

# DECiSION: Data-drivEn Customer Service InnovatiON

**Marco Polignano<sup>1</sup>, Pierpaolo Basile<sup>1</sup>, Marco de Gemmis<sup>1</sup>, Giovanni Semeraro<sup>1</sup>, Mauro Casaburi<sup>2</sup>, Giorgio Basile<sup>2</sup>, Vincenzo Barbieri<sup>2</sup>, Giovanni Di Mauro<sup>3</sup>, Dario Esposito<sup>3</sup>, Vito Manzari<sup>4</sup>, Valentina Carella<sup>4</sup>, Marco Mennitti<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Bari Aldo Moro

<sup>2</sup>Planetek Italia Srl, Bari, <sup>3</sup>Plurima Software Srl, Capurso (Bari), <sup>4</sup>Sud Sistemi Srl, Bari

marco.polignano@uniba.it, pierpaolo.basile@uniba.it, marco.degemmis@uniba.it, giovanni.semeraro@uniba.it, casaburi@planetek.it, basile@planetek.it, barbieri@planetek.it, dimauro@plurima.it, esposito@plurima.it, manzariv@sudsistemi.it, carellav@sudsistemi.it, [mennittim@sudsistemi.it](mailto:mennittim@sudsistemi.it)

## Abstract

Il progetto propone una soluzione innovativa nel campo degli Information Seeking Support Systems (ISSS), in grado di recuperare tutti i dati che intervengono in un processo decisionale, e di elaborarli, categorizzarli e renderli disponibili in una forma utile al fine ultimo della richiesta utente. DECiSION sarà dotato di capacità di comprensione del linguaggio naturale, consentendo l'interpretazione delle richieste dell'utente e l'individuazione delle sorgenti informative da cui recuperare in modo autonomo l'informazione necessaria per il task di sensemaking. A titolo esemplificativo, il sistema potrà incrociare diverse banche dati per poter fornire all'utente tecnico una risposta combinata tra linguaggio naturale e strumenti di visualizzazione grafica, consentendogli di rispondere a richieste del tipo: "Quali sono le condutture a rischio in base alle condizioni meteo ed alla stabilità del territorio? Quali di queste hanno un impatto maggiore sulla utenza in caso di incidente?". Il progetto prevede l'implementazione di un chatbot, che rivestirà il ruolo di assistente virtuale, e di un conversational recommender systems, in grado di dialogare con l'utente per scoprirne le preferenze ed orientare le risposte in modo personalizzato. Il fine ultimo è quindi quello di realizzare un sistema intelligente in grado di rispondere autonomamente e in maniera completa a domande poste dall'utente in linguaggio naturale a riguardo di uno specifico dominio di riferimento col fine di supportare il processo decisionale dello stesso.

## 1 Introduzione e idea progettuale

Il progetto intende sviluppare conoscenze, tecnologie, algoritmi, interfacce, organizzati in una tecnologia software che consentirà di interrogare/interagire/consultare fonti dati eterogenee ottenendo informazioni e suggerimenti compatibili con profilo dell'utente-cittadino-organizzazione che ha ma-

nifestato il bisogno informativo. Quindi a partire dalle richieste che gli utenti pongono, anche in linguaggio naturale, si attiva il processo di interpretazione del bisogno espresso e quello di generazione di risposte multiformate che possono soddisfarlo. Il sistema è composto da vari moduli che permettono di analizzare semanticamente la richiesta. Attraverso l'analisi di fonti dati eterogenee, il sistema sintetizza le risposte in formati dinamici, personalizzati e contestualizzati. Tali risposte contengono informazioni "arricchite" da nuova conoscenza, generata attraverso processi di ragionamento automatico intelligente.

Il progetto DECiSION nasce dalla volontà di colmare la carenza di strumenti per l'accesso a servizi ed archivi di dati strutturati e non strutturati che siano in grado di fornire un effettivo supporto ai processi decisionali. Il decision-making è un processo complesso, che richiede l'integrazione di diverse informazioni generate da varie fonti, che vanno interpretate per definirne il valore di conoscenza. In situazioni complesse di decisione i problemi non sono ben strutturati o chiaramente definiti, queste condizioni possono produrre incertezza. Il progetto mira di conseguenza a realizzare un sistema di supporto alle decisioni fruibile attraverso un sistema di dialogo artificiale in grado di interrogare sorgenti dati eterogenee e fornire risposte rilevanti e complete rispetto alle necessità dell'utente e personalizzate in base alle sue abitudini di interazione.

## 2 Modello tecnologico

Elemento distintivo di DECiSION è l'adozione di strategie che danno priorità alle risposte che favoriscono, nel processo decisionale dell'utente, scelte sostenibili dal punto di vista decisionale, inclusi vincoli di tempo e spazio collezionati dal contesto della richiesta. In Fig. 1 è mostrato lo schema del modello logico-funzionale, sviluppato e dettagliato nelle diverse attività di ricerca pianificate nel progetto. Il processo su cui si fonda la capacità del sistema di interpretare dati e richieste è quello gestito nel blocco "a". Esso prevede l'elaborazione delle fonti dati eterogenee al

fine di estrarre il contenuto necessario per l'interpretazione semantica dei dati. Su esso è infatti basata la componente di indicizzazione arricchita (blocco "b"), che rappresenta uno strato di "normalizzazione" ed "arricchimento" delle annotazioni, costruito per consentire l'interpretazione semantica.

