

Analisi delle funzioni dei sistemi informatici disponibili e proposte di integrazione*

*Ciro Fusco, Alfonso Guarino, Eugenio Marotti, Davide Paragona, Maria Tortorella, Giancarlo Tretola, Eugenio Zimeo

1	Sommario	
2	Indice delle figure	3
3	Introduzione	4
4	Architettura hardware e software dei sistemi informatici disponibili presso gli UUGG	5
4.1	SICID	6
4.2	Console	11
4.3	Pacchetto Ispettori	13
4.4	DWGC	15
5	Metodologie di sviluppo software per le proposte di integrazione	17
5.1	Metodologia agile SCRUM	18
5.1.1	Overview della metodologia e dei ruoli	18
5.1.2	I ruoli SCRUM	20
5.1.3	User story e backlog	21
5.1.4	Tecniche per prioritizzare le user story	24
5.2	Paradigma a microservizi	25
5.2.1	Tecnologie e strumenti a supporto del DevOps	26
6	Proposte di integrazione	29
6.1	Analisi preliminare delle esigenze	29
6.2	Gestione dei carichi di lavoro	30
6.2.1	Obiettivi e funzionalità	30
6.2.2	Gli indicatori da monitorare	31
6.2.3	Integrazione con l'algoritmo di assegnazione automatica	35
6.2.4	Mockup della dashboard di monitoraggio	37
6.2.5	Data-flow e architettura del sistema	39
6.2.6	User Story	41
6.3	Integrazione di banche dati e strumenti evoluti di supporto alle attività: document augmentation	50
6.3.1	Obiettivi e funzionalità	51
6.3.2	Estrazione dei riferimenti normativi dai documenti del fascicolo	51
6.3.3	Annotazione dei documenti per evidenziare informazioni importanti	51
6.3.4	Ricerca documenti simili	53
6.3.5	Ricerca contenuti nei documenti	54
6.3.6	Visualizzazione intuitiva	54
6.3.7	Data flow e architettura del sistema	56
6.3.8	User story	58
6.4	Pianificazione ipotizzata	61
7	Riferimenti bibliografici	63

2 Indice delle figure

Figura 1 Schermata principale SICID [27]	7
Figura 2 Dettaglio fascicolo [27].....	8
Figura 3 Storico del fascicolo [27]	9
Figura 4 Informazioni udienze [27].....	10
Figura 5 Architettura di alto livello del SICID	11
Figura 6 Schermata principale della Consolle [28].....	12
Figura 7 Architettura software Ispettori – Back-End [29].....	13
Figura 8 Modalità di accesso ai dati da parte dei client [29]	14
Figura 9 Architettura DWGC [30].....	15
Figura 10 SCRUM Flow: il flusso di lavoro SCRUM [23]	19
Figura 11 Panoramica dei ruoli [24].....	20
Figura 12 Schematizzazione del product backlog [25]	22
Figura 13 SCRUM planning meeting [25]	23
Figura 14 Applicazioni basate su microservizi [9].....	26
Figura 15 Approccio CI/CD [9]	27
Figura 16 Categorie degli indicatori	31
Figura 17 Indicatori per la categoria Carico di Giustizia	32
Figura 18 Indicatori per la categoria Tempestività giudizio	33
Figura 19 Indicatori per la categoria Persistenza giudizio	33
Figura 20 Dimensioni di analisi	34
Figura 21 Mockup dashboard - Presidente del Tribunale	38
Figura 22 Mockup dashboard - Presidente di Sezione.....	39
Figura 23 CDC con tecnica basata sui log [26]	40
Figura 24 Architettura di alto livello del sistema di monitoraggio.....	41
Figura 25 Interfaccia tipo del tool immaginato.....	55
Figura 26 Visualizzazione basata su grafo dei documenti correlati (leggi, decreti legislativi ...) ad un certo fascicolo	55
Figura 27 Visualizzazione panel-like di documenti e/o fascicoli simili	56
Figura 28 Dataflow prototipo Heimdall	57
Figura 29 Mockup della possibile interfaccia del tool per l’annotazione dei documenti	58

3 Introduzione

Questo documento è finalizzato all'identificazione e descrizione delle funzionalità, non previste dagli attuali sistemi informatici usati dai tribunali, che sono ritenute utili per aggredire l'arretrato, supportare l'organizzazione degli UPP e il lavoro dei relativi addetti e dei magistrati. Allo scopo, si descriveranno brevemente i sistemi IT maggiormente usati, con particolare riferimento alle funzionalità principali e all'architettura, quindi si presenterà l'approccio metodologico che si intende adottare per lo sviluppo prototipale di dimostratori che saranno impiegati per valutare le funzionalità per una futura ingegnerizzazione finalizzata al dispiegamento in produzione.

4 Architettura hardware e software dei sistemi informatici disponibili presso gli UUGG

In questo capitolo sarà analizzata l'architettura hardware e software degli strumenti informatici in uso nei tribunali, fornendo anche una rapida panoramica delle loro funzionalità.

I sistemi informatici attualmente disponibili sono organizzati mediante un'architettura software client-server, con la componente server dei sistemi ospitata dal DGSIA [31].

Un elenco dei sistemi informativi attualmente in uso, sia in ambito civile sia in ambito penale, è il seguente:

- **SICID** (Sistema Informativo Civile Distrettuale)
- **SIIEIC** (Sistema Informativo per le Esecuzioni Civili Individuali e Concorsuali)
- **SICP/REGWeb** (Sistema Informativo della Cognizione Penale)
- **TIAP/Document@** (Archivio Riservato GIP/GUP/PM)
- **Consolle del magistrato**
- **Pacchetto ispettori** (Statistiche)
- **PEC** (Comunicazioni telematiche)
- **ITALGIURE** (Motore di ricerca di sentenze in Cassazione)

Tra i software elencati, l'analisi condotta si è concentrata tra quelli utilizzati in ambito civile ed in particolare sul SICID, Consolle e Pacchetto Ispettori, in quanto essi catturano e conservano gli eventi di processo previsti dall'introduzione del processo telematico ed identificati attraverso l'analisi condotta nell'attività 2.1. Pertanto, di seguito dopo una breve descrizione degli altri sistemi software, si entrerà più nel dettaglio delle funzionalità e dell'architettura software di SICID, Consolle e Pacchetto ispettori.

Il **SIIEIC** (Sistema Informativo per le Esecuzioni Civili Individuali e Concorsuali) è l'applicativo di cancelleria per la gestione delle procedure esecutive mobiliari ed immobiliari.

Il **SICP** (Sistema Informativo della Cognizione Penale) è composto dai sistemi **Re.Ge. Web** (Registro Generale delle notizie di reato) e **BDMC** (Banca Dati delle Misure Cautelari). Questi sistemi costituiscono le banche informative di tutti i dati fondamentali della fase di cognizione del processo penale.

Il **TIAP** (Trattamento Informatico Atti Processuali) è un applicativo sviluppato dal Ministero della Giustizia per la gestione informatica del fascicolo con possibilità di integrare i contenuti nelle varie fasi processuali con atti, documenti e supporti multimediali. L'obiettivo finale è quello di pervenire alla digitalizzazione del fascicolo attraverso la scannerizzazione – o acquisizione di file digitali – la classificazione, la codifica e l'indicizzazione dei fascicoli con possibilità di ricerca, consultazione, esportazione e stampa di interi fascicoli e/o di singoli atti.

Italggiure è un motore di ricerca online che permette la ricerca di sentenze all'interno delle banche dati della Cassazione.

Con D.P.R. 11/2/2005 n. 68, Disposizioni per l'utilizzo della **posta elettronica certificata (PEC)**, si è regolamentato l'utilizzo dello strumento in questione nelle transazioni tra amministrazioni e cittadini e tra pubbliche amministrazioni, attribuendo piena validità alla trasmissione di documenti informatici, nonché parificando l'efficacia del messaggio di posta elettronica certificata alla notifica a mezzo posta, grazie al sistema di certificazioni della trasmissione (invio e ricezione) e delle relative ricevute ad opera di soggetti terzi, i gestori dei servizi accreditati presso CNIPA.

4.1 SICID

Il **SICID** (Sistema Informativo Contenzioso Civile Distrettuale) è l'applicativo che viene utilizzato in cancelleria, nella sezione civile, per consentire la consultazione telematica dei registri informatici (dei Tribunali, delle Corti d'Appello e delle eventuali altre istituzioni giudiziarie che adottano il sistema).

La consultazione è possibile da qualunque computer connesso alla rete ed è consentita soltanto ai soggetti autorizzati. È possibile visualizzare sia i dati generali del fascicolo - autorità, parti, numero di ruolo, elenco dei provvedimenti del giudice, udienze etc. - sia i documenti prodotti dalle parti - i provvedimenti del giudice, etc.: l'equivalente del contenuto cartaceo dei fascicoli.

La Figura 1 mostra la schermata principale del client SICID, che consente di effettuare le operazioni di ricerca e di aggiornamento dei fascicoli inseriti nel sistema. La schermata di ricerca è divisa nelle seguenti sei sezioni principali:

1. la sezione 1 elenca i criteri disponibili per la ricerca ed evidenzia il criterio attivo;
2. la sezione 2 raggruppa i parametri del criterio di ricerca selezionato;
3. la sezione 3 include il pulsante per eseguire la ricerca in base ai parametri delle sezioni 1 e 2;
4. la sezione 4 contiene la griglia con il risultato della ricerca effettuata;
5. la sezione 5 contiene i pulsanti attraverso i quali è possibile attivare le funzioni principali per operare sul fascicolo selezionato;
6. la sezione 6 visualizza in dettaglio i dati del fascicolo selezionato.

The screenshot displays the SICID application interface. On the left, a vertical menu lists various actions like 'Ricerche e aggiornamenti', 'Iscrizione a Ruolo', and 'Pre-iscrizione a Ruolo'. The main area is divided into sections: 'Criterio di Ricerca' with search filters (Anno: 2018, N. Ruolo: 1-200), a table of search results, and a detailed view of a specific case. The table lists cases with columns for Anno, N. Ruolo, Sub, Sez, Oggetto, Giudice, Stato, Parte Principale, and Controparte Princ. The detailed view shows 'Attore principale: PEREPE_180509151134', 'Conv. principale: PEREPE_180509151130', and 'Sezione/Giudice: 01 / MARTELLI SILVIO'. The status is 'ASSEGNATO A GIUDICE'.

Anno	N. Ruolo	Sub	Sez	Oggetto	Giudice	Stato	Parte Principale	Controparte Princ.
2018	00000001	1	01	Prestazione d...	MARTELLI SIL	ASSEGNATO A...	PEREPE_1805091...	PEREPE_180509...
2018	00000002		01	Querela di falso	AVVOCATO AV...	ATTESA ESITO...	PEREPE_1805091...	PEREPE_180509...
2018	00000003		01	Querela di falso	AMANIERA SIL	ATTESA DEPO...	ATTORE	CONVENUTO
2018	00000004	1	01	Accertamento t...	AMANIERA SIL	ASSEGNATO A...	ATTORE	CONVENUTO
2018	00000004		01	Querela di falso	AMANIERA SIL	ATTESA ESITO...	ATTORE	CONVENUTO
2018	00000005			Sequestro con...		ATTESA ASSE...	CONDOMINIO VIA...	LO GIUDICE PAOLO
2018	00000006		01	Altri procedime...	RIZZARDI MAS...	ASSEGNATO A...	CONDOMINIO VIA...	LO GIUDICE PAOLO
2018	00000007		01	Separazione c...	AMANIERA SIL	OMOLOGAZIO...	PEREPE_1809201...	PEREPE_180920...

Figura 1 Schermata principale SICID [27]

L'applicativo SICID consente di accedere ai dati generali di un fascicolo, raggruppati per sezioni.

La Figura 2 mostra le informazioni disponibili per la consultazione del fascicolo. La sezione 1 fornisce le informazioni principali riguardanti il fascicolo selezionato. Agendo sui pulsanti presenti nella sezione 2 è poi possibile accedere agli ulteriori dati che costituiscono il fascicolo. Tali dati sono visualizzati nella sezione 3. In particolare, è possibile visualizzare:

- Le parti che sono coinvolte in un processo, comprese le informazioni anagrafiche dei singoli soggetti;
- Il repertorio di un fascicolo contenente gli atti repertoriati nel corso del procedimento;
- Lo storico del fascicolo, con una rappresentazione tabellare degli eventi verificatisi nel corso del procedimento;
- Le udienze che si sono succedute all'interno del procedimento;
- Le informazioni relative agli atti temporizzati riguardanti il fascicolo selezionato;
- Le annotazioni precedentemente inserite tramite la funzionalità di aggiornamento, con il relativo testo esteso;

- Gli atti inviati (notificati o comunicati) e ricevuti (depositati telematicamente o acquisiti mediante scansione) all'interno di un fascicolo;
- I pagamenti riferiti al fascicolo selezionato;
- Le istanze poste all'evidenza del giudice ed i relativi procedimenti associati.

Dettagli del Fascicolo

Num. Ruolo: 18 / 2012	DI	
Attore principale: MERENDONI EZIO (29/02/1972)	Data Iscrizione RG: 18 maggio 2012	
Conv. principale: SESTO CHIAMATO IN CAUSA SESTO	Data in Citazione: 18 maggio 2012	1
Sezione/Giudice: BV / MAESTRI ROBERTA	Prossima Udienza:	
Sentenza:	Stato: ASSEGNATO A GIUDICE	

Dati Generali		
Ufficio	balduina MO virtuale	987654321V
Atto Introduttivo	Citazione	C
Cost. in Giudizio	Attore	A
Grado di Giudizio	Primo grado	1
Iscrizione con velina	No	N
N. Sezionale	00000014/2012	3
Ruolo Giudice	00000001/2012	
Campione Civile	00000000/2012	
Valore causa €	0,00	
Contrib. unificato attore €	124.545,00	
Totale Contr.unif. altre parti €		
Importo Sanzione €		
Motivo Sanzione		
Stato	ASSEGNATO A GIUDICE	GI

Oggetto		
Ruolo	PROCEDIMENTI SPECIALI SOMMARI	
Materia	Procedimento di ing. ante causam	
Oggetto	Procedimento di ingiunzione ante causam	010001
Ritualità	Decreti Ingiuntivi	DI

Dati Decreto Ingiuntivo		
Num. Decreto		

OK

Figura 2 Dettaglio fascicolo [27]

La Figura 3 mostra le informazioni recuperabili accedendo allo storico del fascicolo e alle relative udienze.

Dettagli del Fascicolo

Num. Ruolo: **4 / 2017** **50**

Attore principale: **IL TOMMO SNC**

Conv. principale: **PLUTO SAS**

Sezione/Giudice: **01 / SPEZIALE FRANCESCO**

Sentenza:

Data Iscrizione RG: **06 marzo 2017**

Data in Citazione:

Prossima Udienza:

Stato: **RISERVATO**

Storico Fascicolo 4 / 2017

Stampa Visualizza Atto Acquisisci Atto

Invia Biglietto Invia Notifica Invia Trasmissione Invia al PM/PG Invia all'UNEP

Data	Atto	Descrizione	Inviato PM/PG	Nota
06 marzo 2017		ISCRITTO A RUOLO GENERALE		
06 marzo 2017		FASCICOLO ASSEGNATO ALLA SEZIONE 01		
06 marzo 2017		DESIGNATO GIUDICE SPEZIALE FRANCE...		
17 aprile 2017		RISERVATO		
18 settembre 2017		INSERITA ANNOTAZIONE (oggetto: annotaz...		
18 settembre 2017		DATI FASCICOLO CORRETTI		

Record ricevuti : 6

Termini per riga di storico

Scadenza Termine	Descrizione Termine

Record ricevuti : 0

OK

Figura 3 Storico del fascicolo [27]

L'accesso alle informazioni relative alle udienze di un procedimento è illustrato nella Figura 4.

Udienze Fascicolo 116 / 2008			
Data	Ora	Ev. Generatore	Ev. Esito
25 gennaio 2009	20:00	FISSAZIONE UDIENZA EX ART.2...	
31 agosto 2008	10:00	DESIGNAZIONE GIUDICE E FIS...	

Figura 4 Informazioni udienze [27]

La figura mostra che è possibile visualizzare tutte le udienze che si sono tenute nel corso del procedimento. In particolare, per ogni udienza sono disponibili le seguenti informazioni:

- **Data:** la data dell'udienza;
- **Ora:** l'ora dell'udienza;
- **Evento generatore:** l'evento che ha generato l'udienza;
- **Ev. Esito:** l'eventuale esito dell'udienza.

Il SICID è un sistema organizzato mediante un'architettura client-server, nella quale i servizi di backend del sistema vengono utilizzati da una serie di client desktop per accedere ai dati processuali. Di seguito un'illustrazione dell'architettura del SICID.

