, contempla sette principali casi d'uso:

1. *Verticalizzazione della piattaforma, installazione, pre-addestramento ML e avvio esercizio*: fase fondamentale e iniziale in cui sono coinvolti l'intermediario e il produttore; queste fasi sono necessarie per evidenziare un percorso strategico verso una piattaforma operativa e ottimizzata. L'intermediario parte con la verticalizzazione della piattaforma a cui segue l'installazione della stessa. È necessario un addestramento di una rete neurale per gestire il processo di riconoscimento delle anomalie e in questo caso gioca un ruolo fondamentale il produttore, che è il delegato a fornire specifiche sulle anomalie (coadiuvato dall'intermediario). Infine, c'è l'avvio dell'esercizio.

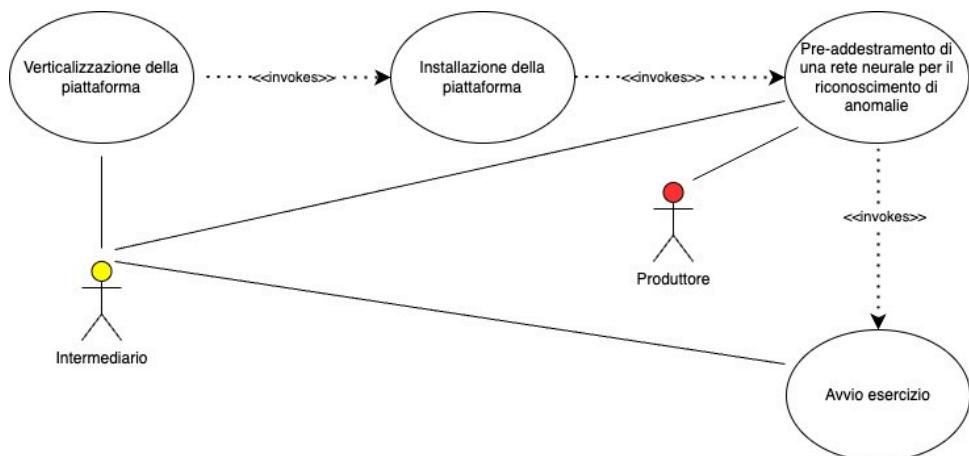


Figura 8: Verticalizzazione della piattaforma, installazione, pre-addestramento ML e avvio esercizio

2. *Registrazione del singolo orologio e assegnamento allo spedizioniere*: questo use case parte con il processo di packaging effettuato dallo spedizioniere (viene confezionato l'orologio e viene inserito l'ID Tag) a cui segue l'inserimento dei dati dell'orologio sulla piattaforma. In questo momento entra in gioco il gestore del software, che inserisce la transazione sulla blockchain e i dati dell'orologio sull'off-chain store. Dopo questa fase, lo spedizioniere (sotto-ruolo del produttore) prende in carico il pacco confezionato e avvia il processo di spedizione.

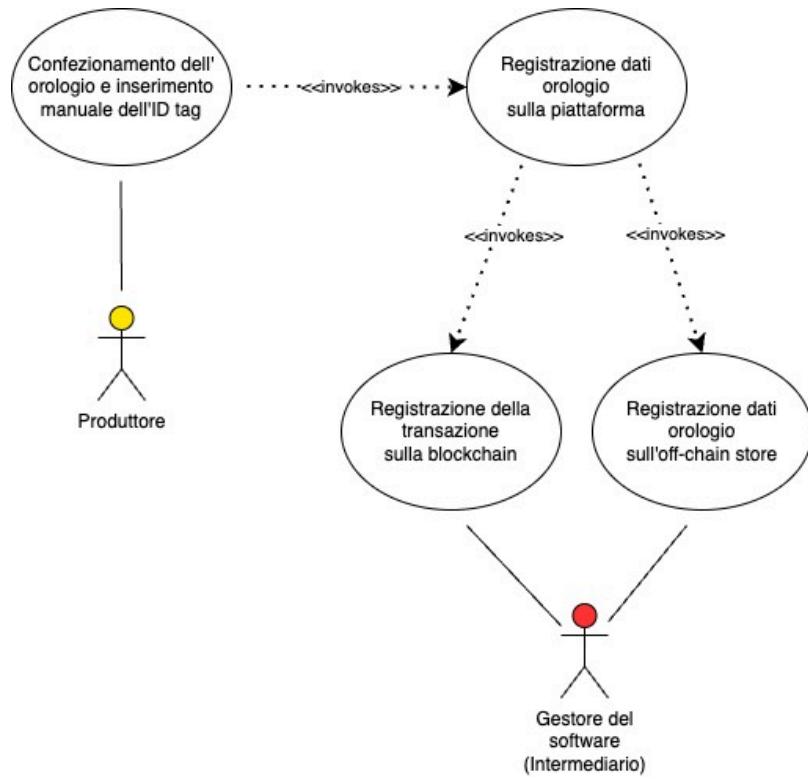


Figura 9: Registrazione del singolo orologio e assegnamento allo spedizioniere

3. *Spedizione*: questo use case segue l'assegnamento della spedizione da parte dello spedizioniere e inizia proprio con l'avvio del processo di spedizione. Il rivenditore riceverà la spedizione e verificherà l'autenticità del prodotto. Seguirà la fase di inserimento della transazione di acquisto sulla blockchain, poiché il primo possessore dell'orologio sarà il rivenditore.

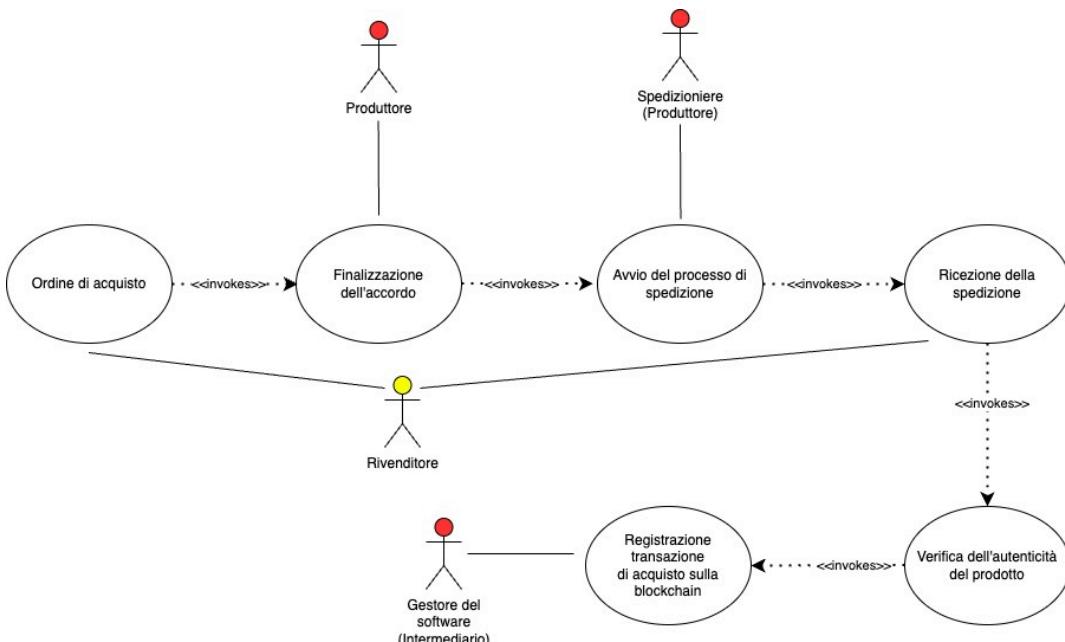


Figura 10: Spedizione

4. *Acquisto del cliente dal rivenditore*: questo use case modella l'acquisto di un orologio di lusso da parte di un cliente da un rivenditore (può essere un orologio di primo o secondo polso). Il processo parte con una verifica dell'autenticità da parte del cliente (oltre ad un'eventuale verifica della storia pregressa e delle qualità), dopo di che si finalizza l'accordo col rivenditore e si procede all'acquisto, si avvia un'eventuale spedizione (tranne se il cliente si è recato direttamente nella boutique) e infine l'intermediario inserisce i dati dell'acquisto sulla blockchain.

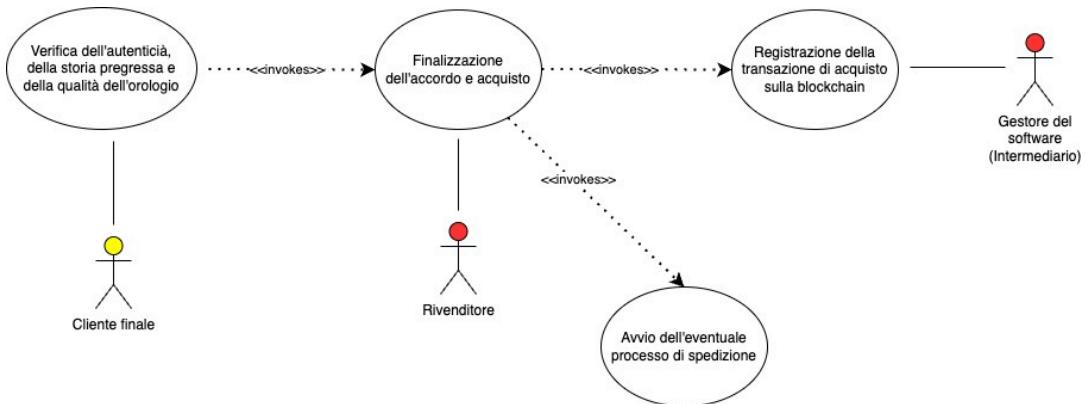


Figura 11: Acquisto del cliente dal rivenditore

5. *Acquisto del rivenditore dal cliente*: questo use case è molto simile al precedente ma modella lo scenario in cui è un rivenditore che acquista da un cliente. In questo caso è il cliente ad avviare e proporre la vendita e non è prevista un'eventuale spedizione, perché questa fase avviene solo ed esclusivamente nelle boutique.

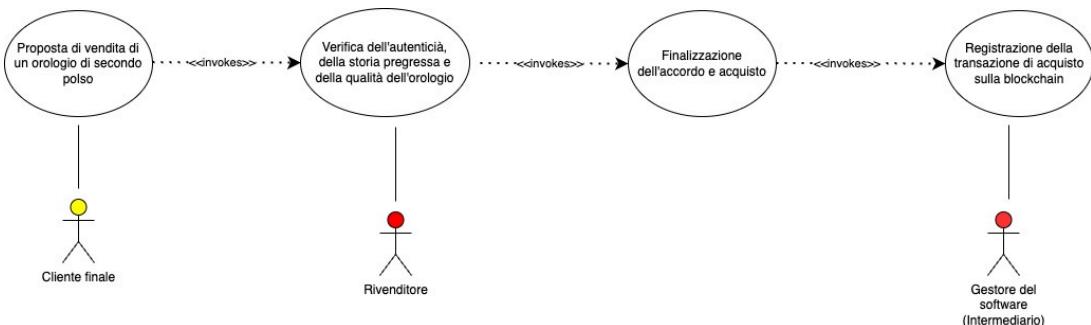


Figura 12: Acquisto del rivenditore dal cliente

6. *Cessione di un cliente verso un altro cliente*: come nei due casi precedenti, si modella l'acquisto. In questo caso lo use case tratta la relazione che avviene tra due clienti finali ed è rappresentato in modo speculare al precedente, con la differenza che in questo caso la spedizione è un processo possibile.

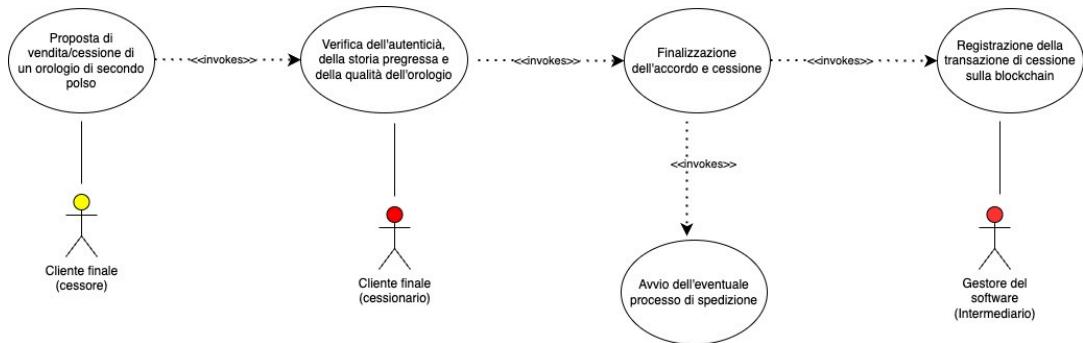


Figura 133: Cessione di un cliente verso un altro cliente

7. *Riparazione orologio e inserimento modifiche sulla blockchain:* questo use case illustra il processo di riparazione certificata di un orologio. Si parte con la verifica dell'autenticità dell'orologio (l'orologiaio non può procedere alla riparazione se l'orologio non è autentico) e poi segue la riparazione vera e propria da parte dell'orologiaio certificato, che si interfaccia successivamente con la piattaforma per inserire le operazioni svolte. Dopo di che, il gestore del software si occupa di inserire la riparazione sulla blockchain.

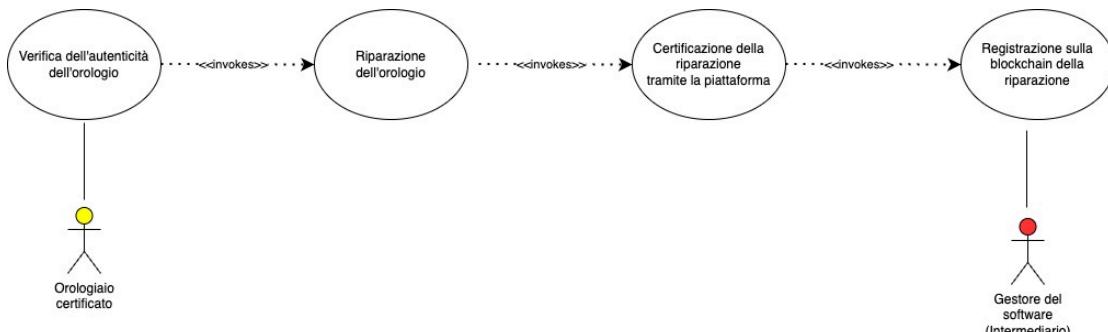


Figura 14: Riparazione orologio e inserimento modifiche sulla blockchain

4.2 Modellazione dei Processi principali in BPMN

Questa sezione offre una panoramica dei processi chiave attraverso l'uso della notazione BPMN, una rappresentazione grafica utilizzata per definire i processi aziendali nel contesto del business process modeling. In particolare, si focalizza sulla coreografia, e costituisce un diagramma di attività in cui ogni azione è inizializzata da un partecipante e indirizzata a uno o più partecipanti.

La rappresentazione del processo globale è delineata nella *Figura 15*.

