

INFN-23-21-DSI**24 maggio 2023****Il sistema gestionale dei progetti di ricerca INFN**

Antonello Paoletti¹, Marzio D'Alessandro¹, Roberto Gomez¹,
Emanuele Turella¹, Francesco Serafini¹

¹INFN, Direzione Sistemi Informativi, I-00044 Frascati (Roma), Italy

Abstract

In questo lavoro è descritto un ecosistema applicativo per la gestione dei progetti di ricerca in ambito INFN. Il sistema qui presentato supporta molteplici processi gestionali a partire dal censimento dei progetti, passando dalla fase di allocazione risorse e *referaggio*, per poi concludersi con attività di monitoraggio e valutazione della produttività scientifica. Saranno descritti i succitati processi gestionali in relazione agli attori e alle specificità dell'Ente e analizzato lo *status quo* degli applicativi su cui è in corso un'attività di revisione e graduale reingegnerizzazione.

DOI n. 10.15161/oar.it/77020

*Published by
Laboratori Nazionali di Frascati*

1 Introduzione

L'INFN adotta un modello *bottom-up* di organizzazione della vita scientifica da cui deriva la definizione del piano della ricerca (progetti, bilancio, risorse) guidato da iniziative collegiali che coinvolgono tutti i ricercatori e le ricercatrici. Queste iniziative sono strutturate con l'obiettivo di definire il *portfolio* di progetti finanziati dall'Ente e sono supervisionate dalle **Commissioni Scientifiche Nazionali** in relazione agli indirizzi del management e secondo criteri di economicità e di opportunità scientifica.

Queste attività sono storicamente supportate da applicativi e interfacce web che negli ultimi 20 anni hanno avuto continue evoluzioni, partendo da database *Filemaker*, passando per applicazioni web **PHP/MySQL** e arrivando, infine, a sistemi a (micro)servizi basati su **Spring Boot** e **Angular**.

2 Processi gestionali

La formazione del piano annuale di ricerca si basa su un macro-processo che si articola in quattro fasi, le quali si susseguono nel corso dell'anno secondo un calendario scandito da esigenze scientifiche, amministrative e gestionali.



Figura 1: Ciclo di gestione del piano della ricerca

La prima fase contempla la raccolta (dal basso) delle proposte di progetto ad opera del personale di ricerca, nota come fase di “preventivi”, in cui le CSN raccolgono le istanze dei ricercatori e delle ricercatrici in merito ad attività di ricerca (nuove o da proseguire) nell'anno contabile di riferimento. Storicamente, le proposte di progetto sono dell'ordine di diverse centinaia ogni anno, di cui circa il 70% con durata fra i tre e i dieci anni e un elevato grado di dinamicità e ricambio. Ogni proposta, a sua volta, si articola in report e documenti di progetto inerenti alla descrizione di attività (*project charter*), alla descrizione delle risorse necessarie, agli obiettivi (*milestone*) e alla programmazione di medio/lungo periodo, con una complessità gestionale e archivistica molto elevata.

La fase che segue, nota come “assegnazioni”, prevede la distribuzione delle risorse finanziarie a fronte delle proposte presentate ed è fondamentale per il corretto

funzionamento delle iniziative scientifiche. Questo processo è altrettanto, se non più complesso e articolato del precedente e coinvolge gruppi di *referee* nominati dalle CSN, i quali sono esperti nel campo di riferimento e hanno l'incarico di garantire una equa ed efficiente distribuzione delle risorse. Il risultato di questa fase è un *portfolio* di progetti coerente con la visione scientifica dell'Ente e le capacità di spesa (elemento esogeno) delle singole CSN, alimentando i progetti approvati con personale e fondi che saranno messi a disposizione dei *Project Manager*. Il piano di finanziamento, a questo punto, viene riversato nel sistema di contabilità per essere successivamente attivato a supporto delle spese sostenute dai progetti.

La fase che segue è quella in cui i progetti finanziati avviano o continuano l'attività di ricerca, in relazione al programma presentato, utilizzando le risorse assegnate. In questa fase saranno prodotti dei *deliverable* e perseguite delle *milestone* definiti in sede di proposta, che saranno utilizzati in fase di valutazione dell'attività scientifica.

