



POLITECNICO DI BARI

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E DELL'INFORMAZIONE
CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA INFORMATICA E
DELL'AUTOMAZIONE

Chain4Good

*Progettazione e sviluppo di una piattaforma di
crowdfunding con tecnologia blockchain*

Candidati:

Angelica DE FEUDIS
Johnatan CAPUTO
Luca GENTILE

Docente:

Prof.ssa Marina
MONGIELLO

Academic Year: 2025/2026

Indice

Acronimi	iii
1 Introduzione	1
2 Stato dell'arte	2
2.1 Crowdfunding	2
2.1.1 Limiti delle piattaforme tradizionali di CF	3
2.2 Crowdfunding e blockchain	4
3 Metodologia di progetto	5
3.1 Modello di processo	5
3.1.1 Organizzazione del team	5
3.2 Pianificazione delle attività	6
3.3 Analisi dei rischi	6
3.4 Stima dei costi	6
4 Progettazione e implementazione	7
4.1 L'obiettivo di Chain4Good	7
4.2 Analisi dei requisiti	7
4.2.1 Requisiti funzionali	7
4.2.2 Requisiti non funzionali	8
4.3 Architettura del Sistema	8
4.3.1 Architettura del Software	8
4.3.2 Strumenti di sviluppo e deployment	8
5 Prototipo	9
5.1 Login e autenticazione	9
5.2 Dashboard donatore	9
5.3 Creazione progetto	9
5.4 Inserimento e valutazione spesa	10
5.4.1 Meccanismo di validazione	10
6 Validazione e discussione	12
6.1 Valutazione dell'applicazione	12
6.2 Realizzazione dei requisiti	12
7 Conclusioni e sviluppi futuri	13
Riferimenti bibliografici	15

Elenco delle figure

1	Inserimento di un nuovo progetto	10
2	Valutazione di una richiesta di spesa	11

Elenco delle tabelle

Acronimi

CF Crowdfunding.

DCF Donation-based Crowdfunding.

ECF Equity-based Crowdfunding.

LCF Lending-based Crowdfunding.

ONP Organizzazioni no-profit.

RBC Reward-based Crowdfunding.

1 Introduzione

2 Stato dell'arte

2.1 Crowdfunding

Il *Crowdfunding* (CF) è un modello di finanziamento collettivo in cui una pluralità di individui decide di destinare il proprio denaro, prevalentemente tramite piattaforme digitali, a supporto di progetti e iniziative di varia natura [1].

In ragione della sua etimologia, dall'inglese *crowd* "folla" e *funding*, finanziamento, il CF è stato definito come una pratica di microfinanziamento "dal basso" [2], la cui peculiarità risiede nella capacità di aggregare numerosi contributi finanziari di modesta entità a partire da un'ampia platea di sostenitori.

La letteratura attribuisce al Web 2.0 il principale catalizzatore del successo del CF [3]. Lo sviluppo di Internet e la capillare diffusione di canali digitali di comunicazione, come i *social-media*, infatti, ha permesso non solo di ampliare la platea di donatori, ma anche di abbattere i limiti geografici, trasformando la "folla" in una comunità attiva e globale.

Inoltre, la nascita di infrastrutture digitali dedicate, come *Kickstarter* e *GoFundme*, è stato determinate per garantire la scalabilità del fenomeno.

In questo scenario, il modello contemporaneo di CF si articola in un'architettura tripartita, che vede l'interazione sinergica di tre attori chiave: il promotore dell'iniziativa, i sostenitori e la piattaforma digitale [4]. Quest'ultima non funge da mera vetrina, ma rappresenta l'infrastruttura tecnologica che media le interazioni tra le parti, facilitando il processo di raccolta fondi, la diffusione delle informazioni e il coordinamento delle attività connesse alla realizzazione del progetto. Sebbene la struttura relazionale del CF rimanga invariata, la natura del contributo richiesto e le aspettative di ritorno dei sostenitori, rappresentano gli elementi chiave che ne definiscono la tassonomia. E' sulla base di questi criteri, infatti, che gli studi convergono nel classificare le seguenti tipologie di CF:

- **Donation-based Crowdfunding (DCF):** i contributi economici sono erogati senza alcuna aspettativa di ritorno materiale o finanziario. La donazione è motivata esclusivamente dal desiderio di sostenere una causa di interesse collettivo o di pubblica utilità; per questa ragione, la DCF è stata definita come la forma più "pura" di *crowdfunding* [5];
- **Reward-based Crowdfunding (RBC):** i sostenitori finanziano un progetto in cambio di una ricompensa, generalmente di natura non finanziaria (come riconoscimenti simbolici oppure ricompense tangi-

bili, configurandosi spesso come un vero e proprio "pre-ordine" del prodotto) [6];