Il contesto di riferimento è un'azienda specializzata nella produzione di orologi di lusso, i quali devono essere registrati dal **Produttore**. Questo processo di registrazione implica l'accoppiamento di un ID tag con ciascun orologio di lusso già inserito nella propria scatola, registrando non solo la chiave pubblica dell'ID

tag insieme ad alcune caratteristiche “uniche” dell’orologio sulla blockchain, ma anche tutte le caratteristiche relative all’orologio sull’off-chain store.

Successivamente, l’orologio viene assegnato allo **Spedizioniere**, che è sempre una figura interna all’azienda produttrice, il quale ha il compito di consegnare tutto l’imballaggio all’azienda di spedizione (indicata come “**Corriere**”), a seguito di un accordo tra le parti. L’azienda di spedizione si occuperà di consegnare ad un soggetto esterno noto come **Rivenditore**. Infine, l’articolo viene ceduto a un altro soggetto esterno, ovvero il **Cliente**.

Il processo può terminare qui oppure ripetere un numero indefinito di volte i processi di “Vendita orologio” e “Riparazione orologio” indicati in figura. Questo perchè, dopo la vendita dal rivenditore al cliente, il cliente stesso potrebbe voler vendere l’orologio (ad un cliente o ad un rivenditore) oppure operare riparazioni in seguito a danneggiamenti, affidandosi ad un **Orologiaio certificato**.

Un altro processo chiave è quello relativo alla verifica dell’autenticità dell’orologio, che può essere effettuata in qualsiasi momento.

I trasferimenti di proprietà degli orologi tra soggetti esterni vengono annotati sulla blockchain, così come le riparazioni effettuate.

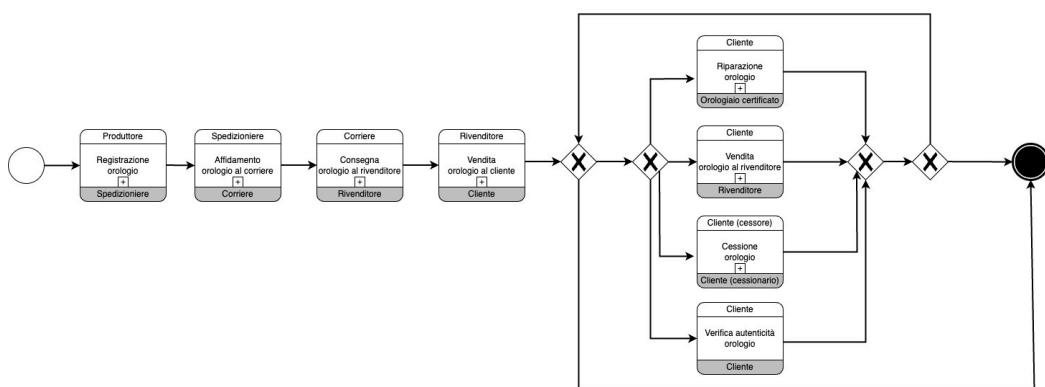


Figura 15: Processo Supply Chain

Il sotto-processo di Registrazione dell’orologio è descritto nella *Figura 16* e mostra come il tutto parte dall’autenticazione dell’orologio: ai prodotti viene associato un tag ed esso viene immediatamente autenticato utilizzando la crittografia ellittica (andiamo a decodificare con la chiave pubblica il messaggio che ci hanno inviato criptato con la chiave privata).

Dopo aver autenticato con successo il tag ID associato ad un articolo, si procede con la registrazione delle proprietà dell’orologio nell’off-chain database e con la registrazione della transazione sulla blockchain (in cui viene inserita anche la chiave pubblica PuK del tag ID).

Terminata questa fase, l’orologio viene consegnato allo spedizioniere che poi, nel processo successivo, si occuperà di consegnarlo al rivenditore (solo a seguito di un accordo tra le parti, come specificato in seguito).

Con un piccolo abuso della notazione BPMN, l'interazione con la blockchain è rappresentata dall'inclusione di un'entità chiamata Nodo SC-EI che ha il compito di interfacciare uno Smart Contract ad hoc (SC) per registrare un item (Enroll Item).

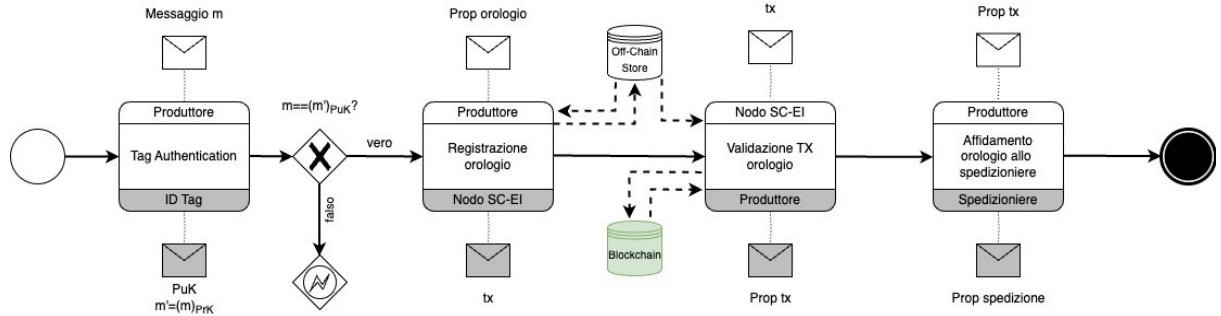


Figura 16: Processo Registrazione Orologio

Il sotto-processo di Affidamento orologio al Corriere, mostrato in *Figura 17*, spiega come l'orologio passa dallo spedizioniere al corriere. Questo passaggio è previsto non appena allo spedizioniere viene recapitato il documento di vendita e le proprietà della spedizione.

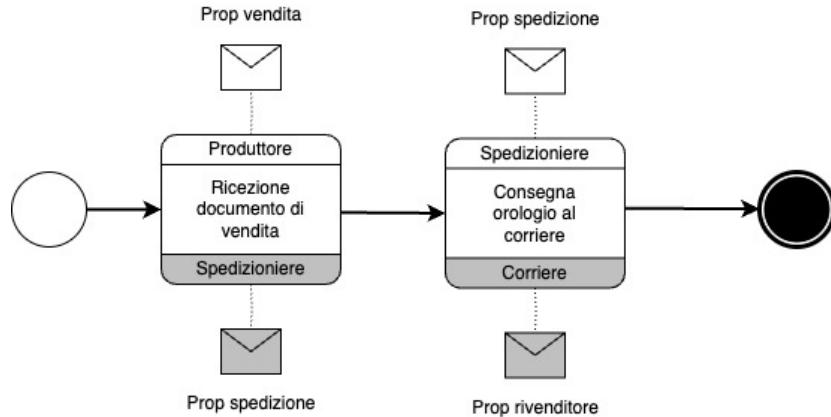


Figura 17: Processo Affidamento Orologio al Corriere

La Figura 18 mostra il processo di Consegnna orologio al rivenditore. La consegna viene in primis affidata ad un corriere, il quale la consegnerà proprio al rivenditore. A seguito della consegna, si attua l'autenticazione del tag ID poiché il rivenditore è tenuto a riconoscere, innanzitutto, l'identificativo riportato sulla scatola. Dopo di che, le caratteristiche dell'orologio, le quali sono state memorizzate nell'Off-chain database e, con hash registrati, anche nella blockchain, vengono verificate con un'app che sfrutta algoritmi di machine learning che si basano su reti neurali opportunamente istruite.

Infine, la transazione di acquisto (il primo possessore dell'orologio è sempre il rivenditore) viene validata.

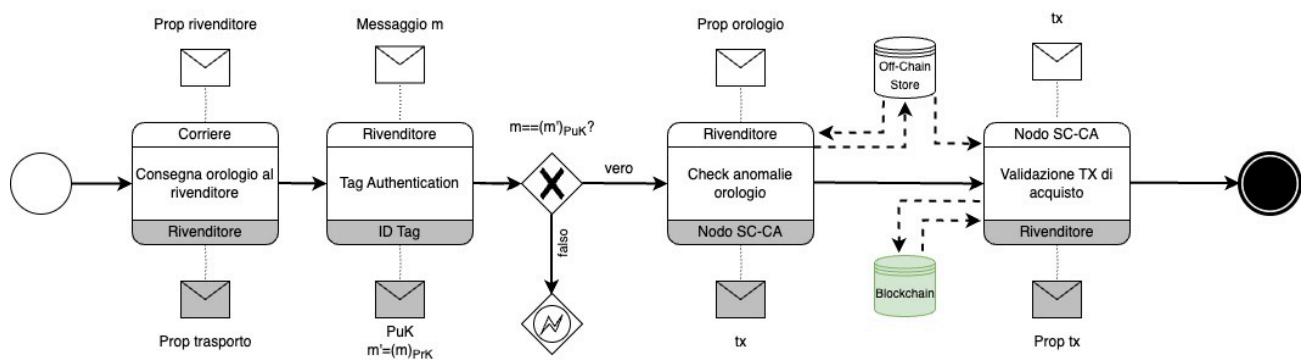


Figura 28: Processo Consegnna orologio al Rivenditore

La Figura 19 rappresenta il processo di riparazione dell'orologio da parte di un orologiaio certificato. La prima cosa che fa l'orologiaio è completare la tag authentication e verificare che non sia un falso (questa cosa deve essere fatta per legge). Dopo essersi accertato di ciò, ripara l'orologio e inserisce le modifiche sull'off-chain store e sulla blockchain.

L'eventuale check del cliente non viene riportato poiché opzionale.

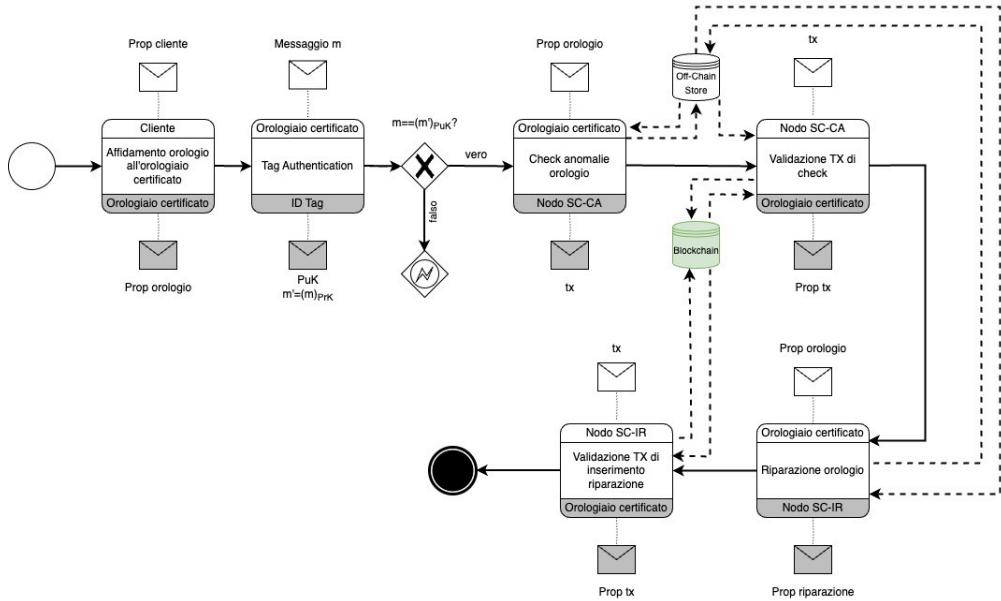


Figura 39: Processo Riparazione Orologio

Le Figure 20, 21 e 22, riportate di seguito, mostrano tutti i processi di vendita tra i vari attori in gioco descritti in precedenza. Questi processi sono molto simili tra di loro e a loro volta simili al processo di consegna al Rivenditore, perché quello può essere considerato come il primo processo di vendita al Rivenditore.

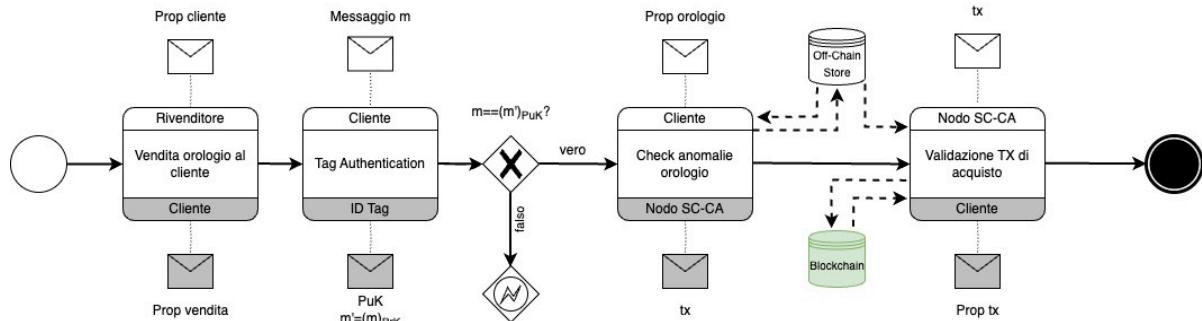


Figura 40: Processo Vendita Rivenditore-Cliente

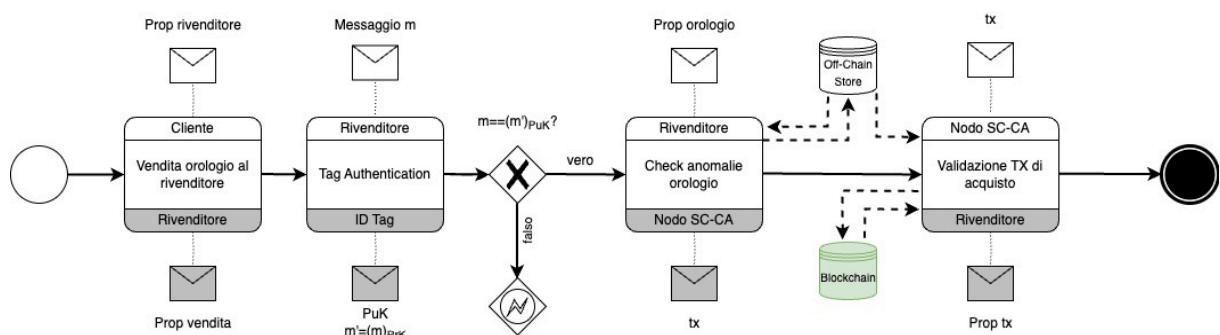


Figura 51: Processo Vendita Cliente-Rivenditore

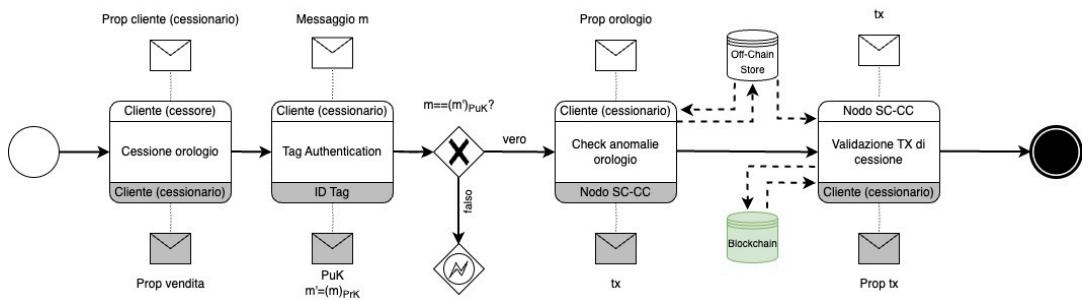


Figura 62: Processo Cessione Cliente-Cliente

5. Analisi SWOT e Valutazione finale dell'Idea Progettuale

5.1 Confronto dell'idea progettuale con soluzioni esistenti

Nel capitolo 3.3.2 sono state individuate diverse soluzioni esistenti, tra cui Arianee e Aura. Per ciascuna di queste, è stata condotta un'analisi approfondita per confrontarle con la nostra idea progettuale. L'obiettivo è stato individuare in che modo la nostra piattaforma offre vantaggi distintivi rispetto a tali soluzioni già esistenti.