Quest'ultima fase, nota come "consuntivi", chiude il cerchio e consta in un processo di *assessment* dell'attività dei progetti sulla base dei *deliverable* presentati, come pubblicazioni su rivista, tesi di laurea, collaborazioni scientifiche e ricadute industriali prodotte del progetto. Questo processo permette all'Ente di tracciare e misurare l'efficienza dei progetti finanziati per produrre report di valutazione presentati annualmente al **Comitato di Valutazione Internazionale**.

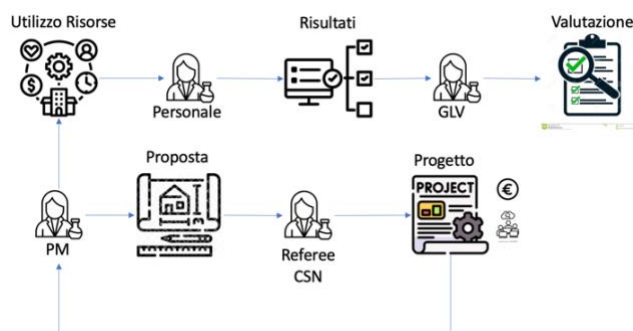


Figura 2: Workflow di un progetto di ricerca

Come ipotizzabile, un processo *core* di questo tipo è particolarmente complesso e ha implicazioni organizzative, gestionali, tecnologiche e di coordinamento che richiedono un'attenta analisi.

3 Evoluzione tecnologica delle soluzioni

Precedentemente all'adozione quotidiana dei software gestionali, i processi della ricerca venivano aditi tramite modulistica cartacea precorrendo il moderno concetto di *business-plan*. Il sistema, benché efficace nella sua strutturazione, mancava di efficienza, poiché l'evoluzione della ricerca scientifica segue ritmi incompatibili con una gestione cartacea massiva.

L'evoluzione delle tecnologie di comunicazione, dei database e delle piattaforme di collaborazione, hanno consentito di avvicinare la metodicità dei sistemi digitali alla curiosità intellettuale della comunità scientifica, arrivando a una relazione oggi consolidata, indissolubile e soprattutto sostenibile. Nel corso del tempo, infatti, le stesse tecnologie che hanno permesso il raggiungimento di importanti risultati scientifici, hanno reso via via più fluido e agevole il lavoro di organizzazione operato dalle CSN.

L'apporto di queste tecnologie si è dimostrato sempre più cruciale, soprattutto a fronte di una revisione dei processi gestionali di raccolta e valutazione delle proposte, semplificando enormemente l'organizzazione e il governo dei flussi di dati. Seguono le *milestone* più importanti che hanno scandito questa transizione:

- 2002 – rilascio applicativo “preventivi”: sviluppo di maschere web compilabili per acquisire le richieste di finanziamento dei responsabili di progetto, riscrivendo in PHP le funzionalità precedentemente implementate in un database *Filemaker*
- 2003 – modellazione del processo di *referaggio*: analisi e definizione del processo gestionale di valutazione delle richieste, coadiuvato da strumenti informatizzati *standalone*, il cui database era popolato tramite *export* dall'applicativo preventivi.
- 2004 – rilascio applicativo “assegnazioni”: sviluppo di un'applicazione web collaborativa a supporto del processo di *referaggio*, al fine di elaborare in maniera centralizzata i dati dei *referee* e presentarli in tempo reale al *management*.
- 2004 – rilascio applicativo “consuntivi”: sviluppo di un'applicazione web per la valutazione dell'attività scientifica dei progetti di ricerca
- 2005 – rilascio applicativo “pubblicazioni”: sviluppo di un software gestionale per la raccolta dei prodotti della ricerca (pubblicazioni, tesi...)
- 2010 – rilascio applicativo “anagrafica scientifica”: consolidamento e unificazione dei database di anagrafica scientifica su GODiVA
- **2020** – *revisione dell'architettura applicativa*
- 2021 – rilascio applicativo “gestione progetti”: sistema di *backoffice* per il censimento e la gestione dei progetti di ricerca
- 2022 – rilascio di “preventivi” 2.0, “consuntivi” 2.0 e “assegnazioni” 1.5

4 Processo di sviluppo e architettura applicativa

4.1 Scenario preesistente

È importante premettere che fino al 2020 le attività di sviluppo *software* erano attuate senza una visione sistemica, con scelte architetture e implementative da cui sono derivate delle *monadi* complesse, poco efficienti e non sinergiche. La composizione architetture prevedeva, infatti, una serie di applicazioni web sviluppate in **PHP 5.x**,

pensate in origine come elementi a sé stanti, senza possibilità di interoperare nell'ambito di macro-processi più ampi.

