

# Tecnologia e salute: il progetto CANP della Regione Piemonte

Guido Boella<sup>1</sup>, Emilio Sulis<sup>1</sup>, Iaria Angela Amantea<sup>1</sup>, Daniela Paolotti<sup>2</sup>, Serena Ambrosini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Informatica - Università di Torino, Torino

<sup>2</sup>Epidemiologia digitale e computazionale - Istituto per l'Interscambio Scientifico, Torino

<sup>3</sup>Consoft Sistemi S.P.A., Torino

boella,sulis,amantea@di.unito.it, daniela.paolotti@isi.it, serena.ambrosini@consoft.it

## Abstract

Il paper introduce il progetto *La Casa nel Parco* della Regione Piemonte, che prevede l'applicazione di un ampio insieme di tecnologie di avanguardia, dall'Intelligenza Artificiale all'Internet of Medical Things, dal Business Process Management a social network e chatbot. Il progetto ha una durata di tre anni e vede un ampio partenariato che include due grandi imprese e 14 PMI nei settori ICT, quattro ospedali, due atenei e due centri di ricerca di eccellenza. Le tecnologie e le tecniche di Intelligenza Artificiale utilizzate nel progetto si fondano su un approccio interdisciplinare basato su una visione *human-centered* per supportare l'autonomia del paziente e gestire il rapporto con i medici nell'ambito dell'ospedalizzazione a domicilio.

## 1 Introduzione

Il progetto *La Casa nel Parco (CANP)* propone soluzioni per l'e-health come applicazione di tecnologie ICT nella gestione dei processi sanitari, nella telemedicina e telemonitoraggio [Grosso *et al.*, 2018]. Il focus principale è l'ospedalizzazione a domicilio (OAD) nel contesto del futuro prossimo dei Parchi della Salute e della Ricerca e dell'Innovazione di Torino e di Novara. L'opportunità di lavorare e sviluppare tecnologie di avanguardia per due futuri grandi ospedali ad alta intensità permette di ripensare il modello OAD già dalla fase di progettazione degli ospedali, dei loro processi e percorsi clinici, per contestualizzarlo nel sistema dei servizi sanitari del territorio. Il presente contributo presenta metodi e tecniche impiegate nel progetto, il cui budget supera 11 milioni di Euro, provenienti dall'Intelligenza Artificiale (IA) all'Internet of Medical Things (IoMT), dal Business Process Management (BPM) all'adozione di social network e chatbot per attività di ricerca industriale e innovazione tramite scambio di conoscenze e competenze dei partner e degli stakeholder coinvolti nella progettazione dell'ospedale e dei servizi.

## 2 Obiettivi del progetto

L'obiettivo principale del progetto è quello di supportare accessibilità e interoperabilità delle informazioni e dei servizi sanitari, attraverso il decentramento della cura, la razio-

nalizzazione delle risorse e il miglioramento dei percorsi assistenziali.

I punti di attenzione, in particolare, riguardano:

1. l'aumento del livello di qualità della vita del paziente ottenuto tramite il rispetto dell'autonomia e la promozione della sua indipendenza nelle fasi di post-acuzie, oltre che della sua riabilitazione attuata con ricovero a casa;
2. il miglioramento dei processi di assistenza da parte del personale sanitario e dei familiari, attraverso un design partecipativo e strumenti di simulazione;
3. la sostenibilità dei costi dei servizi sanitari e di assistenza sociale, anche attraverso la riduzione dei tempi di degenza in ospedale e l'efficacia del recupero funzionale;
4. il sistematico controllo clinico del paziente ottenuto grazie all'interazione continua resa possibile dal monitoraggio costante e dalla gestione dei dati e delle informazioni. Tale controllo assicura al paziente sul piano clinico i più adeguati ed elevati standard di cura e di assistenza e garantisce sul piano etico la tutela delle scelte autonome prese nel tempo;
5. l'accettabilità e la legittimità del modello dal punto di vista giuridico e bioetico;
6. la valutazione dell'efficacia clinica dell'OAD e l'ottimizzazione dei percorsi clinici, creando una base di Big Data in ambito clinico grazie ai sensori connessi ad internet analizzati con tecniche di IA e Data Analysis.

## 3 Partenariato pubblico-privato

L'ampio partenariato del progetto<sup>1</sup> unisce le solide capacità di ricerca industriale e sviluppo di due grandi imprese, l'innovazione portata da 14 PMI (che operano in vari settori tra cui IA, IoMT, dispositivi medicali, interazione con l'utente, user experience, risk management), le tecnologie di avanguardia nell'applicazione dell'IA in campo sanitario, l'integrazione con i sistemi informativi degli ospedali e le loro cartelle cliniche digitali, le competenze interdisciplinari di ricerca di due Atenei (Università e Politecnico di Torino con otto dipartimenti dall'informatica all'ingegneria edile, dal diritto e filosofia alla medicina e farmacia) e di due enti di ricerca di eccellenza,

<sup>1</sup>Cfr. <http://casanelparco-project.it/>

oltre che di ospedali con esperienza nel campo OAD e della riabilitazione a domicilio (tra cui Città della Salute e della Scienza di Torino, Ospedale Maggiore della Carità di Novara e Fondazione Don Gnocchi a Torino) quali *end user*, in modo da mostrare l'applicabilità concreta di ricerche e innovazioni.