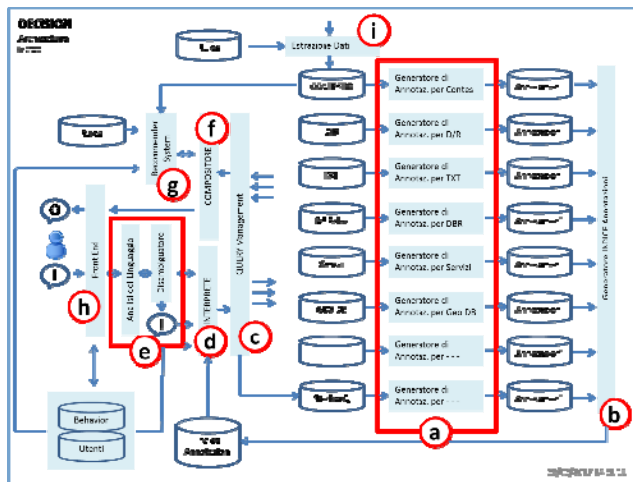


Figura 1 Modello architetturale della piattaforma DECISION

Questo processo utilizza ontologie per attivare processi di ragionamento e creazione di nuova conoscenza. Le componenti nei blocchi "c", "d" ed "e" hanno la responsabilità di gestire tutti i processi legati all'interpretazione della richiesta ed all'esecuzione delle opportune query sugli archivi di dati, servizi e altre fonti disponibili. Una volta compreso il fabbisogno informativo, il modulo di query management (etichettato con "c") costruirà automaticamente ed eseguirà le query per ottenere le informazioni utili alla composizione delle risposte. Il blocco "f" ha il compito di aggregare i risultati delle query per ottenere una risposta personalizzata, in termini di contenuti e di layout. La componente di recommendation [de Gemmis *et al.*, 2008] (blocco "g") supporta il processo decisionale dell'utente dal quale è derivata la richiesta, integrandosi con il processo di composizione della risposta (blocco "f"). Essa produrrà possibili suggerimenti rilevanti rispetto all'obiettivo estratto dalla richiesta (ad esempio, servizi disponibili che possono rispondere al bisogno espresso). La componente sarà dotata di algoritmi che privilegeranno suggerimenti che portano a comportamenti socialmente responsabili. La componente di front-end (blocco "h") è progettata per comunicare all'utente la risposta in modo semplice ed efficace, e permetterà l'utilizzo del sistema attraverso mobile applications, chatbot o più in generale interfacce user-friendly su diversi dispositivi.

### 3 Interpretazione della domanda

Una delle componenti più innovative del progetto è rappresentata dal modulo di interpretazione della domanda, che elabora la domanda per estrarre tutte le caratteristiche lessicali, sintattiche e semantiche. Successivamente, sfruttando

questo livello di annotazione, si identificano le entità e le relazioni coinvolte. In questo secondo livello di analisi è identificato l'oggetto della domanda, quale è l'azione che l'utente vuole compiere, ed eventuali vincoli temporali, geografici o di altra natura che riguardano l'oggetto della domanda. Il processo di analisi del linguaggio e disambiguazione si avvale di una pipeline per l'analisi del testo che:

- effettua un'analisi sintattica del testo [Basile *et al.*, 2008] dove ogni nodo è una parola e gli archi tra le parole stanno ad indicare la dipendenza che intercorre tra due termini, ad esempio: soggetto, oggetto, modificatore;
- effettua la disambiguazione del testo [Basile *et al.*, 2007], ovvero assegnare ad ogni parola il corretto significato.
- effettua l'entity linking [Basile *et al.*, 2015], ovvero il riconoscimento all'interno del testo di entità con nome proprio (persone, luoghi, organizzazioni, ...) e il loro collegamento ad un concetto presente in una base di conoscenza.

### 4 Conclusioni

Il progetto permetterà, in conclusione, la fruizione di un sistema di information-seeking in grado di supportare gli utenti in un processo decisionale, integrando diverse sorgenti dati eterogenee e una interazione in linguaggio naturale. A tal fine si utilizzeranno processi intelligenti di analisi del linguaggio naturale ed interpretazione semantica delle necessità dell'utente finale attraverso strumenti innovativi derivati da prodotti di ricerca in ambito di analisi del linguaggio naturale ed information filtering.

### 5 Acknowledgment

POR Puglia FESR 2014-2020 - Azione 1.6 Bando INNONETWORK "SOSTEGNO ALLE ATTIVITÀ DI R&S PER LO SVILUPPO DI NUOVE TECNOLOGIE SOSTENIBILI, DI NUOVI PRODOTTI E SERVIZI"- progetto "DECISION" codice raggruppamento: BQS5153.

### Riferimenti bibliografici

[Basile *et al.*, 2015] Basile, Pierpaolo, et al. "UNIBA: Exploiting a distributional semantic model for disambiguating and linking entities in tweets." *Making Sense of Microposts* (2015).

[Basile *et al.*, 2007] Basile, Pierpaolo, et al. "UNIBA: JIGSAW algorithm for word sense disambiguation." *Proceedings of the 4th International Workshop on Semantic Evaluations*. Association for Computational Linguistics, 2007

[Basile *et al.*, 2008] Basile, Pierpaolo, et al. "META-MultilangE Text Analyzer." *Proceedings of the Language and Speech Technology Conference-LangTech*. 2008.

[de Gemmis *et al.*, 2008] De Gemmis, Marco, et al. "Integrating tags in a semantic content-based recommender." *Proceedings of the 2008 ACM conference on Recommender systems*. ACM, 2008.