Questo assetto chiudevà a qualsiasi visione sistemica del parco applicativo, rendendo poco agevole e poco efficiente qualsiasi tentativo di inte(g)razione fra i diversi pacchetti e verso strumenti esterni. Per fare un esempio: per condividere informazioni comuni ai tre applicativi occorre disporre delle *sync* di dati fra DB o tramite *import* di file CSV, introducendo elementi di errore dati dai passaggi manuali. Era usuale incorrere in duplicazioni di dati, spesso non aggiornati e difficilmente incrociabili, con problemi di affidabilità dei report che ne derivavano.

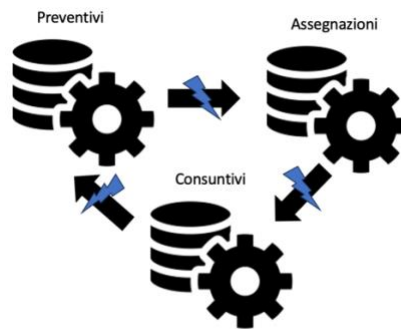


Figura 3: Architettura software fino al 2020

Vi era poi un problema di manutenibilità e di coerenza dell'interfaccia grafica, diversa in ogni applicativo e aggiornata a requisiti e *layout* risalenti ai primi anni 2000.

ATLAS
Modulo EC/I

AS > Modulo EC/EN4

PREVENTIVO GLOBALE DI SPESA PER

A carico dell'I.N.F.N.						
ni	consumo	altri_cons	seminari	trasporti	licenze-SW	manutenzione
)	58.00					
)	16.50					3.50
)	22.00					
)	15.00					
)	19.00			5.00		
)	39.50					
)	22.50					
)	21.00					
)	3.50	14.50				
)		42.00				
)		23.00				
)		15.50				
)		19.00				
)		14.50				
)	3.50	342.00		5.00		3.50

Figura 4: Interfacce grafiche fino al 2020

Tutte queste problematiche, derivate da una frammentazione prima di tutto organizzativa, si riflettevano sulla fruibilità degli applicativi, sulla percezione di funzionamento da parte degli utenti e sulla manutenibilità da parte degli sviluppatori, rendendo arduo qualsiasi tentativo di svecchiamento.

4.2 Scenario attuale

Nel 2020, a seguito di un cambio organizzativo, è stata introdotta una visione coerente dei processi e degli applicativi, che ha sbloccato questa *impasse* e ha permesso di pianificare un percorso di graduale revisione del *software*. Si è ripensato l'assetto degli applicativi in termini tecnologici, strutturali e di *User Experience*, introducendo un piano di attività con l'obiettivo di sostituire un parco applicativo ormai vecchio, inefficiente e non più efficace per l'utenza.

Il primo passo è stato fare una nuova ricognizione dei requisiti, avviando consultazioni con i principali *stakeholder* (la **Giunta Esecutiva**, la **Direzione Servizi alla Ricerca**, le **CSN** e il **GLV**) organizzati in gruppi di *Esperti di dominio* e *Proprietari di Dominio*, secondo le modalità *agile* introdotte nei processi di produzione del software della **DSI** e orientate all'inclusione dell'utenza nei processi decisionali e nella definizione degli applicativi. I requisiti sono stati formalizzati in forma di *user story*, nell'ambito di un *backlog* di attività utilizzato ai fini delle successive implementazioni.

I vecchi applicativi basati su **PHP** e **MySQL** sono stati divisi in due categorie, distinguendo fra sistemi su cui investire *effort* di manutenzione e sistemi destinati a essere riscritti. Nello specifico, si è deciso di dare maggiore centralità al sistema delle "assegnazioni", ottimizzato e ripensato in forma di *backend* finanziario. La maturità e la qualità del software hanno permesso di dedicare *effort* sul pacchetto *as-is*, rimandando la completa riscrittura a fasi successive. Il codice è stato aggiornato a **PHP 8.x** e sono state introdotte migliorie, fra cui spicca il nuovo *layer* a servizi per l'accesso autenticato di altre applicazioni.