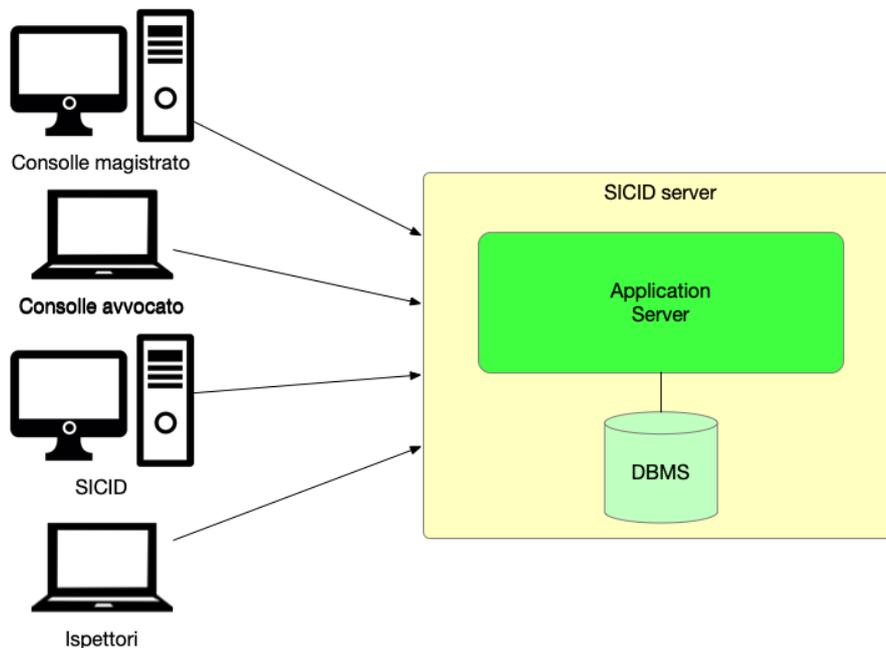


Figura 5 Architettura di alto livello del SICID

La Figura 5 mostra che il SICID è composto da un Application Server che implementa la logica applicativa e da un DBMS Oracle sul quale vengono conservati i dati gestiti dal sistema. I differenti client in uso agli stakeholder del sistema (es. la consolle del magistrato, la consolle dell'avvocato o lo stesso applicativo client SICID) accedono poi al SICID mediante un'API Web service di tipo SOAP.

4.2 Consolle

La **Consolle** è un software pensato per essere utilizzato dai professionisti che lavorano al Tribunale, come giudici, assistenti, avvocati e così via. Ne esistono molte versioni, ognuna adatta al tipo di utente che la utilizza, in particolare, la consolle del Magistrato è l'applicativo Java utilizzato dai Magistrati, che permette la gestione dei Fascicoli e la redazione degli Atti relativi ai Fascicoli. È un software che fornisce molte funzionalità utili a svolgere i compiti dei Magistrati, ma anche funzionalità che sono utili ad organizzare il lavoro stesso del Magistrato, come l'Agenda.

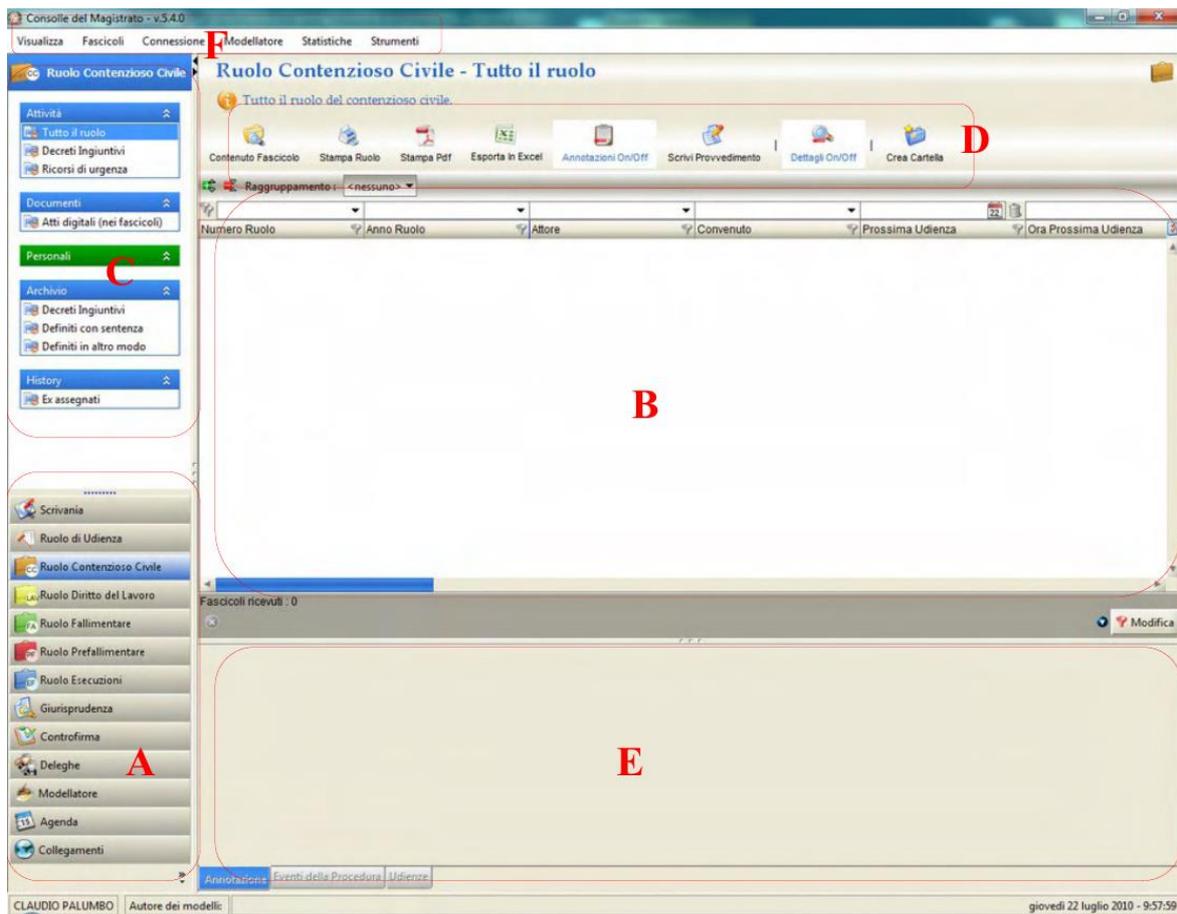


Figura 6 Schermata principale della Consolle [28]

In Figura 6 è mostrata la schermata principale della Consolle, le cui sezioni hanno differenti compiti:

1. la sezione A racchiude le principali funzioni della Consolle;
2. la sezione B mostra una griglia di fascicoli di competenza del Magistrato autenticato, presenti all'interno del Ruolo selezionato;
3. la sezione C mostra le cartelle interne ad un Ruolo che vengono utilizzate per raggruppare i fascicoli e che cambiano in base al Ruolo selezionato nell'area B;
4. la sezione D contiene la barra degli strumenti a disposizione del Magistrato;
5. la sezione E è un campo opzionale che permette di visionare alcune caratteristiche nel dettaglio, selezionando i fascicoli nella griglia dell'area B;
6. la sezione F è la barra dei menu, che racchiude le restanti funzionalità della Consolle.

Come mostrato nella Figura 5, la consolle comunica direttamente col SICID per richiedere i dati delle parti; questa comunicazione avviene in automatico attraverso l'application server SICID che interroga un database (Oracle) condiviso da cui preleva i dati richiesti.

4.3 Pacchetto Ispettori

Il pacchetto Ispettori è un insieme di strumenti software sviluppati all'interno del DGSIA per consentire principalmente all'Ispettorato Generale di poter estrapolare, autonomamente e preventivamente all'accesso presso gli uffici, i dati necessari ai fini delle ispezioni, eliminando tale onere dagli stessi uffici. L'applicativo, tuttavia, è posto anche a disposizione degli Uffici Giudiziari, indipendentemente dalle ispezioni, per consentire agli addetti del settore civile di utilizzare l'applicativo ai fini del monitoraggio e della verifica dei dati gestiti dalle loro cancellerie. Il software consente, ad utenti abilitati, di lanciare dei Report che, attingendo agli archivi degli uffici, estrapolano, in tempo reale, i dati contenuti nei registri informatici del settore civile.



Figura 7 Architettura software Ispettori – Back-End [29]

La Figura 7 illustra l'architettura software del sistema con particolare attenzione alla componente di back-end. La figura mostra che il software si appoggia su un database relazionale (Microsoft SQL Server 2012) e su un Application Server sviluppato mediante tecnologia ASP.NET che espone sia un'interfaccia web che un insieme di web service. Inoltre, il sistema dispone di più applicativi di interfaccia utilizzabili in modalità diverse, ovvero:

- Web browser
- Applicazione Client Windows
- Eseguitibile a riga di comando

In particolare, gli applicativi client Windows e a riga di comando, sono in grado di accedere ai dati del database utilizzando due diverse modalità: la prima sfrutta una connessione diretta al database mediante un client Oracle; la seconda sfrutta i Web service messi a

disposizione dall'Application Server. Le modalità di accesso sono illustrate graficamente nella Figura 8.

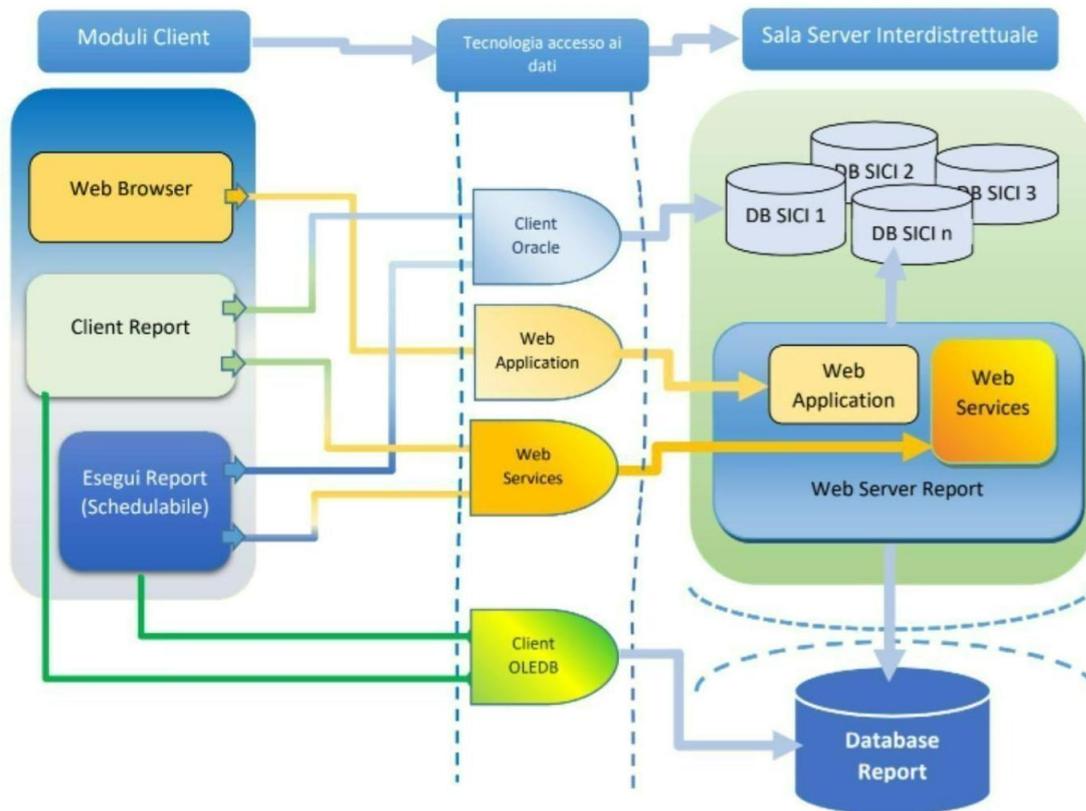


Figura 8 Modalità di accesso ai dati da parte dei client [29]

Scopo principale del pacchetto Ispettori è quello di consentire la generazione di una serie di Report che permettono l'estrazione dei dati di interesse presenti nel database centrale. Un report è un oggetto complesso, che oltre a contenere le informazioni relative allo statement SQL da eseguire, integra tutte le proprietà necessarie alla sua corretta elaborazione, in particolare:

- **Parametri:** l'insieme dei parametri utilizzati dal report, definiti con nome, descrizione e tipologia. A ciascun parametro viene associato un valore modificabile. L'ultimo valore utilizzato dall'utente viene memorizzato per essere riproposto all'esecuzione successiva.
- **Comando SQL Origine:** rappresenta lo statement SQL che verrà eseguito per estrarre i dati richiesti.

- **Origine dati:** contiene le informazioni relative alla connessione utilizzata in fase di definizione del report.

I report prodotti mediante il pacchetto ispettori consentono al Ministero della Giustizia di effettuare un monitoraggio semestrale dell'andamento degli indicatori PNRR, finalizzato, tra l'altro, ad assolvere gli obblighi di rendicontazione alla Commissione europea dei risultati derivanti dall'attuazione degli investimenti e delle riforme previsti dal Piano ("monitoraggio continuo"). I dati estratti sono, infatti, utilizzati dalla Direzione Generale di statistica e analisi organizzativa, in accordo con il Dipartimento dell'Organizzazione giudiziaria, del personale e dei servizi, per l'elaborazione di un *kit statistico*. Questo riporta, a livello distrettuale e nazionale, distintamente per ciascuna sede di Tribunale e di Corte di appello, l'andamento dei flussi, delle pendenze, del *clearance rate* (CR) e del *disposition time* (DT) civile e penale e dell'arretrato civile.

4.4 DWGC

Il Data Warehouse Giustizia Civile, o **DWGC** è un Sistema di Data Warehouse a fini Statistici per l'Amministrazione della Giustizia. Esso estrae le informazioni dell'Area Civile dai sistemi SIECIC, SICID, PREORG, ISTAT.

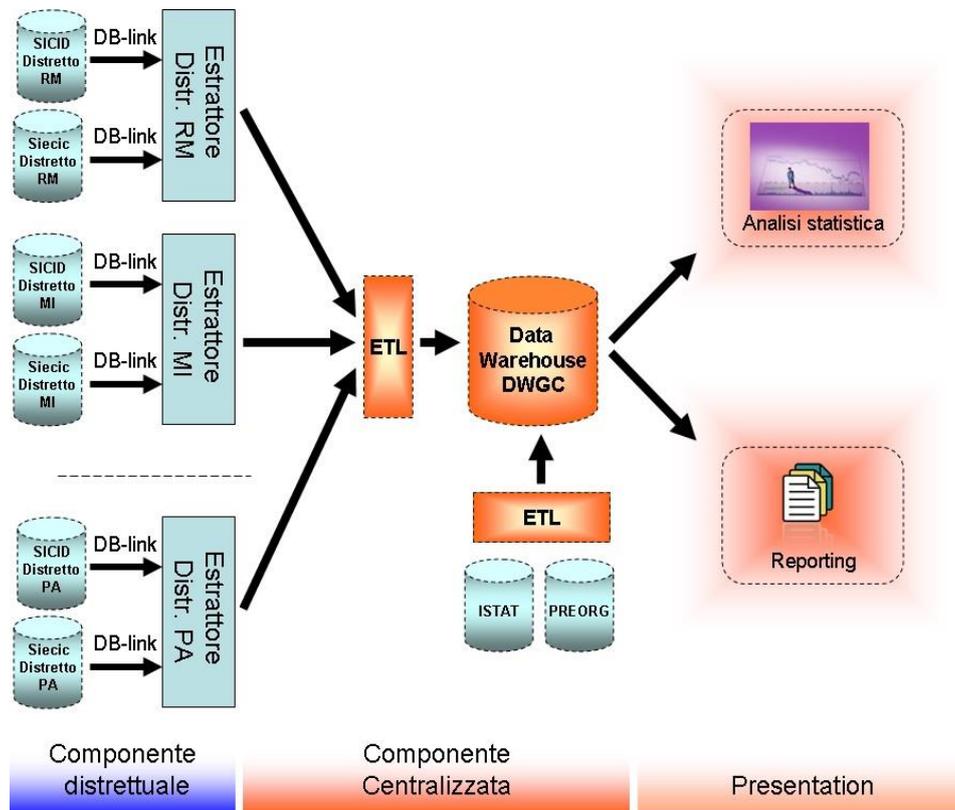


Figura 9 Architettura DWGC [30]

L'acquisizione delle informazioni avviene:

- per i sistemi SICID e SIECIC direttamente dai DB dei distretti distribuiti sul territorio (estrattori distrettuali);

per i sistemi ISTAT e PREORG dai DB centralizzati tramite appositi processi ETL.

Le informazioni acquisite vengono controllate e certificate, storicizzate, riconciliate e aggregate in un archivio centralizzato che contiene le informazioni normalizzate a livello nazionale.

La Figura 9 mostra l'architettura del sistema. Questa evidenzia due componenti principali, quella distrettuale e quella centralizzata.

La componente distrettuale raccoglie i dati provenienti dai sistemi SICID e SIECIC ed è organizzata, così come i sistemi a cui fa riferimento, in distretti. Per ogni distretto il sistema definisce una componente di estrazione che si occupa di recuperare i dati dai DB dei sistemi SICID e SIECIC distrettuali e di riversarli nella pipeline ETL (Extract – Transform – Load) che provvederà ad elaborarli in modo da estrarre le informazioni statistiche significative e a riversarli nel data warehouse.

La componente centralizzata si occupa di prelevare i dati dai sistemi ISTAT e PREORG e di riversarli nella pipeline ETL nella quale saranno anch'essi elaborati.

I dati elaborati e riversati nel data warehouse sono poi resi disponibili da una componente di presentazione, che consente di ricavare report periodici e di accedere ai dati mediante interfaccia Web.

Le caratteristiche e funzionalità principali del sistema DWGC sono:

- **Molteplicità di analisi:** possibilità di visualizzare il dettaglio e l'evoluzione nel tempo del singolo procedimento;
- **Criterio di rilevazione unico:** possibilità di ottenere il dato nazionale, il dato distrettuale, il dato del singolo ufficio e della sezione, in modo che siano rispettate sempre le stesse regole e che il criterio di rilevazione sia univoco;
- **Acquisizione dinamica degli eventi:** intercettazione di qualsiasi nuovo evento introdotto sulle fonti alimentanti, in questo modo è possibile analizzare gli effetti delle modifiche legislative;
- **Storicizzazione dei dati:** possibilità di interrogare i dati con riferimenti temporali diversi e di rilevare i cambiamenti che avvengono lungo la vita del procedimento;
- **Privacy:** le informazioni personali sono mascherate, a partire dalla fase di acquisizione dei dati.