La differenza comune con tutte è il fatto che esse utilizzano i QR code per l'identificazione dei beni di lusso. La nostra piattaforma, invece, propone l'uso di PUF (Physical Unclonable Function) per l'identificazione degli orologi.

Optare per l'utilizzo di PUF piuttosto che di QR code comporta una serie di vantaggi significativi, soprattutto nel contesto del tracciamento degli orologi di lusso. A differenza dei QR code, che possono essere soggetti a tentativi di replicazione, l'identificazione basata su PUF offre un livello di sicurezza superiore. La loro unicità, radicata in caratteristiche fisiche complesse da riprodurre, rappresenta un ostacolo significativo per coloro che cercano di creare copie identiche di oggetti di lusso.

Il legame dei PUF con la blockchain è un aspetto che contribuisce ulteriormente alla sicurezza e all'integrità del sistema. La registrazione di ogni PUF sulla blockchain, insieme alle informazioni dettagliate sull'oggetto, garantisce un registro immutabile e tracciabile nel tempo.

Un beneficio chiave dei PUF è la sicurezza intrinseca che offrono. Poiché la loro unicità è basata su proprietà fisiche, sono meno suscettibili alle minacce di sicurezza legate a vulnerabilità software o attacchi informatici. Ciò contribuisce a garantire un elevato livello di sicurezza a lungo termine.

Un altro aspetto da considerare è la riduzione del rischio di contraffazione. Grazie alla loro unicità e alla difficoltà di clonazione, l'adozione dei PUF può notevolmente diminuire il pericolo di contraffazione, fornendo un metodo di identificazione affidabile e sicuro per gli orologi di lusso.

Per quanto concerne le differenze specifiche con **Arianee**, la nostra idea propone l'utilizzo di una rete neurale per l'analisi delle anomalie degli orologi. Questa caratteristica distintiva sfrutta un approccio in cui il focus principale è garantire l'autenticità, la provenienza e la tracciabilità degli orologi di lusso.

Per quanto riguarda **Aura**, essa è specificamente sviluppato da LVMH per i suoi prodotti di lusso; la nostra soluzione, invece, è orientata specificatamente verso orologi di lusso. La fiducia nella tecnologia di Aura potrebbe dipendere dalla

reputazione e dalla fiducia nei confronti dei marchi di lusso associati a LVMH e un malcontento potrebbe intaccare la sua reputazione; allo stesso tempo, analizzando l'altra faccia della medaglia, Aura può beneficiare dell'affiliazione diretta con importanti marchi di lusso, fornendo una base di clienti consolidata e fiducia nel marchio.

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

SWOT Analysis	
Strengths	Weaknesses
<p>L'integrazione dei PUF aggiunge un livello di sicurezza e tracciabilità unico nel settore degli orologi di lusso.</p> <p>La piattaforma offre una gestione dettagliata della supply chain attraverso l'utilizzo della blockchain; tale utilizzo incrementa la fiducia dei clienti delle aziende del settore degli orologi di lusso in quanto si tratta di una tecnologia recente, in voga e molto affidabile.</p> <p>L'utilizzo di algoritmi di Machine Learning fornisce un'analisi accurata delle caratteristiche degli orologi, offrendo un valore aggiunto oltre all'autenticazione.</p> <p>La possibilità per i clienti di verificare la storia e l'autenticità degli orologi, inclusi video di fact-checking, offre un'esperienza utente coinvolgente.</p> <p>La piattaforma può stabilire collaborazioni con case di orologi di lusso e altri attori chiave del settore (ad esempio rivenditori qualificati e orologiai certificati), aumentando la sua accettazione.</p> <p>La piattaforma è data in gestione ad intermediari che sono esperti del dominio.</p>	<p>Potrebbe essere necessario superare una certa resistenza iniziale da parte delle aziende del settore per adottare nuove tecnologie e cambiare i loro processi operativi.</p> <p>La sicurezza delle informazioni è un aspetto cruciale; qualsiasi vulnerabilità potrebbe compromettere la fiducia delle aziende e dei clienti.</p> <p>Forte dipendenza dall'intermediario per l'adozione e l'utilizzo della piattaforma.</p> <p>L'integrazione dei PUF può comportare una maggiore complessità tecnica e costi aggiuntivi, offrendo meno praticità ma più sicurezza.</p>
Opportunities	Threats
<p>La gestione dettagliata della storia degli orologi può aprire opportunità nel mercato del secondo polso, contribuendo a rafforzare la fiducia dei clienti.</p> <p>L'esistenza di partnership tra aziende di beni di lusso potrebbe essere un'opportunità a realizzare soluzioni per particolari beni di lusso, quali gli orologi.</p> <p>La crescente richiesta di autenticità e tracciabilità nei mercati internazionali.</p>	<p>Soluzioni concorrenti già affermate nel settore potrebbero rappresentare una minaccia.</p> <p>Cambiamenti nelle normative e nei requisiti di sicurezza potrebbero influenzare l'adozione di soluzioni digitali.</p> <p>La reazione del mercato potrebbe essere incerta, specialmente se non è stata condotta una sufficiente educazione sulle nuove tecnologie e i benefici che portano.</p>

Figura 73: Analisi SWOT

Strengths
L'integrazione dei PUF aggiunge un livello di sicurezza e tracciabilità unico nel settore degli orologi di lusso.
La piattaforma offre una gestione dettagliata della supply chain attraverso l'utilizzo della blockchain; tale utilizzo incrementa la fiducia dei clienti delle aziende del settore degli orologi di lusso in quanto si tratta di una tecnologia recente, in voga e molto affidabile.
L'utilizzo di algoritmi di Machine Learning fornisce un'analisi accurata delle caratteristiche degli orologi, offrendo un valore aggiunto oltre all'autenticazione.
La possibilità per i clienti di verificare la storia e l'autenticità degli orologi, inclusi video di fact-checking, offre un'esperienza utente coinvolgente.
La piattaforma può stabilire collaborazioni con case di orologi di lusso e altri attori chiave del settore (ad esempio rivenditori qualificati e orologai certificati), aumentando la sua accettazione.
La piattaforma è data in gestione ad intermediari che sono esperti del dominio.

Figura 84: Analisi SWOT - Punti di forza

Punti di Forza:

- *Integrazione PUF per sicurezza e tracciabilità:* L'integrazione dei Physical Unclonable Function (PUF) è un punto di forza distintivo, che aggiunge un livello di sicurezza e tracciabilità senza precedenti nel settore degli orologi di lusso. Questa caratteristica conferisce autenticità in modo univoco a ciascun orologio;
- *Gestione dettagliata della supply chain con blockchain:* La piattaforma offre una gestione dettagliata della supply chain attraverso la blockchain, sfruttando una tecnologia recente, in voga e affidabile. Ciò aumenta la fiducia dei clienti nel settore degli orologi di lusso, migliorando l'efficienza operativa delle aziende nel tracciare tutto il ciclo di vita di ogni orologio;
- *Algoritmi di machine learning per analisi dettagliata:* Gli algoritmi avanzati di Machine Learning forniscono un'analisi accurata delle caratteristiche degli orologi, superando il semplice processo di autenticazione. Questo valore aggiunto contribuisce a una gestione più approfondita delle informazioni legate a ciascun orologio;
- *Esperienza utente coinvolgente:* La possibilità per i clienti di verificare la storia e l'autenticità degli orologi, inclusi video di fact-checking, offre un'esperienza utente coinvolgente. Questa caratteristica innovativa rafforza la fiducia del consumatore nel processo di autenticazione;

- *Potenziale per collaborazioni strategiche:* La piattaforma ha il potenziale per stabilire collaborazioni strategiche con case di orologi di lusso, rivenditori qualificati e orologiai certificati, aumentando così la sua accettazione e credibilità nel settore.
- *Gestione Intermediari:* la piattaforma è data in gestione ad intermediari che sono esperti del dominio applicativo e ciò è un punto di forza per la nostra piattaforma.

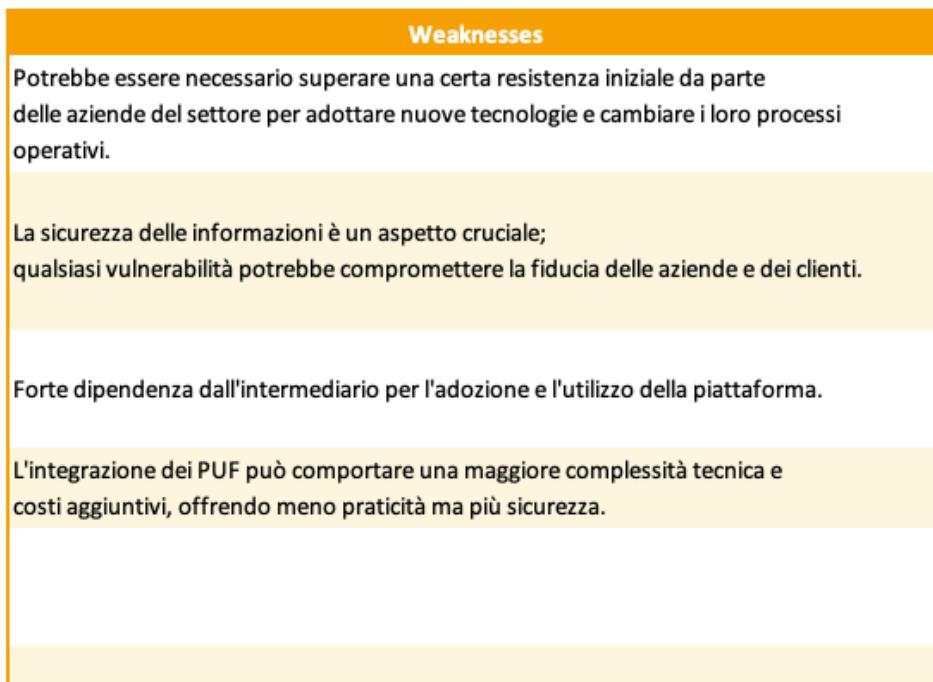


Figura 95: Analisi SWOT - Punti di debolezza

Punti di Debolezza:

- *Resistenza Iniziale delle Aziende:* Potrebbe essere necessario superare una resistenza iniziale da parte delle aziende del settore, che potrebbero essere riluttanti ad adottare nuove tecnologie e cambiare i loro processi operativi consolidati;
- *Sicurezza delle Informazioni:* La sicurezza delle informazioni è cruciale, e qualsiasi vulnerabilità potrebbe compromettere la fiducia delle aziende e dei clienti.
- *Forte Dipendenza dall'Intermediario:* La dipendenza significativa dall'intermediario per l'adozione e l'utilizzo della piattaforma potrebbe costituire una vulnerabilità. La diversificazione delle opzioni di adozione è cruciale per garantire flessibilità e accettazione da parte delle aziende del settore degli orologi di lusso;

- *Complessità tecnica e costi aggiuntivi dell'integrazione PUF:* Sebbene l'integrazione dei Physical Unclonable Function (PUF) apporti una sicurezza avanzata, potrebbe comportare complessità tecnica e costi aggiuntivi. La sfida consiste nel bilanciare la sicurezza offerta da questa tecnologia con la praticità, garantendo un'adozione agevole.

Opportunities
La gestione dettagliata della storia degli orologi può aprire opportunità nel mercato del secondo polso, contribuendo a rafforzare la fiducia dei clienti.
L'esistenza di partnership tra aziende di beni di lusso potrebbe essere un'opportunità a realizzare soluzioni per particolari beni di lusso, quali gli orologi.
La crescente richiesta di autenticità e tracciabilità nei mercati internazionali.

Figura 106: Analisi SWOT - Opportunità

Opportunità:

- *Mercato del secondo polso:* La gestione dettagliata della storia degli orologi offre opportunità nel mercato del secondo polso, contribuendo a rafforzare la fiducia dei clienti e apre nuove prospettive di business;
- *Collaborazioni strategiche:* La collaborazione tra aziende di lusso può potrebbe essere un'opportunità per la visibilità e la credibilità di una nuova soluzione digitale nell'ambito degli orologi di lusso.
- *Espansione globale:* La crescente richiesta di autenticità e tracciabilità nei mercati internazionali offre un'opportunità per l'espansione globale della piattaforma.

Threats
Soluzioni concorrenti già affermate nel settore potrebbero rappresentare una minaccia.
Cambiamenti nelle normative e nei requisiti di sicurezza potrebbero influenzare l'adozione di soluzioni digitali.
La reazione del mercato potrebbe essere incerta, specialmente se non è stata condotta una sufficiente educazione sulle nuove tecnologie e i benefici che portano.

Figura 117: Analisi SWOT - Minacce

Minacce:

- *Concorrenza del settore*: Soluzioni concorrenti già affermate nel settore possono rappresentare una minaccia, richiedendo un continuo sforzo di innovazione e differenziazione per mantenere un vantaggio competitivo;
- *Cambiamenti normativi e di sicurezza*: Cambiamenti nelle normative e nei requisiti di sicurezza possono influenzare l'adozione di soluzioni digitali, richiedendo un adattamento rapido a nuovi standard per rimanere conformi;
- *Reazione incerta del mercato*: L'incertezza nella reazione del mercato, specialmente in assenza di un'adeguata educazione sulle nuove tecnologie e benefici, può costituire una minaccia rallentando l'adozione di soluzioni digitali.

5.3 Valutazione Finale sull'Idea

Sulla base delle analisi condotte sui punti di forza, debolezza, opportunità e minacce della piattaforma proposta, è giunto il momento di valutare se sviluppare o meno l'idea progettuale e definire la modalità di realizzazione.

In primo luogo, la previsione ottimistica sulla crescita della diffusione delle blockchain nei prossimi anni costituisce un solido fondamento per l'evoluzione della piattaforma. L'integrazione delle blockchain nei processi produttivi di aziende affermate indica una tendenza di adozione della quale beneficiare.

Inoltre, il contesto di mercato attuale, con pochi competitor consolidati, offre un'opportunità unica per la piattaforma di emergere come leader del settore in breve tempo. Questo scenario differisce da molti mercati saturi, in cui la competizione è più accesa e dominata da leader consolidati.