- **Equity-based Crowdfunding (ECF)**: il finanziatore, sia esso un individuo o un ente, riceve quote societarie o titoli partecipativi dell'azienda, in cambio del capitale investito [7]
- **Lending-based Crowdfunding (LCF)**: noto anche come *debt-based crowdfunding*, prevede che il capitale versato dai sostenitori venga rimborsato dal promotore entro una scadenza prestabilita, comprensivo di un tasso di interesse pattuito [8];

Nonostante la natura prettamente finanziaria degli ultimi due modelli, l'elemento che li riconduce univocamente al paradigma del *crowdfunding* è la modalità di raccolta: il capitale non è più appannaggio di un singolo grande istituto di credito, ma deriva dalla somma di innumerevoli micro-investimenti operati da una moltitudine di individui. E' proprio questo a sancire la natura "dal basso" di tali strumenti, trasformando ogni cittadino in un potenziale nodo di una rete di finanziamento globale e democratico.

2.1.1 Limiti delle piattaforme tradizionali di CF

La letteratura converge nel considerare le piattaforme di **CF** caratterizzate da una serie di criticità strutturali, riconducibili principalmente al loro modello architetturale centralizzato. Si distinguono:

- assenza di trasparenza nell'utilizzo dei fondi: i donatori non dispongono di strumenti efficaci per verificare l'intero ciclo di vita delle donazioni [4]. La tracciabilità delle quote donate è, infatti, demandata al fruitore della donazione, il quale ha il compito di fornire aggiornamenti sullo stato di avanzamento dell'iniziativa finanziata;
- scarsa fiducia e frodi: l'assenza di protocolli di verifica automatizzati rende le piattaforme di **CF** tradizionali vulnerabili a comportamenti fraudolenti, come la creazione di campagne ingannevoli o la mancata realizzazione dei progetti finanziati [10]. Questo clima di incertezza scoraggia la partecipazione degli utenti, alimentando una diffusa sfiducia nei confronti delle piattaforme.
- centralizzazione: l'architettura centralizzata utilizzata dalla maggior parte delle piattaforme (es. GoFundMe) introduce **Single Point of Failure (SPoF)** e attribuisce la gestione dei fondi raccolti interamente alla piattaforma [11];

- mancanza di sicurezza: la gestione centralizzata dei dati espone le piattaforme ad attacchi malevoli, con conseguenze rilevanti in termini di perdita di fondi e fiducia degli utenti [11].

Nel complesso, queste criticità evidenziano come le piattaforme tradizionali di CF si fondino su un modello fortemente fiduciario, nel quale il corretto funzionamento del sistema dipende dal comportamento onesto degli intermediari e dei promotori delle iniziative.

Sebbene questo paradigma abbia dunque democratizzato l'accesso al capitale, l'architettura adottata introduce inefficienze strutturali che limitano il potenziale del modello di *crowdfunding*.

2.2 Crowdfunding e blockchain

3 Metodologia di progetto

3.1 Modello di processo

Per lo sviluppo di questo sistema è stato adottato un modello di processo *Agile* di tipo *Incrementale*. Questa scelta è motivata dalla necessità di coniugare la flessibilità dei metodi agili, con la capacità del modello incrementale di gestire le fasi di sviluppo in maniera concorrente e sovrapposta.

Il coordinamento del *team*, invece, ha seguito la tecnica *Scrum*. In particolare, le riunioni periodiche hanno permesso una gestione dinamica del *product backlog* (elenco delle attività da svolgere) e un monitoraggio costante dello stato di avanzamento del progetto, garantendo un'integrazione continua dei risultati discussi.

L'orientamento Agile si è manifestato sin dalle fasi iniziali. Le sessioni di *brainstorming* effettuate hanno permesso di proporre e analizzare diverse alternative progettuali. La decisione di abbandonare la proposta iniziale in favore di una più rispondente alle indicazioni dei referenti riflette i principi cardine del Manifesto Agile, quali: collaborazione con gli *stakeholder* e risposta al cambiamento.

L'adozione del modello incrementale, invece, ha permesso di ottimizzare i tempi di sviluppo. Il progetto, infatti, non è stato condotto secondo una sequenza rigida di fasi, ma ha previsto lo svolgimento in parallelo di più attività.