L'applicativo "preventivi" è stato invece riscritto, delegando la logica di processo al *backend* finanziario e sviluppando un nuovo *frontend* rimodulato come cruscotto finanziario dei progetti ad uso dei PM e dei *referee*.

Anche l'applicativo "consuntivi" è stato riprogettato con moderni criteri tecnologici, grazie allo sviluppo di un nuovo *backend* orientato ad aspetti di *project management* e un *frontend* strutturato come cruscotto di gestione dell'attività.

Infine, è stato introdotto un nuovo *software* di gestione dei progetti, in modo da chiudere il ciclo di vita e completare lo spettro delle funzionalità offerte agli utenti.

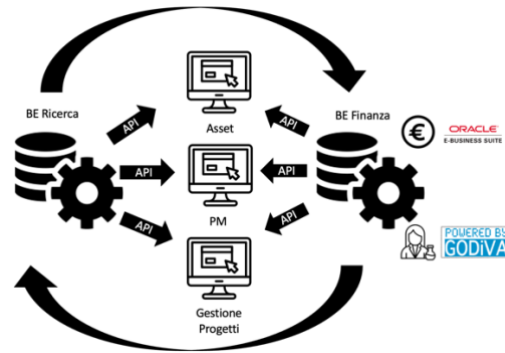


Figura 5: Nuova infrastruttura applicativa

L'interoperabilità è stata prevista *by design* modellando da subito le interazioni e i flussi dati secondo una visione che agevolasse la condivisione di informazioni e servizi attraverso un livello di *webservice* ed API. Questo approccio velocizza e rende indipendenti gli sviluppi pur preservando una visione sistemica, poiché fissa le interfacce di accesso ai servizi e scarica gli sviluppatori dai rischi legati alla comunicazione di rete (codifiche, nomenclature...).

L'attuale ecosistema applicativo consta di applicativi sviluppati in **PHP 8.x**, **Java SpringBoot** e **Angular** che utilizzano basi di dati sia relazionali (**MySQL**, **Oracle RDBMS**) che non relazionali (**MongoDB**).

4.3 Sistemi di *Backend*

I sistemi qui descritti sono un ibrido fra presente e passato poiché includono sia elementi su cui è stato fatto un forte *refactor* che nuovi pacchetti. Nello specifico di questi ultimi, è importante sottolineare l'impatto e l'importanza della **BaseLib**, una libreria sviluppata in ambito DSI che astrae e rende coerenti tutta una serie di funzionalità *core* come l'autenticazione, la persistenza, l'accesso a (micro)servizi comuni e la gestione delle dipendenze.

4.3.1 Assegnazioni (*backend* finanziario)

Per semplificare e rendere più efficiente il processo di assegnazione delle risorse, la comunità INFN ha sviluppato un sistema di "assegnazioni", che offre funzionalità gestionali di condivisione dei dati e di monitoraggio in tempo reale del processo di *referaggio*. In questo modo, gli utenti possono lavorare in autonomia e parallelamente, garantendo la massima trasparenza e velocità.

L'applicazione delle "assegnazioni" oggi rimodulata come *backend* finanziario è un'applicazione web monolitica sviluppata originariamente in **PHP 5.x** e aggiornata a fine 2022 a **PHP 8.x**. Utilizza un *framework* proprietario con *scaffolding* tipico del paradigma *MVC* e suddivisione delle classi in elementi di modello per l'accesso a fonti

- Possibilità, in corso d'anno, di richiedere lo sblocco delle assegnazioni *sub-judice* e di richiedere fondi aggiuntivi;
- Monitoraggio del riepilogo delle assegnazioni, aggregate per esperimento/sezione, per commissione e per sezione/esperimento;
- Monitoraggio delle percentuali di lavoro (*FTE*) aggregate per esperimento/sezione, per commissione e per sezione/esperimento;
- Chiusura e apertura del periodo e dell'anno di riferimento;
- Definizione delle formule di calcolo delle dotazioni ed esecuzione del calcolo.