Le analisi delle minacce rivelano che le tendenze favorevoli all'adozione delle blockchain potrebbero mitigare le potenziali sfide normative. L'incremento dell'utilizzo delle blockchain nelle supply chain potrebbe spingere gli Stati a regolamentare e modificare le normative, superando così la minaccia di cambiamenti normativi.

Inoltre, il punto di debolezza relativo alla dipendenza da intermediari potrebbe essere reinterpretato come un punto a favore, considerando la crescente tendenza delle aziende a optare per l'outsourcing, soprattutto per attività che non rappresenta il core business. Questo potrebbe incentivare l'adozione della piattaforma.

Alla luce di queste considerazioni, **la decisione finale è quella di procedere con lo sviluppo dell'idea progettuale**. Nei capitoli successivi, si passerà alla definizione del project plan e del business plan per delineare una strategia

dettagliata e sfruttare appieno le opportunità, mitigare le minacce e rafforzare i punti di forza della piattaforma.

6. Project Plan della Piattaforma dell’Idea Progettuale

6.1 Organizzazione complessiva del Project Plan

Si assume che il progetto sia sviluppato da una società di software esistente che utilizzerà per il suo sviluppo personale proprio, ma anche personale in outsourcing.

Il Project Plan del progetto fa riferimento a un periodo complessivo di sei anni ed è composto da due fasi:

1. **Fase 1:** progetto, sviluppo e deployment (messa in esercizio) della piattaforma. *Durata:* 1 anno.
2. **Fase 2:** promozione e vendita della piattaforma a intermediari, assistenza iniziale nell’installazione, manutenzione ordinaria (rimozione errori e aggiornamenti su funzionalità), manutenzione evolutiva (aggiunta di nuove funzionalità), consulenza sulle verticalizzazioni della piattaforma che saranno effettuate dagli intermediari per la realizzazione dei sistemi informativi dei loro clienti (produttori). *Durata:* 5 anni.

Si assume per semplicità che l’inizio del progetto sia il 01/01/2024 e la fine il 31/12/2029. In *Figura 28* è rappresentato il diagramma di GANTT delle due fasi.

	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Fase 1: Sviluppo						
Fase 2: Esercizio						

Figura 128: Diagramma di GANTT del Progetto

Le figure professionali coinvolte nel progetto sono:

- *Project Manager (PM)*: è il coordinatore del Progetto e responsabile della pianificazione, dell’avvio e della sua realizzazione. Egli sovrintende allo sviluppo, all’installazione, alla promozione e alla manutenzione della piattaforma.
- *Software Architect (SA)*: è la figura professionale specializzata nella progettazione delle funzioni e delle specifiche delle differenti componenti software; 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 un analista e sviluppatore di software di consolidata professionalità ed esperienza in grado di svolgere tutto il processo per lo sviluppo di applicativi software, sia lato Front-End che 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.

Le figure professionali saranno adoperate nel progetto con impegno espresso in *Ore/Persona (O/P)*. 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. L'impegno di una persona per un anno è indicato con *Anno/Persona (A/P)*.

6.2 Architettura e componenti della piattaforma

6.2.1 Architettura a micro-servizi della piattaforma

Per la piattaforma, è stata adottata un'architettura basata su micro-servizi, la cui rappresentazione è delineata tramite la combinazione di due diagrammi UML distinti:

- *Diagramma dei Componenti*: Questo diagramma illustra le funzionalità principali di ciascuna componente e le relazioni tra di esse, focalizzandosi in particolare sulle interfacce. Le componenti sono rappresentate da rettangoli contenenti un'icona, come esemplificato di seguito:

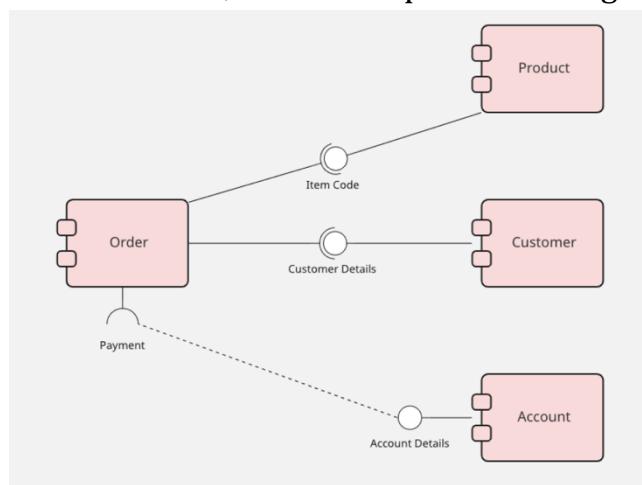


Figura 139: Esempio Diagramma dei Componenti

- *Diagramma di Dispiegamento*: In questo diagramma, un nodo (ovvero un sottosistema) è composto da uno o più componenti, oltre che eventualmente dai database. La rappresentazione di un nodo comprende gli elementi che concorrono al suo funzionamento. Un esempio di tale diagramma è presentato di seguito:

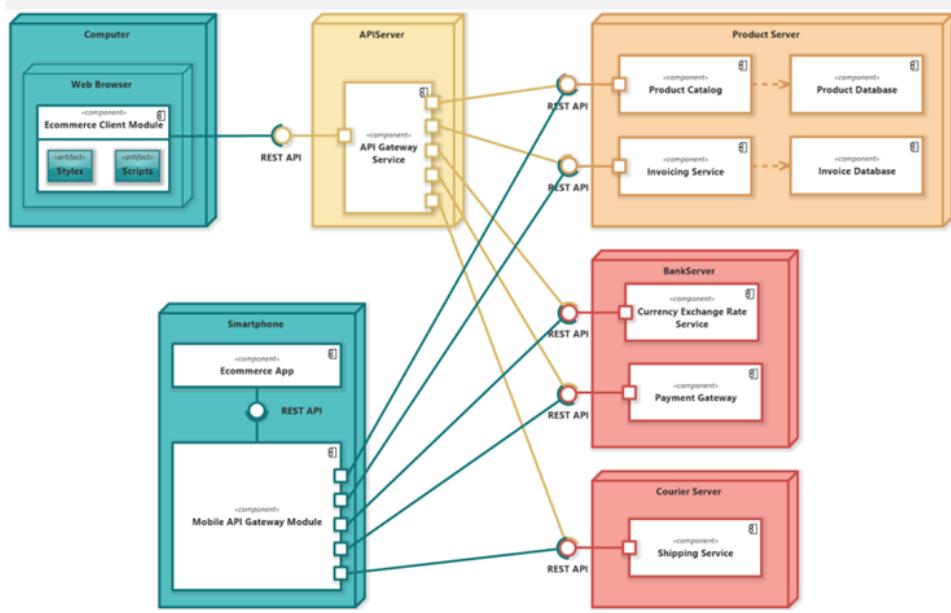


Figura 140: Esempio Diagramma di Dispiegamento

Questi due diagrammi, insieme, forniscono una visione esaustiva dell'architettura a micro-servizi adottata per la piattaforma.

Nella *Figura 31*, invece, è mostrata l'architettura a micro-servizi della piattaforma di ChronoChain. Essa comprende cinque nodi (sotto-sistemi):

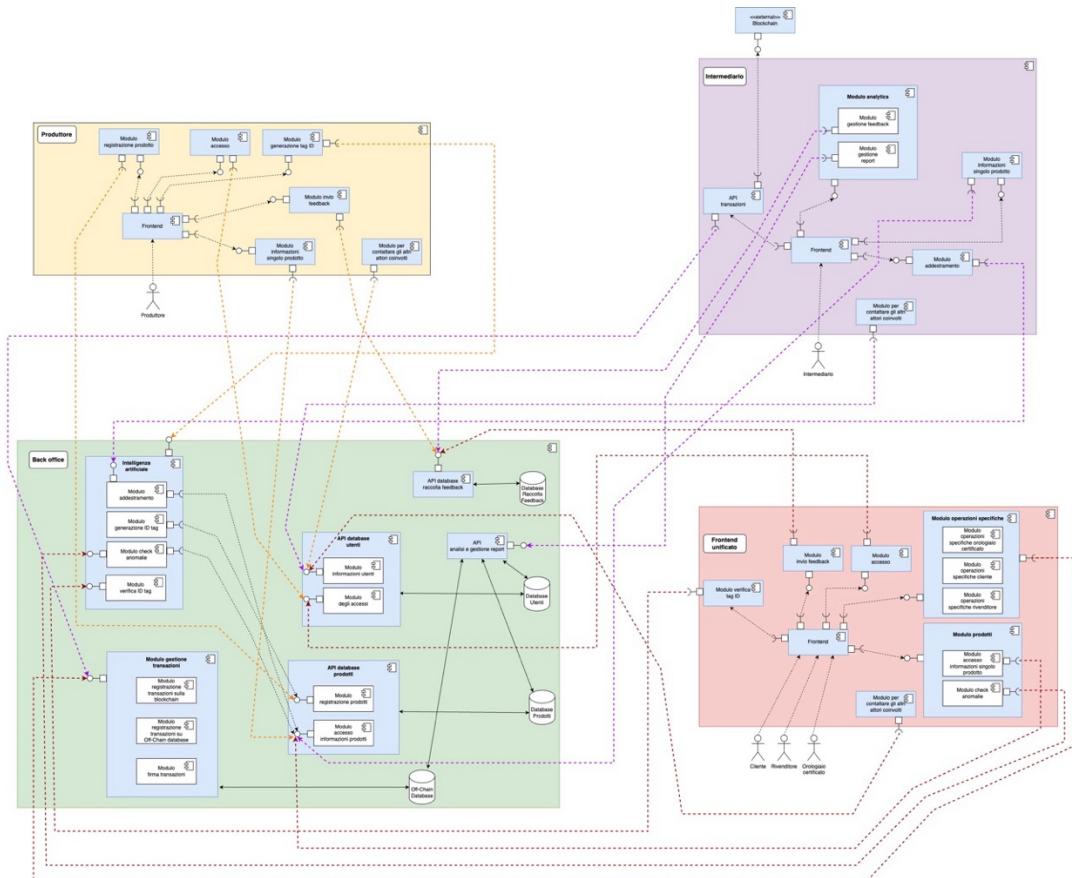


Figura 151: Diagramma dell'Architettura a Microservizi della Piattaforma

- *Back-office*: Funge da infrastruttura back-end della piattaforma, responsabile della gestione di tutte le operazioni cruciali condivise. Esso è costituito da un sistema complesso composto da cinque principali componenti, ognuno dei quali svolge un ruolo fondamentale nell'ecosistema complessivo.
 - *Intelligenza Artificiale*:
 - *Modulo di addestramento*: Responsabile dell'addestramento di una rete neurale per ottimizzare l'identificazione di potenziali anomalie degli orologi.
 - *Modulo generazione ID tag*: Gestisce la generazione e l'associazione degli identificatori univoci necessari per la categorizzazione degli orologi tramite tecnologia PUF.
 - *Modulo verifica ID tag*: Gestisce la verifica degli identificatori univoci assegnati in fase di registrazione.
 - *Modulo check anomalie*: Effettua controlli per individuare e gestire eventuali anomalie degli orologi.
 - *Modulo Gestione Transazioni*:
 - *Modulo registrazione transazioni sulla blockchain*: Si occupa della registrazione sicura di tutte le transazioni sulla blockchain, garantendo tracciabilità e sicurezza elevate.
 - *Modulo registrazione transazioni su off-chain DB*: Gestisce la registrazione di contenuti aggiuntivi relativi alle transazioni su un database off-chain.
 - *Modulo firma transazioni*: Assicura la sicurezza delle transazioni mediante l'apposizione di firme digitali (da parte dell'intermediario).
 - *API Database Prodotti*:
 - *Modulo registrazione prodotti*: Responsabile della registrazione delle informazioni relative ai prodotti all'interno del sistema.
 - *Modulo accesso informazioni prodotti*: Fornisce un'interfaccia per l'accesso alle informazioni dettagliate dei prodotti presenti sulla piattaforma.
 - *API Database Raccolta Feedback*: gestisce la raccolta, l'archiviazione e la gestione dei feedback forniti dagli attori sulla piattaforma.
 - *API Analisi e Gestione Report*: gestisce la raccolta, l'archiviazione e la gestione delle informazioni al fine di creare report riguardanti utenti, prodotti e informazioni affini presenti nei database in *Figura 32*.
 - *API Database Utenti*:

- *Modulo informazioni utenti*: Gestisce e archivia le informazioni dettagliate degli utenti registrati sulla piattaforma.
- *Modulo degli accessi*: Si occupa della gestione e dell'autenticazione degli utenti nella piattaforma.

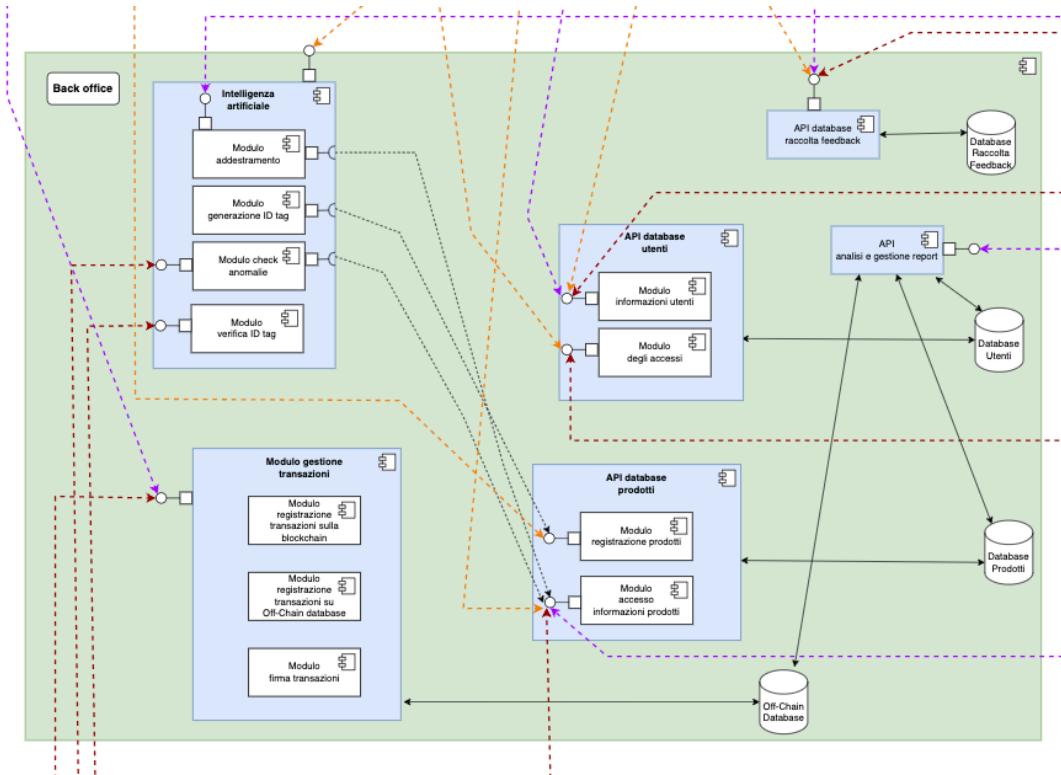


Figura 162: Diagramma dell'Architettura a Microservizi del Back office

- *Produttore*: il produttore è composto da un sistema di 7 componenti, di cui uno è il frontend al quale tutti gli altri componenti sono collegati (il produttore si interfaccia proprio col frontend):
 - *Modulo Registrazione Prodotti*: Responsabile della registrazione dettagliata degli orologi nel sistema, garantendo una gestione accurata delle informazioni relative a ciascun orologio prodotto.
 - *Modulo Accesso*: Fornisce un'interfaccia per l'accesso sicuro e controllato alle funzionalità del sistema, consentendo al produttore di eseguire le proprie attività.
 - *Modulo Generazione Tag ID*: Gestisce il processo di generazione degli identificatori univoci (ID tag), essenziali per la tracciabilità dei prodotti della piattaforma.
 - *Modulo Invio Feedback*: Consente al produttore di inviare feedback e commenti in modo rapido e intuitivo, contribuendo a migliorare la comunicazione e la collaborazione tra gli attori della piattaforma.