3.1.1 Organizzazione del team

Lo sviluppo concorrente ha richiesto la suddivisione delle responsabilità di progetto in macro-aree (*front-end*, *back-end* e documentazione tecnica), favorendo l'avanzamento simultaneo dei diversi incrementi del sistema. Tale ripartizione, tuttavia, non ha comportato una compartimentazione stagna dei compiti. Al contrario, ogni membro del gruppo ha mantenuto una visione olistica del progetto, partecipando attivamente alla risoluzione delle criticità anche al di fuori della propria area di competenza primaria. Tale impostazione ha favorito una dinamica di supporto reciproco e interdisciplinare. Il *team* ha, inoltre, operato seguendo il principio della *Collective Ownership*, estendendo a ciascun membro la responsabilità della qualità globale del prodotto.

Complessivamente, l'approccio adottato ha permesso sia di valorizzare i punti di forza di ogni singolo membro che di trasformare le riunioni in opportunità di apprendimento trasversale e di crescita collettiva. Il successo

della metodologia adottata è risultato fortemente legato ai fattori umani, quali competenza tecnica, condivisione degli obiettivi e cooperazione proattiva all'interno del *team*.

3.2 Pianificazione delle attività

La pianificazione delle attività è stata articolata in due momenti distinti: inizialmente è stata definita una [Work Breakdown Structure \(WBS\)](#) per scomporre gerarchicamente il progetto in macro-attività. Successivamente, per gestire la sequenzialità e il parallelismo dei *task* individuati, è stato redatto Diagramma di Gantt.

Questo approccio ha permesso di confrontare costantemente i tempi effettivi di esecuzione con la durata stimata in fase di pianificazione, garantendo il rispetto delle scadenze.

3.3 Analisi dei rischi

3.4 Stima dei costi

La stima dei costi del progetto è stata effettuata in termini di tempo/persona, tenendo conto della dimensione del sistema, delle tecnologie adottate e dell'esperienza di ciascuno. Considerata la natura prototipale del progetto, è stata adottata una stima qualitativa ispirata ai modelli algoritmici dei costi, come il CoCoMo.

4 Progettazione e implementazione

4.1 L'obiettivo di Chain4Good

Chain4Good è una piattaforma decentralizzata di CF nata per superare le criticità intrinseche dei sistemi di raccolta fondi tradizionali. Il suo obiettivo principale è restituire al donatore un ruolo attivo lungo l'intero ciclo di vita della donazione, mitigando il problema della limitata tracciabilità nell'utilizzo dei fondi tipico dei sistemi centralizzati.

A differenza dei modelli tradizionali in cui le risorse vengono trasferite integralmente all'Ente al termine della raccolta, infatti, in Chain4Good l'erogazione delle stesse è incrementale ed è subordinata ad un processo di approvazione decentralizzato, attraverso il quale donatori sono chiamati a esprimere il proprio consenso in merito alle richieste di spesa. E' importante sottolineare che tale meccanismo non è esente da potenziali comportamenti fraudolenti. La tecnologia *blockchain*, difatti, non è in grado di garantire la veridicità dei dati forniti *off-chain*, quali i preventivi allegati alle richieste di spesa. Tuttavia, essa consente di rendere l'intero processo di richiesta, approvazione ed erogazione delle risorse immutabile, trasparente e pubblicamente verificabile, grazie alla registrazione *on-chain* di ogni operazione e di ogni trasferimento di fondi. In questo modo, il donatore può certificare la congruità tra gli obiettivi dichiarati e quelli effettivamente perseguiti. Chain4Good, dunque, si propone come una piattaforma capace di ridefinire il concetto stesso di donazione, il quale non si configura più come un mero atto di fiducia, bensì come un processo intrinsecamente sicuro e verificabile in ogni sua fase.

4.2 Analisi dei requisiti

4.2.1 Requisiti funzionali

1. **Creazione progetto:** il sistema deve consentire esclusivamente agli Enti autorizzati di avviare nuove iniziative di raccolta fondi.
2. **Consultazione dello stato dei progetti:**
3. **Inserimento di una richiesta di spesa:**
4. **Caricamento della prova di acquisto:**
5. **Vincolo di sequenzialità sulle richieste di spesa:** l'Ente non può sottomettere una nuova richiesta di spesa se non ha preventivamente

caricato la prova di acquisto relativa alla richiesta precedentemente approvata;

I requisiti non funzionali definiscono le proprietà qualitative del sistema Chain4Good.

1. **Creazione progetto:** il sistema deve consentire esclusivamente agli Enti autorizzati di avviare nuove iniziative di raccolta fondi;
2. **Rimozione di un progetto:**
3. **Visualizzazione dei progetti attivi:**

4.2.2 Requisiti non funzionali

Di seguito si riporta l'elenco dei requisiti non funzionali, ovvero tutte le caratteristiche che pur non essendo funzionalità, che il sistema deve garantire.