5 Metodologie di sviluppo software per le proposte di integrazione

La scelta della metodologia di sviluppo da adottare per le proposte di integrazione è vincolata (sia per esigenze di progetto sia per vincoli dell'infrastruttura IT) dalle seguenti necessità:

- seguire un approccio di integrazione che non interferisca con i sistemi esistenti;
- adottare un paradigma orientato alla realizzazione di diversi prototipi integrabili;
- adeguare dinamicamente le attività ai risultati;
- rilasciare, periodicamente, funzionalità che possano essere convalidate.

In risposta ai suddetti requisiti e vincoli, si propone l'adozione di un approccio allo sviluppo delle funzionalità aggiuntive che preveda l'impiego di:

- processo di **sviluppo agile**
- paradigma a **microservizi**
- tecnologie per **DevOps**

Gli approcci di sviluppo agile [7], infatti, prevedono la distribuzione continua di versioni incrementali del software, create in modo iterativo, requisito imprescindibile in un progetto di ricerca che prevede per sua natura la necessità di adeguare dinamicamente le attività di sviluppo ai risultati della ricerca.

Il paradigma a **microservizi** [9] prevede la scomposizione dell'applicazione in gruppi funzionali, ciascuno realizzato e rilasciato in modo indipendente, sfruttando i container per il deployment. I diversi gruppi possono essere sviluppati da diversi team di lavoro che operano in modo indipendente.

Dal punto di vista tecnologico, la virtualizzazione mediante i container del kernel di Linux [1][2] consente di dispiegare ed eseguire le componenti software (es. microservizi) assicurando indipendenza dalla piattaforma di esecuzione, elevato livello di isolamento, elevata portabilità e uso limitato e confinato di risorse. Questa tecnologia non solo abilita l'implementazione ottimale del paradigma a microservizi ma supporta anche in modo naturale l'approccio **DevOps**, che coniuga ed integra le attività di sviluppo e operation nell'ambito delle metodologie agili di sviluppo e dispiegamento del software [3][4].

Le metodologie di sviluppo software agile consentono di rilasciare rapidamente modifiche al software in piccole porzioni con l'obiettivo di migliorare la soddisfazione dei clienti. Allo scopo vengono impiegati metodi di lavoro flessibili e di gruppo per favorire il miglioramento continuo. I team, costituiti da pochi sviluppatori ciascuno, si organizzano in autonomia e collaborano direttamente con i committenti o gli stakeholder di riferimento tramite incontri periodici durante l'intero ciclo di vita dello sviluppo del software. La documentazione del

software è gestita in modo flessibile ed è consentito apportare modifiche sia alla documentazione sia al software in qualsiasi fase del ciclo di vita.

Nello specifico, per la realizzazione dei prototipi dimostratori previsti dal progetto, si prospetta l'adozione di **SCRUM** [5].

5.1 Metodologia agile SCRUM

SCRUM è un **management framework per lo sviluppo incrementale e iterativo** di prodotti, basato su uno o più team auto-organizzati. Fornisce una struttura organizzativa basata su ruoli, attività, meeting e artefatti e può essere adattato alle esigenze specifiche dei team. Le iterazioni previste da SCRUM sono di lunghezza fissa e sono chiamate **sprint** mediante le quali si punta a costruire, in modo incrementale, un prodotto utilizzabile dagli utenti (appropriatamente testato) ad ogni iterazione.

Il maggiore beneficio dell'applicazione di SCRUM si ha nelle situazioni complesse che richiedono collaborazione e creazione di nuova conoscenza, come ad esempio lo sviluppo di nuovi prodotti o nell'ambito di progetti di ricerca. SCRUM riduce il tempo di lavoro grazie all'approccio iterativo basato su pianificazione degli sprint, all'interno di una pianificazione globale per obiettivi.

La divergenza dagli obiettivi si riduce perché il processo di verifica realizzato alla fine di ogni sprint permette di realizzare correzioni in itinere. Il rischio e gli imprevisti possono essere gestiti con maggiore efficacia perché si può vedere e provare il sistema software ad ogni rilascio intermedio e questo permette di gestire anticipatamente le incertezze.

In questa sezione descriveremo, brevemente, la metodologia SCRUM e le tecnologie e tool a supporto, per poi definire un piano di lavoro ad alto livello, nella sezione relativa alle proposte di integrazione.

5.1.1 Overview della metodologia e dei ruoli

Il processo SCRUM, identificato come SCRUM Flow, è visualizzato in Figura 10. Il progetto inizia con uno **Stakeholder Meeting** in cui si definisce il **Project Vision**, che è un documento che delinea, ad alto livello, il prodotto che si desidera implementare.

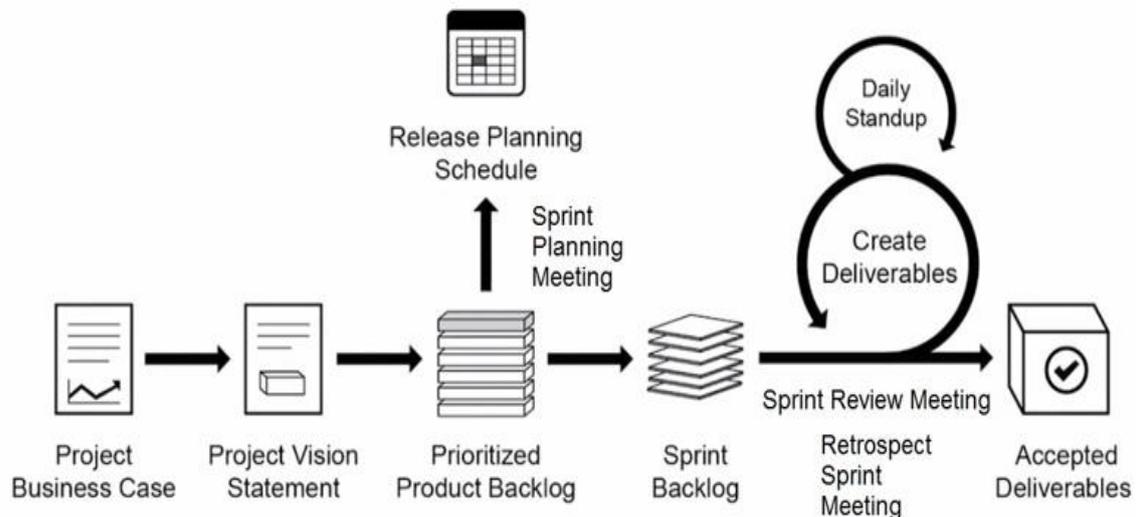


Figura 10 SCRUM Flow: il flusso di lavoro SCRUM [23]

Il **Product Owner** procede a creare il **Product Backlog**, in cui sono descritti i requisiti (in termini di **User Story**), che sono poi ordinati in base alla loro priorità. Per le funzionalità che si intendono prototipare, le user story sono riportate nelle sezioni seguenti.

Il progetto è realizzato attraverso l'esecuzione degli **sprint**. Ogni sprint è pianificato in uno **Sprint Planning Meeting**, in cui si decidono quali requisiti costituiscono lo **Sprint Backlog**.

Lo sprint è l'attività di creazione dei deliverable, di durata variabile da 1 a 6 settimane, in cui il team lavora, in modo collaborativo, alla realizzazione dei requisiti. Giornalmente si esegue il **Daily Standup Meeting**.

A valle dello sprint si mostrano i deliverable al **Product Owner** (e ad eventuali stakeholder rilevanti) durante lo **Sprint Review Meeting**, per la loro approvazione.

Si procede, quindi, allo **Retrospect Sprint Meeting** in cui il team si focalizza sulle attività svolte, le analizza e valuta come migliorare le prestazioni negli sprint successivi.

In SCRUM ci sono due categorie di **ruoli**:

Core Roles: sono i **ruoli obbligatori** in un progetto, in quanto sono responsabili del successo di ogni sprint e del progetto stesso. Sono: **Product Owner**, **SCRUM Master** e **SCRUM Team**. Costituiscono lo **SCRUM Core Team**.

Non-Core Roles: sono **ruoli non obbligatori**, rivestiti da partecipanti interessati al progetto ma che non sono coinvolti direttamente nelle attività, quindi non sono responsabili

del suo successo. Sono: **Stakeholder (Customer, User, Sponsor), Vendor e SCRUM Guidance Body (SGB).**

5.1.2 I ruoli SCRUM

I Core-Roles, cioè i ruoli fondamentali, sono visualizzati in Figura 11.

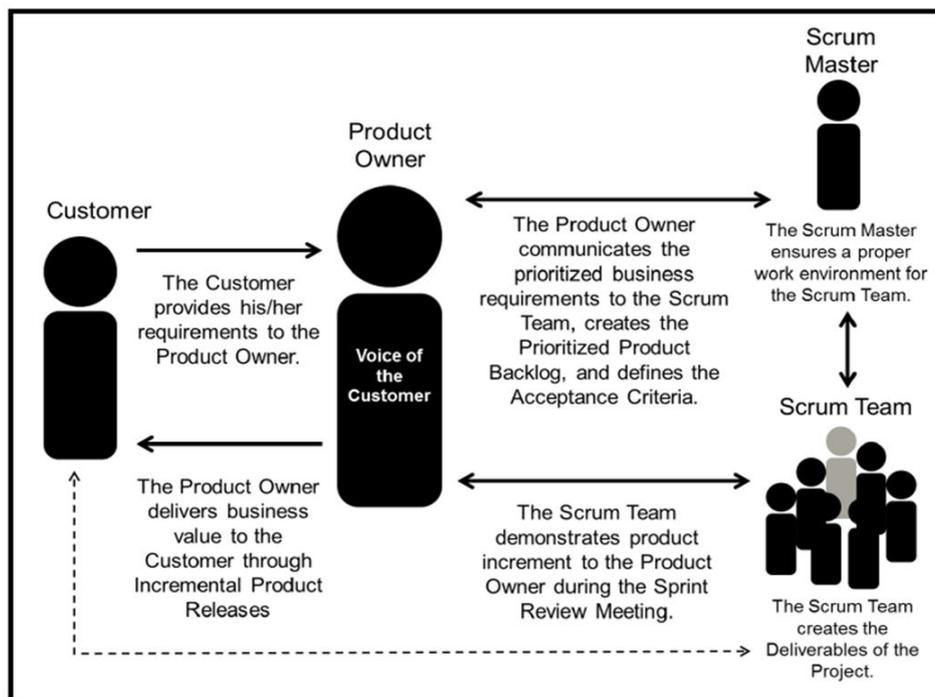


Figura 11 Panoramica dei ruoli [24]

Il **Product Owner** è la persona responsabile di massimizzare il valore di business di un progetto. Deve articolare i requisiti del cliente e mantenere valido l'obiettivo di business. Viene definito anche **Voce del Cliente**. Deve gestire le priorità del Product Backlog (i requisiti), ridefinendo ed armonizzando il suo contenuto con i piani a lungo termine. Inoltre deve essere arbitro finale per le questioni riguardanti i requisiti, accettare o rigettare ogni incremento del prodotto e decidere se consegnare e se continuare lo sviluppo del prodotto.

Lo **SCRUM Master** è un facilitatore che assicura un ambiente favorevole per il Team SCRUM e per il completamento con successo dello sviluppo del prodotto. Guida, facilita e insegna le pratiche SCRUM a tutte le persone coinvolte nel progetto. Punta a rimuovere gli impedimenti e assicura che siano seguiti i processi SCRUM. Il ruolo è diverso dal ruolo svolto dal Project Manager in un progetto a cascata tradizionale, in cui il Project Manager funziona come un manager o leader del progetto. Agisce solo come un facilitatore ed è allo stesso livello gerarchico di chiunque altro nello SCRUM Team. Infatti, qualsiasi persona del team

che impari a facilitare i processi SCRUM può diventare SCRUM Master per un progetto o per uno Sprint.

In maggiore dettaglio, lo SCRUM Master:

- Facilita i processi SCRUM;
- Aiuta a risolvere gli impedimenti;
- Crea un ambiente favorevole al team ed alla auto-organizzazione;
- Acquisisce i dati empirici per rettificare le previsioni;
- Scherma il team da interferenze e distrazioni esterne per tenerlo a raggruppato;
- Fa rispettare i tempi;
- Mantiene gli artefatti SCRUM;
- Promuove l'impiego di pratiche di ingegneria;
- Non ha alcuna autorità di gestione sul team (chiunque con autorità sul Team non è, per definizione, lo SCRUM Master);

Lo **SCRUM Team** è un gruppo di persone responsabile per la comprensione dei requisiti di business specificati dal Product Owner. Stima le User Story utente, assegnando loro un peso, basato sulla difficoltà percepita per realizzarla. Si occupa della creazione di tutti i deliverable di progetto. Di seguito un elenco caratteristiche di uno SCRUM Team:

- Cross-funzionale (per esempio, comprende i membri con competenze di test, e spesso altri tradizionalmente non sviluppatori: analisti di business, esperti del settore, etc.);
- Auto-organizzato/autogestito, senza ruoli assegnati esternamente;
- Negozia l'impegno con il Product Owner, uno Sprint alla volta;
- È autonomo per quanto riguarda il modo di conseguire gli impegni;
- Segue un approccio intensamente collaborativo.

Dovrebbe essere costituito da persone con appartenenza a tempo pieno. SCRUM affronta il lavoro con un team flessibile, in grado di imparare dal lavoro svolto ed evita lo spostamento di persone o la suddivisione tra più team.

5.1.3 User story e backlog

Le User Story sono uno degli elementi di sviluppo primari per SCRUM [5] ed Extreme Programming [6]. Una User Story è una definizione di altissimo livello di un requisito, che contiene abbastanza informazioni in modo che gli sviluppatori siano in grado di produrre una stima ragionevole dello sforzo per attuarlo.

Le considerazioni più importanti sulle User Story sono:

- Le storie sono associate a una priorità, definita dagli stakeholder. La priorità può essere High/Medium/Low, oppure MoSCoW [8], che descriveremo in seguito, oppure basata su una scala numerica;
- Possono descrivere un requisito non-funzionale;
- Sono pesate con una stima dell'effort per realizzarle, definita in Punti Storia, Story Point, che rappresentano quante ore impiegherebbe una coppia di programmatori per realizzare la storia;
- Opzionalmente, possono includere un identificatore univoco.

L'insieme di tutte le User Story di un progetto SCRUM, ordinate per priorità decrescente, costituiscono il Product Backlog, rappresentato in Figura 12.

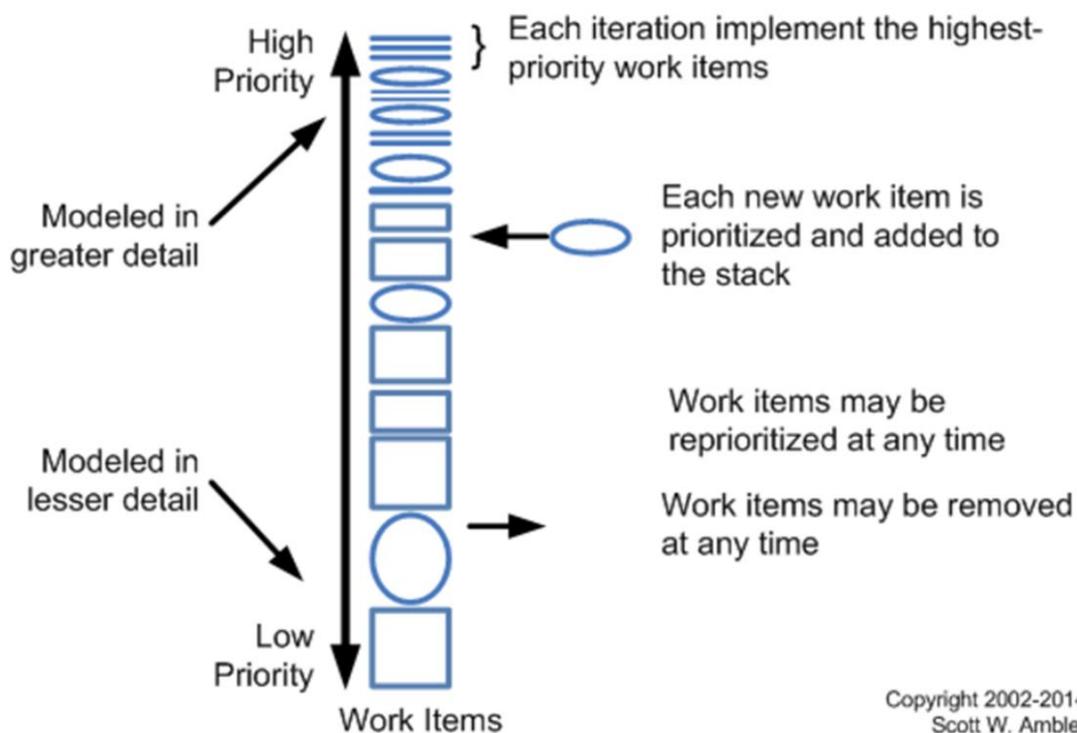


Figura 12 Schematizzazione del product backlog [25]

Lo Sprint è una iterazione di durata da una a sei settimane, durante la quale il Team converte i requisiti del Product Backlog, considerando le loro priorità, in funzionalità del prodotto o servizio, che possano essere consegnate. La durata raccomandata di uno Sprint è di 4 settimane. Se il progetto ha requisiti molto stabili si può portare la durata al valore massimo di 6 settimane. Se c'è una alta variabilità dei requisiti si può ridurre la durata sino a 2 settimane. In progetti ad alto rischio ed incertezza si può fissare la durata al valore minimo di 1 settimana.