- *Modulo Informazioni Singolo Prodotto*: Fornisce dettagli specifici su ciascun orologio, agevolando il produttore nella gestione e nella verifica di ciò che produce.
- *Modulo per Contattare Altri Utenti Coinvolti*: Facilita la comunicazione e la collaborazione tra il produttore e altri utenti coinvolti nella piattaforma, migliorando la trasparenza e la cooperazione all'interno del sistema.

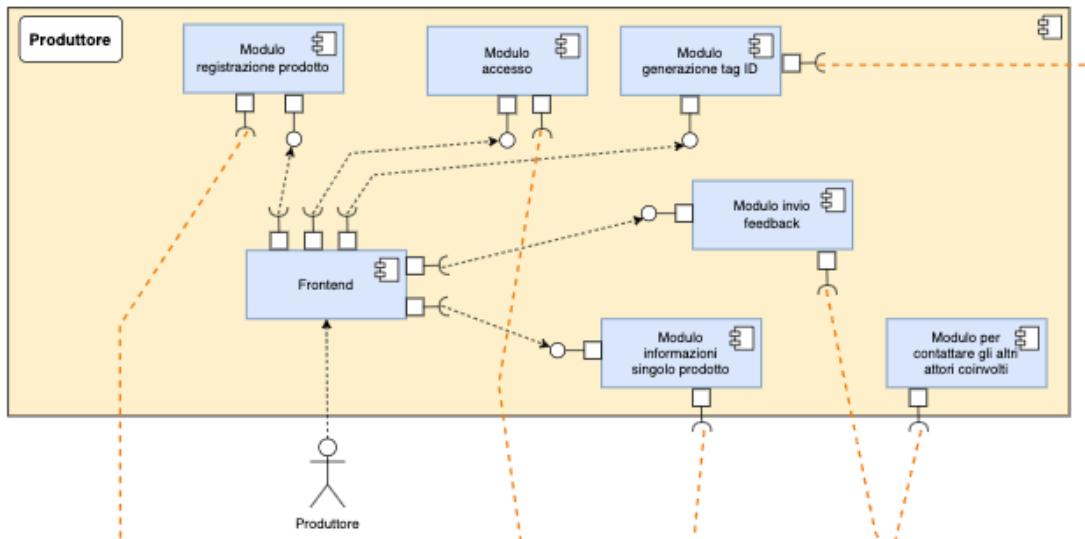


Figura 173: Diagramma dell'Architettura a Microservizi del Produttore

- *Intermediario*: l'intermediario è composto da un sistema di 6 componenti, di cui uno è il frontend (l'intermediario si interfaccia proprio col frontend):
 - *API Transazioni*: Gestisce le transazioni che avvengono nell'intero ciclo di vita dell'orologio (per esempio il passaggio di proprietà o la riparazione).
 - *Modulo Analytics*: Responsabile delle analisi dei feedback e dei report:
 - *Modulo Gestione Feedback*: Responsabile della raccolta, archiviazione e gestione dei feedback forniti dagli utenti, contribuendo al miglioramento del sistema.
 - *Modulo Gestione Report*: Responsabile della raccolta, archiviazione e gestione dei report creati sulla base delle informazioni riguardanti utenti, prodotti ecc.
 - *Modulo Informazioni Singolo Prodotto*: Fornisce dettagli specifici su ciascun prodotto, agevolando l'intermediario nella gestione delle informazioni cruciali relative alle transazioni.

- *Modulo Addestramento:* Svolge un ruolo fondamentale nell'addestramento di una rete neurale per ottimizzare l'identificazione di anomalie negli orologi, garantendo un'evoluzione continua e una maggiore sicurezza.
- *Modulo per Contattare Altri Utenti Coinvolti:* Facilita la comunicazione e la collaborazione tra l'intermediario e gli altri utenti coinvolti nella piattaforma, promuovendo la trasparenza e la cooperazione.

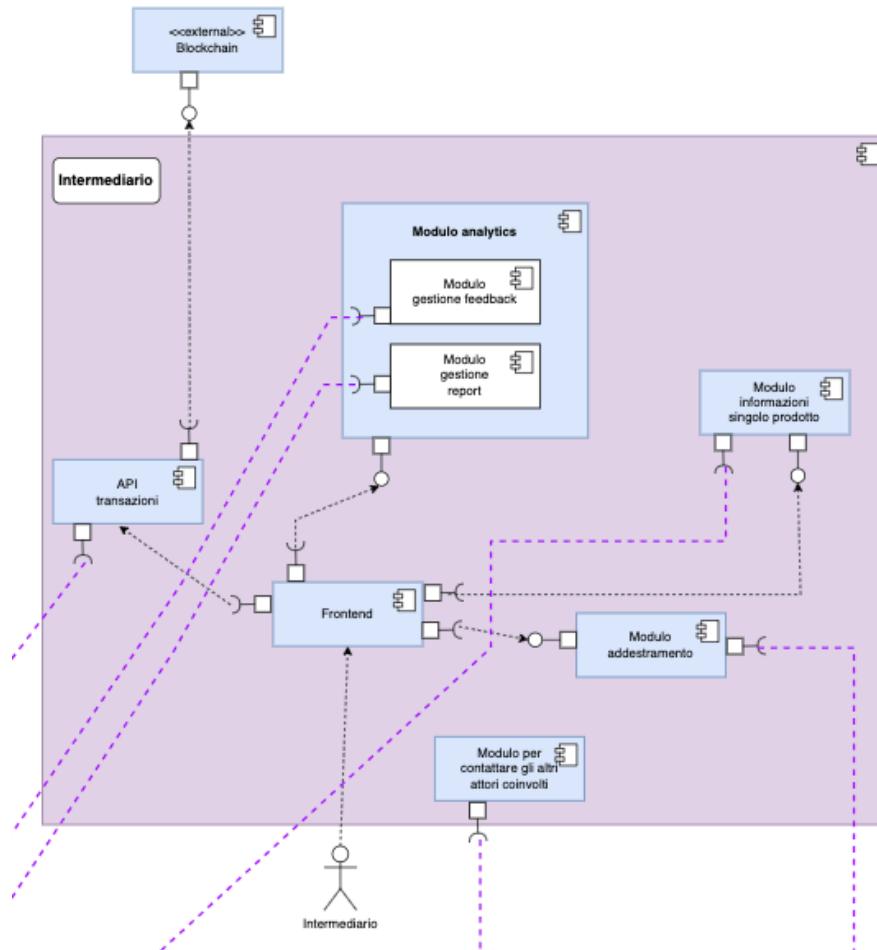


Figura 184: Diagramma dell'Architettura a Microservizi dell'Intermediario

- *Frontend Unificato:* Il frontend unificato si configura come il punto di convergenza per gli utenti (Cliente, Rivenditori e Orologiai Certificati), offrendo un'esperienza coerente e integrando una serie di funzionalità chiave necessarie per agevolare le operazioni e migliorare l'interazione tra gli attori all'interno della piattaforma. È composto da:
 - *Modulo per Contattare Altri Attori Coinvolti:* Offre un'interfaccia intuitiva e dedicata per facilitare la comunicazione e la collaborazione tra gli attori all'interno della piattaforma, promuovendo la trasparenza e il coordinamento.

- *Frontend*: Costituisce l'interfaccia principale attraverso cui gli utenti interagiscono con la piattaforma, fornendo un'esperienza utente coerente e intuitiva.
- *Modulo Verifica ID Tag*: Gestisce la verifica degli identificatori univoci (ID tag) assegnati agli orologi, assicurando la corretta identificazione e tracciabilità dei prodotti all'interno del sistema.
- *Modulo Invio Feedback*: Permette agli utenti di fornire feedback in modo rapido e intuitivo, contribuendo al processo di miglioramento continuo della piattaforma.
- *Modulo Accesso*: Fornisce un'interfaccia sicura e controllata per l'accesso agli account degli utenti, garantendo una gestione efficace delle informazioni personali e delle attività all'interno della piattaforma.
- *Modulo Operazioni Specifiche*: Fornisce le interfacce (specifiche per ogni utente) per attuare le operazioni di competenza dell'utente connesso. Ad esempio, l'orologiaio certificato avrà un'interfaccia che permette di inserire le riparazioni; il rivenditore, invece, non avrà l'interfaccia precedente, ma tra le altre cose, avrà quella preposta alla vendita di orologi prima e seconda mano.
- *Modulo Prodotti*, contiene due sottocomponenti:
 - *Modulo Accesso Informazioni Singolo Prodotto*: Offre dettagli approfonditi e specifici su ciascun orologio, facilitando la consultazione delle informazioni cruciali.
 - *Modulo Check Anomalie*: Si occupa della verifica di eventuali anomalie riscontrate negli orologi, assicurando qualità e sicurezza.

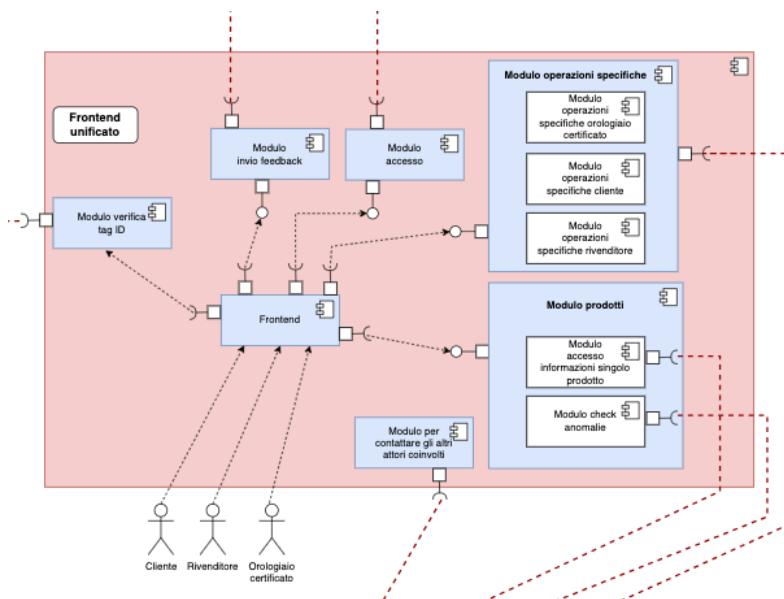


Figura 195: Diagramma dell'Architettura a Microservizi del Fronted unificato

6.2.2 Descrizione degli ambienti di sviluppo

Per quanto riguarda gli ambienti e le tecnologie di sviluppo, l'implementazione dei microservizi sarà guidata da un approccio tecnologico che privilegia la flessibilità e la possibilità di adattamento futuro.

- *Microservizi con Spring Boot:* I microservizi faranno ampio uso del framework Spring Boot, scelto per la sua flessibilità e la sua personalizzazione. Inoltre, è da notare che le principali piattaforme di Identity Provisioning e Cloud Deployment forniscono un solido supporto al framework Spring.
- *Frontend con Angular:* Il frontend sarà implementato utilizzando il framework Angular, noto per la sua facilità di integrazione con Spring Boot. Entrambi i framework seguono un modello architettonale simile al MVC (Model View Controller). Mentre in Spring Boot, la view è spesso delegata al frontend, in Angular il modello MVVM (Model View ViewModel) assume un ruolo rilevante, evidenziando il suo approccio component-based.

Ambienti di Sviluppo: Per agevolare il processo di sviluppo e garantire un ambiente di lavoro efficiente, saranno utilizzati i seguenti ambienti:

- *Spring Boot: IntelliJ IDEA Ultimate:* IntelliJ IDEA Ultimate sarà l'ambiente preferito per lo sviluppo dei microservizi con Spring Boot. Offre un'ampia gamma di funzionalità avanzate tra le quali il testing automatizzato e la gestione delle dipendenze in modo intuitivo.
- *Angular: Visual Studio Code:* Visual Studio Code sarà l'ambiente scelto per lo sviluppo del frontend con Angular. Questo ambiente fornisce un'esperienza di sviluppo leggera e potente, con supporto integrato per test automatizzati, controllo di versione (VCS) e gestione delle dipendenze.

L'utilizzo di una **blockchain permissioned** (privata) in un contesto come una supply chain per orologi di lusso può offrire diversi vantaggi, tra i quali:

- *Controllo degli Accessi:* In una blockchain permissioned, si può limitare chi ha accesso alla rete. Questo è particolarmente importante quando si tratta di informazioni sensibili e transazioni commerciali in una supply chain di prodotti di lusso. Solo le parti autorizzate possono partecipare alla rete e visualizzare le informazioni.
- *Privacy e Riservatezza:* Una blockchain permissioned consente una maggiore privacy delle transazioni rispetto a una blockchain pubblica. I dati sensibili possono essere gestiti in modo più sicuro, poiché solo le parti autorizzate hanno accesso alle informazioni specifiche.

- *Efficienza delle Transazioni*: Poiché il numero di partecipanti è limitato e noto, le transazioni su una blockchain permissioned possono essere più veloci e ciò è particolarmente rilevante in una supply chain dove la rapidità delle transazioni è importante.
- *Sicurezza*: Le blockchain permissioned offrono un maggiore controllo sulla sicurezza della rete. Grazie alla gestione delle autorizzazioni, le minacce provenienti da partecipanti non autorizzati possono essere ridotte. Inoltre, la gestione dei nodi e delle identità può essere più stringente.
- *Costi Controllati*: La gestione di una blockchain permissioned può essere meno costosa rispetto a una pubblica, poiché ci sono meno partecipanti da coordinare e meno risorse richieste per mantenere la rete.