4.3 Architettura del Sistema

Prima di poter procedere alla progettazione dell'architettura del sistema da realizzare si è resa necessaria l'individuazione delle tecnologie da utilizzare in fase di sviluppo per poter comprendere come queste potessero interagire tra loro e soddisfare tutti i requisiti funzionali e non funzionali emersi dalla precedente fase di analisi.

4.3.1 Architettura del Software

4.3.2 Strumenti di sviluppo e deployment

5 Prototipo

5.1 Login e autenticazione

5.2 Dashboard donatore

La *dashboard* del donatore è l'interfaccia attraverso la quale gli utenti possono interagire direttamente con la piattaforma a seguito della procedura di autenticazione.

Essa è progettata per fornire una visione sintetica e intuitiva delle iniziative di CF attive, permettendo all'utente di monitorarne lo stato di avanzamento (ad esempio, attraverso il *budget* raggiunto e la scadenza).

Una volta selezionata l'iniziativa di interesse, l'utente ha la possibilità di procedere con l'operazione di donazione. In particolare, il sistema adotta il meccanismo di raccolta *keep-it-all*, in base al quale l'Ente beneficiario conserva i fondi raccolti anche qualora l'obiettivo economico prefissato non venga raggiunto entro i termini prestabiliti. Tale scelta progettuale risulta coerente con la categoria di Enti autorizzati alla creazione delle iniziative sulla piattaforma, individuati esclusivamente negli Enti del Terzo Settore, per i quali anche contributi parziali possono risultare funzionali al perseguimento delle finalità sociali.

5.3 Creazione progetto

La creazione di un progetto costituisce l'atto attraverso il quale il beneficiario formalizza la propria proposta sulla piattaforma. Tale procedura si articola in due step (1):

- Step 1: l'Ente è tenuto a specificare le informazioni fondamentali del progetto, quali il nome, la categoria di appartenenza, l'obiettivo economico e il termine temporale della raccolta fondi.
Alcuni di questi parametri rivestono un ruolo centrale nell'automatizzare la gestione delle risorse in modalità *trustless*, in quanto vengono utilizzati dallo *Smart Contract* per determinare l'esito della campagna di CF;
- Step 2: prevede l'inserimento di un piano dettagliato delle spese, oltre ad una descrizione approfondita del progetto e un'immagine di copertina. Tale prospetto non assolve solo finalità informative, ma contribuisce ad incrementare la credibilità dell'iniziativa e a consolidare il rapporto fiduciario con i donatori.

The image shows two sequential screens of a mobile application for creating a project.

Left Screen (Step 1 di 2):

- Header:** Chain4Good logo and a user profile icon.
- Title:** Crea un Nuovo Progetto
- Progress:** A horizontal bar with two steps; step 1 is active (green circle).
- Form Fields:**
 - Nome del progetto: A text input field.
 - Categoria: A section with four buttons: "Spese mediche" (green), "Istruzione" (blue), "Emergenze" (blue), and "Sport" (blue).
 - Budget target: A text input field.
 - Scadenza: A text input field.
- Buttons:** A dark blue "Prosegui" button and a red "Annulla" button with a trash icon.

Right Screen (Step 2 di 2):

- Header:** Chain4Good logo and a user profile icon.
- Title:** Crea un Nuovo Progetto
- Progress:** A horizontal bar with two steps; step 2 is active (green circle).
- Form Fields:**
 - Descrizione: A large text area.
 - Come useremo i fondi: A text input field.
 - Immagine di copertina: A large image input field.
- Buttons:** A dark blue button with a left arrow and a green "Carica progetto" button.

Figura 1: Inserimento di un nuovo progetto

5.4 Inserimento e valutazione spesa

A differenza dei sistemi centralizzati in cui l'Ente ha piena e immediata disponibilità del *budget* donato, l'architettura proposta prevede che i fondi raccolti rimangano vincolati all'interno di uno *Smart Contract*.

Per accedere a tali risorse, il beneficiario deve formalizzare una "Richiesta di Spesa" (2) attraverso l'inserimento dei seguenti parametri: nome della spesa, importo richiesto, finalità dell'esborso e preventivo.

Una volta sottomessa la richiesta, la piattaforma permette ai donatori di analizzare la documentazione ed esercitare il proprio diritto di voto.