All'inizio di ogni Sprint, il Product Owner ed il Team negoziano quali PBI (Product Backlog Item), dal Product Backlog, debbano essere inseriti nel prossimo Sprint da eseguire.

Il Product Owner è responsabile della gestione delle priorità delle storie, in base alla loro rilevanza per gli stakeholder. Il team è responsabile dell'inserimento nello Sprint di un numero di storie che ritengono di poter implementare, nella durata dell'iterazione, senza accumulare debiti tecnici. Se la parte alta del Product Backlog non è stata raffinata, parte del meeting viene dedicata ad un Backlog Refinement Meeting, prima di pianificare lo Sprint.

Lo Sprint Planning Meeting si chiude con la suddivisione delle Storie selezionate in Sprint Task e nella definizione dello Sprint Backlog, come esemplificato in Figura 13.

Il meeting, per pianificare uno Sprint di 30 giorni (6 settimane) può durare al massimo 8 ore. Per Sprint di dimensioni inferiori, si deve ridurre il tempo in proporzione.

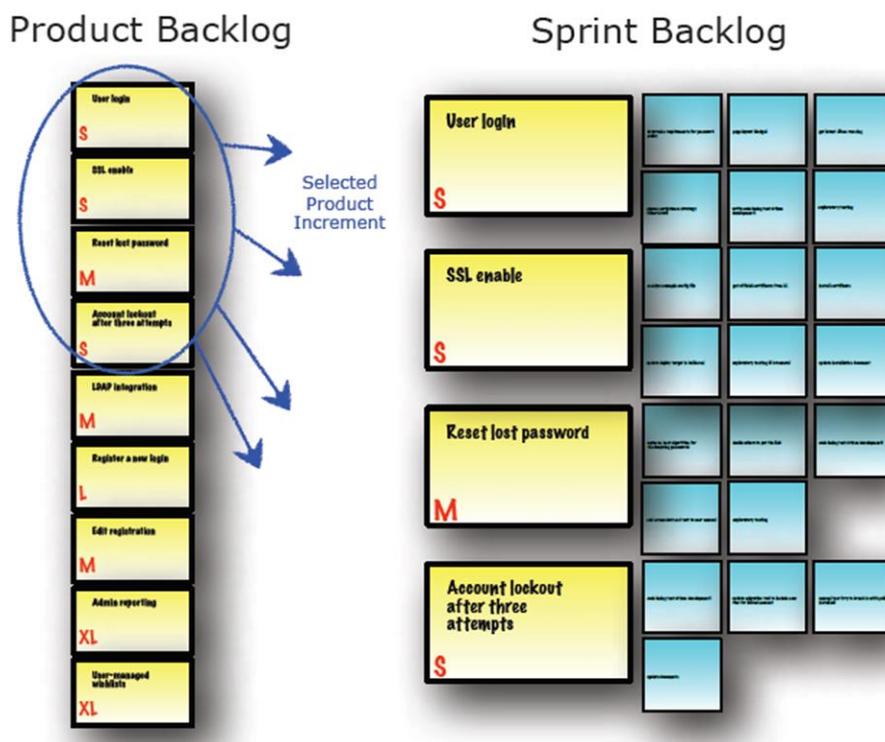


Figura 13 SCRUM planning meeting [25]

Ogni giorno, il Team spende 15 minuti per il Daily Standup Meeting, durante il quale ogni membro del team aggiorna gli altri sulle attività che ha svolto o svolgerà sui task, parla delle difficoltà e chiede aiuto agli altri. Tenere il meeting in piedi ne abbrevia la durata. Questioni che richiedono maggiore attenzione potranno essere affrontate dai membri del team, durante le attività. L'esecuzione delle attività dello Sprint può essere supportata mantenendo aggiornati dei grafici con la lista dei task (Sprint Task List), con le ore dello Sprint spese e le ore rimanenti (Sprint Burndown Chart) e una lista delle difficoltà (Impediment List).

Dopo l'esecuzione dello Sprint, il team partecipa allo Sprint Review Meeting, per mostrare al Product Owner, ed a qualsiasi altro stakeholder interessato, gli incrementi apportati al prodotto o servizio. Si tratta di una vera dimostrazione e non di un semplice report. Dopo la dimostrazione il Product Owner rivede gli impegni presi all'inizio dello Sprint e dichiara quali Storie sono da considerarsi complete (done). Le Storie incomplete (not done) sono inserite di nuovo nel Product Backlog e la loro priorità può essere rivista.

Il Review Meeting è la riunione più appropriata per la partecipazione degli stakeholder (anche gli utenti), poiché consente di ispezionare il prodotto e di affinare la comprensione dei requisiti e di quello che si vuole realizzare. Lo sviluppo iterativo è un approccio value-driven che consente di reagire a funzionalità reali del software che vengono comprese visionandolo, cosa che non sarebbe possibile fornendo le specifiche e attendendo la consegna finale del prodotto, come negli approcci plan-driven.

Ogni Sprint termina con una retrospettiva di quanto è stato eseguito, nello Sprint Retrospective Meeting, in cui il team riflette sulle proprie attività, analizza i propri comportamenti e agisce per adattarsi agli Sprint successivi. La retrospettiva ha esiti migliori con i Team che collaborano, lavorando nella stessa locazione. In questi meeting possono emergere, ostacoli legati all'organizzazione. Una volta che il team ha rimosso quelli di sua competenza, lo SCRUM Master si incarica di gestire gli altri.

Le storie spesso richiedono un raffinamento perché sono troppo complesse e scarsamente comprese. Può essere produttivo dedicare una piccola parte del tempo di uno Sprint per rivedere il Product Backlog e predisporlo per il successivo Sprint Planning Meeting. Durante il meeting le Storie più grandi sono suddivise e chiarite, considerando sia il valore di business che gli aspetti tecnici.

Il Team stima l'ammontare di effort ancora da erogare per completare le Storie nel Product Backlog e fornisce il supporto tecnico al Product Owner per adeguare le priorità dei requisiti.

5.1.4 Tecniche per prioritizzare le user story

Il **Metodo MoSCoW** [8] è una tecnica utilizzata in business analysis e nello sviluppo di software per raggiungere una comprensione comune con gli stakeholder sulla importanza che loro attribuiscono alla consegna di ciascun requisito, nota anche come priorità MoSCoW o analisi MoSCoW. Le categorie MoSCoW sono:

M - MUST: Descrive un requisito che deve essere soddisfatto nella soluzione finale affinché la soluzione sia considerata un successo.

S - SHOULD: rappresenta un elemento ad alta priorità che dovrebbe essere incluso nella soluzione se possibile. Questo è spesso un requisito critico ma può essere soddisfatto in altri modi se strettamente necessario.

C - COULD: Descrive un requisito considerato auspicabile ma non necessario. Questo sarà incluso se il tempo e le risorse lo consentono.

W - WON'T: rappresenta un requisito che le parti interessate hanno concordato, non sarà implementato in una determinata versione, ma può essere preso in considerazione per il futuro (nota: occasionalmente la parola "Won't" viene sostituita da "Would" per dare una comprensione più chiara di questa scelta).

5.2 Paradigma a microservizi

Il **paradigma a microservizi** è un approccio fondato su uno specifico stile architeturale per la realizzazione di applicazioni. Gli elementi cardine dello stile sono i microservizi [9], componenti distribuite e caratterizzate da basso accoppiamento.

A differenza delle architetture monolitiche che prevedono la separazione logica per lo sviluppo multi-team, i microservizi abilitano un modello di separazione di tipo funzionale (si veda la Figura 14). Le applicazioni, infatti, sono scomposte in gruppi funzionali coesi e sufficientemente indipendenti (identificati tipicamente attraverso l'adozione di metodologie quali Domain Driven Design (DDD), o raffinamenti quali l'Actor Driven Design (ADD [10]) in modo da facilitare le attività di progettazione, sviluppo, dispiegamento, monitoraggio e manutenzione evolutiva [9].

Ogni microservizio quindi può essere sviluppato in tutte le sue parti logiche dallo stesso team di lavoro, può essere dispiegato in autonomia in ambienti che ne supportano e facilitano la gestione, può essere monitorato per eventuali necessità di fault-tolerance (es. riavvio del microservizio e del suo ambiente runtime) o di scalabilità (replicazione in presenza di eccessivo uso delle risorse assegnate al microservizio). Pertanto, i microservizi a differenza dei monoliti facilitano i rilasci incrementali e la manutenzione evolutiva soprattutto in presenza di approcci agili allo sviluppo.

Benché ispirato allo stile architeturale SOA (Service Oriented Architecture), i microservizi, sono pensati per operare ad una granularità più fine, comunicano in modalità stateless, e pertanto assicurano maggiore tolleranza agli errori e resilienza, consentendo il rilascio di nuove versioni anche di sole parti di un'applicazione. La strutturazione delle applicazioni in slice funzionali, inoltre, consente di costruire team (anche di piccole dimensioni) specializzati per un dominio funzionale, con responsabilità di sviluppo a tutti i livelli logici del software (dalla user interface alla gestione dei dati). L'accoppiamento tra i servizi è realizzato

attraverso le sole API (Application Programming Interface) che rappresentano un aspetto rilevante della progettazione dei microservizi.

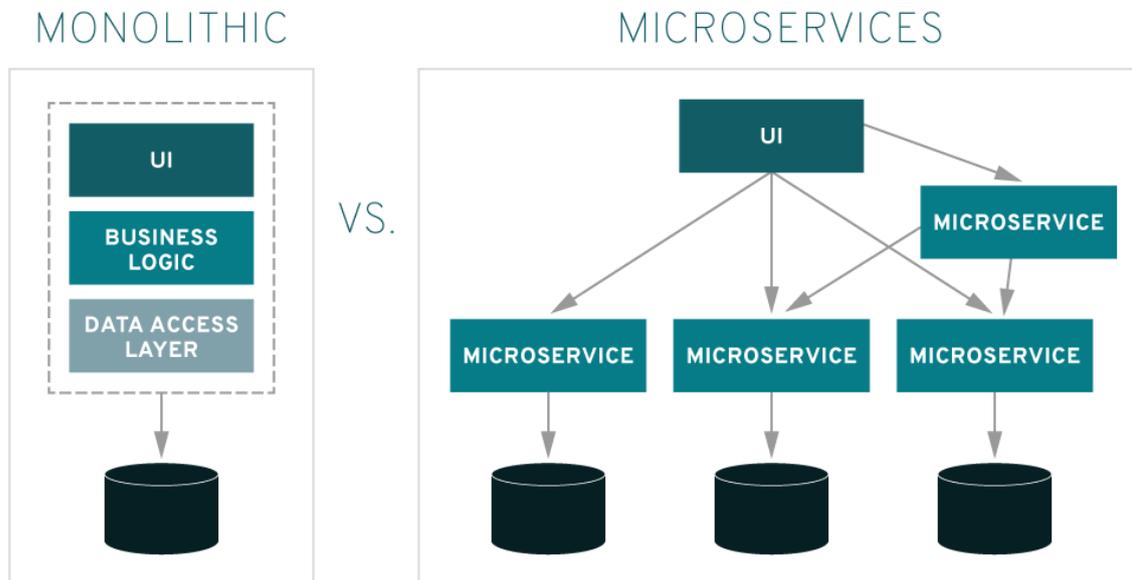


Figura 14 Applicazioni basate su microservizi [9]

Dal punto di vista tecnologico, la diffusione dei microservizi è stata amplificata dalla disponibilità di tecnologie leggere per il confinamento delle risorse gestite dai sistemi operativi. Infatti, oggi i **container Linux** permettono di eseguire più parti di un'applicazione in modo indipendente, sullo stesso hardware, con un controllo decisamente superiore sui singoli componenti e cicli di vita.

5.2.1 Tecnologie e strumenti a supporto del DevOps

DevOps [4] è una metodologia agile di sviluppo del software che prevede una forte integrazione delle fasi di sviluppo con quelle di operation. Essa si basa su tecnologie di Continuous Integration e Continuous Deployment (CI/CD)[3] che assicurano l'automazione nelle varie fasi di sviluppo applicativo. Si basa principalmente sui concetti di integrazione, distribuzione e deployment continui. L'approccio CI/CD supera le difficoltà legate all'integrazione di nuovo codice, una situazione così problematica per i team operativi e di sviluppo da essere denominata "inferno dell'integrazione".

Nello specifico, come mostrato nella Figura 15, il metodo CI/CD introduce l'automazione costante e il monitoraggio continuo per tutto il ciclo di vita delle applicazioni, dalle fasi di integrazione e test a quelle di distribuzione e deployment. Tali processi interconnessi, che insieme formano quella che viene spesso definita "pipeline CI/CD", sono supportati da team

operativi e di sviluppo che collaborano secondo una metodologia agile con un approccio DevOps o site reliability engineering (SRE).



Figura 15 Approccio CI/CD [9]

Un **container Linux** è un insieme di uno o più processi isolati dal resto del sistema. Poiché tutti i file necessari per eseguire tali processi vengono forniti da un'immagine distinta, i container Linux sono portabili e coerenti in tutti gli ambienti, dallo sviluppo, ai test, fino alla produzione. Questo li rende molto più veloci da utilizzare, rispetto ai tradizionali flussi di sviluppo che dipendono dalla replica degli ambienti di test tradizionali. I container, oltre a godere di una grandissima popolarità e ad essere apprezzati per la loro facilità d'uso, hanno un ruolo importante nella sicurezza IT. Il container che ospita una applicazione presenta le librerie, le dipendenze e i file necessari, cosa che consente di passare facilmente all'ambiente di produzione. In alcuni casi, come nel flusso di dati in tempo reale [11], i container sono fondamentali e rappresentano l'unico modo per assicurare la scalabilità necessaria all'applicazione.

Git, è un sistema per il controllo di versione ossia un sistema in grado di tenere traccia delle modifiche effettuate su un insieme di file. Modifiche ai singoli file, aggiunte e cancellazione di file vengono memorizzate in uno storico. È possibile lavorare in più persone sugli stessi file, o su una loro copia e poi fondere le modifiche tramite un sistema che aiuta nella soluzione di eventuali conflitti. L'utilizzo più frequente per questo tipo di programmi è quello della gestione di progetti software di programmi e applicativi Web. In un discorso più generale, possiamo dire che è utile quando si deve tenere traccia delle varie versioni di file di testo e relative modifiche. Git a differenza di precedenti sistemi per il controllo di versione come CVS e Subversion, non ha bisogno di un server centrale. Questo perché utilizza un sistema decentralizzato, in cui lo sviluppatore può scaricare una completa copia in locale dove c'è la storia di tutte le modifiche e lavorare in piena autonomia. Rispetto ad altri sistemi concorrenti come Mercurial, Git ha il vantaggio della velocità perché è stato scritto in linguaggio C, che, rispetto ad altri linguaggi di alto livello, permette una migliore ottimizzazione delle prestazioni.

Jenkins è uno degli strumenti di integrazione continua open source e rappresenta uno dei principali strumenti di automazione di task. Esso permette agli utenti, tramite la definizione di project (in passato definiti jobs) di automatizzare una serie complessa di task, quali ad

esempio la compilazione di una componente software a partire dal suo codice sorgente, l'esecuzione dei test e la visualizzazione dei loro risultati e il deploy dell'artefatto ottenuto verso uno dei prodotti. Jenkins è facilmente installabile e configurabile e presenta un ricco ecosistema di plugin messi a disposizione dalla comunità ed è estensibile, tramite questi ultimi, qualora le funzionalità desiderate non fossero già disponibili. È basato su un'architettura master-slave, dove un'istanza principale (il master) coordina i vari compiti tra uno o più slave, i quali rappresentano dei meri esecutori dei lavori a loro assegnati.

Kubernetes è una piattaforma estendibile e open-source per la gestione di carichi di lavoro e servizi containerizzati, in grado di facilitare sia la configurazione dichiarativa che l'automazione. In particolare, le funzionalità offerte sono:

- **Scoperta dei servizi e bilanciamento del carico:** Kubernetes può esporre un container usando un nome DNS o il suo indirizzo IP. Se il traffico verso un container è alto, Kubernetes è in grado di distribuire il traffico su più container in modo che il servizio rimanga stabile;
- **Orchestrazione dello storage:** Kubernetes permette di montare automaticamente un sistema di archiviazione a scelta, come per esempio storage locale, dischi forniti da cloud pubblici e altro ancora;
- **Rollout e rollback automatizzati:** Kubernetes può essere usato per descrivere lo stato desiderato per i propri container, occupandosi di cambiare lo stato attuale per raggiungere quello desiderato ad una velocità controllata. È ad esempio possibile automatizzare Kubernetes per creare nuovi container per un servizio, rimuovere i container esistenti e adattare le loro risorse a quelle richieste dal nuovo container;
- **Ottimizzazione dei carichi:** Kubernetes può essere informato su quanta CPU e memoria (RAM) ha bisogno ogni singolo container in modo tale da allocare i container sui nodi per massimizzare l'uso delle risorse a disposizione;
- **Self-healing:** Kubernetes è in grado di riavviare i container che si bloccano, sostituire i container, e terminare quelli che non rispondono agli health checks, in modo da evitare di far arrivare traffico ai container che non sono ancora pronti per rispondere correttamente.

6 Proposte di integrazione

Il corretto funzionamento della macchina della giustizia, inteso come capacità del sistema giudiziario di garantire trasparenza e certezza nell'applicazione del diritto, è il risultato di molteplici fattori, che vanno dalla complessità del quadro normativo all'ammontare delle risorse messe a disposizione della magistratura.