6.3 Pianificazione della Prima Fase del Progetto: Sviluppo della Piattaforma

I Task per lo sviluppo della piattaforma sono sei e ciascuno comprende vari subtask (non sono stati elencati i task “Modulo Analytics” e “Modulo Addestramento” i quali sono moduli che verranno implementati durante la Fase 2 e, in particolare, durante la manutenzione evolutiva):

- A: Organizzazione Progetto
 - A1: Set-Up del Progetto, Gruppi e Ambienti di Sviluppo
- B: Sottosistema Back-Office
 - B1: Modulo database utenti
 - B2: Modulo database prodotti
 - B3: Modulo intelligenza artificiale e ML
 - B4: Modulo gestione transazioni
 - B5: Modulo analisi e gestione report
 - B6: Modulo raccolta feedback
- C. Sottosistema Intermediario
 - C1: Modulo informazioni singolo prodotto
 - C2: API transazioni
- D. Sottosistema Produttore
 - D1: Modulo accesso
 - D2: Modulo registrazione prodotto
 - D3: Modulo generazione Tag ID
 - D4: Modulo informazioni singolo prodotto
 - D5: Modulo invio feedback
- E. Sottosistema Frontend unificato
 - E1: Modulo accesso

- E2: Modulo prodotti
- E3: Modulo verifica Tag ID
- E4: Modulo invio feedback
- E5: Modulo operazioni specifiche
- F. Integrazione/Testing complessivo e Deployment
 - F1: Integrazione/Testing complessivo
 - F2: Deployment

Nel contesto della pianificazione, è stata adottata una metodologia Agile molto diffusa chiamata **SCRUM**. Si tratta di un framework di processo che prevede la suddivisione del progetto in blocchi rapidi di lavoro denominati *Sprint*, ognuno dei quali mira a generare un incremento del software al termine.

Il Team Scrum è composto dal *Product Owner*, che agisce come rappresentante degli stakeholder e voce del cliente, garantendo che il team apporti valore al business. Il team di sviluppo, noto come *Development Team*, è responsabile dell'effettiva realizzazione del software, mentre lo *Scrum Master* si occupa della rimozione degli ostacoli che possono limitare la capacità del team nel raggiungere gli obiettivi e i deliverable previsti.

Le attività di sviluppo in SCRUM sono organizzate in Sprint, unità di base caratterizzate da una durata fissa, generalmente compresa tra una e quattro settimane. Ogni Sprint è preceduto da una riunione di pianificazione in cui vengono definiti gli obiettivi e stimati i tempi. Durante uno Sprint, è vietato apportare modifiche agli obiettivi ed eventuali cambiamenti sono sospesi fino alla successiva riunione di pianificazione. Al termine di ciascuno Sprint, il team di sviluppo presenta una versione potenzialmente completa e funzionante del prodotto, integrando gli avanzamenti concordati nella riunione di pianificazione dello Sprint.

Nella figura successiva è mostrato il GANTT della Fase 1 (Anno 0) con base temporale di un mese.

TASK / SUBTASK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. Organizzazione Progetto												
A1 Set-Up del Progetto, Gruppi e Ambienti di sviluppo												
B Sottosistema Back-Office												
B1 Modulo database utenti												
B2 Modulo database prodotti												
B3 Modulo Intelligenza artificiale e ML												
B4 Modulo gestione transazioni												
B5 Modulo analisi e gestione report												
B6 Modulo raccolta feedback												
C Sottosistema Intermediario												
C1 Modulo informazioni singolo prodotto												
C2 API transazioni												
D Sottosistema Produttore												
D1 Modulo accesso												
D2 Modulo registrazione prodotto												
D3 Modulo generazione Tag ID												
D4 Modulo informazioni singolo prodotto												
D5 Modulo invio feedback												
E Sottosistema Frontend unificato												
E1 Modulo accesso												
E2 Modulo prodotti												
E3 Modulo verifica Tag ID												
E4 Modulo operazioni specifiche												
E5 Modulo invio feedback												
F. Integrazione/Testing complessivo e Deployment												
F1 Integrazione/Testing complessivo												
F2 Deployment												

Figura 206: Diagramma di GANTT della Prima Fase

Le risorse umane coinvolte nel progetto sono distribuite come segue:

- **1 PM** partecipa attivamente in tutti i moduli, svolgendo il ruolo di Product Owner.
- **1 SA** partecipa attivamente in tutti i moduli, ricoprendo il ruolo di SCRUM Master.
- **5 FSD** sono impegnati in vari gruppi di lavoro.
- **6 FSDJ** sono coinvolti in vari gruppi di lavoro.

Tre dei Cinque FSD vengono assunti sfruttando la tecnica dell'outsourcing, così come Due dei Sei FSDJ.

I gruppi di lavoro sono quattro e, oltre al PM e al SA, comprendono le seguenti risorse:

- **Gruppo di Lavoro 1:** Questo gruppo comprende tutte le risorse sopra menzionate ed è responsabile del Task A (*Organizzazione Progetto*) e del Task F (*Integrazione/Testing complessivo e Deployment*).
- **Gruppo di Lavoro 2:** Composto da due FSD e due FSDJ, questo gruppo è responsabile del Task B (*Sotto-Sistema Back-Office*).
- **Gruppo di Lavoro 3:** Con due FSD e due FSDJ, questo gruppo si occupa del Task C (*Sotto-Sistema Produttore*) e del Task D (*Sotto-Sistema Intermediario*).
- **Gruppo di Lavoro 4:** Con un FSD e due FSDJ, questo gruppo gestisce il Task F (*Sotto-Sistema Front-End Unificato*).

Di seguito sono riportati gli impegni delle quattro tipologie di risorse (1 PM, 1 SA, 5 FSD e 6 FSDJ):

1 PM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A. Organizzazione Progetto													146,00
A1 Set-Up del Progetto, Gruppi e Ambienti di sviluppo	1,00												146,00
B Sottosistema Back-Office													627,80
B1 Modulo database utenti		0,50											73,00
B2 Modulo database prodotti			0,40										58,40
B3 Modulo intelligenza artificiale e ML				0,40	0,50	0,50							204,40
B4 Modulo gestione transazioni							0,50	0,50					146,00
B5 Modulo analisi e gestione report									0,50				73,00
B6 Modulo raccolta feedback										0,50			73,00
C. Sottosistema Intermediario													372,30
C1 Modulo informazioni singolo prodotto		0,25											36,50
C2 API transazioni			0,40	0,40									58,40
C. Sottosistema Produttore													58,40
D1 Modulo accesso					0,25								36,50
D2 Modulo registrazione prodotto						0,25	0,25						73,00
D3 Modulo generazione Tag ID								0,25					36,50
D4 Modulo informazioni singolo prodotto									0,25				36,50
D5 Modulo invio feedback										0,25			36,50
E. Sottosistema Frontend unificato													313,90
E1 Modulo accesso		0,25											36,50
E2 Modulo prodotti			0,20	0,20									58,40
E3 Modulo verifica Tag ID					0,25	0,25	0,25						109,50
E4 Modulo operazioni specifiche									0,25	0,25			73,00
E5 Modulo invio feedback										0,25			36,50
F. Integrazione/Testing complessivo e Deployment													292,00
F1 Integrazione/Testing complessivo											1,00		146,00
F2 Deployment												1,00	146,00
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

Figura 37: Impegni Ore/Persona del PM nella Prima Fase

1 SA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A. Organizzazione Progetto													146,00
A1 Set-Up del Progetto, Gruppi e Ambienti di sviluppo	1,00												146,00
B Sottosistema Back-Office													627,80
B1 Modulo database utenti		0,50											73,00
B2 Modulo database prodotti			0,40										58,40
B3 Modulo intelligenza artificiale e ML				0,40	0,50	0,50							204,40
B4 Modulo gestione transazioni							0,50	0,50					146,00
B5 Modulo analisi e gestione report									0,50				73,00
B6 Modulo raccolta feedback										0,50			73,00
C. Sottosistema Intermediario													372,30
C1 Modulo informazioni singolo prodotto		0,25											36,50
C2 API transazioni			0,40	0,40									58,40
D. Sottosistema Produttore													58,40
D1 Modulo accesso					0,25								36,50
D2 Modulo registrazione prodotto						0,25	0,25						73,00
D3 Modulo generazione Tag ID								0,25					36,50
D4 Modulo informazioni singolo prodotto									0,25				36,50
D5 Modulo invio feedback										0,25			36,50
E. Sottosistema Frontend unificato													313,90
E1 Modulo accesso		0,25											36,50
E2 Modulo prodotti			0,20	0,20									58,40
E3 Modulo verifica Tag ID					0,25	0,25	0,25						109,50
E4 Modulo operazioni specifiche								0,25	0,25				73,00
E5 Modulo invio feedback										0,25			36,50
F. Integrazione/Testing complessivo e Deployment													292,00
F1 Integrazione/Testing complessivo											1,00		146,00
F2 Deployment												1,00	146,00
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

Figura 38: Impegni Ore/Persona del SA nella Prima Fase

5 FSD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A. Organizzazione Progetto													730,00
A1 Set-Up del Progetto, Gruppi e Ambienti di sviluppo	5,00												730,00
B Sottosistema Back-Office													2628,00
B1 Modulo database utenti		2,00											292,00
B2 Modulo database prodotti			2,00										292,00
B3 Modulo intelligenza artificiale e ML				2,00	2,00	2,00							876,00
B4 Modulo gestione transazioni							2,00	2,00					584,00
B5 Modulo analisi e gestione report									2,00				292,00
B6 Modulo raccolta feedback										2,00			292,00
C Sottosistema Intermediario													2628,00
C1 Modulo informazioni singolo prodotto		2,00											292,00
C2 API transazioni			2,00	2,00									292,00
C. Sottosistema Produttore													292,00
D1 Modulo accesso					2,00								292,00
D2 Modulo registrazione prodotto						2,00	2,00						584,00
D3 Modulo generazione Tag ID								2,00					292,00
D4 Modulo informazioni singolo prodotto									2,00				292,00
D5 Modulo invio feedback										2,00			292,00
E. Sottosistema Frontend unificato													1314,00
E1 Modulo accesso		1,00											146,00
E2 Modulo prodotti			1,00	1,00									292,00
E3 Modulo verifica Tag ID					1,00	1,00	1,00						438,00
E4 Modulo operazioni specifiche									1,00	1,00			292,00
E5 Modulo invio feedback											1,00		146,00
F. Integrazione/Testing complessivo e Deployment													1460,00
F1 Integrazione/Testing complessivo												5,00	730,00
F2 Deployment												5,00	730,00
TOTALE	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	8760,00

Figura 39: Impegni Ore/Persona dei FSD nella Prima Fase

6 FSDJ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	O/P
A. Organizzazione Progetto													876,00
A1 Set-Up del Progetto, Gruppi e Ambienti di sviluppo	6,00												876,00
B Sottosistema Back-Office													2628,00
B1 Modulo database utenti		2,00											292,00
B2 Modulo database prodotti			2,00										292,00
B3 Modulo intelligenza artificiale e ML				2,00	2,00	2,00							876,00
B4 Modulo gestione transazioni							2,00	2,00					584,00
B5 Modulo analisi e gestione report									2,00				292,00
B6 Modulo raccolta feedback										2,00			292,00
C Sottosistema Intermediario													2628,00
C1 Modulo informazioni singolo prodotto		2,00											292,00
C2 API transazioni			2,00	2,00									292,00
C. Sottosistema Produttore													292,00
D1 Modulo accesso					2,00								292,00
D2 Modulo registrazione prodotto						2,00	2,00						584,00
D3 Modulo generazione Tag ID								2,00					292,00
D4 Modulo informazioni singolo prodotto									2,00				292,00
D5 Modulo invio feedback										2,00			292,00
E. Sottosistema Frontend unificato													2628,00
E1 Modulo accesso		2,00											292,00
E2 Modulo prodotti			2,00	2,00									584,00
E3 Modulo verifica Tag ID					2,00	2,00	2,00						876,00
E4 Modulo operazioni specifiche								2,00	2,00				584,00
E5 Modulo invio feedback										2,00			292,00
F. Integrazione/Testing complessivo e Deployment													1752,00
F1 Integrazione/Testing complessivo											6,00		876,00
F2 Deployment											6,00		876,00
TOTALE	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	10512,00

Figura 40: Impegni Ore/Persona dei FSDJ nella Prima Fase

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													1898,00
A1 Set-Up del Progetto, Gruppi e Ambienti di sviluppo	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1898,00
B Sottosistema Back-Office													6511,60
B1 Modulo database utenti	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	730,00
B2 Modulo database prodotti	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	700,80
B3 Modulo intelligenza artificiale e ML	0,00	0,00	0,00	4,80	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2160,80
B4 Modulo gestione transazioni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1460,00
B5 Modulo analisi e gestione report	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	730,00
B6 Modulo raccolta feedback	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	730,00
C Sottosistema Intermediario													6000,60
C1 Modulo informazioni singolo prodotto	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	657,00
C2 API transazioni	0,00	0,00	4,80	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	700,80
D Sottosistema Produttore													700,80
D1 Modulo accesso	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	657,00
D2 Modulo registrazione prodotto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1314,00
D3 Modulo generazione Tag ID	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	657,00
D4 Modulo informazioni singolo prodotto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	657,00
D5 Modulo invio feedback	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	657,00
E Sottosistema Frontend unificato													4569,80
E1 Modulo accesso	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	511,00
E2 Modulo prodotti	0,00	0,00	3,40	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	992,80
E3 Modulo verifica Tag ID	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	3,50	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1533,00
E4 Modulo operazioni specifiche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	3,50	0,00	0,00	0,00	1022,00
E5 Modulo invio feedback	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	511,00
F. Integrazione/Testing complessivo e Deployment													3796,00
F1 Integrazione/Testing complessivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00	0,00	1898,00
F2 Deployment	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00	1898,00
TOTALE	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	22776,00

Figura 41: Impegni Ore/Persona Totali nella Prima Fase

6.4 Pianificazione della Seconda Fase del Progetto: Esercizio della Piattaforma

Nella seconda Fase di Esercizio, di durata quinquennale, sono stati individuati i seguenti cinque task:

- A: Campagna di Promozione e Gestione Commerciale;
- B: Manutenzione Ordinaria;
- C: Sviluppo Evolutivo;
- D: Supporto agli Intermediari;
- E: Analisi dei Dati Operativi.

Le fasi sopra citate non vengono svolte da tutte le figure professionali coinvolte nella Fase 1; infatti, le risorse in gioco sono quelle assunte dell'azienda, mentre quelle prese in outsourcing spariscono:

- 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;
- Quattro FSDJ coinvolti in tutti i task tranne il Task A *Promozione Piattaforma e Assistenza Commerciale*.
- **Campagna di Promozione e Gestione Commerciale:**
 - PM: Coinvolto nella definizione della strategia di promozione e coordinamento delle attività di assistenza commerciale.