5.4.1 Meccanismo di validazione

Per evitare lo stallo decisionale, lo *Smart Contract* è stato programmato per agire secondo le seguenti regole:

- La richiesta è approvata se la maggioranza dei votanti (rappresentata

Nuova spesa

Nome spesa

€ 100,00
EUR

La tua spesa verrà valutata
Prima di sbloccare i fondi,
dovrà essere approvata dai donatori

Descrizione spesa

Allega preventivo

Invia richiesta

RICHIESTA DI SPESA

Acquisto furgoncino fantastico (usato)

1570 USDC

Grazie al furgone potremmo andare a ricercare i
trovatelli in giro per la città di Bari.

Preventivo-1.pdf

Valuta se è una spesa appropriata

Publicata il 12/12/2025

Ha ricevuto finora 23 voti positivi

Ha ricevuto finora 10 voti negativi

Approva

Nega

Figura 2: Valutazione di una richiesta di spesa

dalla comunità di individui che finanzia un'iniziativa) esprime un parere favorevole. In presenza di una partecipazione parziale, la soglia di maggioranza viene ricalcolata in funzione dei soli voti espressi.

- Qualora non venga registrata alcuna attività di voto, invece, il sistema approva automaticamente la richiesta.

Al soddisfacimento dei requisiti di approvazione, lo *Smart Contract* esegue in modo autonomo e irreversibile il trasferimento della somma raccolta verso il *Wallet* del beneficiario.

6 Validazione e discussione

6.1 Valutazione dell'applicazione

Gli obiettivi di progetto sono stati raggiunti con successo, l'applicazione web decentralizzata realizzata risulta infatti soddisfare tutti i requisiti definiti in fase di analisi. La sua progettazione e realizzazione hanno richiesto lo studio di diverse tecnologie innovative e un'analisi attenta per capire come integrarle tra loro per riuscire a concretizzare il risultato atteso.

6.2 Realizzazione dei requisiti

7 Conclusioni e sviluppi futuri



Angelica De Feudis

Breve descrizione del contributo fornito all'interno del lavoro di gruppo.



Johnatan Caputo

Breve descrizione del contributo fornito all'interno del lavoro di gruppo.



Luca Gentile

Breve descrizione del contributo fornito all'interno del lavoro di gruppo.

Riferimenti bibliografici

- [1] A. Brunello, «Crowdfunding,» *Podręcznik*. Warszawa: Wydawnictwo CeDeWu, 2016.
- [2] Y. Thalassinou, «Crowdfunding: A Different Approach to Investment,» *European Research Studies Journal*, vol. 26, n. 2, pp. 318–333, 2023.
- [3] F. Brunetti, «Web 2.0 as Platform for the Development of Crowdfunding,» in *Crowdfunding for SMEs: A European Perspective*, Springer, 2016, pp. 45–60.
- [4] O. K. Alia, D. M. Suleiman e H. A. Noman, «IHSAN: A Secure and Transparent Crowdfunding Platform Leveraging Comprehensive Decentralized Technologies,» *IEEE Access*, 2024.
- [5] N. Salido-Andres, M. Rey-Garcia, L. I. Alvarez-Gonzalez e R. Vazquez-Casielles, «Mapping the field of donation-based crowdfunding for charitable causes: systematic review and conceptual framework,» *VO-LUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, vol. 32, n. 2, pp. 288–302, 2021.
- [6] S. Hohen, C. Hüning e L. Schweizer, «Reward-based crowdfunding—a systematic literature,» 2025.
- [7] M. Kuti, Z. Bedő e D. Geiszl, «Equity-based crowdfunding,» *Financial and Economic Review*, vol. 16, n. 4, pp. 187–200, 2017.
- [8] M. Hossain e G. O. Oparaocha, «Crowdfunding: Motives, definitions, typology and ethical challenges,» *Entrepreneurship Research Journal*, vol. 7, n. 2, p. 20150045, 2017.
- [9] V. Ferreira, E. Papaoikonomou e A. Terceno, «Unpeel the layers of trust! A comparative analysis of crowdfunding platforms and what they do to generate trust,» *Business Horizons*, vol. 65, n. 1, pp. 7–19, 2022.
- [10] A. Rejeb, K. Rejeb, A. Appolloni, S. Zailani e M. Iranmanesh, «Mapping the research landscape of blockchain and crowdfunding,» *Financial Innovation*, vol. 11, n. 1, p. 22, 2025.
- [11] K. Mukherjee, A. Rana e S. Rani, «Crowdfunding Platform using Blockchain,» in *2024 IEEE 9th International Conference for Convergence in Technology (I2CT)*, IEEE, 2024, pp. 1–6.