Il seguente capitolo è dedicato alla discussione delle proposte di integrazione ipotizzate per migliorare l'attività giudiziaria. Dopo un'analisi preliminare delle esigenze individuate, si procederà con la discussione di due sistemi software per supportare (a) il lavoro del magistrato e/o dell'AUPP nella trattazione delle controversie, con strumenti di document augmentation, e (b) la struttura organizzativa degli uffici con adeguati strumenti di monitoraggio.

6.1 Analisi preliminare delle esigenze

La prima parte dell'attività di ricerca è stata dedicata alla messa a fuoco delle esigenze esplicite o implicite degli stakeholder di dominio (magistrati, cancellieri, addetti degli UPP) rispetto all'utilizzo ed al supporto dei sistemi IT. L'obiettivo è stato quindi quello di individuare le linee d'azione percorribili per le soluzioni software oggetto della ricerca.

Durante la fase di analisi è emersa la presenza di un deficit di conoscenza, rappresentato dalla mancanza di statistiche sul funzionamento degli uffici giudiziari, raccolte in modo puntuale e capillare, che costituisce un importante ostacolo ad una programmazione efficiente del servizio giudiziario. Occorre, quindi, far sì che le statistiche giudiziarie non restino più un oggetto evanescente e largamente inaffidabile, ma diventino uno strumento di conoscenza completo della situazione organizzativa di ciascun ufficio e dell'attività espletata da ciascun magistrato. Allo scopo, si è ritenuto opportuno prevedere e progettare un sistema di monitoraggio informatico dei flussi giudiziari in modo da creare un sistema di indicatori utile ed affidabile, in grado di rendere conto in tempo reale degli andamenti delle principali variabili che intervengono direttamente o indirettamente sull'andamento dei processi e più in generale sulle prestazioni del sistema giustizia nel suo complesso. Infatti, la complessità del sistema giudiziario impedisce di assumere come punto di riferimento un unico indicatore, ed impone, invece, di tenere in considerazione i diversi fattori che condizionano la gestione e la durata dei processi, sia dal punto di vista funzionale (es. attività dei giudici, degli avvocati e delle cancellerie), sia dal punto di vista strutturale (es. dotazione organica "reale" degli uffici).

Qualunque sia l'ordinamento giuridico preso in considerazione, l'esercizio della funzione giurisdizionale chiama il giudice a confrontarsi con l'esigenza di mettere in collegamento e analizzare un universo di informazioni complesso, composto da atti e documenti provenienti

da fonti diverse (atto processuale, normativa nazionale e sovranazionale, giurisprudenza, atti amministrativi, archivi pubblici, web) e in costante aumento (si consideri che in Italia sono in vigore circa 100 mila leggi statali e che la Corte di Cassazione pronuncia da sola ogni anno più di 50 mila sentenze).

Nella generalità dei casi, i magistrati si ritrovano ad affrontare questo difficile compito in assenza di strumenti adeguati. La Consolle del magistrato, infatti ha evidenziato:

- Farraginosità e complessità della gestione e accesso ai fascicoli;
- Complessità nell'accesso al contenuto dei documenti;
- Impossibilità nella ricerca di contenuti nei documenti dei fascicoli;
- Scarsa intuitività;
- Impossibilità di annotare documenti e parti di essi per evidenziare informazioni importanti anche in vista di future elaborazioni (esempio la massimazione delle sentenze).
- Molti dei documenti recenti contenuti nei fascicoli processuali sono in formato non machine readable.

Gli sviluppi tecnologici nel contesto del knowledge mining e dell'information visualization trovano infatti raramente applicazione nel contesto della giustizia, a causa della scarsa integrazione dei sistemi informativi e dei database a supporto, e di interfacce utente non molto intuitive o comunque non adeguate a visualizzare in modo efficace e immediato informazioni che presentano relazioni strutturali complesse. Studi recenti mostrano, tuttavia, come il text mining, insieme all'adozione di adeguate metafore per la visualizzazione dei dati, aiuti gli operatori giuridici nell'analisi dei documenti[12][13][14][15][16], riducendo i tempi di lavoro nella trattazione delle controversie.

6.2 Gestione dei carichi di lavoro

I paragrafi che seguono sono dedicati alla descrizione delle funzionalità previste dal sistema di monitoraggio definito come risultato delle attività di ricerca condotte finora. Saranno analizzati preliminarmente gli indicatori individuati per poi procedere alla discussione della modalità di integrazione con il sistema SICID. Quindi, saranno riportate le funzionalità individuate per il sistema, impiegando il formalismo delle User Story, introdotto nel capitolo precedente.

6.2.1 Obiettivi e funzionalità

Stabilita l'esigenza di introduzione di un sistema di monitoraggio in tempo reale, è stata svolta preliminarmente un'attività volta all'individuazione di una serie di indicatori, sia standard sia appositamente definiti, che, partendo dai dati quantitativi di base disponibili sui processi, consentano di ricavare una serie di informazioni utili a monitorare l'andamento in tempo reale degli uffici giudiziari.

Di seguito saranno analizzati gli indicatori individuati, partendo dalla loro divisione in categorie.

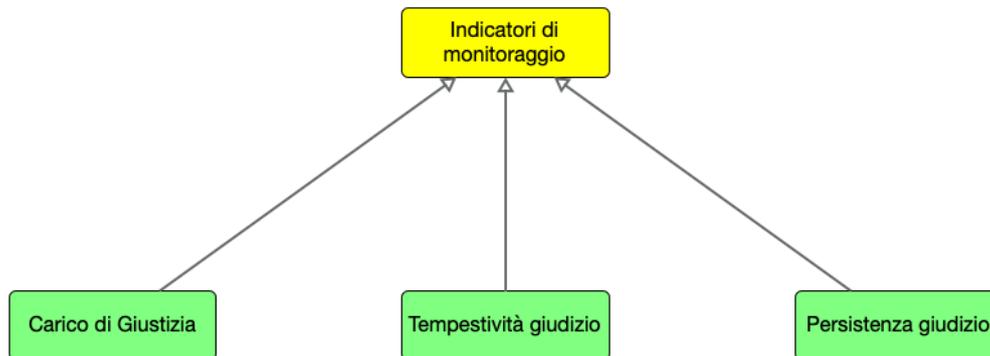


Figura 16 Categorie degli indicatori

Come illustrato nella Figura 16, gli indicatori individuati sono divisi in tre categorie, ognuna volta a monitorare un ambito particolare:

- **Carico di Giustizia:** la categoria consente di monitorare il carico di lavoro presente negli uffici giudiziari in un dato periodo di tempo. Gli indicatori individuati, infatti, consentono di tenere traccia del numero di processi pendenti all'interno del Tribunale e/o delle Sezioni, in modo da valutare l'andamento nel tempo del carico.
- **Tempestività giudizio:** la categoria consente di monitorare la velocità e la tempestività con cui avviene la chiusura dei processi e l'emissione della sentenza all'interno del Tribunale e/o delle Sezioni. Gli indicatori riportati, infatti, permettono di stimare il tempo medio impiegato nelle principali fasi del processo, dalla sua iscrizione al ruolo all'emissione della sentenza.
- **Persistenza giudizio:** la categoria consente di monitorare il grado di persistenza delle sentenze emesse nel Tribunale e/o delle Sezioni, valutando quante di queste sono state appellate o riformate.

6.2.2 Gli indicatori da monitorare

Gli indicatori da considerare con riferimento alla categoria Carico di Giustizia sono illustrati nella Figura 17. Essi sono:

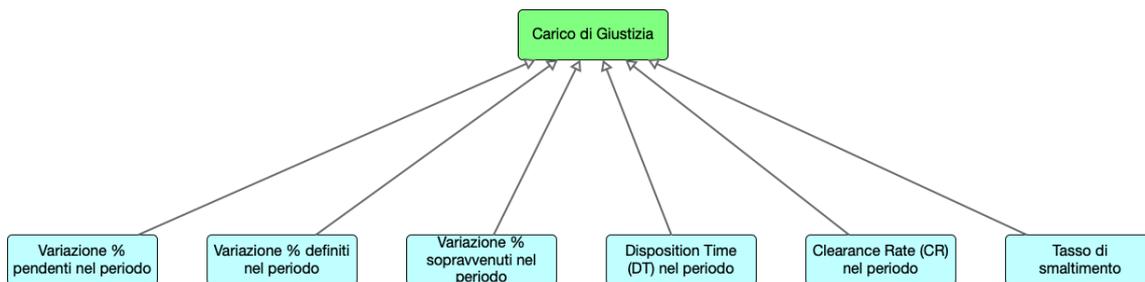


Figura 17 Indicatori per la categoria Carico di Giustizia

- **Variazione percentuale pendenti fine periodo / inizio periodo:** questo indicatore fornisce la variazione percentuale dei processi pendenti, prendendo come riferimento la data di inizio e la data di fine di un determinato intervallo temporale;
- **Variazione percentuale definiti fine periodo / inizio periodo:** questo indicatore fornisce la variazione percentuale dei processi definiti (ossia quelli per i quali si è arrivata ad una sentenza) prendendo come riferimento la data di inizio e la data di fine di un determinato intervallo temporale;
- **Variazione percentuale sopravvenuti fine periodo / inizio periodo:** questo indicatore fornisce la variazione percentuale dei processi sopravvenuti (nuova iscrizione, procedimenti riassunti e gli eventuali cambiamenti di rito) prendendo come riferimento la data di inizio e la data di fine di un determinato intervallo temporale;
- **Disposition Time (DT):** fornisce una stima del tempo medio atteso di definizione dei procedimenti mettendo a confronto il numero dei pendenti alla fine del periodo di riferimento con il flusso dei definiti nel periodo.
- **Clearance Rate (CR):** questo indicatore rappresenta il clearance rate calcolato nell'intervallo di riferimento (numero definiti nel periodo / numero sopravvenuti nel periodo).
- **Tasso di smaltimento:** questo indicatore rappresenta il tasso di smaltimento dei procedimenti presi in carico da un giudice (numero definiti nel periodo / numero sopravvenuti + pendenti all'inizio del periodo)

Gli indicatori ricompresi nella categoria **Tempestività giudizio** sono illustrati nella Figura 18. Essi sono:



Figura 18 Indicatori per la categoria Tempestività giudizio

- **Durata fasi di un procedimento:** tale indicatore fornisce la durata di ciascuna fase di un procedimento (introduttiva, trattazione, istruttoria, decisoria), espressa in giorni;
- **Durata media fasi dei procedimenti:** tale indicatore fornisce la durata media di ciascuna fase (introduttiva, trattazione, istruttoria, decisoria), espressa in giorni;
- **Tempo in stato di quiescenza:** tale indicatore fornisce il numero di giorni che un determinato procedimento passa in stato di quiescenza;
- **Tempo medio in stato di quiescenza:** l'indicatore fornisce il tempo medio, espresso in giorni, che i procedimenti passano in stato di quiescenza;
- **Early warning durata fase:** l'indicatore fornisce i procedimenti a rischio di sfioramento della durata media di una fase.

La Figura 19 mostra gli indicatori riferiti alla categoria **Persistenza giudizio**. Essi sono i seguenti:

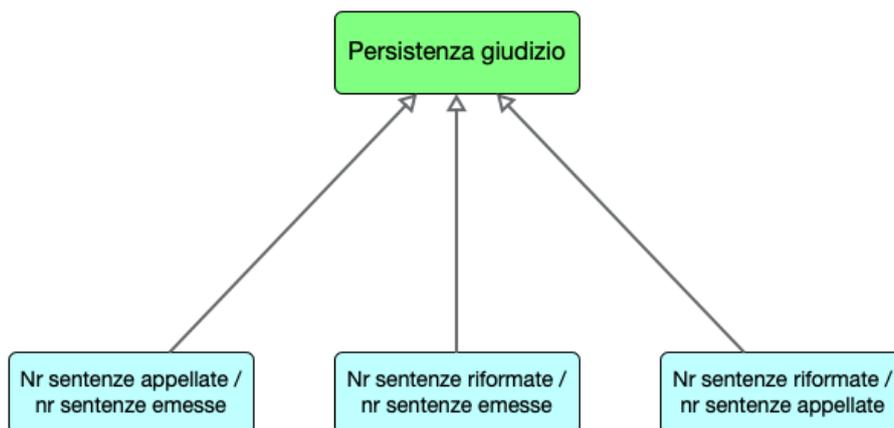


Figura 19 Indicatori per la categoria Persistenza giudizio

- **Numero sentenze appellate / numero sentenze emesse:** il valore fornisce un'indicazione del numero delle sentenze appellate contro quelle emesse;

- **Numero sentenze riformate / numero sentenze emesse:** il valore fornisce un'indicazione del numero delle sentenze riformate contro quelle emesse;
- **Numero sentenze riformate / numero sentenze appellate:** il valore fornisce un'indicazione del numero delle sentenze riformate contro quelle appellate.

Gli indicatori precedentemente elencati possono essere utilizzati per definire le dashboard di monitoraggio di ciascun membro di un Tribunale, sia esso il Presidente, il Presidente di Sezione, un magistrato o l'UPP. Infatti, mediante tali indicatori, ogni attore può immediatamente verificare se esistono pendenze all'interno dell'ufficio.

Vediamo adesso quali sono le dimensioni di analisi che è possibile utilizzare per la generazione degli indicatori definiti in precedenza. Queste sono illustrate nella Figura 20, e sono:

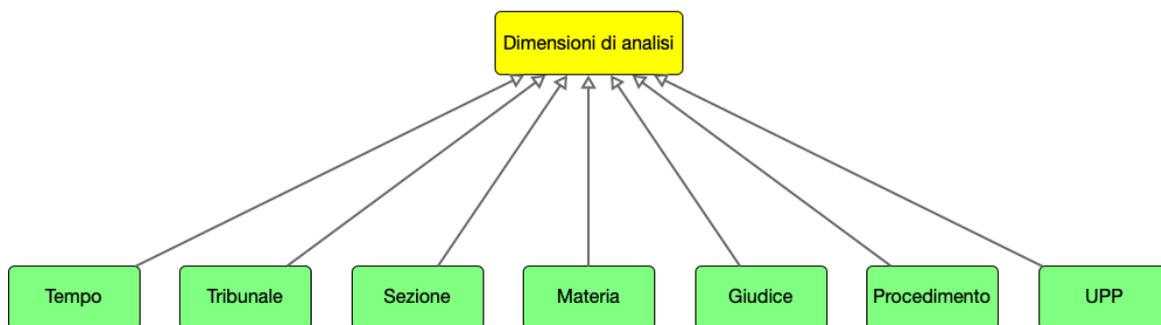


Figura 20 Dimensioni di analisi

- **Tempo:** consente di analizzare gli indicatori in un dato intervallo temporale;
- **Tribunale:** consente di analizzare gli indicatori solo per i procedimenti di un particolare tribunale;
- **Sezione:** consente di analizzare gli indicatori solo per i procedimenti di una particolare sezione di un tribunale;
- **Materia:** consente di analizzare gli indicatori solo per i procedimenti che appartengono ad una determinata materia;
- **Giudice:** consente di analizzare gli indicatori solo per i procedimenti in capo ad un determinato giudice;
- **Procedimento:** consente di analizzare gli indicatori solo per il particolare procedimento selezionato;
- **UPP:** consente di analizzare gli indicatori solo un UPP.

Le dimensioni di analisi descritte possono, ovviamente, essere utilizzate in combinazione tra loro per restringere ulteriormente il campo di analisi.

6.2.3 Integrazione con l'algoritmo di assegnazione automatica

Attualmente l'assegnazione di un processo ad un determinato giudice avviene mediante l'algoritmo di assegnazione automatica dei fascicoli del Contenzioso Civile e Volontaria Giurisdizione. L'algoritmo viene gestito mediante l'applicativo SICID, ed è sviluppato in modo da garantire:

- l'assegnazione dei fascicoli in modo casuale;
- l'equa ripartizione dei fascicoli, sia in termini quantitativi che qualitativi, secondo i criteri di assegnazione definiti con i parametri di configurazione dell'algoritmo di assegnazione dei fascicoli;
- la personalizzazione da parte dell'Ufficio Giudiziario.

Per fornire all'algoritmo una rappresentazione adeguata della realtà degli Uffici Giudiziari, le Sezioni dei Tribunali sono state strutturate logicamente in sottosezioni. Ad ogni Sezione sono associati gli oggetti ministeriali delle controversie che in base al progetto tabellare ciascuna sezione deve trattare. Conseguentemente, gli oggetti sono associati alle sottosezioni all'interno delle quali devono essere gestiti.

L'utente delegato a configurare l'algoritmo di assegnazione ha i seguenti compiti:

- indicare il peso ponderale di ogni oggetto;
- indicare gli oggetti e le percentuali che devono essere gestiti in ogni Sezione;
- strutturare le sezioni in sottosezioni;
- indicare gli oggetti e le percentuali che devono essere gestiti in ogni sottosezione;
- legare i giudici alle sottosezioni;
- elencare gli oggetti che devono essere assegnati manualmente;
- creare le relazioni di incompatibilità tra giudice e avvocati;
- indicare i valori massimi dei procedimenti per ogni oggetto e la percentuale di esenzione di ogni oggetto;
- indicare il lasso di tempo che il giudice deve essere assente dall'ufficio affinché il cautelare sia assegnato ad un suo collega;
- indicare quale tipo di bilanciamento deve utilizzare;
- rendere attiva la configurazione modificata;
- attivare/disattivare l'assegnazione automatica.

Le modalità di funzionamento dell'algoritmo vengono definite dal personale amministrativo delegato alla configurazione dell'algoritmo; inoltre l'assegnazione automatica deve essere attivata manualmente per poter funzionare.