- SA: Fornisce supporto per le attività di assistenza commerciale e contribuisce alla progettazione di soluzioni tecniche.
 - FSD: Coinvolti nella realizzazione tecnica della piattaforma e nell'implementazione delle funzionalità di assistenza commerciale.
- **Manutenzione Ordinaria:**
 - PM: Responsabile della pianificazione e del coordinamento delle attività di manutenzione ordinaria.
 - SA: Contribuisce alla definizione delle esigenze di manutenzione e al monitoraggio delle prestazioni della piattaforma.
 - FSD e FSDJ: Partecipano alle attività di manutenzione e risoluzione di eventuali problemi.
 - **Sviluppo Evolutivo:**
 - PM: Supervisiona la pianificazione delle attività di sviluppo evolutivo.
 - SA: Definisce i requisiti evolutivi e contribuisce alla progettazione di nuove funzionalità.
 - FSD e FSDJ: Coinvolti nello sviluppo di nuove funzionalità e nell'implementazione di miglioramenti.
 - **Supporto agli Intermediari:**
 - PM: Coordina le attività di supporto agli intermediari e gestisce la comunicazione con essi.
 - SA: Fornisce supporto tecnico agli intermediari e contribuisce all'ottimizzazione delle interazioni.
 - FSD e FSDJ: Coinvolti nella risoluzione di problemi tecnici e nell'implementazione di miglioramenti specifici per gli intermediari.
 - **Analisi dei Dati Operativi:**
 - PM: Supervisiona la pianificazione delle attività di analisi dei dati.
 - SA: Collabora all'identificazione delle metriche chiave e alla progettazione delle soluzioni di analisi.
 - FSD e FSDJ: Coinvolti nell'implementazione delle soluzioni di analisi e nell'elaborazione dei dati.

Nella Figura 42 è mostrato il GANTT della Fase 2 (Anno 1-5) con base temporale un trimestre.

TASK / SUBTASK	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5	
	SEM 1	SEM 2								
A. Campagna di Promozione e Gestione Commerciale										
B. Manutenzione Ordinaria										
C. Sviluppo Evolutivo										
D. Supporto agli Intermediari										
E. Analisi di Dati Operativi										

Figura 42: Diagramma di GANTT della Seconda Fase

Le figure professionali utilizzate sono le stesse della Fase 1 e di seguito sono mostrati tutti i loro impegni.

1 PM	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5		O/P					
	SEM 1	SEM 2	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	TOTALE								
A. Campagna di Promozione e Gestione Commerciale	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	350,40	350,40	350,40	350,40	350,40	1752,00
B. Manutenzione Ordinaria	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	175,20	175,20	87,60	87,60	613,20	
C. Sviluppo Evolutivo							0,15	0,15	0,15	0,15	0,00	0,00	262,80	262,80	262,80	788,40
D. Supporto agli Intermediari	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05	262,80	262,80	87,60	87,60	87,60	788,40
E. Analisi di Dati Operativi	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	87,60	87,60	87,60	87,60	87,60	438,00
TOTALE	0,50	876,00	876,00	876,00	876,00	876,00	4380,00									

Figura 43: Impegni Ore/Persona del PM nella Seconda Fase

1 SA	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5		O/P					
	SEM 1	SEM 2	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	TOTALE								
A. Campagna di Promozione e Gestione Commerciale	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	262,80	262,80	175,20	175,20	175,20	1051,20
B. Manutenzione Ordinaria	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	175,20	175,20	175,20	175,20	175,20	876,00
C. Sviluppo Evolutivo							0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	350,40	350,40	350,40	1051,20
D. Supporto agli Intermediari	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05	262,80	262,80	87,60	87,60	87,60	788,40
E. Analisi di Dati Operativi	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	175,20	175,20	87,60	87,60	87,60	613,20
TOTALE	0,50	876,00	876,00	876,00	876,00	876,00	4380,00									

Figura 44: Impegni Ore/Persona del SA nella Seconda Fase

2 FSD	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5		O/P					
	SEM 1	SEM 2	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	TOTALE								
A. Campagna di Promozione e Gestione Commerciale	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	350,40	350,40	175,20	175,20	175,20	1226,40
B. Manutenzione Ordinaria	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1576,80	1576,80	700,80	700,80	700,80	5256,00
C. Sviluppo Evolutivo							0,80	0,80	0,80	0,80	0,00	0,00	1401,60	1401,60	1401,60	4204,80
D. Supporto agli Intermediari	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	876,00	876,00	525,60	525,60	525,60	3328,80
E. Analisi di Dati Operativi	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	700,80	700,80	700,80	700,80	700,80	3504,00
TOTALE	2,00	3504,00	3504,00	3504,00	3504,00	3504,00	17520,00									

Figura 45: Impegni Ore/Persona dei FSD nella Seconda Fase

Gli impegni totali del personale misurati in O/P e suddivisi per Task e Sub-Task, per ciascuno dei cinque anni, sono mostrati nella tabella seguente:

4 FSDJ	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5		O/P					
	SEM 1	SEM 2	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	TOTALE								
A. Campagna di Promozione e Gestione Commerciale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Manutenzione Ordinaria	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,80	0,80	0,80	0,80	3153,60	3153,60	1401,60	1401,60	1401,60	10512,00
C. Sviluppo Evolutivo							1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	7358,40
D. Supporto agli Intermediari	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,80	0,80	0,80	0,80	2102,40	2102,40	1401,60	1401,60	1401,60	8409,60
E. Analisi di Dati Operativi	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1752,00	1752,00	1752,00	1752,00	1752,00	8760,00
TOTALE	4,00	7008,00	7008,00	7008,00	7008,00	7008,00	35040,00									

Figura 47: Impegni Ore/Persona Totali nella Seconda Fase

6.5 Riepilogo delle Risorse Utilizzate

Il riepilogo degli impegni delle risorse umane in O/P e in A/P nei sei anni (Fase 1 e Fase 2) è mostrato nelle seguenti tabelle:

Figura Professionale	NUMERO ORE										Totale O/P	
	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	
PM	1.752	876	876	876	876	876	963,60	963,60	700,80	700,80	700,80	4029,60
SA	1.752	876	876	876	876	876	963,60	963,60	700,80	700,80	700,80	4029,60
FSD	8.760	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3504,00	3504,00	2365,20	2365,20	2365,20	17572,00
FSDJ	10.512	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	3504,00	3504,00	2102,40	2102,40	2102,40	13315,20
TOTALE O/P	22.776	12.264	12.264	12.264	12.264	12.264	12264,00	12264,00	12264,00	12264,00	12264,00	61320,00

Figura 48: Impegno Annuale del Personale in O/P

Figura Professionale	ANNI PERSONA (A/P)						Totale A/P
	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	
PM	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,50
SA	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,50
FSD	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	15,00
FSDJ	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	26,00
TOTALE A/P	13,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	48,00
NUMERO PERSONE	13	13	13	13	13	13	

Figura 49: Impegno Annuale del Personale in A/P

7. Business Plan della Piattaforma dell'Idea Progettuale

7.1 Organizzazione complessiva del Business Plan

Come discusso nel sesto capitolo, si fa l'ipotesi che il progetto venga realizzato da una società di software già in attività (non una start-up), la quale impiegherà risorse interne per lo sviluppo. Come precedentemente menzionato, il piano aziendale si estende su un periodo di sei anni: l'anno zero corrisponde alla Fase 1, durante la quale la piattaforma sarà progettata e sviluppata, seguito dai cinque anni di operatività nella Fase 2.

Nella sezione 6.5 viene presentato un riepilogo delle risorse di personale previste per i sei anni di riferimento. La *Figura 50* illustra i costi annuali lordi aziendali per le quattro figure professionali coinvolte nel progetto, utilizzando come base i livelli stabiliti dal contratto attuale dei metalmeccanici. I costi annuali includono la Retribuzione Annua Lorda (RAL), il Trattamento di Fine Rapporto (TFR) calcolato come RAL/13,5 e gli oneri previdenziali aziendali, pari al 24% della RAL (le aliquote delle contribuzioni ai fini pensionistici sono in genere pari al 33%, con la modulazione seguente: 24% a carico del datore di lavoro e 9% a carico del lavoratore).

Le quattro figure professionali coinvolte nel progetto e i relativi dettagli retributivi sono i seguenti:

- **Project Manager (PM):** Livello A1 quadro (ex ottava) con una retribuzione lorda mensile di 2.493,21 €, a cui si aggiunge un superminimo di 1.000 € mensile.
- **Software Architect (SA):** Livello B3 (ex settima) con una retribuzione lorda mensile di 2.434,88 €, a cui si aggiunge un superminimo di 500 € mensile.
- **Full Stack Developer (FSD):** Livello B2 (ex sesta) con una retribuzione lorda mensile di 2.181,00 €, a cui si aggiunge un superminimo di 200 € mensile.
- **Full Stack Developer Junior (FSDJ):** Livello B1 (ex quinta super) con una retribuzione lorda mensile di 2.032,93 €, senza alcun superminimo.

Per superminimo si intende un aumento retributivo che costituisce un incremento rispetto ai minimi contrattuali.

I costi annuali lordi aziendali per queste figure vengono calcolati considerando il RAL come il prodotto della retribuzione lorda mensile (compreso l'eventuale superminimo) moltiplicata per tredici mensilità. In aggiunta, vengono inclusi il TFR e gli oneri previdenziali aziendali, come descritto sopra.

CALCOLO COSTO LORDO AZIENDALE PERSONALE	PM	SA	FSD	FSDJ
A RAL (Retribuzione Annua 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 Oneri 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 50: Calcolo del Costo Lordo Aziendale del Personale

Le **spese generali** rappresentano i costi sostenuti nel corso della normale attività di un'azienda dedicata allo sviluppo di software. Queste spese comprendono canoni d'affitto per gli spazi aziendali, costi amministrativi associati alla gestione dell'impresa (inclusi sia il personale amministrativo interno che i servizi esterni come il commercialista per la contabilità e il consulente del lavoro per le buste paga) e le bollette relative ai servizi pubblici.

Per semplificare, assumiamo in modo approssimativo che le spese generali corrispondano al 20% del costo del personale interno. Questa percentuale può variare a seconda del tipo di azienda, oscillando tra il 10% per aziende molto snelle a valori compresi tra il 30% e il 40% per aziende con una struttura organizzativa più complessa.

I **costi associati all'utilizzo di risorse di calcolo e memorizzazione** non rientrano nelle spese generali di un'azienda nel settore del software. Per semplificare la pianificazione aziendale, consideriamo che tali risorse siano gestite attraverso l'uso di servizi cloud e che i costi siano calcolati per ogni figura del gruppo di lavoro utilizzando la seguente formula: CM12 + CO*NO. In questa equazione, CM rappresenta il costo fisso mensile, CO indica il costo orario e NO è il numero annuo di ore di utilizzo.

Assumendo i valori di CM=20€, CO=2€ e specificando che NO è di 500 ore per il Project Manager, 1000 ore per il Software Architect, e 1200 ore per i Full Stack Developer e Full Stack Developer Junior, otteniamo i costi dettagliati nella *Figura 51* (chiaramente, nel caso in cui una persona partecipi al progetto in modo parziale, il costo correlato deve essere calcolato considerando la stessa percentuale di coinvolgimento; ad esempio, se il Project Manager è utilizzato al 50%, il costo relativo per il servizio cloud si dimezza a 1.120€).

CLOUD COMPUTING	PM	SA	FSD	FSDJ
COSTO ANNUO PER PERSONA	1.240,00 €	2.240,00 €	2.640,00 €	2.640,00 €

Figura 51: Costo Annuo Cloud Computing

Come altri costi si possono considerare quelli relativi alle **consulenze specialistiche** di esperti di dominio, che possono variare di anno in anno.

Assumiamo che il costo orario di un consulente sia di 100 euro e che, generalmente, una consulenza occupi uno slot di 5 ore, arrivando al costo di una giornata di consulenza pari a 500 euro.

Un'altra categoria di spese per i servizi tecnici esterni è rappresentata dall'**outsourcing**, ovvero l'affidamento a società esterne di attività di sviluppo specifiche, che nel nostro caso troveremo solo nel primo anno. Questi servizi prevedono che gli sviluppatori provenienti da altre aziende vengano integrati nei team interni a un costo giornaliero, attualmente compreso tra 200 e 300-400 € al giorno. Abbiamo assunto che il costo giornaliero per gli FSD è di 300€, mentre il costo per gli FSDJ è di 200€

Gli **oneri finanziari** comprendono gli interessi che devono essere pagati su eventuali prestiti o finanziamenti ottenuti per garantire la disponibilità di risorse finanziarie in attesa dell'incasso dei ricavi previsti. Questi interessi rivestono un ruolo fondamentale nella gestione del cash-flow. È importante notare che l'ottenimento di finanziamenti non è affatto garantito, poiché gli investitori, come ad esempio le banche, richiedono adeguate garanzie per la restituzione del denaro prestato.

Per il progetto in questione, gli oneri finanziari sono stati stimati al 12% annuo dell'importo di un potenziale finanziamento.

Si assume che i ricavi derivino dall'abbonamento mensile pagato da ciascun intermediario per l'utilizzo della piattaforma e da una percentuale fissa corrisposta sull'installazione della piattaforma (verticalizzazione) effettuata da un intermediario presso un proprio cliente.

7.2 Analisi dei Costi della Fase 1

Il computo dei costi per l'anno zero (Fase 1) tiene conto del costo del personale interno (calcolato sommando i prodotti dell'impegno annuo totale in A/P per ciascuna figura professionale e il costo annuo lordo aziendale relativo a quella specifica categoria) e del costo del personale in outsourcing (calcolato sulla base delle retribuzioni indicate al punto precedente).

Inoltre, sono inclusi nelle spese totali i costi generali (SG), le spese di cloud computing (calcolate secondo il modello stabilito nella sezione 7.1 e utilizzando la percentuale di impegno in A/P relativa alle diverse figure professionali). Tra gli ulteriori costi considerati, vi è l'utilizzo di esperti di dominio esterni (si suppone siano necessari 30 giorni di consulenze).

I costi sono riportati nella *Figura 52*.

FASE 1	COSTO
PI: Costi Personale Interno	330.073,76 €
PO: Costi Personale Outsourcing	284.700,00 €
SG (20% P)	66.014,75 €
Costi di Cloud	32.520,00 €
Consulenze Specialistiche	15.000,00 €
C: COSTO TOTALE	728.308,52 €
O: ONERI FINANZIARI PER C	87.397,02 € <i>per anno zero</i>
CO: COSTO CON ONERI C+O	815.705,54 €
OF2: ONERI FINANZIARI PER CO	97.884,66 € <i>per anno 1</i>
RATA AMMORTAMENTO	163.141,11 € <i>per anni 1-5</i>

Figura 52: Costi Fase 1

Si è ipotizzato che il costo totale (**CO**), comprensivo di oneri finanziari, sia finanziato attraverso un prestito. In questo contesto, saranno pagati interessi scalari nel corso dei cinque anni della Fase 2, partendo da un valore iniziale (**OF2**) di 97.884,66 € per il primo anno, corrispondente al 12% di 815.705,54 €. Infine, il costo complessivo (**CO**) con gli oneri finanziari è stato distribuito equamente nei cinque anni di attività al fine di calcolare la rata di ammortamento da includere nei costi annuali di quegli anni.