4.3.2 Backend Ricerca

L'elemento di novità in questa architettura è il *backend* della ricerca, strumento sviluppato nel 2022 con moderni criteri tecnologici condivisi in ambito **DSI**. Questo sistema espone servizi ai tre *frontend* operando anche come *proxy* nei confronti di GODiVA e il sistema di contabilità. Il pacchetto è basato su tecnologia **Java Spring Boot** ed ha un motore di persistenza *NoSQL* basato su **MongoDB**. L'applicazione rispetta i più moderni vincoli infrastrutturali ed è mantenuta secondo principi di *devops* in linea con le più moderne *best practice* per lo sviluppo e il rilascio di applicazioni ad alta affidabilità e disponibilità.

Lo scopo di questo componente è supportare le logiche di *business* non direttamente legate alla gestione amministrativo-contabile dei progetti di ricerca ad es.: valutazione dell'attività scientifica, rapporti di attività, *milestone* ed altri elementi di *project management* utili al coordinatore di progetto.

4.4 Strutturazione dei progetti in GODiVA

GODiVA è il sistema di *identity and access management* dell'Istituto, che ospita in maniera centralizzata le informazioni anagrafiche, l'inquadramento del personale e le strutture organizzative (organigrammi).

Per il censimento dei progetti scientifici, è stata adottata una struttura gerarchica a due livelli, in cui i progetti vengono definiti come nodi di un albero. Tale struttura prevede una distinzione tra i progetti finanziati internamente (FOE) e quelli finanziati da fondi esterni (FE). In particolare, i progetti FOE sono suddivisi fra le diverse commissioni scientifiche nazionali (CSN), che ne delineano l'ambito di ricerca.

Attraverso l'utilizzo di metadati nel formato *chiave-valore* è possibile definire le informazioni più rilevanti del progetto. Inoltre, è importante indicare le strutture INFN in cui il progetto è attivo. A tal fine, viene creato un collegamento (*link*) per ogni progetto all'interno dell'albero corrispondente alla relativa struttura.

In GODiVA vengono inoltre definiti i ruoli del personale, sia dipendente che associato, in relazione ai progetti. I ruoli possono essere di afferenza, esprimendo la percentuale di impegno dedicato dalla persona al progetto (FTE), oppure possono riguardare specifiche responsabilità, locali o nazionali, e hanno valenza per tutto il periodo specificato.

Attraverso un processo di provisioning gestito da GODiVA, i ruoli vengono resi disponibili a tutti i software sviluppati dalla **Direzione Sistemi Informativi**, sia nel contesto scientifico che in altri settori, così da poter definire i privilegi applicativi e garantire un adeguato accesso alle risorse in base alle responsabilità assegnate agli utenti.

4.5 Interfaccia grafica

I pacchetti qui descritti sono sviluppati con moderni criteri tecnologici utilizzando un *pattern* visivo comune ai nuovi applicativi rilasciati dalla **DSI**. Gli applicativi sfruttano il framework **Angular**, basato sul linguaggio **TypeScript** e utilizzano la libreria **INFN AppShell** sempre sviluppata in ambito **DSI** che, al pari dell'equivalente libreria *backend* astrae le funzionalità base allo sviluppatore, garantendo uniformità nella struttura del software e coerenza nell'interfaccia e nella *user experience*.

4.5.1 Gestione Progetti

Questo *frontend* è dedicato alla gestione dei progetti di ricerca, per lo più ad opera del personale di *backoffice* (segreterie scientifiche) per il censimento e il mantenimento delle informazioni basilari di un progetto (descrizione, ruoli, date).

Progetto	CSN	Tipo	Stato	Responsabile	Operazioni
CALCI-TIERI	1	SOLA	Attivo	Daniela Cesari - Leonardo Rossi - Nadia Pastore - Gianpaolo Carlini - Daniela Bonaccorsi - Marco Paganoni - Marco Paganoni - Luca Dell'Aglio - Corrado Bracci - Giancarlo Basso - Anna Di Ciaio - Roberto Tencio - Francesco Fari - Francesco Fari - Marina Cibali - Alessandro Cardini - Umberto Donati - Donatella Lucchesi - Donatella Lucchesi - Donatella Lucchesi - Mariella Diemmo - Mariella Diemmo - Giovanna Pardi - Matteo Pardi - Mauro Morandini - Mauro Morandini - Sara Pinna - Luciano Francesco Ristori - Luciano Francesco Ristori - Umberto Marconi - Vincenzo Maria Vignoli - Umberto Marconi	Entro Progetto
P-BTEV	1	SOLA	Chiuso	Luigi Moroni	Entro Progetto
P-ILC	1	SOLA	Chiuso	Massimo Caccia	Entro Progetto
HI	1	SOLA	Chiuso	--- Non definito ---	Entro Progetto
KOPIO	1	SOLA	Chiuso	--- Non definito ---	Entro Progetto
MOEDAL	1	SOLA	Chiuso	--- Non definito ---	Entro Progetto