Nell'assegnazione dei fascicoli ai giudici entrano in gioco diversi fattori:

- il **carico di lavoro**, parametro che definisce quanti fascicoli sono assegnati ad ogni giudice rispetto al carico complessivo gestito nell'Ufficio;

- il **periodo di bilanciamento**, ossia l'arco temporale all'interno del quale il sistema prende in esame il carico di lavoro dei singoli giudici ai fini dell'assegnazione di nuovi fascicoli;
- il **pareggiamento**, ovvero l'adeguamento della media della probabilità di assegnazione dei fascicoli a quei giudici che nel periodo di bilanciamento sono stati per un lungo periodo inattivi, oppure sono nuovi nell'Ufficio;
- l'**assenza**, se il giudice non riceve fascicoli nel periodo di assenza, ma non viene tagliato il monte totale dei fascicoli che gli devono essere assegnati nel periodo di bilanciamento; all'assenza sono parificate le malattie e le ferie (tranne quelle del periodo feriale); la maternità viene trattata come esenzione totale su tutti gli oggetti.

Per quanto detto si evince che uno degli aspetti principali dell'algoritmo di assegnazione riguarda la "**pesatura dei procedimenti giudiziari**". Tale tecnica consiste nella misurazione del tempo necessario per la definizione di un determinato procedimento, partendo dal presupposto che ciascun caso differisce dall'altro in base al tempo dedicato per la sua risoluzione e allo sforzo richiesto per essere trattato. Mediante la pesatura, quindi, viene attribuito a ciascun procedimento considerato un determinato "peso", che rappresenta il tempo medio che il giudice impiega per risolvere quella determinata controversia.

Le principali tecniche per calcolare i pesi relativi alle varie categorie di procedimenti sono riconducibili essenzialmente a due tipi: il **metodo Delphi** e lo **studio dei tempi di lavoro**. Questi metodi sono costituiti dal susseguirsi di una serie di fasi distinte; entrambi, tuttavia, sono caratterizzati da una fase iniziale in cui un gruppo di esperti seleziona le categorie di procedimenti che saranno indagate e alle quali, all'esito dell'indagine, saranno assegnati pesi diversi. Analizziamoli con maggiore dettaglio.

Il **metodo Delphi** viene tradizionalmente impiegato ogni qual volta, per risolvere un problema, non si hanno a disposizione dati, quest'ultimi sono poco attendibili oppure essi sono particolarmente difficoltosi ed onerosi da reperire. Nel metodo Delphi, pertanto, l'attribuzione del peso a ciascun procedimento viene effettuata da un *panel* di esperti, in questo caso formato da giudici, i quali, attraverso una procedura più o meno strutturata, devono pervenire ad una stima condivisa del tempo necessario per l'esaurimento dei diversi procedimenti esaminati. Un ruolo fondamentale per la buona riuscita dell'indagine e per l'affidabilità e qualità del risultato finale risiede nella selezione degli esperti che andranno a formare il *panel*. Sarebbe preferibile che la composizione del gruppo di lavoro sia mista ma ben bilanciata, formata da giudici che abbiano maturato diverse esperienze professionali in vari uffici e su diverse materie e che, soprattutto, dispongano di buone capacità relazionali, fondamentali per lavorare in team e per raggiungere soluzioni condivise.

La tecnica dello **studio dei tempi di lavoro** consiste, invece, nella misurazione del tempo impiegato per esaurire il procedimento da parte di osservatori terzi (consulenti, esperti, ecc.) o degli stessi magistrati impegnati nel trattamento del caso. Anche in questo caso il punto

di partenza riguarda l'individuazione delle categorie di procedimenti alle quali si vuole assegnare un peso.

Il **carico di lavoro** della sezione, per ogni oggetto in essa gestito, viene utilizzato per calcolare i seguenti valori:

- la **disponibilità** (d), ovvero la percentuale di assegnazione dell'oggetto alla sezione;
- il **teorico**, ovvero la somma dei carichi della sezione, moltiplicata per la disponibilità del singolo oggetto;
- lo **scostamento**, cioè la differenza tra il carico e il teorico;
- la **probabilità**, che rappresenta la probabilità calcolata per l'assegnazione del fascicolo a quel giudice, e viene calcolata in base allo scostamento: minore è lo scostamento, maggiore è la probabilità di assegnazione.

Il sistema di monitoraggio in tempo reale può essere utilizzato per la stima dei pesi dei procedimenti in maniera automatica. Allo stato attuale, infatti, la pesatura viene effettuata secondo i metodi descritti in precedenza, il cui risultato determina dei pesi da inserire nel sistema di assegnazione automatica dei fascicoli. Tali pesi sono quindi fissi a meno che in seguito non venga rivista l'intera configurazione dell'algoritmo.

Tuttavia, per meglio catturare il reale andamento dei singoli uffici giudiziari e, quindi, assegnare i fascicoli nel modo più efficiente possibile, è possibile utilizzare il monitoraggio continuo delle fasi dei vari processi per adattare la stima dei pesi effettuata all'inizio con dei valori maggiormente aderenti alla situazione reale. In particolare, il sistema, mediante il monitoraggio continuo dei singoli procedimenti, può supportare il lavoro di chi è preposto alla configurazione dell'algoritmo di assegnazione automatica, suggerendo quali categorie di procedimenti siano maggiormente onerose e quali, invece, presentino dei tempi di completamento inferiori alla media.

6.2.4 Mockup della dashboard di monitoraggio

Saranno adesso analizzati i mockup prodotti per la dashboard principale del sistema di monitoraggio per i due attori principali, ossia il Presidente del Tribunale e il Presidente di Sezione. Il compito di tale dashboard è quello di fornire una overview dell'andamento dei procedimenti nel Tribunale, permettendo di evidenziare immediatamente eventuali criticità esistenti o che si potrebbero presentare. La dashboard ipotizzata per il Presidente del Tribunale è illustrata nella Figura 21.



Figura 21 Mockup dashboard - Presidente del Tribunale

La dashboard è organizzata in una serie di “widget”, ognuno dedicato ad un particolare indicatore. Nella parte superiore destra del mockup è visibile un primo pannello, denominato **“Filtra per”**, che consente di selezionare i filtri da applicare ai grafici mostrati nella dashboard. Più nel dettaglio i filtri consentono:

- di selezionare il settore del Tribunale, scegliendo tra Civile o Penale;
- di selezionare l’intervallo temporale di riferimento, scegliendo tra un periodo di durata semestrale, annuale o personalizzato;
- di selezionare la Sezione del Tribunale specifica;
- di selezionare la materia specifica dei procedimenti oggetto dell’analisi.

Per quanto riguarda i grafici, nella parte superiore sinistra vi sono tre gruppi di grafici, di tipo istogramma, che consentono di osservare immediatamente le variazioni occorse ai procedimenti pendenti, definiti e sopravvenuti nel corso del periodo di riferimento selezionato nel filtro. Tale gruppo di grafici permette di individuare immediatamente l’esistenza e l’entità della variazione percentuale degli indicatori prima evidenziati. Continuando con l’analisi dei widget, troviamo una heatmap dei procedimenti critici relativi ai filtri selezionati. Tale heatmap fornisce una vista immediata dei processi che sono a rischio di sfioramento della durata attesa. In particolare, vengono mostrati i procedimenti che hanno rischio basso o alto di sfioramento e anche quelli che hanno già ecceduto i tempi medi attesi. Infine, nella parte in basso a destra della dashboard, è collocato il pannello che fornisce un’indicazione del Clearance Rate per i procedimenti relativi ai filtri selezionati.

La dashboard di monitoraggio, come detto in precedenza, può essere messa a disposizione anche ai vari Presidenti delle Sezioni del Tribunale. Un mockup di tale dashboard è visibile nella Figura 22.



Figura 22 Mockup dashboard - Presidente di Sezione

Come visibile dalla figura, la dashboard per il Presidente di Sezione ricalca quella messa a disposizione del Presidente del Tribunale. La differenza principale riguarda i filtri disponibili, che in questo caso sono limitati all'intervallo temporale e alla materia del procedimento, non essendo possibile filtrare per settore o per sezione.

Dashboard simili saranno predisposte anche per i responsabili degli UPP e per i singoli magistrati.

6.2.5 Data-flow e architettura del sistema

Viene ora descritta l'architettura del sistema di monitoraggio individuata, atta a permettere la cattura in tempo reale dei dati di base e la produzione degli indicatori statistici descritti in precedenza.

Ai fini della comprensione dell'architettura è opportuno sottolineare che si tratta di un sistema di processing di flussi di dati che provengono dalle sorgenti autorevoli come il SICID. In particolare, si prevede di prototipare il sistema di monitoraggio come un sistema indipendente e non impattante gli altri sistemi informativi impiegati dai tribunali. Il flusso informativo trae origine dalle operazioni di scrittura che vengono compiute come risultato dell'utilizzo dei client del SICID. Al fine di rendere il sistema poco invasivo e facilmente portabile, si prevede di impiegare la tecnica del Change Data Capture (CDC) per catturare le informazioni collegate alle operazioni di scrittura eseguite sul database del SICID. Questo consentirà di produrre un flusso continuo di eventi correlati all'uso del SICID.

Con CDC si intende il processo di identificazione e acquisizione delle modifiche apportate ai dati in un database e la consegna di tali modifiche in tempo reale a un processo o ad un

sistema a valle. Tale processo consente, quindi, di acquisire ogni modifica dalle transazioni in un database di origine e di trasferirla in tempo reale ad una qualsiasi destinazione, mantenendo così i sistemi sincronizzati e fornendo una replica affidabile dei dati.

I principali benefici del Change Data Capture possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Eliminazione della necessità di trasferire i dati in maniera bulk in apposite finestre di sincronizzazione, consentendo di caricare i dati in maniera incrementale e in tempo reale;
- Limitazione dell'impatto sui sistemi esistenti, in quanto integrabile senza modifiche agli applicativi.

Esistono alcuni modi per implementare un sistema di Change Data Capture. Prima dell'introduzione delle funzionalità integrate per CDC nei principali DBMS, venivano utilizzate tecniche come la differenziazione delle tabelle, la selezione del valore di modifica e i trigger del database per acquisire le modifiche apportate a un database. Questi metodi, tuttavia, possono essere inefficienti o invadenti e tendono a creare un notevole sovraccarico sui server di origine. Questo è il motivo per cui i DBMS hanno adottato rapidamente funzionalità CDC integrate basate su log. Queste funzionalità utilizzano un processo in background per eseguire la scansione dei registri delle transazioni del database al fine di acquisire i dati modificati. Pertanto, le transazioni non sono interessate e l'impatto sulle prestazioni sui server di origine è ridotto al minimo. Vediamo la tecnica nel dettaglio.

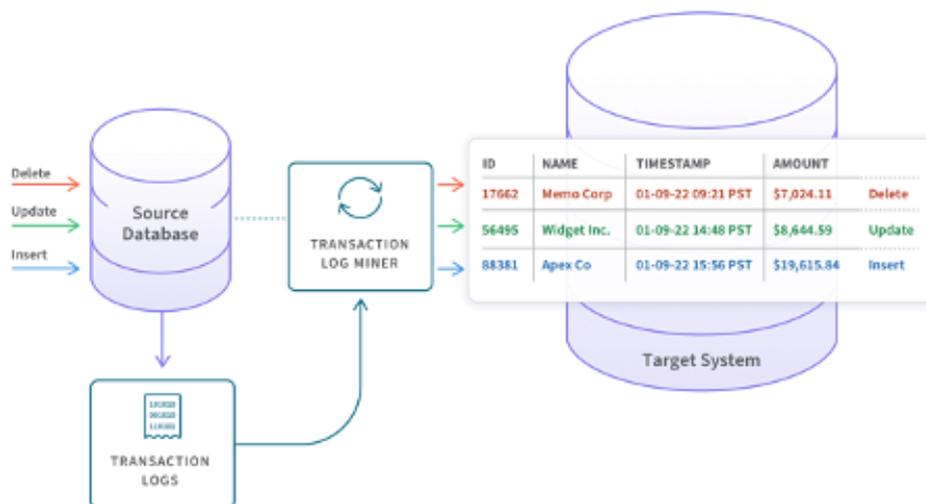


Figura 23 CDC con tecnica basata sui log [26]

Come mostrato nella Figura 23, quando una nuova transazione viene effettuata nel database, questa viene registrata in un file di registro (il log delle transazioni) senza alcun

impatto sul sistema di origine. Questo log è poi continuamente analizzato da un processo di sincronizzazione che ha il compito di trasmettere le singole transazioni al sistema target.

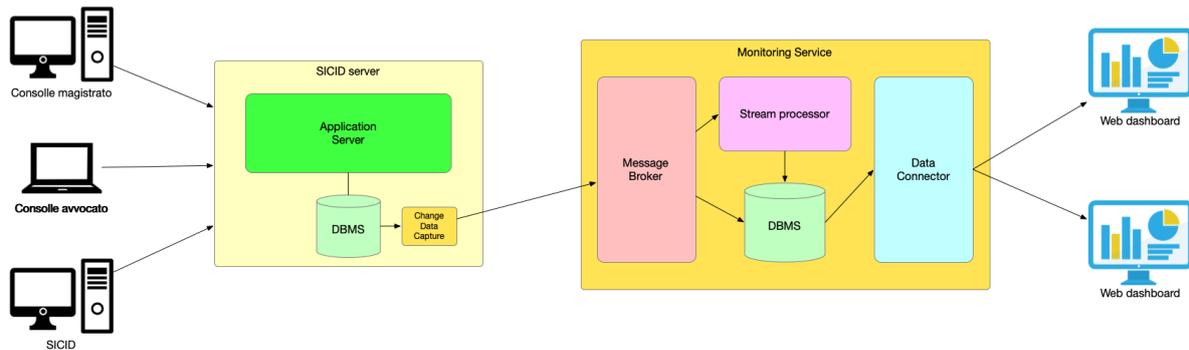


Figura 24 Architettura di alto livello del sistema di monitoraggio

La Figura 24 mostra l'architettura di alto livello del sistema di monitoraggio e mostra la sua integrazione con il sistema SICID. La parte sinistra della figura riporta l'architettura di alto livello del sistema SICID, così come descritta nel primo capitolo. La parte destra della figura, invece, illustra l'architettura del sistema di monitoraggio da realizzare. Come si vede, esso è composto da un message broker che ha il compito di instradare gli eventi generati all'interno del sistema SICID, mediante la cattura effettuata dal modulo di Change Data Capture (CDC), e di inoltrarli sia ad una base di dati per il loro salvataggio, sia ad un componente di stream processing che provvederà alla loro elaborazione (ad esempio per generare le aggregazioni necessarie alla valorizzazione degli indicatori proposti in precedenza) e al loro salvataggio nella base di dati. I dati prodotti, sia in forma base che in forma aggregata, saranno poi resi disponibili ai client che ne faranno richiesta, come ad esempio delle dashboard web, mediante un componente di accesso ai dati indicato nella Figura 24 come Data Connector.

6.2.6 User Story

Nel seguito sono riportate le User Story individuate per il sistema di monitoraggio, opportunamente prioritizzate utilizzando la metodologia MoSCoW [8].

ID	US001
Priority	C

WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, la variazione percentuale dei procedimenti pendenti presi in carico in un dato periodo
WHY	Monitorare l'andamento nel tempo del carico di lavoro assegnato
Related Story	User Nessuna

ID	US002
Priority	C
WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, la variazione percentuale dei procedimenti definiti presi in carico in un dato periodo
WHY	Monitorare l'andamento nel tempo del carico di lavoro assegnato
Related Story	User Nessuna

ID	US003
Priority	C
WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, la variazione percentuale dei procedimenti sopravvenuti presi in carico in un dato periodo
WHY	Monitorare l'andamento nel tempo del carico di lavoro assegnato
Related Story	User Nessuna

ID	US004
Priority	C
WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il Disposition Time (DT) per i procedimenti presi in carico in un dato periodo

WHY	Avere una stima del tempo medio atteso di definizione dei procedimenti assegnati
Related Story	User Nessuna

ID	US005
Priority	C
WHO	Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il Clearance Rate (CR) per i procedimenti presi in carico in un dato periodo nella Sezione di competenza o nell'intero Tribunale
WHY	Avere una stima della capacità di smaltire i procedimenti sopravvenuti assegnati alla Sezione di competenza o all'intero Tribunale
Related Story	User Nessuna

ID	US006
Priority	S
WHO	Giudice
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il tasso di smaltimento dei procedimenti presi in carico in un dato periodo

WHY	Avere una stima della capacità di smaltire i procedimenti sopravvenuti assegnati
Related Story	User Nessuna

ID	US007
Priority	M
WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, la durata in giorni di ciascuna macrofase (Introduttiva, Trattazione, Istruttoria, Decisoria) di un procedimento assegnato
WHY	Monitorare la velocità e la tempestività con cui avviene la chiusura dei processi
Related Story	User Nessuna

ID	US008
Priority	M

WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, la durata media in giorni di ciascuna macrofase (Introduttiva, Trattazione, Istruttoria, Decisoria) dei procedimenti assegnati
WHY	Monitorare la velocità e la tempestività con cui avviene la chiusura dei processi
Related User Story	Nessuna

ID	US009
Priority	S
WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il numero di giorni che un procedimento assegnato passa in stato di quiescenza
WHY	Monitorare la velocità e la tempestività con cui avviene la chiusura dei processi

Related Story	User	Nessuna
----------------------	-------------	---------

ID	US010	
Priority	S	
WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione Presidente del Tribunale	
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il numero medio di giorni che i procedimenti assegnati passano in stato di quiescenza	
WHY	Monitorare la velocità e la tempestività con cui avviene la chiusura dei processi	
Related Story	User	Nessuna

ID	US011
Priority	M
WHO	Addetto UPP Giudice Presidente di Sezione

	Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, i procedimenti assegnati a rischio di sfioramento della durata media di una fase
WHY	Monitorare la velocità e la tempestività con cui avviene la chiusura dei processi
Related Story	User Nessuno

ID	US012
Priority	C
WHO	Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, una previsione dei fascicoli pendenti, assegnati alla Sezione di competenza o all'intero Tribunale, alla fine del periodo di interesse
WHY	Monitorare l'andamento nel tempo del carico di lavoro assegnato
Related Story	User Nessuno

ID	US013
Priority	W

WHO	Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il numero delle sentenze appellate sul numero delle sentenze emesse in totale
WHY	Monitorare il grado di persistenza delle sentenze emesse nella Sezione
Related Story	User Nessuno

ID	US014
Priority	W
WHO	Presidente di Sezione Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il numero delle sentenze riformate sul numero delle sentenze emesse in totale
WHY	Monitorare il grado di persistenza delle sentenze emesse nella Sezione
Related Story	User Nessuno

ID	US015
Priority	W
WHO	Presidente di Sezione

	Presidente del Tribunale
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, il numero delle sentenze riformate sul numero delle sentenze appellate
WHY	Monitorare il grado di persistenza delle sentenze emesse nella Sezione
Related User Story	Nessuno

ID	US016
Priority	W
WHO	Commissione assegnazione pesi
WHAT	Visualizzare, sotto forma di grafico, un ranking, effettuato in base al carico effettivo, delle materie oggetto dei procedimenti
WHY	Modificare i pesi assegnati alle materie dei procedimenti in modo da rispecchiare maggiormente il carico effettivo
Related User Story	Nessuno

6.3 Integrazione di banche dati e strumenti evoluti di supporto alle attività: document augmentation

Sulla base delle analisi condotte, si ritiene opportuno proporre e progettare un set di funzionalità, eventualmente integrabili nella Consolle del magistrato, o eseguibili in un tool separato, per l'estensione dei documenti con metadati impiegabili per una più facile gestione degli stessi nelle diverse fasi di trattazione delle cause. La ricerca mira a supportare l'attività di magistrati e addetti all'Ufficio Per il Processo (UPP) elaborando soluzioni software

innovative di *document enhancement*. L'idea proposta è quella di sfruttare le più recenti tecniche di estrazione della conoscenza e di visualizzazione dei dati per favorire l'accesso, la condivisione e la comprensione dell'informazione giuridica necessaria all'esercizio della funzione giurisdizionale e di tutte le attività ad essa strumentali.