#### 4 Ospedalizzazione a domicilio e IA

Nel corso del progetto vengono utilizzati molteplici tecniche di IA quali algoritmi di *machine learning*, *natural language processing* e *process mining* al fine di analizzare, ovvero raccogliere, rappresentare e visualizzare, i dati. Riportiamo di seguito alcuni ambiti di applicazione:

**IA e Big Data** Analisi e monitoraggio dei dati raccolti su piattaforma per studi clinici.

**Sensori** Dati relativi all'utilizzo di sensori e dispositivi a casa del paziente anche dopo le dimissioni al fine di verificare stili di vita che favoriscano la guarigione e riabilitazione e la prevenzione primaria e secondaria.

**Process mining** Dati sui processi e percorsi non solo all'interno dell'ospedale a domicilio, con simulazioni di scenari alternativi e ottimizzazione.

**Business Information Model (BIM)** L'utilizzo del Business Information Model, realtà virtuale e aumentata, consente una gestione ottimizzata degli spazi e dei servizi in essi contenuti, per aumentare la qualità del servizio che viene percepita e ridurre i costi di utilizzo.

**NLP e chatbot** Sui dati provenienti dall'interfaccia conversazionale, scritta e vocale, per fornire assistenza domiciliare al paziente e ai caregiver, vengono utilizzate tecnologie di Natural Language Processing (NLP) nell'assistenza e riabilitazione post ospedaliera.

**Recommendation** Tramite piattaforma contenente informazioni sui pazienti e sulle strutture riabilitative esistenti, in base a opportuni modelli di rappresentazione dei dati, si applicano algoritmi per estrarre informazioni e suggerire la struttura riabilitativa più adeguata.

**APP e monitoraggio** Sviluppo di un'applicazione per la gestione dell'assunzione e controllo della terapia farmacologica con immagini di farmaci e pastiglie, sveglie, allarmi e messaggistica push, al fine di permettere il monitoraggio dell'aderenza alla terapia dell'assistito.

**Valutazione** In base all'offerta di servizi sanitari stabilire le risorse necessarie lungo ogni singolo passo del percorso di cura, consentendo inoltre una più accurata stima dei costi per il sistema sanitario regionale.

#### 5 Machine learning e process mining

Uno dei primi risultati del progetto consiste nella modellazione dei processi sanitari, sui quali esaminare i dati per effettuare analisi con metodi propri del Business Process Management [Dumas *et al.*, 2018] e tecniche di machine learning, risk management [Amantea *et al.*, 2018] e simulazioni [Sulis e Di Leva, 2017] in ambito sanitario [Mans *et al.*, 2015].

Uno specifico vantaggio risiede nel fatto che nel progetto si assiste all'integrazione di dati collezionati durante la routine

ospedaliera con dati provenienti dai sensori con cui le abitazioni dei pazienti sono equipaggiate. Questo rappresenta un contesto unico di ricerca per utilizzare tecniche di modellizzazione e simulazione per sviluppare modelli predittivi rispetto alla profilazione dei pazienti, con la possibilità di stimare preventivamente l'esito dell'ospedalizzazione a domicilio. Una ricaduta attesa è la possibilità di pervenire ad una stratificazione dei pazienti a rischio di ri-ospedalizzazione a seguito di ospedalizzazione domiciliare. Inoltre, si stanno sviluppando componenti algoritmiche innovative per: 1) estrarre *features* eterogenee in grado di descrivere lo stato del paziente che comprendono sia misure quantitative di specifici esami che concetti chiave estratti attraverso tecniche di NLP dalla documentazione clinica; 2) l'integrazione nei modelli di informazioni ottenute dai sensori IoMT a disposizione del paziente domiciliato, e una valutazione di quanto tali indicatori siano in grado di complementare i dati clinici e aumentare l'accuratezza dei modelli predittivi; 3) confrontare l'accuratezza di modelli "black box" e non interpretabili rispetto a modelli più leggibili che possono essere interpretati e compresi da esperti di dominio e che meglio potrebbero supportare le decisioni del personale medico.

#### 6 Conclusioni e prospettive future

Le attività in corso di svolgimento permettono di mettere a sistema gli input raccolti a partire dalle aspettative dei pazienti e dei caregiver, dall'apparato tecnico-operativo esistente che comprende medici e operatori sanitari, fino a includere assetti organizzativi, logistici, sostenibilità dei costi e valutazione d'impatto sociale. L'evoluzione del progetto consentirà di proporre un modello sanitario organizzativo sostenibile di rete ospedaliera e integrazione ospedale-territorio.

#### Riferimenti bibliografici

- [Amantea *et al.*, 2018] Ilaria Angela Amantea, Antonio Di Leva, e Emilio Sulis. A simulation-driven approach in risk-aware business process management: A case study in healthcare. In *Proceedings of SIMULTECH*, pages 98–105. INSTICC, SciTePress, 2018.
- [Dumas *et al.*, 2018] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling, e H. Reijers. *Fundamentals of business process management*, volume 1. Springer, 2nd edition, 2018.
- [Grosso *et al.*, 2018] M. Grosso, M. Scardino, S. Cerutti, A. Guida, S. Tibaldi, P. Sardo, O. Davini, e R. Marinello. Telemedicina e fragilità clinica: il progetto la casa nel parco. *eHealth. Innovazione e tecnologia in ospedale*, 65, 2018.
- [Mans *et al.*, 2015] R. Mans, W. Van der Aalst, e R. Vanwersch. *Process mining in healthcare: evaluating and exploiting operational healthcare processes*. Springer, 2015.
- [Sulis e Di Leva, 2017] Emilio Sulis e Antonio Di Leva. An agent-based model of a business process: The use case of a hospital emergency department. In *Business Process Management Workshops*, volume 308 of *Lecture Notes in Business Information Processing*, pages 124–132. Springer, 2017.