Figura 7: Interfaccia di gestione dei progetti

4.5.2 Preventivi (Cruscotto Finanziario)

L'interfaccia riprende in gran parte i flussi e la navigabilità del precedente applicativo sviluppato in **PHP 5.x**, delegando la gestione della logica di *business* al *backend* finanziario. Permette ai PM di inserire richieste economiche e di FTE

Progetto	missioni	consumo	altri_cons	seminari	trasporti	pubblicazioni	licenze-SW	manutenzione	inventario	apparati	spesivati	Totale	
	Sj	Sj	Sj	Sj	Sj	Sj	Sj	Sj	Sj	Sj	Sj	Tsj	
CSN 2	AMBER-BO	6.5	1.5	2.5					2.0		10.0	4.0	21.0
CSN 3	AMBER-TIPP	21.0	3.0	5.0					2.0		8.0	6.0	36.0
CSN 5	AMBER-TO	163.0		26.5			2.0	4.0	5.0	47.0	40.0	25.0	272.5
CCR	AMBER-TS	167.5	15.5	15.0	12.0		4.5			60.0		36.0	283.0
CSN	ATLAS-BO	675.5		59.0					7.5			367.0	1109.0
TT	ATLAS-CS	108.0		15.0				6.0					129.0
	ATLAS-GE	293.0		26.5									319.5

Figura 8: Interfaccia di gestione dei preventivi

4.5.3 Consuntivi (Cruscotto di Attività Scientifica)

Questo *frontend* supporta le attività di valutazione dei progetti di ricerca ad opera del **Gruppo di Lavoro sulla Valutazione** e delle CSN. Offre ai PM un cruscotto gestionale per inserire elementi utili ai valutatori, come prodotti della ricerca, *milestone* e altri *deliverable* di progetto

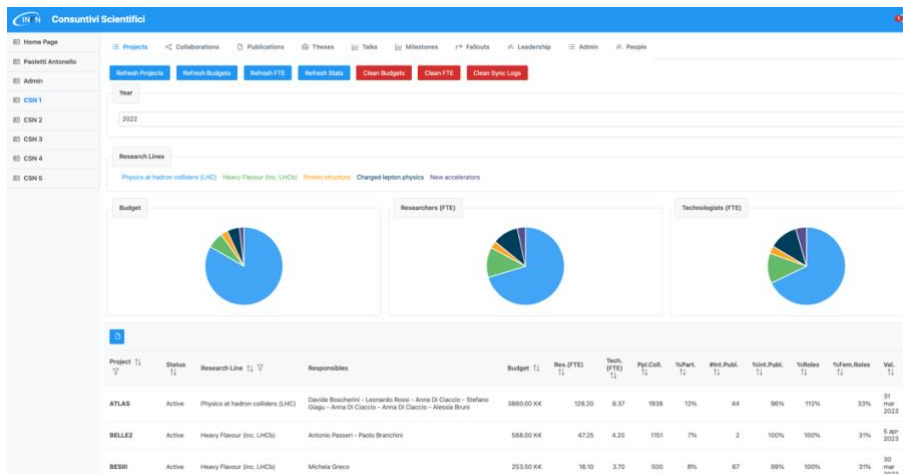


Figura 9: Interfaccia di gestione dei consuntivi

5 Stato attuale e sviluppi futuri

Alla fine del 2022 l'ecosistema è finalmente in uno stato consistente grazie alle attività portate avanti a partire dal 2020. Le interazioni fra gli applicativi sono solide, al pari delle interfacce e dello strato infrastrutturale basato sul sistema di *Business Continuity* dell'INFN, con un buon ritorno in termini di soddisfazione dell'utenza.

Il piano di revisione prevede due ultime milestone con *deadline* a fine 2023 e fine 2024, orientate rispettivamente ai processi di *referaggio* e più in generale al *backend* finanziario. Quest'ultimo sarà progressivamente riscritto in **Java Spring Boot** prevedendo integrazioni native con il sistema di contabilità.