I paragrafi che seguono descrivono gli aspetti che saranno considerati nelle attività che saranno svolte.

6.3.1 Obiettivi e funzionalità

Le attività che saranno eseguite sono orientate alla realizzazione di soluzioni software che offrano le seguenti funzionalità:

- Estrazione e visualizzazione dei riferimenti normativi contenuti nei documenti del fascicolo di causa;
- Annotazione dei documenti: tagging di informazioni rilevanti all'implementazione di funzioni di information retrieval avanzato e per attività di massimazione delle sentenze;
- Ricerca di documenti simili;
- Ricerca di contenuti nei documenti;
- Creazione di un database documentale, con caratteristiche utili alle suddette funzionalità;
- Implementazione di visualizzazioni che consentano a magistrati e ad addetti all'UPP di interagire in maniera intuitiva con i contenuti dei documenti e di metterli in relazione fra loro.

6.3.2 Estrazione dei riferimenti normativi dai documenti del fascicolo

L'estrazione automatica di riferimenti normativi rappresenta il punto di partenza per l'implementazione delle seguenti funzionalità:

- accesso rapido al testo vigente della normativa citata negli atti di causa;
- ricerca per riferimento normativo dei documenti del fascicolo;
- identificazione e integrazione di ulteriori dati, documenti e conoscenze (giurisprudenza, dottrina, letteratura grigia, contenuti Web) a partire dalla normativa citata nel documento e dalle caratteristiche di quest'ultima (connessione del documento in esame con altri documenti attraverso i riferimenti normativi)

6.3.3 Annotazione dei documenti per evidenziare informazioni importanti

L'arricchimento dei documenti dei procedimenti con meta informazioni legate al contenuto dei testi (es. informazioni/tag di tipo semantico, strutturale, normativo) genera diverse opportunità per i magistrati e gli addetti all'UPP. In primis, consente il recupero più agevole dei documenti presenti nel fascicolo, ma fornisce anche la possibilità di implementare

soluzioni più efficaci ed intuitive (es. visuali) di information retrieval e di effettuare una ricerca facilitata di informazioni e dati di rilievo presenti nel fascicolo.

Le interlocuzioni avute con i magistrati del tribunale di Benevento hanno suggerito l'individuazione di due diverse tipologie di annotazioni e, conseguentemente, di tag possibilmente utilizzabili all'interno dei documenti. La prima tipologia di annotazione è quella finalizzata alla concettualizzazione del documento. La seconda, invece, risulta strumentale all'attività di massimazione. Ad ognuna di queste categorie di annotazioni corrispondono alcuni tag apponibili all'interno dei documenti. Questi tag possono variare in relazione allo scopo per il quale vengono inseriti nel documento oggetto di annotazione.

Tag per la concettualizzazione

L'attività di annotazione risulta strumentale alla individuazione delle argomentazioni addotte dalle parti a sostegno della propria tesi consentendone un raffronto agevole e immediato. Tale annotazione attiene alle asserzioni relative alle circostanze di fatto, alle conclusioni e alle istanze di merito, istruttorie o relative alle spese di lite presenti all'interno del documento, ma anche alle norme invocate all'interno dello stesso.

Alcuni dei contenuti su cui potrebbe concentrarsi tale annotazione sono:

- 1) Nome del giudice autore della sentenza e quello delle parti coinvolte;
- 2) Conclusioni e richieste avanzate dalle parti;
- 3) Esposizione di circostanze di fatto;
- 4) Questioni di diritto sostanziale;
- 5) Questioni di rito.

La scelta di tali contenuti, che devono scaturire dai dialoghi con i magistrati del Tribunale di Benevento, risulta sicuramente preliminare rispetto ad un'analisi più ampia e raffinata da sviluppare nelle fasi successive previste dal Progetto (fine tuning durante la sperimentazione).

Tag per la massimazione

L'annotazione si rivela, inoltre, di particolare importanza per la redazione delle massime, principi di diritto estratti da sentenze o ordinanze che il massimatore, dopo un'attenta analisi del provvedimento giudiziario, mette in risalto senza ripercorrere l'iter argomentativo del provvedimento e senza soffermarsi su digressioni e *obiter dicta*¹. La massimazione è pensata infatti per fornire notizie essenziali e sintetiche circa gli elementi di fatto, necessari a

¹ Sul punto di v. Giovanni Amoroso, Nomofilachia e Massimario, intervento all'incontro L'ufficio del Massimario e del Ruolo della Corte di cassazione: il presente che guarda al passato per pensare al futuro, Ufficio della Formazione decentrata della Corte di Cassazione, Roma 12 aprile 2017.

comprendere l'esatta portata del *decisum* ed il corretto ambito di applicazione del principio massimato².

In questa prospettiva, l'annotazione assume un ruolo strategico consentendo di mettere in evidenza attraverso dei tag quelle partizioni interne alla sentenza che contengono informazioni rilevanti ai fini della scrittura della massima e che possono variare in base alla materia oggetto della sentenza, all'argomento in esame e alla tipologia della controversia trattata. In termini generali, l'annotazione potrebbe concentrarsi su contenuti diversi, come:

- 1) Argomento della sentenza;
- 2) Tipologia di procedimento;
- 3) Motivazione fornita dal giudice;
- 4) Riferimenti giurisprudenziali e normativi richiamati a sostegno di tale motivazione;
- 5) Altri punti nodali della sentenza - "highlights" - utili a individuare il principio di diritto espresso nel provvedimento.

Vale la pena sottolineare che i contenuti in parola non costituiscono tutti elementi necessariamente presenti all'interno della sentenza. La struttura e le informazioni indicate all'interno di quest'ultima possono variare in base a più fattori come, ad esempio, lo stile redazionale dell'autore, la complessità della causa trattata e le modalità di svolgimento del processo. È in ogni caso opportuno per una buona riuscita del lavoro di massimazione, in linea con il criterio di omogeneità cui quest'ultima si ispira³, che le sentenze relative ad un medesimo dominio (es., diritto bancario, diritto di famiglia ecc.) vengano annotate utilizzando la stessa classe di tag.

6.3.4 Ricerca documenti simili

Attraverso le funzionalità illustrate nei paragrafi 6.3.2 e 6.3.3, il sistema software che si propone (denominato Heimdall) ha l'obiettivo di offrire la possibilità di recuperare documenti simili su diversi livelli. La similarità è potenzialmente espressa sulla base dei seguenti contenuti:

- riferimenti normativi contenuti nei documenti (sulla base del principio che documenti che citano leggi simili sono simili) – vedi paragrafo 6.3.2
- intero contenuto in formato testuale (utilizzando tecniche di Text Mining e Natural Language Processing)
- contenuto annotato dall'utente (utilizzando tecniche di Text Mining e Natural Language Processing), vedi paragrafo 6.3.3

² DI IASI, C. (2017). La fata ignorante (a proposito di Ufficio del Massimario e funzione di nomofiliachia). *Questione Giustizia*, 3, 82.

³ Sul punto si v. le linee guida per il massimario civile proposte dall'Ufficio del massimario della Corte Suprema di Cassazione.

6.3.5 Ricerca contenuti nei documenti

La ricerca nei contenuti dei documenti è utile al giudice per ritrovare elementi importanti ai fini delle sue attività. La ricerca può avere diversi oggetti:

- contenuto annotato, cioè stralci di testo, frasi o parole annotati con un determinato tag. Tale ricerca può eventualmente essere raffinata utilizzando keyword filtro (es. ricerca di tutte le occorrenze di *"my_keyword"* annotato con tag *"tag1"*)
- intero contenuto dei documenti, sulla base della classica ricerca full-text

A tale scopo, diversi campi del database (vedi paragrafo 6.3.6) saranno indicizzati per minimizzare i tempi di risposta del sistema Heimdall.

6.3.6 Visualizzazione intuitiva

Come testimoniato da una letteratura in crescita [17], le tecniche di visualizzazione stanno suscitando un crescente interesse anche nelle *digital humanities* [18][19] e nelle scienze sociali [20] che spesso si occupano di ampie basi di dati e un vasto numero di documenti correlati. Indipendentemente dall'obiettivo perseguito (solo reperimento di informazioni o analisi data-driven più complesse), orientarsi tra vaste quantità di documenti disponibili in formato digitale e dar loro un senso può rivelarsi estremamente difficile se non impossibile.

Come emerge in un numero crescente di pubblicazioni (si veda, tra gli altri [19]), la visualizzazione offre a questo proposito una varietà di soluzioni. Studi recenti mostrano che la visualizzazione dei dati può facilitare in modo significativo gli operatori del diritto nell'analisi dei documenti [13]. Le tecniche di visualizzazione non si limitano a rendere più facile e intuitivo il reperimento delle informazioni, caratteristica particolarmente utile quando si devono maneggiare grandi quantità di dati, ma offrono anche nuovi spunti di riflessione nel mondo giuridico, come già accade in molti altri campi di ricerca. La nostra idea è fornire una interfaccia intuitiva per navigare i documenti che permetta, oltre all'upload dei documenti, i seguenti task:

- un accesso facilitato ai documenti ed al loro contenuto, ad esempio un'interfaccia simil-Google Drive, come mostrato nella Figura 25;

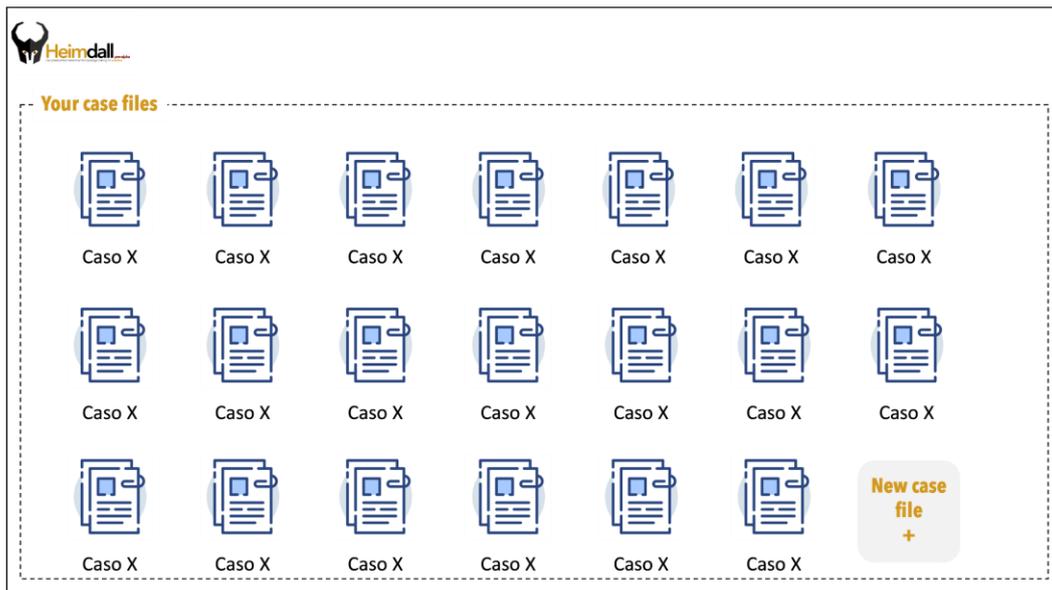


Figura 25 Interfaccia tipo del tool immaginato

- la visualizzazione dei contenuti dei documenti e delle annotazioni e delle meta informazioni;
- la visualizzazione di documenti correlati – leggi, decreti legislativi, ed altri riferimenti normativi – ad un certo fascicolo, ad esempio in forma di grafo, come mostrato nella Figura 26;

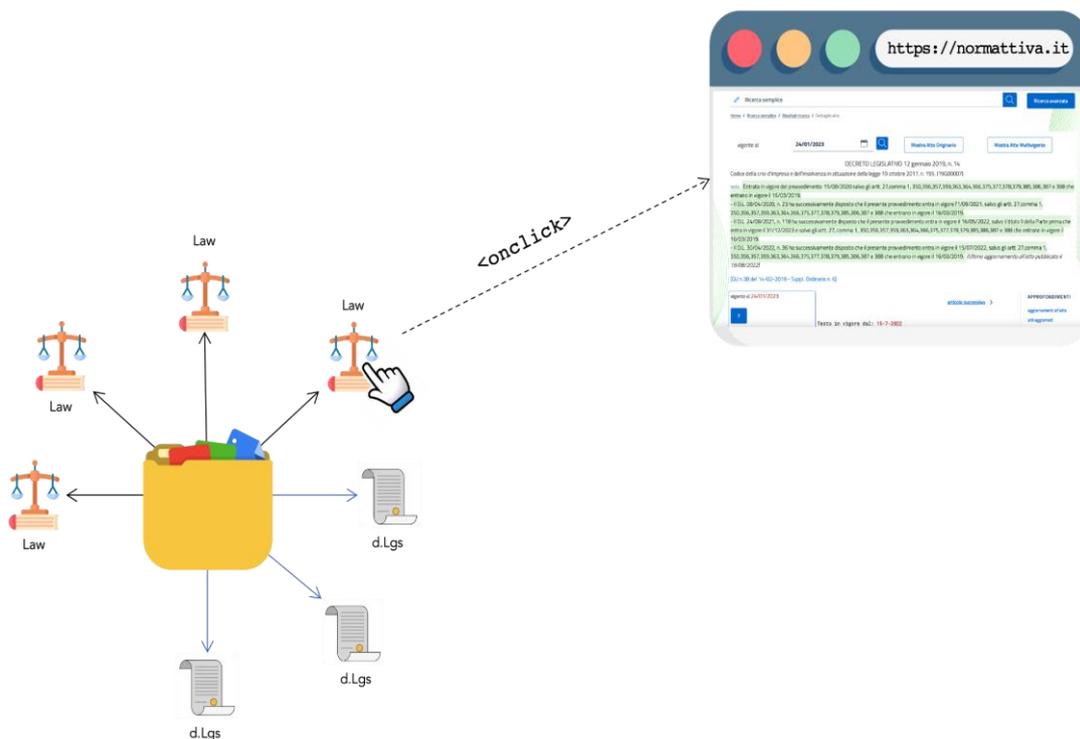


Figura 26 Visualizzazione basata su grafo dei documenti correlati (leggi, decreti legislativi ...) ad un certo fascicolo

- la visualizzazione di documenti e/o fascicoli simili, ad esempio panel "perché hai guardato / perché stai guardando...", come illustrato nella Figura 1.