7.3 Analisi di Costi e Ricavi della Fase 2

Il computo dei costi per ciascuno dei cinque anni della Fase 2, relativi al personale, alle spese generali e al cloud computing, segue lo stesso modello utilizzato per l'anno zero della Fase 1. Tra gli altri costi, abbiamo considerato l'impiego di esperti del dominio esterni, il cui valore diminuirà progressivamente negli anni, passando da 15.000€ a 10.000€. Un'altra voce di spesa riguarda l'ammortamento dei costi di sviluppo della piattaforma, calcolati precedentemente. In essi sono inclusi i costi degli oneri finanziari relativi al prestito ricevuto per lo sviluppo della piattaforma. Questi oneri vengono calcolati come il 12% della somma di denaro che ancora dobbiamo restituire alla Banca. Non sono, invece, indicati eventuali finanziamenti aggiuntivi per coprire le perdite nei primi anni di attività poiché questi oneri saranno considerati in una tabella successiva che comparerà i costi con i ricavi. Tali costi si possono visualizzare nella seguente tabella:

COSTI FASE 2	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
P: Personale	275.168,35 €	275.168,35 €	275.168,35 €	275.168,35 €	275.168,35 €	1.375.841,76 €
SG (20% P)	55.033,67 €	55.033,67 €	55.033,67 €	55.033,67 €	55.033,67 €	275.168,35 €
Cloud per Esercizio	17.580,00 €	17.580,00 €	17.580,00 €	17.580,00 €	17.580,00 €	87.900,00 €
Consulenze Specialistiche	15.000,00 €	7.500,00 €	5.000,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €	32.500,00 €
Ammortamento Piattaforma	163.141,11 €	163.141,11 €	163.141,11 €	163.141,11 €	163.141,11 €	815.705,54 €
COSTO TOTALE	362.782,02 €	355.282,02 €	352.782,02 €	350.282,02 €	350.282,02 €	1.771.410,12 €
	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
ONERI FINANZIARI PIATT.	97.884,66 €	78.307,73 €	58.730,80 €	39.153,87 €	19.576,93 €	293.653,99 €

Figura 53: Costi Fase 2

Per determinare i ricavi, abbiamo adottato un approccio che prevede un costo fisso di abbonamento mensile di 3.500€ per tutti i cinque anni. Inoltre, abbiamo introdotto un costo fisso di 3.000€ per ogni verticalizzazione promossa da un intermediario. Supponiamo che il numero di abbonamenti annuali, corrispondente al numero di intermediari che utilizzano la piattaforma, cresca da 5 nel primo anno a 25 nel quinto anno. Per quanto riguarda le verticalizzazioni, abbiamo ipotizzato un numero iniziale di 1 per intermediario nei primi due anni, che aumenta a 2 negli anni successivi.

Nella tabella sottostante si possono visionare i ricavi della fase 2.

RICAVI FASE 2	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
Abbonamento Annuo	42.000,00 €	42.000,00 €	42.000,00 €	42.000,00 €	42.000,00 €	
Numeri Intermediari	5	10	15	20	25	75
Totali Abbonamenti	210.000,00 €	420.000,00 €	630.000,00 €	840.000,00 €	1.050.000,00 €	3.150.000,00 €
Commissione sulla Verticalizzazione	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	
Numeri Verticalizzazioni	5	10	30	40	50	135
Totali Verticalizzazioni	15.000,00 €	30.000,00 €	90.000,00 €	120.000,00 €	150.000,00 €	405.000,00 €
TOTALE RICAVI	255.010,00 €	465.020,00 €	675.045,00 €	885.060,00 €	1.095.075,00 €	3.150.210,00 €

Figura 54: Ricavi Fase 2

Per il calcolo degli oneri finanziari relativi a eventuali differenze negative tra ricavi e costi (che si suppongono coperti da ulteriori finanziamenti) il calcolo effettuato è il seguente: per ogni anno in cui i costi (senza oneri finanziari) siano superiori ai ricavi va aggiunto l'interesse del 12% per il finanziamento di tale disavanzo.

Nella figura seguente è riportata l'analisi dei costi e dei ricavi.

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	TOTALE
A - RICAVI	255.010,00 €	465.020,00 €	675.045,00 €	885.060,00 €	1.095.075,00 €	3.375.210,00 €
B - COSTI	362.782,02 €	355.282,02 €	352.782,02 €	350.282,02 €	350.282,02 €	1.771.410,12 €
C - ONERI FINANZIARI	121.841,57 €	101.364,64 €	81.487,71 €	61.610,78 €	42.033,84 €	408.338,54 €
BC - COSTI TOTALI	484.623,60 €	456.646,67 €	434.269,73 €	411.892,80 €	392.315,87 €	2.179.748,66 €
R1 - Risultato Lordo A-B-C	- 229.613,60 €	8.373,33 €	240.775,27 €	473.167,20 €	702.759,13 €	1.195.461,34 €
% Risultato/Ricavi (R1/A)	-90,04%	1,80%	35,67%	53,46%	64,17%	35,42%
T1 - Tasse IRES 24% di R1	- €	2.009,60 €	57.786,06 €	113.560,13 €	168.662,19 €	342.017,98 €
IR: Imponibile IRAP	45.554,75 €	283.541,69 €	515.943,62 €	748.335,55 €	977.927,49 €	2.571.303,10 €
T2 - Tasse IRAP 4,82% di IR	2.195,74 €	13.666,71 €	24.868,48 €	36.069,77 €	47.136,10 €	123.936,81 €
R2 - Risultato Netto R1-T1-T2	- 231.809,34 €	- 7.302,97 €	158.120,72 €	323.537,30 €	486.960,84 €	729.506,54 €
% Risultato/Ricavi (R2/A)	-90,90%	-1,57%	23,42%	36,56%	44,47%	21,61%
RC - Risultato Netto Cumulato	- 231.809,34 €	- 239.112,31 €	- 80.991,59 €	242.545,71 €	729.506,54 €	

Figura 55: Analisi Costi e Ricavi della Fase 2

Il risultato lordo R1, che rappresenta la differenza tra i ricavi e i costi, oltre agli oneri finanziari, parte da un valore negativo nel primo anno per poi crescere

gradualmente negli anni successivi fino a raggiungere un livello significativo, corrispondente al **35,42% dei ricavi**.

Per calcolare le tasse consideriamo:

- IRES (Imposta sui Redditi delle Società), attualmente fissata al 24% del risultato lordo R1;
- IRAP (Imposta Regionale sulle Attività Produttive), la cui percentuale varia a seconda della regione in cui è localizzata l'impresa. L'IRAP è calcolata come una percentuale del reddito lordo incrementato del costo del personale dipendente. Per esempio, per l'anno 1, l'imponibile IRAP è 45.554,75 €, calcolato come il valore di R1 + il costo del personale all'anno 1, considerando il valore del 4,82% vigente in Calabria.

Il risultato, al netto delle tasse, viene quindi riportato nella relativa riga della tabella. I rapporti con i ricavi, naturalmente, diminuiscono di conseguenza. Ad esempio, nell'ultimo anno, la percentuale passa dal 64,17% al 44,47%.

Infine, l'ultima riga della tabella riporta il reddito netto cumulato negli anni. Questo valore è calcolato come il reddito netto del primo anno, incrementato del reddito cumulato dell'anno precedente per ogni anno successivo. La distribuzione di questi valori negli anni mostra come si giunga al guadagno complessivo di 729.506,54 €.

7.4 Valutazione Complessiva del Business Plan

La rappresentazione grafica in *Figura 56* illustra l'andamento nel corso dei cinque anni della Fase 2:

- I **ricavi**, che crescono linearmente con una percentuale finale di incremento pari al 329,42% del valore iniziale.
- I **costi**, che diminuiscono quasi linearmente con una percentuale finale di decremento pari al 19,05% del valore iniziale.

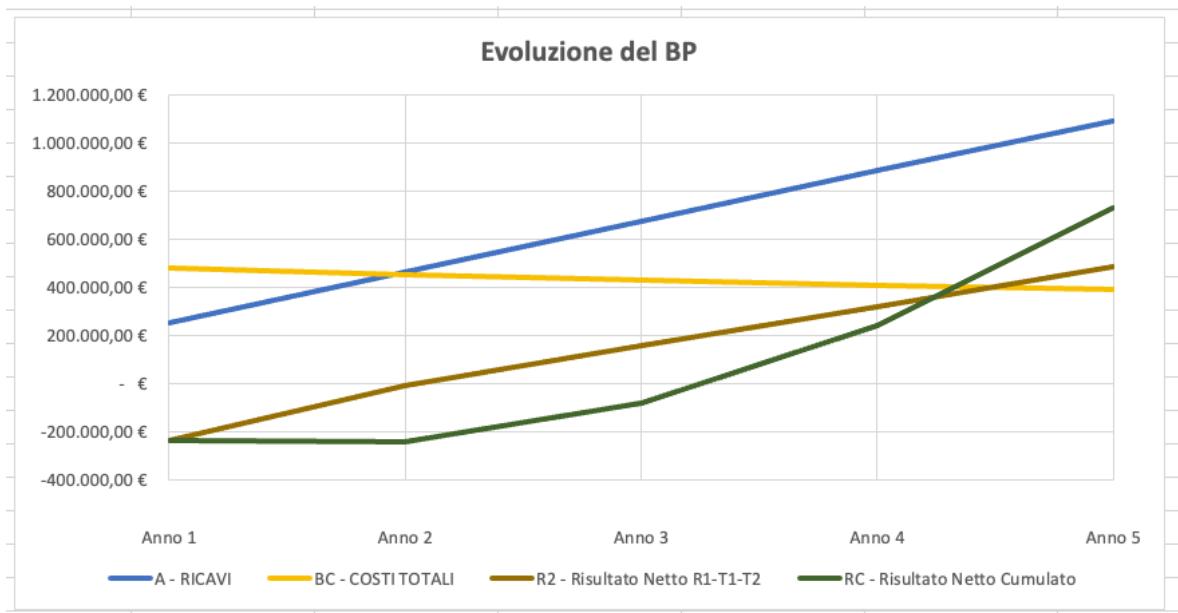


Figura 56: Evoluzione del Business Plan

Durante il quarto anno, la curva del reddito netto cumulato indica il raggiungimento della compensazione di tutti gli investimenti effettuati. Il punto in cui il valore del reddito cumulato si annulla è noto come **Break Even Point** (punto di pareggio). Successivamente a questo punto, il progetto inizia a generare profitti. Un indicatore del successo dell'investimento effettuato all'anno zero per lo sviluppo della piattaforma è l'indice **ROI** (ritorno sull'investimento), calcolato come il rapporto tra il risultato netto cumulato finale e l'importo del capitale inizialmente investito. Il calcolo è riportato di seguito:

Reddito Operativo Cumulato	729.506,54 €
Capitale Investito	815.705,54 €
ROI in 5 anni	89,43%

Figura 57: ROI in 5 anni

8. Conclusioni

Questa relazione presenta lo studio di fattibilità per la piattaforma software ChronoChain, concepita per fornire una soluzione innovativa, efficiente ed efficace alle aziende coinvolte nella produzione, vendita (di prima e seconda mano) e riparazione di orologi di lusso, facilitando la gestione della supply chain attraverso il tracciamento e la verifica di autenticità degli orologi.

Lo studio di fattibilità ha avuto inizio con un'analisi approfondita del contesto generale del settore della produzione e distribuzione di orologi di lusso al fine di individuare uno scenario applicativo per la progettazione e lo sviluppo della piattaforma software innovativa. Utilizzando il CANVAS, è stato formulato un quadro iniziale del modello di business per la piattaforma. Successivamente, sono stati descritti gli use case e i processi significativi della piattaforma per ottenere una specifica più dettagliata delle sue funzionalità.

L'idea progettuale risultante è stata poi confrontata con i prodotti concorrenti già disponibili, ed è stata condotta un'analisi SWOT. Alla luce dei risultati ottenuti, si è deciso di procedere con lo sviluppo dell'idea progettuale.

Successivamente, è stato delineato il project plan del progetto, suddiviso in due fasi: la Fase 1, che consiste nella progettazione e nello sviluppo della piattaforma per l'anno zero e la Fase 2, che comprende cinque anni di esercizio.

Infine, è stato formulato il business plan, partendo dall'analisi dei costi per lo sviluppo della piattaforma (anno zero) e ripartendo (ammortizzando) i costi nei cinque anni di esercizio successivi. Sono stati poi analizzati costi e ricavi per ciascun anno di esercizio. Il business plan ha confermato la possibilità di recuperare tutti gli investimenti entro la fine del quarto anno di esercizio e di conseguire un risultato netto cumulato dell'ordine dell'investimento iniziale entro la fine del quinto anno.

Gli aspetti di maggior rilievo messi in risalto dal progetto riguardano:

- **Incremento di Trasparenza e Tracciabilità:** Utilizzando la tecnologia blockchain, la piattaforma garantisce trasparenza e tracciabilità per l'intera supply chain degli orologi di lusso. Le aziende possono seguire il percorso dei loro prodotti in modo completo, assicurandone così l'autenticità e riducendo al minimo il rischio di contraffazione.
- **Archiviazione Sicura e Immutabile dei Dati:** L'utilizzo di una blockchain per la registrazione delle transazioni fornisce una soluzione sicura e inalterabile per conservare i dati. Grazie alla blockchain si elimina il rischio di manipolazioni e accessi non autorizzati ai dati, garantendo integrità delle transazioni. Questo accresce la fiducia tra gli stakeholder e riduce potenziali controversie durante i processi di fornitura, spedizione e vendita.

- **Vantaggio Competitivo e Miglioramento della Reputazione del Marchio:** L'adozione di tale piattaforma da parte delle aziende del settore degli orologi di lusso, favorisce il consolidamento di una posizione di prestigio e autorevolezza nel settore. Offrendo maggiore trasparenza, tracciabilità e sicurezza, le aziende possono distinguersi dalla concorrenza, costruire un rapporto di fiducia con i propri clienti e salvaguardare la reputazione del marchio.
- **Autenticazione e Lotta alla Contraffazione:** Grazie alla memorizzazione sulla blockchain delle informazioni che permettono di identificare in modo univoco un orologio e grazie all'utilizzo di meccanismi che ne certificano l'autenticità, la piattaforma consente di risolvere numerosi problemi ad essa relativi riducendo il problema della contraffazione (che affligge in modo particolare i beni di lusso in generale).

In conclusione, sono stati identificati alcuni possibili sviluppi futuri della piattaforma:

- **Espansione:** Vista la versatilità delle tecnologie impiegate, la piattaforma potrebbe essere estesa in modo tale da includere altri beni di lusso oltre agli orologi, tra i quali gioielli, borse, automobili di lusso, ecc;
- **Sviluppo di un Marketplace Digitale:** Creazione di un marketplace digitale integrato sulla piattaforma dove i produttori di orologi di lusso possono interagire direttamente con i consumatori, consentendo la vendita diretta, con il conseguente accrescimento della trasparenza degli acquisti.
- **Sviluppo di Soluzioni Anti-Contraffazione Avanzate:** Investire nella ricerca e nello sviluppo di nuove soluzioni anticontraffazione avanzate, per garantire una maggiore protezione riguardo la contraffazione degli orologi di lusso.