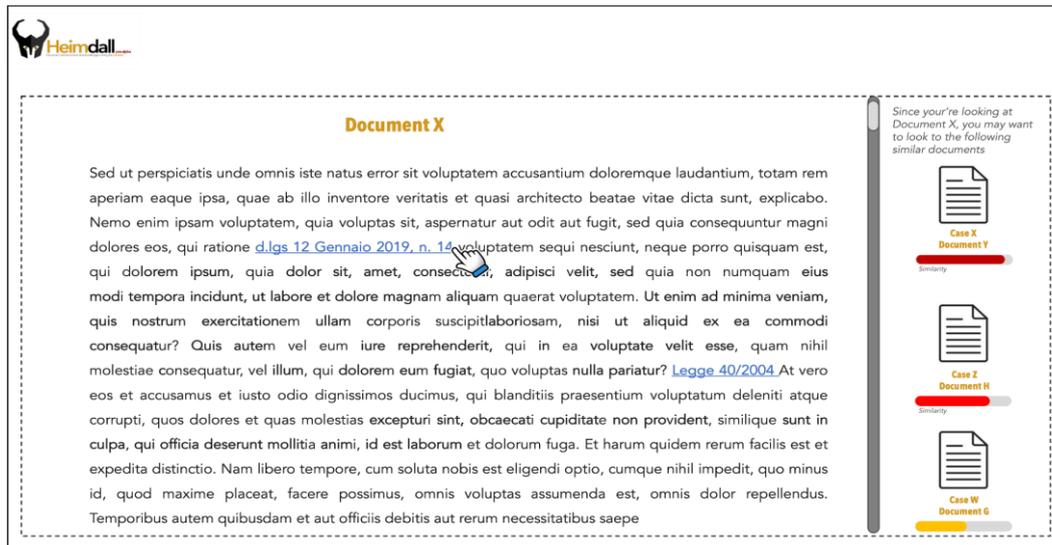


Figura 27 Visualizzazione panel-like di documenti e/o fascicoli simili

6.3.7 Data flow e architettura del sistema

La gestione dei documenti di un fascicolo, con annesse le funzionalità di cui ai paragrafi 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4 e 6.3.5 prevede la creazione di un database *ad hoc*. Tale base di dati deve supportare: la gestione dei documenti e dei loro contenuti, delle informazioni estraibili da essi, e delle meta-informazioni aggiunte dagli utenti. Deve inoltre garantire scalabilità e permettere l'indicizzazione dei contenuti dei documenti in modo da velocizzare le ricerche (es. quella full-text). L'idea è di memorizzare i fascicoli, i file appartenenti ai vari fascicoli (documenti), il contenuto di questi file, il contenuto annotato dall'utente, i riferimenti normativi e giuridici presenti all'interno di ciascun documento come campi di un database document-oriented opportunamente indicizzati. Nelle fasi successive del progetto, sarà possibile raffinare il set di dati da includere nel database confrontandosi con le esigenze conoscitive degli stakeholders.

Per quanto concerne la funzionalità 3.3.2, a partire da un input di uno o più documenti, inclusi file di testo (es. .txt, .docx), file .pdf esportati da un editor di testo, file .pdf generati da una scansione (contenenti immagini), caricati dall'utente o recuperati dal SICID, il sistema dovrebbe garantire il seguente flusso di dati, come mostrato nella Figura 28.

- Comprendere la tipologia del contenuto del documento
- Estrapolare il testo dal documento (anche con l'uso di tecniche di Optical Character Recognition)
- Estrapolare i riferimenti normativi dal testo

- Renderizzare in maniera intuitiva i riferimenti estratti
- Fornire un link diretto alle fonti normative estratte (es. leggi Italiane su <https://normattiva.it> con lo standard definito nel progetto NormeInRete - NIR)
- Salvare i documenti e queste meta-informazioni nel database

Heimdall si avvarrà di: a) libreria Apache Tika, che permette di analizzare un documento e di identificarne il contenuto (es., testo, immagine oppure testo con immagini); b) libreria Linkoln [21] (sviluppata dai dott.ri T. Agnoloni, L. Bacci presso l'Istituto di Informatica Giuridica e Sistemi Giudiziari del Consiglio Nazionale delle Ricerche), che opportunamente integrata, permette di analizzare del testo scritto in linguaggio naturale e di estrarne i riferimenti normativi. Il risultato di questa elaborazione sarà mostrato da *Heimdall* tramite una applicazione client-side come la Consolle del Magistrato oppure attraverso un Web browser (Chrome, Safari,...) con un'interfaccia Web sviluppata *ad hoc*.

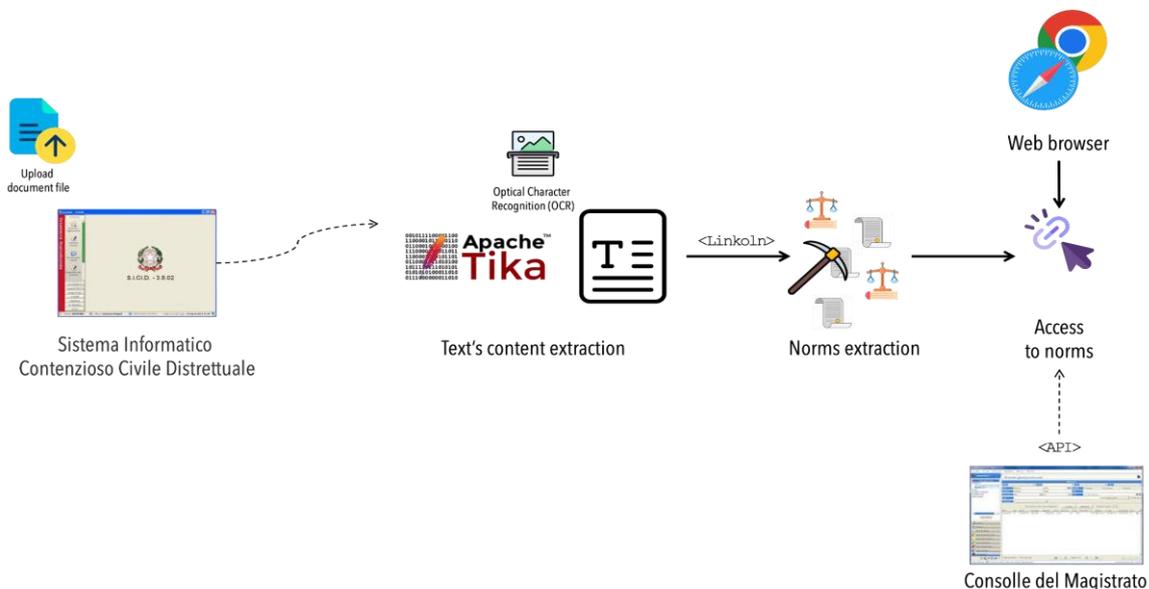


Figura 28 Dataflow prototipo Heimdall

Per quanto invece concerne il punto 3.3.3, l'idea è di sviluppare una interfaccia di annotazione ispirandosi al tool *SenTag* [22], da utilizzare come micro-servizio sfruttando una base di dati condivisa con il sistema di caricamento e estrazione dei riferimenti normativi. Il tool dovrà quindi fornire un modulo che permette di:

- recuperare il contenuto (annotato) dei documenti salvati nel database;
- etichettare un corpus di documenti attraverso un'interfaccia utente intuitiva e di facile utilizzo
- arricchire il documento con i tag inseriti dall'utente sfruttando l'Extensible Markup Language (XML) come formato di output

- salvare all'interno del database la versione annotata del contenuto del documento in formato XML

L'idea di massima è trarre vantaggio dal tool SenTag per creare un'interfaccia di marcatura semantica dei documenti nello stile mostrato in Figura 29.

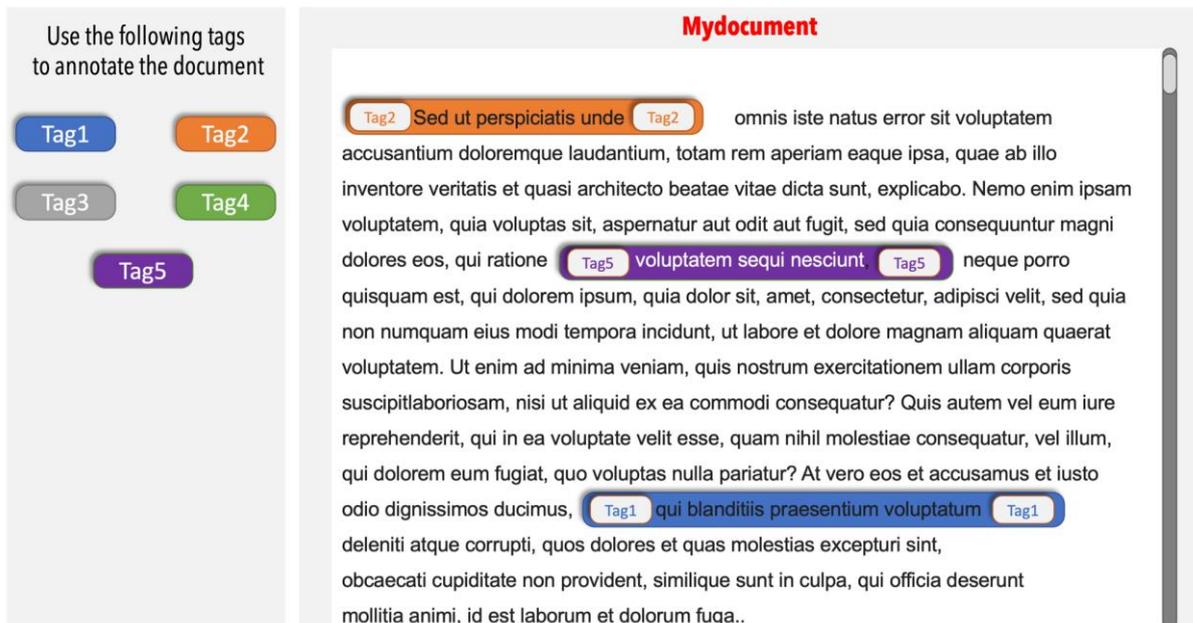


Figura 29 Mockup della possibile interfaccia del tool per l'annotazione dei documenti

6.3.8 User story

Per facilitare la comprensione del sistema ipotizzato, qui di seguito riportiamo una serie esplicativa di *user story* che identificano scenari e possibili usi di *Heimdall*.

ID	US01
Priority	M
WHO	Magistrato
WHAT	Visualizzare i riferimenti normativi contenuti nei documenti di un fascicolo

WHY	Accesso rapido al testo vigente della normativa citata negli atti di causa
Related User Story	

ID	US02
Priority	S
WHO	Magistrato
WHAT	Visualizzare documenti che citano norme in comune
WHY	Ricerca precedenti già decisi sulla base delle medesime norme al fine di orientare la decisione.
Related User Story	

ID	US03
Priority	M
WHO	Magistrato / UPP
WHAT	Accesso a sezioni specifiche dei documenti di causa
WHY	Analisi del contenuto dei documenti di causa in funzione di successive elaborazioni

Related User Story	
---------------------------	--

ID	US04
Priority	S
WHO	Magistrato / UPP
WHAT	Annotazione dei documenti attraverso interfacce visuali intuitive.
WHY	Evidenziare le partizioni interne alla sentenza contenenti informazioni rilevanti a fini diversi: raffronto agevole tra le argomentazioni delle parti e attività di massimazione.
Related User Story	US03

ID	US05
Priority	M
WHO	Magistrato / UPP
WHAT	Ricerca contenuti (annotati e non) all'interno dei documenti
WHY	Recupero di informazioni importanti dagli atti di causa, recupero documenti in cui sono riportate determinate parole chiave
Related User Story	

ID	US06
Priority	S
WHO	Magistrato / UPP
WHAT	Visualizzare in un form documenti simili e/o connessi a quelli in esame
WHY	Identificare, tra i documenti, connessioni degne di rilievo e risultanti dall'analisi dei testi e dei tag assegnati dall'utente.
Related User Story	

6.4 Pianificazione ipotizzata

Sulla base della metodologia di sviluppo che si intende seguire e delle funzionalità integrative dei sistemi esistenti proposte in questo documento, di seguito si presenta una ipotesi di pianificazione delle attività a cui premettiamo delle considerazioni che ne influenzano la piena realizzabilità.

Poiché l'attività sarà svolta con un processo di sviluppo agile, l'effettiva pianificazione di dettaglio delle attività sarà gestita mediante le discipline proprie dell'approccio SCRUM. In questa fase progettuale, quindi, si può solo definire il perimetro di massima delle attività che si andranno a svolgere, in termini di scopo e di tempi di realizzazione.

Le attività che si andranno a svolgere, inoltre, sono da considerarsi un PoC delle funzionalità che sono state identificate e della loro realizzabilità tecnica con i metodi e le tecniche prescelte per l'utilizzo.

L'obiettivo, quindi, non è la realizzazione di un sistema informatico completo e pronto all'impiego.

Entrando nel merito della ipotesi di pianificazione si devono stabilire le caratteristiche legate alle iterazioni della metodologia SCRUM, cioè:

- durata dello sprint, definito pari a 2 settimane;

- inizio delle attività stabilito per il: 11/04/2023;
- fine delle attività stabilita per il: 28/07/2023;
- numero totale degli sprint da realizzare: 8

Considerando tali elementi si è ipotizzato il seguente release plan:

- 05/05/2023 Prima release: baseline con GUI e mock della presentazione dei dati
- 30/06/2023 Seconda release: contenente User Story prioritzate con MUST (M)
- 28/07/2023 Terza release: contenente le User Story prioritzate con SHOULD (S)

Il release plan ipotizzato sarà aggiornato in corso d'opera durante lo svolgimento delle attività SCRUM.

7 Riferimenti bibliografici

- [1] "Linux container." Red Hat, <https://www.redhat.com/it/topics/containers/whats-a-linux-container>. Accessed 19 March 2023.
- [2] Baude, Brent. "Podman." Podman.io, <https://podman.io/>. Accessed 19 March 2023.
- [3] "CI/CD." Red Hat, <https://www.redhat.com/it/topics/devops/what-is-ci-cd>. Accessed 19 March 2023.
- [4] "DevOps." Red Hat, <https://www.redhat.com/it/topics/devops?cicd=32h281b>. Accessed 19 March 2023.
- [5] Scrum.org: Home, <https://www.scrum.org/>. Accessed 19 March 2023.
- [6] "XP", <http://www.extremeprogramming.org/>. Accessed 19 March 2023.
- [7] "Agile Alliance." Agile Alliance, <https://www.agilealliance.org/>. Accessed 19 March 2023.
- [8] Brennan, Kevin. "A guide to the Business analysis body of knowledge (BABOK guide)" Brennan, Kevin, 1972. Free Download, Borrow, and Streaming. Internet Archive, 15 October 2021, <https://archive.org/details/guidetobusinessa0000bren>. Accessed 19 March 2023.
- [9] "Microservices." Red Hat, <https://www.redhat.com/it/topics/microservices/what-are-microservices>. Accessed 19 March 2023.
- [10] M. Camilli, C. Colarusso, B. Russo, E. Zimeo. Actor-driven Decomposition of Microservices through Multi-level Scalability Assessment. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, TOSEM 2023. <https://doi.org/10.1145/3583563>.
- [11] C. Colarusso, A. De Iasio, A. Furno, L. Goglia, M. A. Merzoug, E. Zimeo. PROMENADE: A big data platform for handling city complex networks with dynamic graphs. Future Generation Computer Systems 137: 129-145 (2022).
- [12] Lettieri, N., Guarino, A., Malandrino, D., & Zaccagnino, R. (2022). Knowledge mining and social dangerousness assessment in criminal justice: metaheuristic integration of machine learning and graph-based inference. Artificial Intelligence and Law, 1-50.

- [13] Lettieri, N., Guarino, A., & Malandrino, D. (2018). E-science and the law. three experimental platforms for legal analytics. In *Legal Knowledge and Information Systems* (pp. 71-80). IOS Press.
- [14] Lettieri, N., Guarino, A., Malandrino, D., & Zaccagnino, R. (2021, July). The sight of justice. Visual knowledge mining, legal data and computational crime analysis. In *2021 25th International Conference Information Visualisation (IV)* (pp. 267-272). IEEE.
- [15] Guarino, A., Lettieri, N., Malandrino, D., Russo, P., & Zaccagnino, R. (2019, July). Visual analytics to make sense of large-scale administrative and normative data. In *2019 23rd International Conference Information Visualisation (IV)* (pp. 133-138). IEEE.
- [16] Lettieri, N., Guarino, A., Malandrino, D., & Zaccagnino, R. (2020, September). The affordance of law. sliding treemaps browsing hierarchically structured data on touch devices. In *2020 24th International Conference Information Visualisation (IV)* (pp. 16-21). IEEE.
- [17] Jänicke, S., Franzini, G., Cheema, M. F., & Scheuermann, G. (2017, September). Visual text analysis in digital humanities. In *Computer Graphics Forum* (Vol. 36, No. 6, pp. 226-250).
- [18] Sinclair, S., & Rockwell, G. (2015). Text analysis and visualization: making meaning count. *A new companion to digital humanities*, 274-290.
- [19] Bradley, A. J., El-Assady, M., Coles, K., Alexander, E., Chen, M., Collins, C., ... & Wrisley, D. J. (2018). Visualization and the digital humanities. *IEEE computer graphics and applications*, 38(6), 26-38.
- [20] Cioffi-Revilla, C. (2014). *Introduction to computational social science*. London and Heidelberg: Springer.
- [21] Bacci, L., Agnoloni, T., Marchetti, C., & Battistoni, R. (2019). Improving public access to legislation through legal citations detection: the lincoln project at the Italian senate. *Knowl Law Big Data Age*, 317, 149.

- [22] Loreggia, A., Mosco, S., & Zerbinati, A. (2022, June). Sentag: A web-based tool for semantic annotation of textual documents. In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence (Vol. 36, No. 11, pp. 13191-13193).
- [23] "SCRUM Study", <https://www.scrumstudy.com/>. Accessed 19 March 2023.
- [24] "Orange SCRUM Group". <https://www.orangescrum.com>. Accessed 19 March 2023.
- [25] "Agile modelling". <http://agilemodeling.com/>. Accessed 19 March 2023.
- [26] "What is Change Data Capture?". <https://www.qlik.com/us/change-data-capture/cdc-change-data-capture>.
- [27] https://www.tribunale.napolinord.giustizia.it/documentazione/D_59023.pdf
- [28] https://www.tribunale.napolinord.giustizia.it/documentazione/D_6983.pdf
- [29] Manuale Power User – Pacchetto Ispettori, versione 1.3.
- [30] <https://slideplayer.it/slide/12098842/>
- [31] DGSIA, https://www.giustizia.it/giustizia/it/mg_12_2_7.page#